



### Industrial Automation Headquarters

**Delta Electronics, Inc.**  
Taoyuan Technology Center  
18 Xinglong Road, Taoyuan District,  
Taoyuan City 33068, Taiwan (R.O.C.)  
TEL: 886-3-362-6301 / FAX: 886-3-371-6301

### Asia

**Delta Electronics (Jiangsu) Ltd.**  
Wujiang Plant 3  
1688 Jiangxing East Road,  
Wujiang Economic Development Zone  
Wujiang City, Jiang Su Province,  
People's Republic of China (Post code: 215200)  
TEL: 86-512-6340-3008 / FAX: 86-769-6340-7290

**Delta Greentech (China) Co., Ltd.**  
238 Min-Xia Road, Pudong District,  
ShangHai, P.R.C.  
Post code : 201209  
TEL: 86-21-58635678 / FAX: 86-21-58630003

**Delta Electronics (Japan), Inc.**  
Tokyo Office  
2-1-14 Minato-ku Shibadaimon,  
Tokyo 105-0012, Japan  
TEL: 81-3-5733-1111 / FAX: 81-3-5733-1211

**Delta Electronics (Korea), Inc.**  
1511, Byucksan Digital Valley 6-cha, Gasan-dong,  
Geumcheon-gu, Seoul, Korea, 153-704  
TEL: 82-2-515-5303 / FAX: 82-2-515-5302

**Delta Electronics Int'l (S) Pte Ltd**  
4 Kaki Bukit Ave 1, #05-05, Singapore 417939  
TEL: 65-6747-5155 / FAX: 65-6744-9228

**Delta Electronics (India) Pvt. Ltd.**  
Plot No 43 Sector 35, HSIIDC  
Gurgaon, PIN 122001, Haryana, India  
TEL : 91-124-4874900 / FAX : 91-124-4874945

### Americas

**Delta Products Corporation (USA)**  
Raleigh Office  
P.O. Box 12173, 5101 Davis Drive,  
Research Triangle Park, NC 27709, U.S.A.  
TEL: 1-919-767-3800 / FAX: 1-919-767-8080

**Delta Greentech (Brasil) S.A**  
Sao Paulo Office  
Rua Itapeva, 26 - 3° andar Edificio Itapeva One-Bela Vista  
01332-000-São Paulo-SP-Brazil  
TEL: +55 11 3568-3855 / FAX: +55 11 3568-3865

### Europe

**Delta Electronics (Netherlands) B.V.**  
Eindhoven Office  
De Witbogt 20, 5652 AG Eindhoven, The Netherlands  
TEL: +31 (0)40-8003800 / FAX: +31 (0)40-8003898

[delta-electronics.com.ua](http://delta-electronics.com.ua)



\*We reserve the right to change the information in this catalogue without prior notice.

[delta-electronics.com.ua](http://delta-electronics.com.ua)

Delta Vector Control Drive C2000 Series User Manual



# Delta Vector Control Drive C2000 Series User Manual



[www.deltaww.com](http://www.deltaww.com)




**Указания по безопасности. Пожалуйста, прочитайте перед началом монтажа.**

- ☑ Запрещается производить какие-либо подключения к клеммам преобразователя частоты и дотрагиваться до токоведущих частей и внутренних компонентов преобразователя при подключенном напряжении электросети, а также после отключения питания, пока светодиод POWER полностью не погаснет, так как заряженные конденсаторы сохраняют опасное напряжение на токоведущих элементах в течение некоторого времени после отключения сети.
- ☑ На печатных платах преобразователя расположены чувствительные к статическому электричеству электронные компоненты. Во избежание повреждения элементов или цепей на печатных платах, не следует касаться их голыми руками, либо металлическими предметами.
- ☑ Преобразователь должен быть надежно заземлен в соответствие с национальными правилами и стандартами
- ☑ Устанавливайте ПЧ только на невоспламеняющиеся (металлические) объекты. Задняя панель сильно нагревается, и контакт с воспламеняющимися объектами может привести к возгоранию.



- ☑ Запрещается, даже случайно, присоединять выходные клеммы U/T1, V/T2, W/T3 к питающей сети, так как это заведомо приведет к полному разрушению преобразователя, пожару или иным повреждениям, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика. Обратите, пожалуйста, на это особое внимание.
- ☑ Работы по подключению, пуско-наладке и обслуживанию должны производиться только квалифицированным персоналом, изучившим настоящее руководство.
- ☑ Даже в режиме СТОП на выходных клеммах преобразователя может оставаться напряжение.
- ☑ Запрещается самостоятельно разбирать, модифицировать или ремонтировать преобразователь. Это может привести к удару током, пожару или иным повреждениям. По вопросам ремонта обращайтесь к поставщику.
- ☑ Не производите испытание повышенным напряжением (мегаомметром и др.) каких-либо частей преобразователя. До начала измерений на кабеле или двигателе отсоедините кабель двигателя от преобразователя.
- ☑ Не допускайте контакта преобразователя с водой или другими жидкостями. Не допускайте попадание внутрь преобразователя пыли, кусков провода и других инородных тел при проведении подключения и обслуживания.
- ☑ Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют.
- ☑ Использование преобразователя должно осуществляться строго в соответствии с требованиями и условиями, описанными в данном руководстве.
- ☑ При включенном питании и некоторое время, сразу после его отключения, не

|  |   |
|--|---|
|  | <p>прикасайтесь к преобразователю и тормозному резистору, которые нагреваются. Это может привести к ожогам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ Дети и другой неподготовленный персонал не должны иметь доступ к ПЧ.</li> <li>☑ Порядок подключения выходных кабелей U, V, W к двигателю влияет на направление его вращения.</li> <li>☑ Несмотря на наличие разнообразных защит, неправильная эксплуатация ПЧ может привести к выходу его из строя. Наиболее частой причиной выхода ПЧ из строя при неправильной эксплуатации являются частые повторные пуски при срабатывании защит, связанных с перегрузками (коды аварий: о.с., о.и., о.Н., о.L. и др.). После нескольких повторных аварийных пусков за короткий промежуток времени происходит недопустимый перегрев и разрушение силовых модулей. Такая эксплуатация ПЧ является недопустимой, поэтому на приборы, эксплуатировавшиеся подобным образом, не распространяются гарантийные обязательства по бесплатному ремонту!</li> </ul>        |
| <br><b>ВНИМАНИЕ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ В случае если изделие перемещено из холодного помещения в теплое, на внешних и внутренних поверхностях может образоваться конденсат, что может привести к повреждению электронных компонентов. Поэтому перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать изделие без упаковки при комнатной температуре в течении не менее 4 часов. Не подключайте силовое питание до исчезновения всех видимых признаков наличия конденсата.</li> <li>☑ Характеристики электролитических конденсаторов ухудшаются, если они долгое время остаются без заряда. Рекомендуется подзарядить конденсаторы преобразователя частоты в течение 3-4 часов в случае, если преобразователь частоты находился вне эксплуатации в течение 2 лет и более. Для заряда конденсаторов подключите ПЧ к регулируемому источнику переменного тока (например, автотрансформатор) и подайте напряжение, плавно повышая его от 0 до номинального значения. Не подавайте сразу полное напряжение.</li> </ul> |

- Невыполнение требований, изложенных в настоящем руководстве, может привести к отказам, вплоть до выхода преобразователя частоты из строя.
- При невыполнении потребителем требований и рекомендаций настоящего руководства Поставщик может снять с себя гарантийные обязательства по бесплатному ремонту отказавшего преобразователя!
- Поставщик также не несёт гарантийной ответственности по ремонту при несанкционированной модификации преобразователя, при грубых ошибках настройки параметров и выборе неверного алгоритма работы.

#### **Примечание**

Производитель и поставщик оставляют за собой право изменять содержимое данного руководства без предварительного уведомления. Последнюю версию руководства Вы найдете на сайте <http://www.deltaww.com/>.

# Оглавление

|  |        |
|--|--------|
| ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ.....  | 1-1    |
| ГЛАВА 2 УСТАНОВКА .....                                      | 2-1    |
| ГЛАВА 3 РАСПАКОВКА .....                                     | 3-1    |
| ГЛАВА 4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....                                    | 4-1    |
| ГЛАВА 5 СИЛОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....                            | 5-1    |
| ГЛАВА 6 КЛЕММЫ УПРАВЛЕНИЯ .....                              | 6-1    |
| ГЛАВА 7 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....                    | 7-1    |
| ГЛАВА 8 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ .....                           | 8-1    |
| ГЛАВА 9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....                     | 9-1    |
| ГЛАВА 10 ЦИФРОВОЙ ПУЛЬТ.....                                 | 10-1   |
| ГЛАВА 11 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ .....                    | 11-1   |
| ГЛАВА 12 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ .....                           | 12-1   |
| ГРУППА 00: ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА .....                           | 12-1   |
| ГРУППА 01: БАЗОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....                           | 12-25  |
| ГРУППА 02: ПАРАМЕТРЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ .....         | 12-40  |
| ГРУППА 03: ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ .....         | 12-70  |
| ГРУППА 04: ПАРАМЕТРЫ ПОШАГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ .....             | 12-83  |
| ГРУППА 05: ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ .....                         | 12-88  |
| ГРУППА 06: ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ .....                            | 12-99  |
| ГРУППА 07: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....                       | 12-131 |
| ГРУППА 08: ПАРАМЕТРЫ ПИД-РЕГУЛЯТОРА .....                    | 12-145 |
| ГРУППА 09: КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....                  | 12-156 |
| ГРУППА 10: ПАРАМЕТРЫ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО СКОРОСТИ .....        | 12-174 |
| ГРУППА 11: РАСШИРЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....                       | 12-186 |
| ГЛАВА 13 КОДЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ .....                           | 13-1   |
| ГЛАВА 14 КОДЫ АВАРИЙ И ИХ ОПИСАНИЕ .....                     | 14-1   |
| ГЛАВА 15 ОПИСАНИЕ SANOPEN .....                              | 15-1   |
| ГЛАВА 16 ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР .....         | 16-1   |
| ГЛАВА 17 КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ..... | 17-1   |
| ГЛАВА 18 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                      | 18-1   |

# Глава 1 Введение

## Получение и проверка

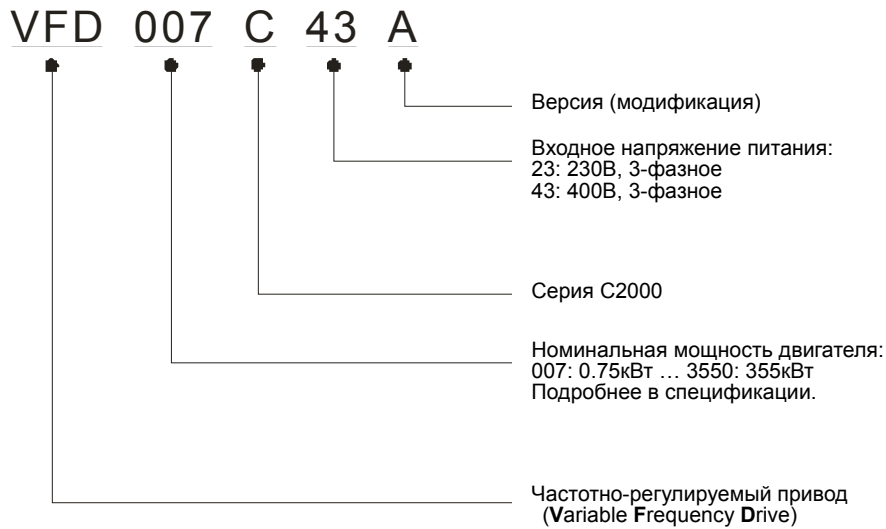
После получения преобразователя частоты проверьте комплектность и целостность изделия, выполнив следующие пункты:

1. Проверьте, не наступили ли повреждения изделия во время транспортировки.
2. Убедитесь, что тип и номинальные данные на паспортной табличке преобразователя соответствуют заказу.
3. Убедитесь, что напряжение сети электропитания укладывается в диапазон входного напряжения преобразователя, указанного на паспортной табличке.
4. Монтаж, подключение и настройка ПЧ должна производиться строго в соответствии с данным руководством.
5. Перед подачей напряжения обязательно убедитесь в правильности подключения питания, ПЧ, двигателя, панели управления и т.п.
6. Для предотвращения повреждения ПЧ после подключения проводов к входным клеммам ПЧ R/L1, S/L2, T/L3 и выходным U/T1, V/T2, W/T3 убедитесь в правильности и надежности их подключения. Проверьте отсутствие замыканий клемм или проводов между собой.
7. После подачи напряжения на ПЧ выберите язык интерфейса и введите необходимые параметры с помощью цифрового пульта (KPC-CC01).
8. Перед началом эксплуатации ПЧ выполните пробный пуск двигателя на малой скорости, затем плавно увеличьте ее до требуемого значения.

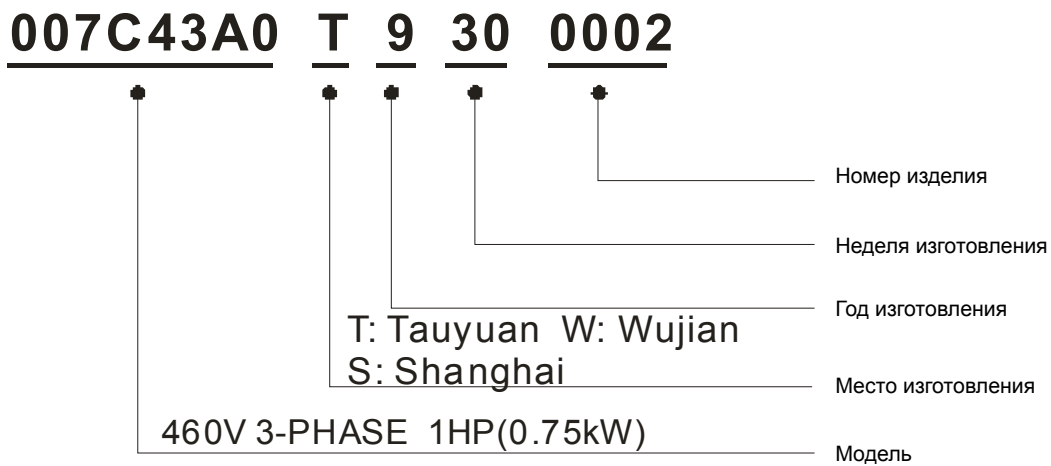
## Паспортная табличка

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| Модель преобразователя    | → | <b>MODEL: VFD007C43A</b>  |
| Входное напряжение/ток    | → | <b>INPUT:</b><br>Normal Duty: 3PH 380-480V 50/60Hz 4.3A<br>Heavy Duty: 3PH 380-480V 50/60Hz 4.1A  |
| Выходное напряжение/ток   | → | <b>OUTPUT:</b><br>Normal Duty: 3PH 0-480V 3A 2.4KVA 1HP<br>Heavy Duty: 3PH 0-480V 2.9A 2.3KVA 1HP   |
| Диапазон выходной частоты | → | <b>FREQUENCY RANGE:</b><br>Normal Duty: 0-600Hz<br>Heavy Duty: 0-300Hz  |
| Версия ПО                 | → | <b>Version: V0.30</b>   |
| Значки сертификации       | → |   |
| Серийный номер            | → | <br>007C43A7T9300002<br> DELTA ELECTRONICS. INC.<br>MADE IN XXXXXXXX |

## Модель преобразователя



## Серийный номер



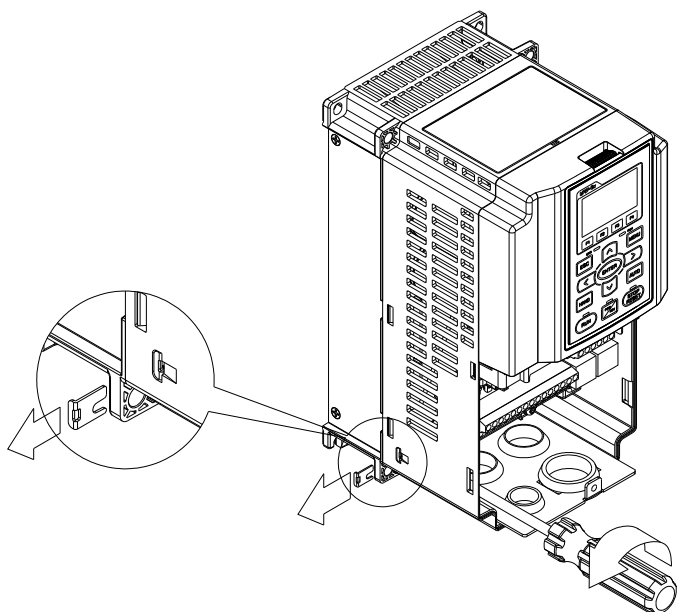
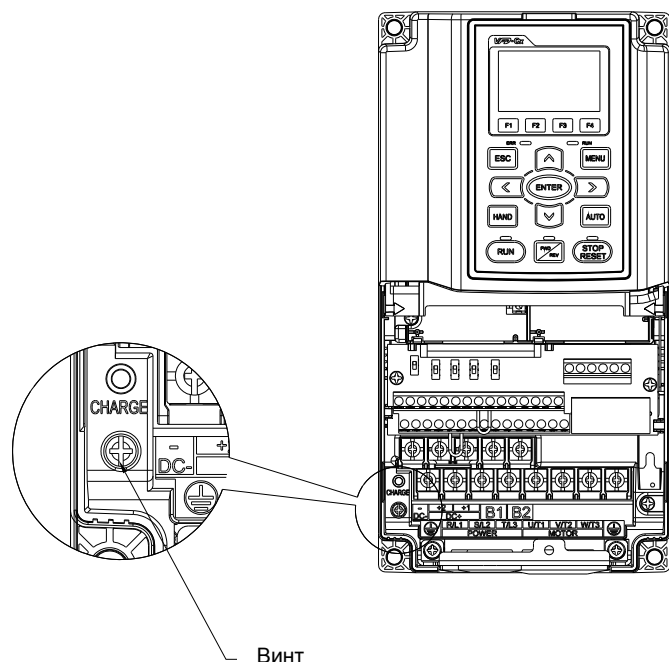
## Отключение внутреннего РЧ (ЭМС) фильтра (перемычка RFI)

Преобразователь частоты является источником электрических помех. Внутренний РЧ-фильтр используется для подавления этих помех (Radio Frequency Interference - RFI) на линии. В некоторых системах необходимо отключать внутренний РЧ (ЭМС)-фильтр, в противном случае система окажется подключенной к защитному заземлению через конденсаторы этого фильтра, что может создавать опасность для персонала и привести к повреждению привода.

### Типоразмер А~С

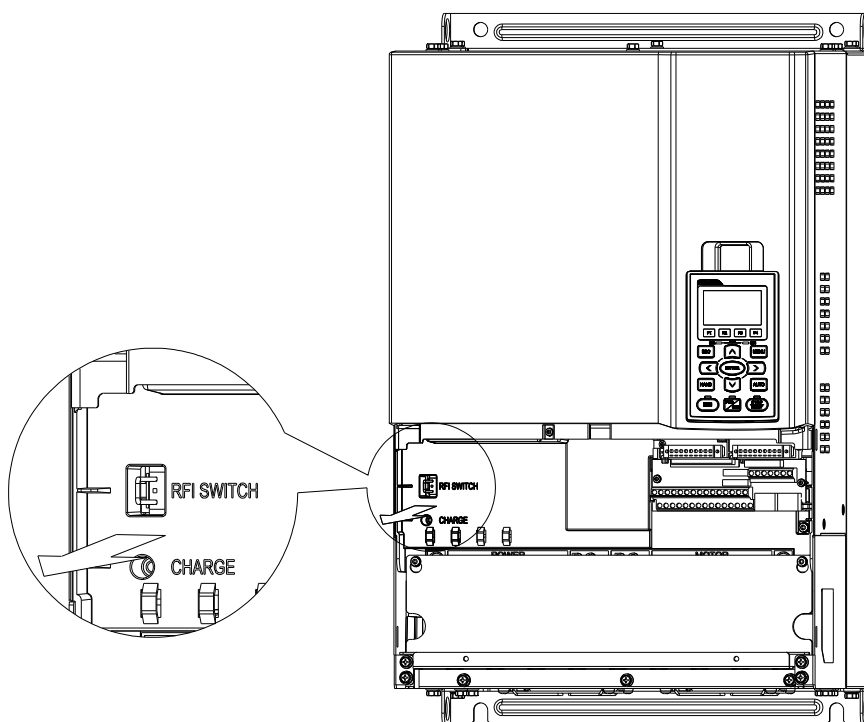
Момент затяжки: 8~10 кг\*см (6.9-8.7 фунтов\*дюйм). Ослабьте винт и снимите перемычку.

Заверните винт обратно при снятой перемычке.



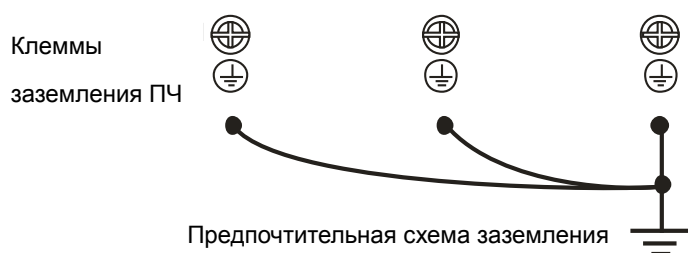
## Типоразмер D~H

Вытащите переключку вручную, ослабление винтов не производится.



### Важная информация об организации заземления:

- Заземление преобразователя, двигателя и подключенного к ним оборудования выполняется для обеспечения безопасности персонала, обеспечения надлежащей работы и снижения уровня электромагнитных помех. Заземление ПЧ и двигателя должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ.
- Кабель заземления должен быть максимально большего сечения и по возможности наименьшей длины. Для сокращения длины кабеля точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.
- Экраны кабелей питания должны подключаться к выводу защитного заземления привода в соответствии с правилами техники безопасности.
- Экраны кабелей питания могут использоваться в качестве проводников заземления, только если проводники экранов имеют соответствующее сечение, отвечающие требованиям техники безопасности.
- При установке нескольких ПЧ рядом друг с другом они должны быть заземлены как показано на нижеприведенной схеме (по схеме звезды). Не соединяйте клеммы заземления ПЧ последовательно и не допускайте образования замкнутых контуров.





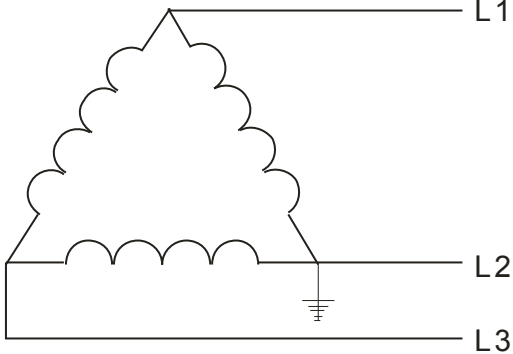
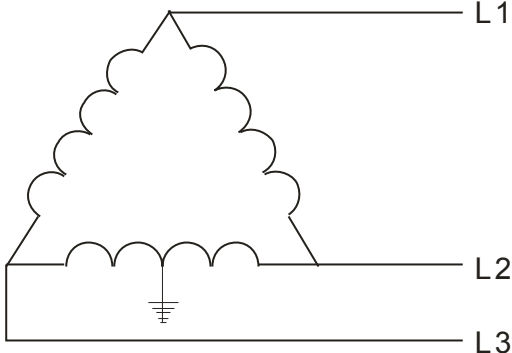
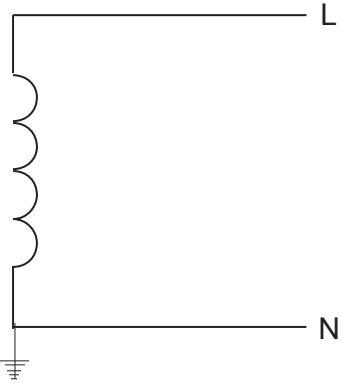
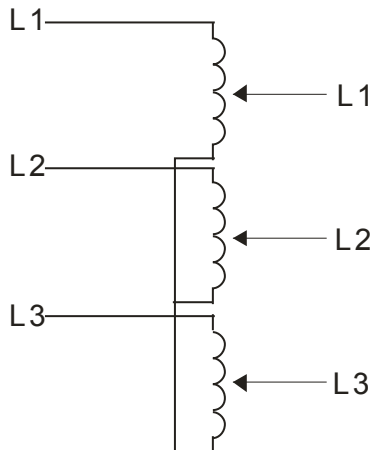
**Питание от сети с изолированной нейтралью (без заземления):**

Если ПЧ подключается к системе питания с изолированной нейтралью (к незаземленной системе питания или системе с высоким сопротивлением заземления (свыше 30 Ом)), то необходимо:

- ☑ Удалить перемычку заземления внутреннего РЧ-фильтра.
- ☑ При наличии требований к электромагнитной совместимости убедитесь в отсутствии проникновения в смежные низковольтные электросети электромагнитных помех сверх установленного уровня. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. Если есть сомнения, рекомендуется использовать силовой трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.
- ☑ Не используйте внешние РЧ/ЭМС-фильтры, поскольку они имеют конденсатор, через который система питания будет подключена к защитному заземлению, что может создавать опасность для персонала и привести к повреждению ПЧ.

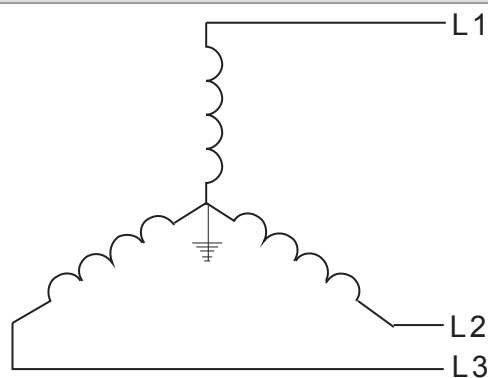
**Несимметричная система заземления (Система TN с заземленной вершиной треугольника):**

Отключение РЧ-фильтра (удаления перемычки RFI) требуется в нижеприведенных четырех системах. В таких системах необходимо отключить внутреннее заземление через конденсаторы фильтра ЭМС.

| Системы TN с заземленной вершиной треугольника, требующие отключения РЧ-фильтра (удаления перемычки RFI)                              |   |
|---|---|
| <p>1. Заземлена вершина треугольника</p>           | <p>2. Заземлена средняя точка стороны треугольника</p>                    |
| <p>3. Однофазное питание, заземление на конце</p>  | <p>4. Трехфазный «автотрансформатор» без жестко заземленной нейтрали</p>  |

## Схемы с заземлением, не требующие отключения РЧ-фильтра

Конденсаторы фильтра РЧ/ЭМС соединены с землей внутри ПЧ, благодаря чему снижается электромагнитное излучение. Там, где электромагнитная совместимость (ЭМС) имеет важное значение и используется сеть с симметричным заземлением, отключения фильтра ЭМС не требуется. Для примера на схеме справа показана TN-система с симметричным заземлением (система TN-S).

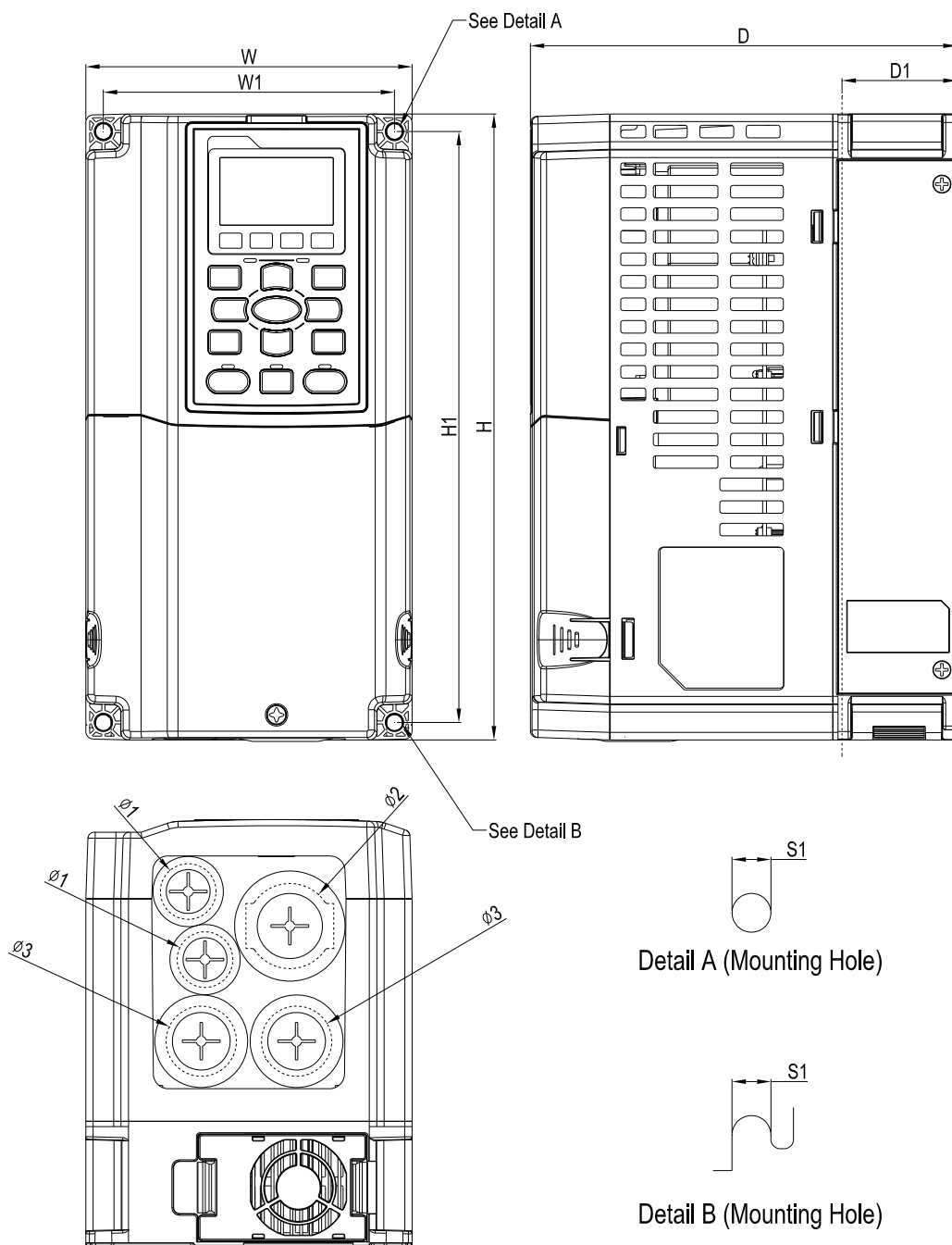
**МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

1. Не удаляйте перемычку RFI при поданном напряжении питания.
2. Перед извлечением перемычки RFI убедитесь, что питание отключено.
3. При отсутствии перемычки RFI возможен пробой при переходном процессе с напряжением свыше 1000 В. Также, после извлечения перемычки RFI снижается показатель электромагнитной совместимости преобразователя частоты и электрическая изоляция контура становится недостаточной. Другими словами, все выходы и входы должны рассматриваться только как клеммы низкого напряжения с обычным уровнем изоляции.
4. Не извлекайте перемычку RFI при питании от сети с заземлением.
5. Перемычка RFI не может быть удалена при проведении высоковольтных испытаний преобразователя частоты. Сеть и двигатель должны быть отключены, если при проведении высоковольтного испытания ток утечки слишком велик.
6. Во избежание повреждения преобразователя частоты при подключении его к незаземленному питанию или когда сопротивление заземления велико (свыше 30 Ом) перемычка заземления RFI должна быть удалена.

## Размеры

Типоразмер A

VFD007C23A; VFD007C43A/E; VFD015C23A; VFD015C43A/E; VFD022C23A; VFD022C43A/E;  
VFD037C23A; VFD037C43A/E; VFD040C43A/E; VFD055C43A/E



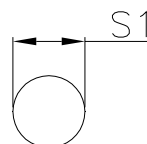
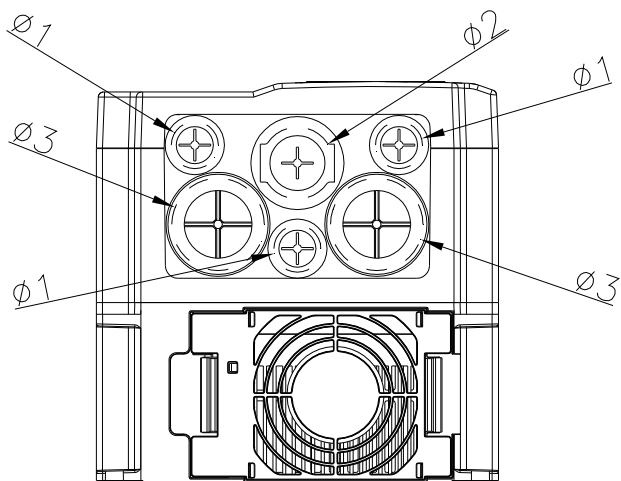
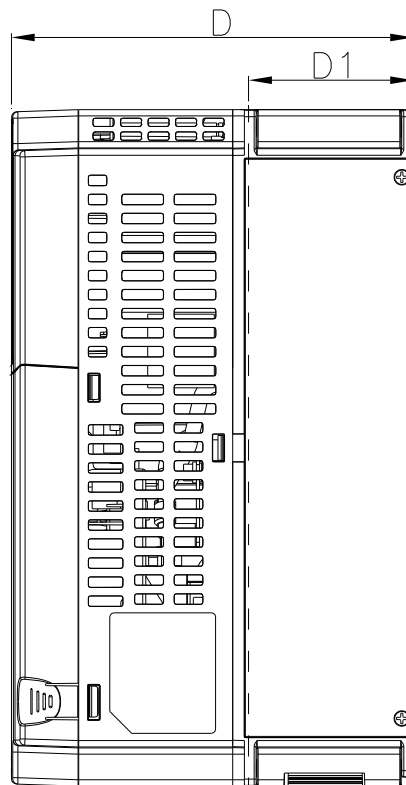
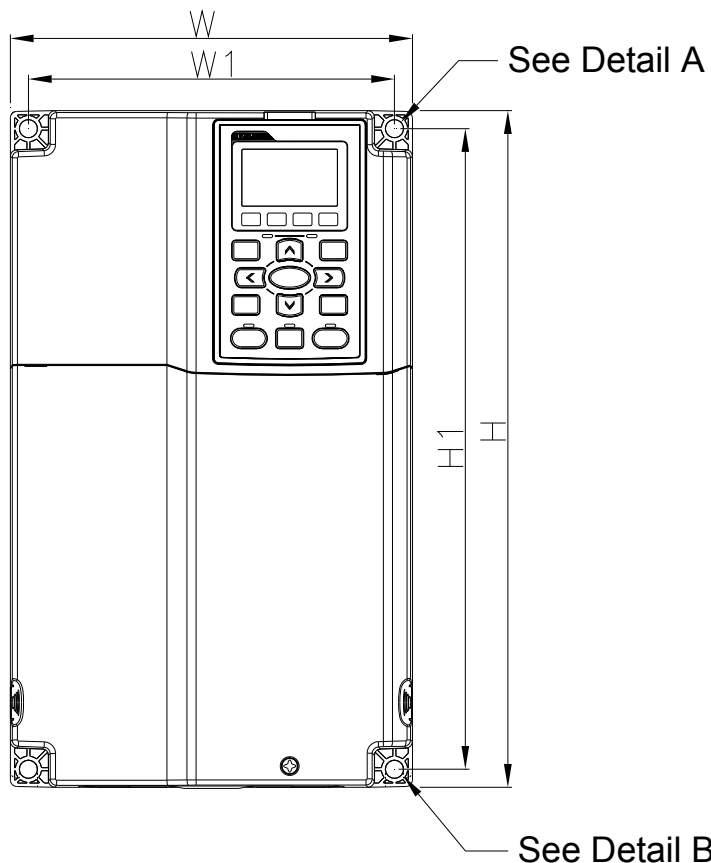
Ед: мм [дюйм]

| Типоразмер | W               | H               | D               | W1              | H1              | D1*            | S1            | Φ1             | Φ2             | Φ3             |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| A1         | 130.0<br>[5.12] | 250.0<br>[9.84] | 170.0<br>[6.69] | 116.0<br>[4.57] | 236.0<br>[9.29] | 45.8<br>[1.80] | 6.2<br>[0.24] | 22.2<br>[0.87] | 34.0<br>[1.34] | 28.0<br>[1.10] |

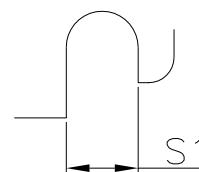
D1\*: Фланцевый монтаж

Типоразмер В

VFD055C23A; VFD075C23A; VFD075C43A/E; VFD110C23A; VFD110C43A/E; VFD150C43A/E



Detail A (Mounting Hole)



Detail B (Mounting Hole)

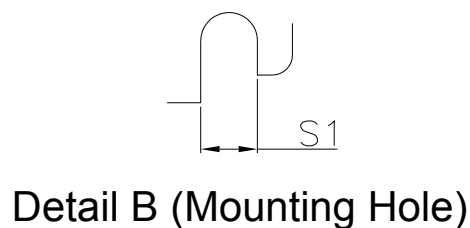
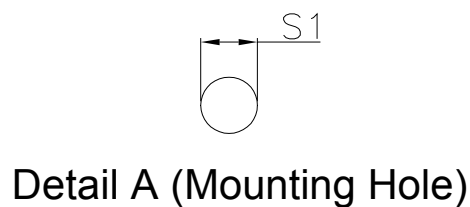
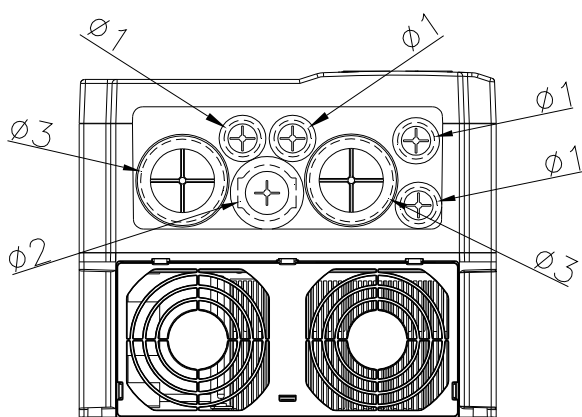
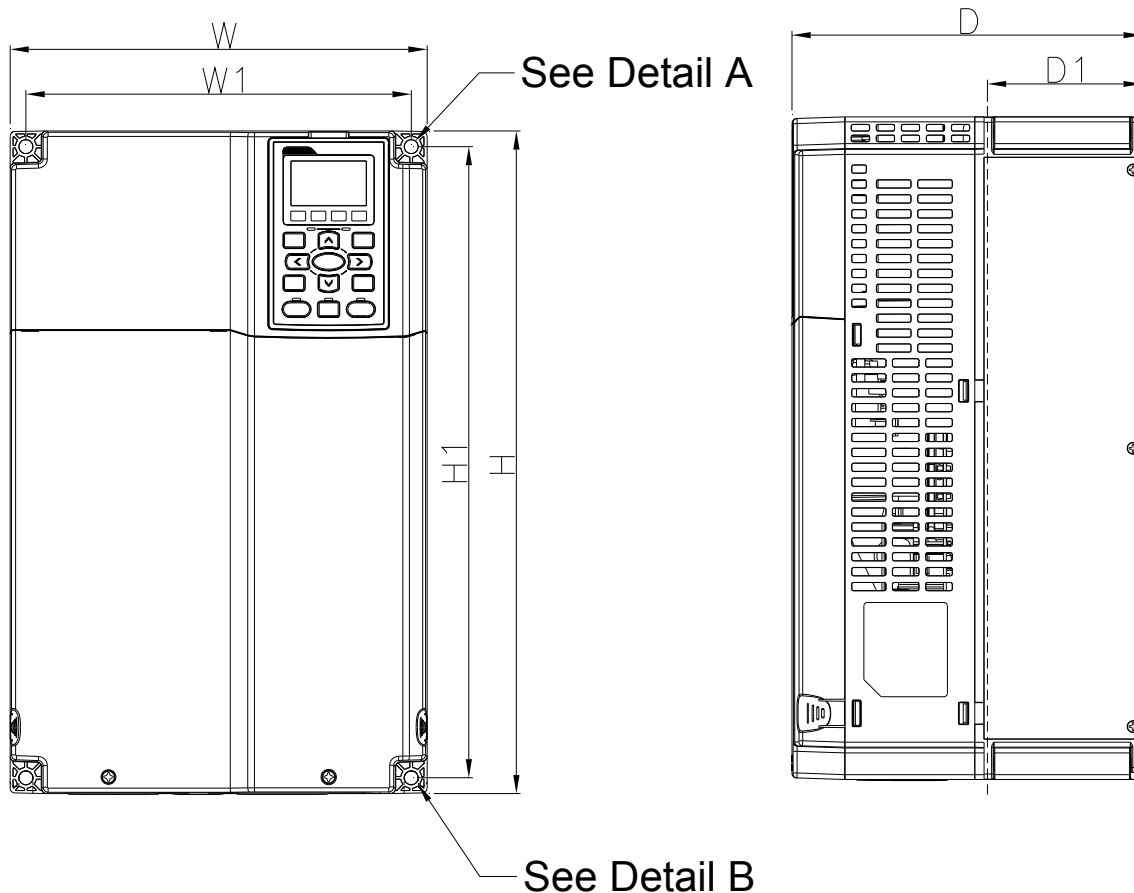
Ед: мм [дюйм]

| Типоразмер | W               | H                | D               | W1              | H1               | D1*            | S1            | $\phi 1$       | $\phi 2$       | $\phi 3$       |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| B1         | 190.0<br>[7.48] | 320.0<br>[12.60] | 190.0<br>[7.48] | 173.0<br>[6.81] | 303.0<br>[11.93] | 77.9<br>[3.07] | 8.5<br>[0.33] | 22.2<br>[0.87] | 34.0<br>[1.34] | 28.0<br>[1.10] |

D1\*: Фланцевый монтаж

Типоразмер C

VFD150C23A; VFD185C23A; VFD185C43A/E; VFD220C23A; VFD220C43A/E; VFD300C43A/E



Ед: мм [дюйм]

| Типоразмер | W               | H                | D               | W1              | H1               | D1*            | S1            | $\phi 1$       | $\phi 2$       | $\phi 3$       |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| C1         | 250.0<br>[9.84] | 400.0<br>[15.75] | 210.0<br>[8.27] | 231.0<br>[9.09] | 381.0<br>[15.00] | 92.9<br>[3.66] | 8.5<br>[0.33] | 22.2<br>[0.87] | 34.0<br>[1.34] | 50.0<br>[1.97] |

D1\*: Фланцевый монтаж

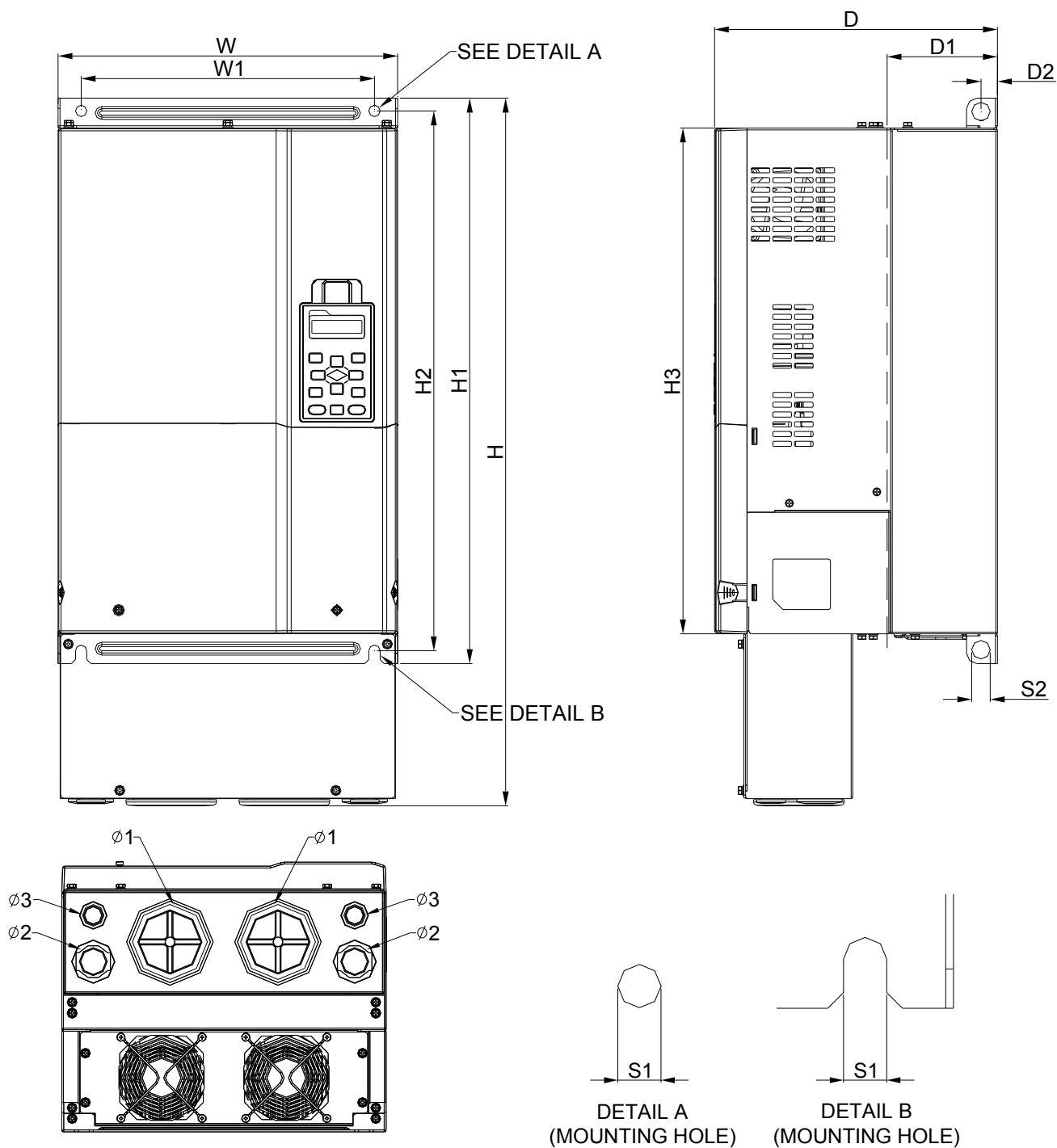
Типоразмер D

D1: VFD300C23A; VFD370C23A; VFD370C43S; VFD450C43S; VFD550C43A; VFD750C43A

D0-1: VFD370C43S; VFD450C43S

D2: VFD300C23E; VFD370C23E; VFD370C43E; VFD450C43E; VFD550C43E; VFD750C43E

D0-2: VFD370C43U; VFD450C43U



Ед: мм [дюйм]

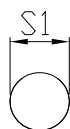
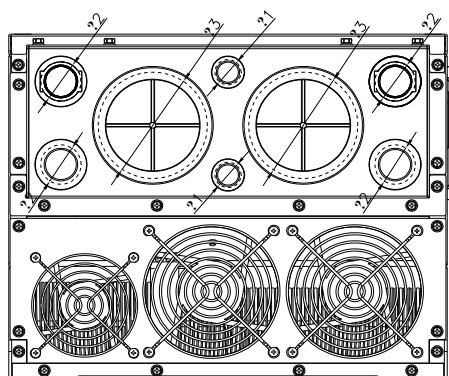
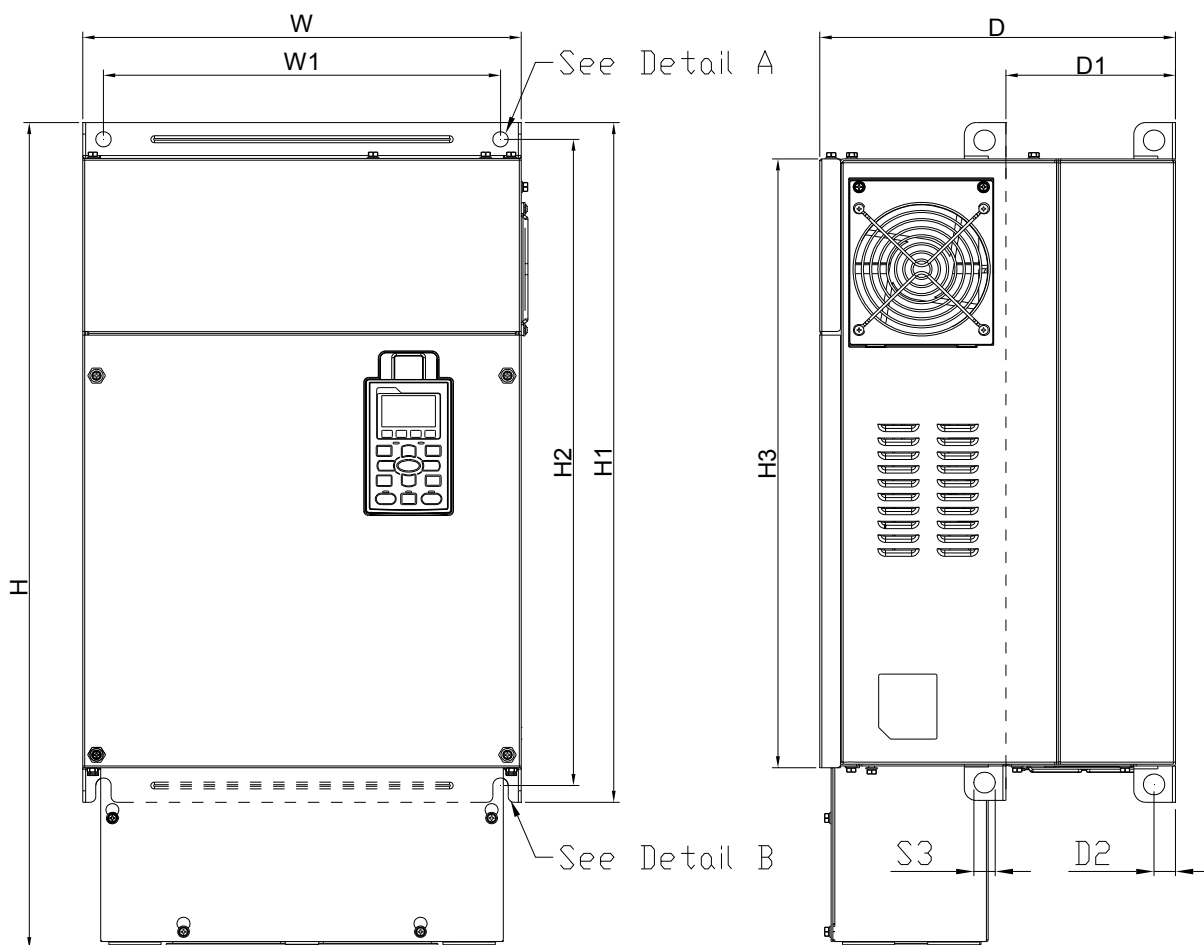
| Типо-<br>размер | W                | H                | D                | W1               | H1               | H2               | H3               | D1*             | D2             | S1             | S2             | Ф1             | Ф2             | Ф3             |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| D1              | 330.0<br>[12.99] | -                | 275.0<br>[10.83] | 285.0<br>[11.22] | 550.0<br>[21.65] | 525.0<br>[20.67] | 492.0<br>[19.37] | 107.2<br>[4.22] | 16.0<br>[0.63] | 11.0<br>[0.43] | 18.0<br>[0.71] | -              | -              | -              |
| D2              | 330.0<br>[12.99] | 688.3<br>[27.10] | 275.0<br>[10.83] | 285.0<br>[11.22] | 550.0<br>[21.65] | 525.0<br>[20.67] | 492.0<br>[19.37] | 107.2<br>[4.22] | 16.0<br>[0.63] | 11.0<br>[0.43] | 18.0<br>[0.71] | 76.2<br>[3.00] | 34.0<br>[1.34] | 22.0<br>[0.87] |
| D0-1            | 280,0<br>[11.02] | -<br>-           | 255,0<br>[10.04] | 235,0<br>[9.25]  | 500,0<br>[19.69] | 475,0<br>[18.70] | 442,0<br>[17.40] | 94,2<br>[3.71]  | 16,0<br>[0.63] | 11,0<br>[0.43] | 18,0<br>[0.71] | -              | -              | -              |
| D0-2            | 280,0<br>[11.02] | 614,4<br>[24.19] | 255,0<br>[10.04] | 235,0<br>[9.25]  | 500,0<br>[19.69] | 475,0<br>[18.70] | 442,0<br>[17.40] | 94,2<br>[3.71]  | 16,0<br>[0.63] | 11,0<br>[0.43] | 18,0<br>[0.71] | 62,7<br>[2.47] | 34,0<br>[1.34] | 22,0<br>[0.87] |

D1\*: Фланцевый монтаж

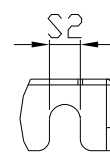
Типоразмер E

E1: VFD450C23A; VFD550C23A; VFD750C23A; VFD900C43A; VFD1100C43A

E2: VFD450C23E; VFD550C23E; VFD750C23E; VFD900C43E; VFD1100C43E



Detail A (Mounting Hole)



Detail B (Mounting Hole)

Ед: мм [дюйм]

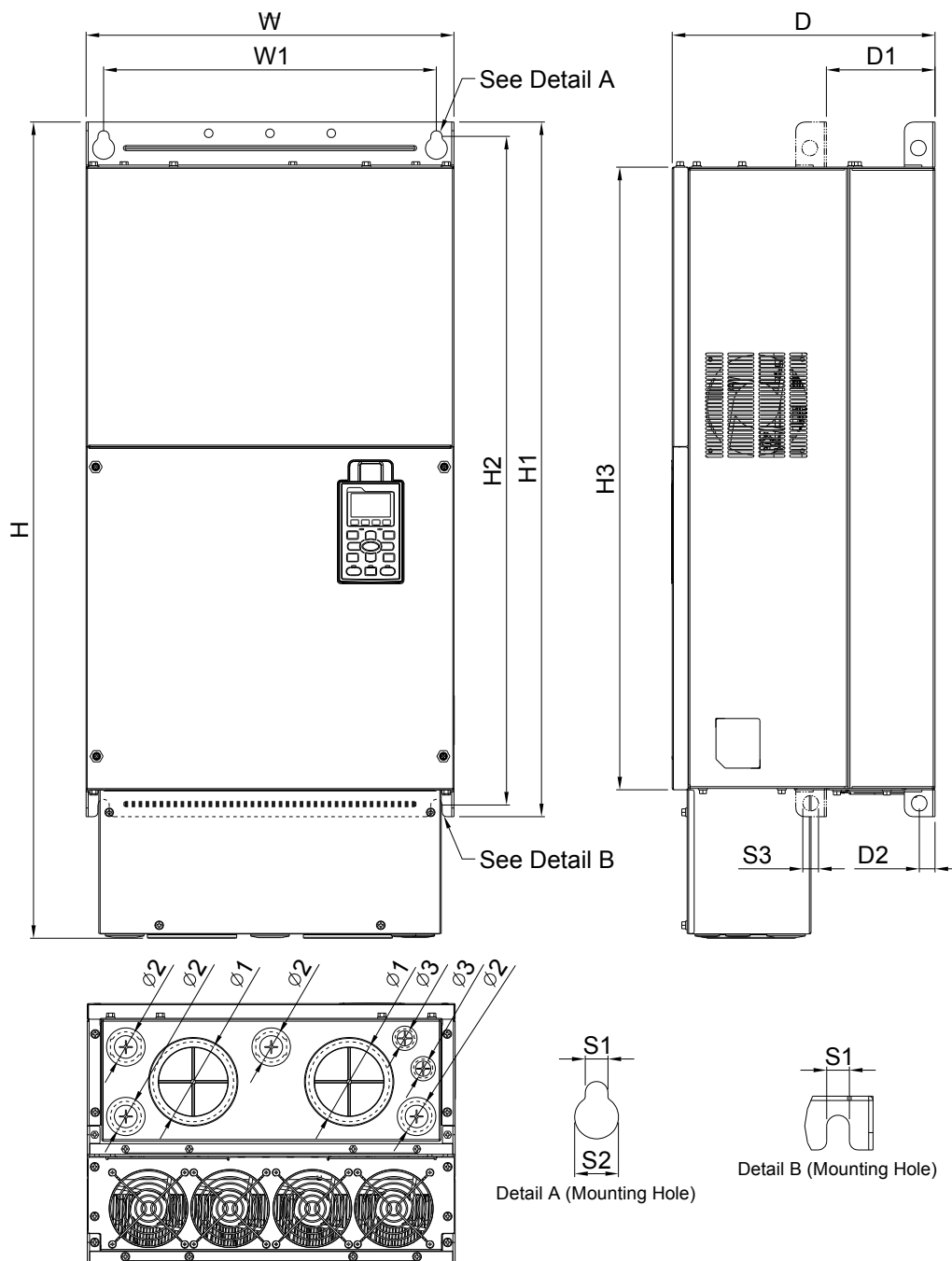
| Типоразмер | W                | H                | D                | W1               | H1             | H2               | H3               | D1*             | D2             | S1, S2         | S3             | ψ1             | ψ2             | ψ3             |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| E1         | 370.0<br>[14.57] | -                | 300.0<br>[11.81] | 335.0<br>[13.19] | 589<br>[23.19] | 560.0<br>[22.05] | 528.0<br>[20.80] | 143.0<br>[5.63] | 18.0<br>[0.71] | 13.0<br>[0.51] | 18.0<br>[0.71] | -              | -              | -              |
| E2         | 370.0<br>[14.57] | 715.8<br>[28.18] | 300.0<br>[11.81] | 335.0<br>[13.19] | 589<br>[23.19] | 560.0<br>[22.05] | 528.0<br>[20.80] | 143.0<br>[5.63] | 18.0<br>[0.71] | 13.0<br>[0.51] | 18.0<br>[0.71] | 22.0<br>[0.87] | 34.0<br>[1.34] | 92.0<br>[3.62] |

D1\*: Фланцевый монтаж



Типоразмер F

F1: VFD900C23A; VFD1320C43A; VFD1600C43A; F2: VFD900C23E; VFD1320C43E; VFD1600C43E



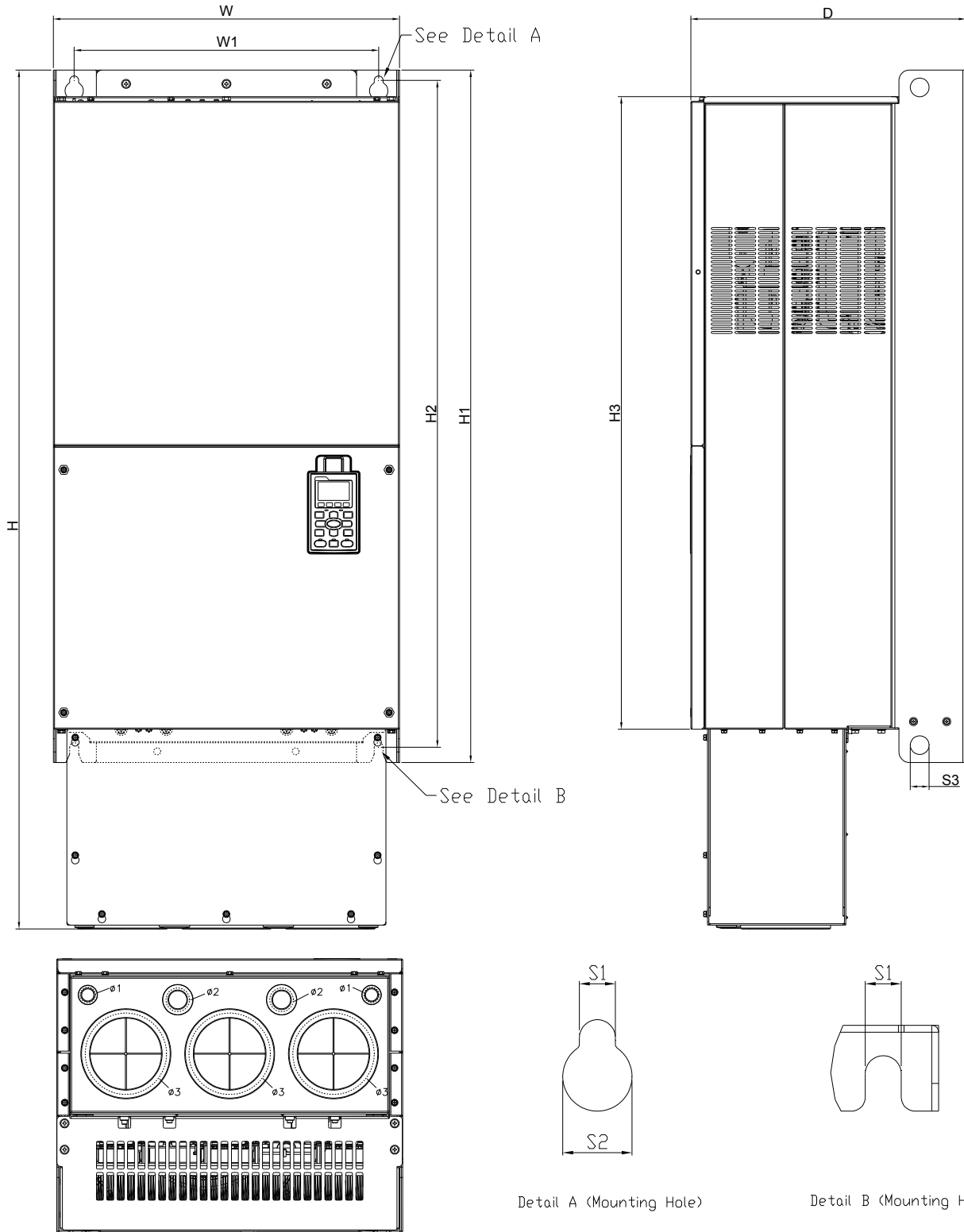
Ед: мм [дюйм]

| Типоразмер | W                | H                | D                | W1               | H1               | H2               | H3               | D1*             | D2             | S1             | S2             | S3             |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| F1         | 420.0<br>[16.54] |                  | 300.0<br>[11.81] | 380.0<br>[14.96] | 800.0<br>[31.50] | 770.0<br>[30.32] | 717.0<br>[28.23] | 124.0<br>[4.88] | 18.0<br>[0.71] | 13.0<br>[0.51] | 25.0<br>[0.98] | 18.0<br>[0.71] |
| F2         | 420.0<br>[16.54] | 940.0<br>[37.00] | 300.0<br>[11.81] | 380.0<br>[14.96] | 800.0<br>[31.50] | 770.0<br>[30.32] | 717.0<br>[28.23] | 124.0<br>[4.88] | 18.0<br>[0.71] | 13.0<br>[0.51] | 25.0<br>[0.98] | 18.0<br>[0.71] |
| Типоразмер | ψ1               | ψ2               | ψ3               |                  |                  |                  |                  |                 |                |                |                |                |
| F1         | 92.0<br>[3.62]   | 35.0<br>[1.38]   | 22.0<br>[0.87]   |                  |                  |                  |                  |                 |                |                |                |                |
| F2         | 92.0<br>[3.62]   | 35.0<br>[1.38]   | 22.0<br>[0.87]   |                  |                  |                  |                  |                 |                |                |                |                |

D1\*: Фланцевый монтаж

Типоразмер G

G1: VFD1850C43A; VFD2200C43A; G2: VFD1850C43E; VFD2200C43E



Ед: мм [дюйм]

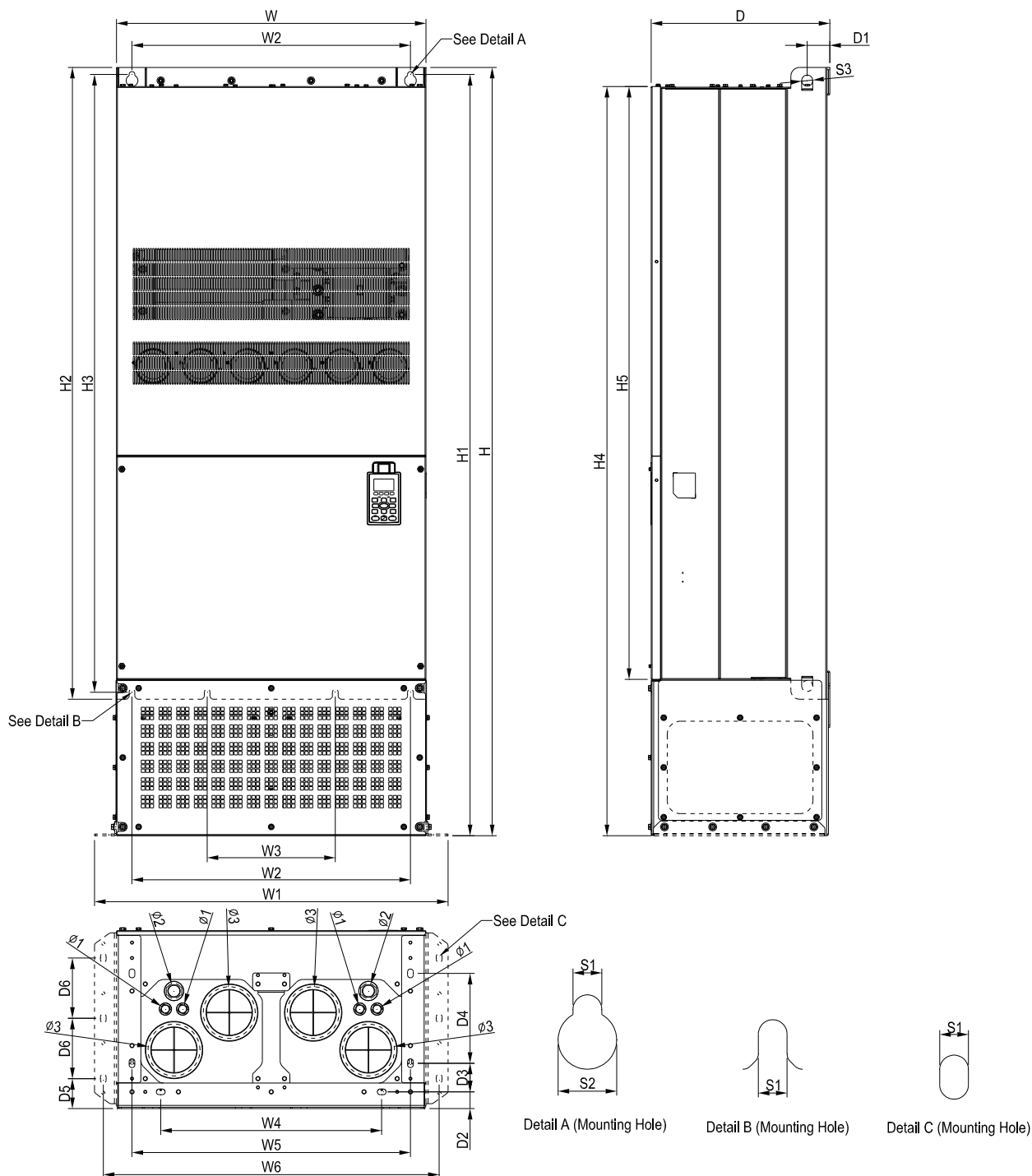
| Типоразмер | W                | H                 | D                | W1                | H1                | H2               | H3               | S1             | S2             | S3             | ψ1             | ψ2             | ψ3              |
|------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| G1         | 500.0<br>[19.69] | -                 | 397.0<br>[15.63] | 440.0<br>[217.32] | 1000.0<br>[39.37] | 963.0<br>[37.91] | 913.6<br>[35.97] | 13.0<br>[0.51] | 26.5<br>[1.04] | 27.0<br>[1.06] | -              | -              | -               |
| G2         | 500.0<br>[19.69] | 1240.2<br>[48.83] | 397.0<br>[15.63] | 440.0<br>[217.32] | 1000.0<br>[39.37] | 963.0<br>[37.91] | 913.6<br>[35.97] | 13.0<br>[0.51] | 26.5<br>[1.04] | 27.0<br>[1.06] | 22.0<br>[0.87] | 34.0<br>[1.34] | 117.5<br>[4.63] |

Типоразмер Н

H1: VFD2800C43A; VFD3150C43A; VFD3550C43A; VFD4500C43A

H2: VFD2800C43E-1; VFD3150C43E-1; VFD3550C43E-1; VFD4500C43E-1

H3: VFD2800C43E; VFD3150C43E; VFD3550C43E; VFD4500C43E

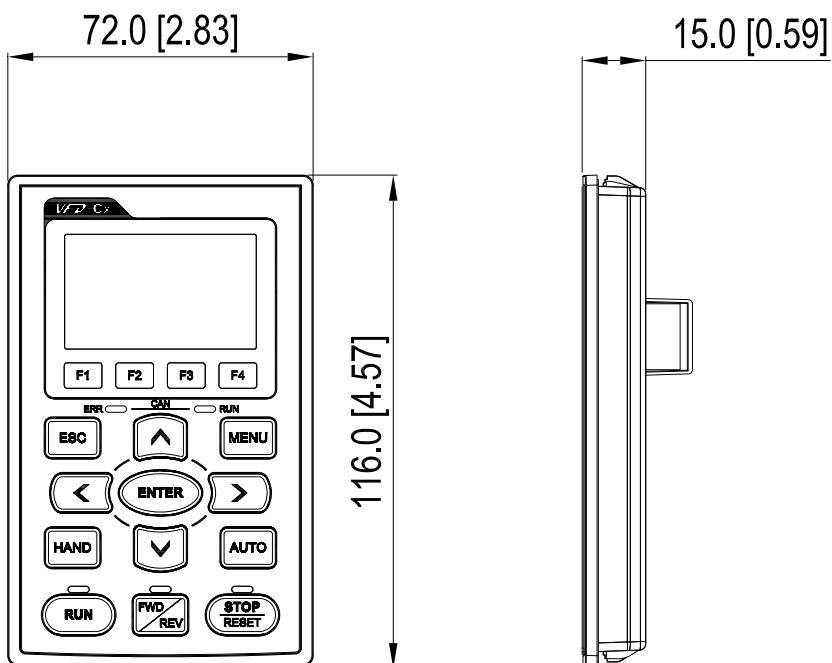


Ед: мм [дюйм]

| Типоразмер | W                | H                 | D                | W1               | W2               | W3               | W4               | W5               | W6               | H1                | H2                | H3                | H4                |
|------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| H1         | 700.0<br>[27.56] | -                 | 398.0<br>[15.67] | -                | 630.0<br>[24.80] | 290.0<br>[11.42] | -                | -                | -                | -                 | 1435.0<br>[56.50] | 1403.0<br>[55.24] | -                 |
| H2         | 700.0<br>[27.56] | 1745.0<br>[68.70] | 404.0<br>[15.91] | 800.0<br>[31.50] | -                | -                | 500.0<br>[19.69] | 630.0<br>[24.80] | 760.0<br>[29.92] | 1729.0<br>[68.07] | -                 | -                 | 1701.6<br>[66.99] |
| H3         | 700.0<br>[27.56] | 1745.0<br>[68.70] | 404.0<br>[15.91] | 800.0<br>[31.50] | -                | -                | 500.0<br>[19.69] | 630.0<br>[24.80] | 760.0<br>[29.92] | 1729.0<br>[68.07] | -                 | -                 | 1701.6<br>[66.99] |

| Типоразмер | H5                | D1             | D2             | D3             | D4              | D5             | D6              | S1             | S2             | S3             | ψ1             | ψ2             | ψ3              |
|------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| H1         | 1346.6<br>[53.02] | 45.0<br>[1.77] | -              | -              | -               | -              | -               | 13.0<br>[0.51] | 26.5<br>[1.04] | 25.0<br>[0.98] | -              | -              | -               |
| H2         | 1346.6<br>[53.02] | 51.0<br>[2.01] | 38.0<br>[1.50] | 65.0<br>[2.56] | 204.0<br>[8.03] | 68.0<br>[2.68] | 137.0<br>[5.39] | 13.0<br>[0.51] | 26.5<br>[1.04] | 25.0<br>[0.98] | -              | -              | -               |
| H3         | 1346.6<br>[53.02] | 51.0<br>[2.01] | 38.0<br>[1.50] | 65.0<br>[2.56] | 204.0<br>[8.03] | 68.0<br>[2.68] | 137.0<br>[5.39] | 13.0<br>[0.51] | 26.5<br>[1.04] | 25.0<br>[0.98] | 22.0<br>[0.87] | 34.0<br>[1.34] | 117.5<br>[4.63] |

Цифровой пульт  
KPC-CC01





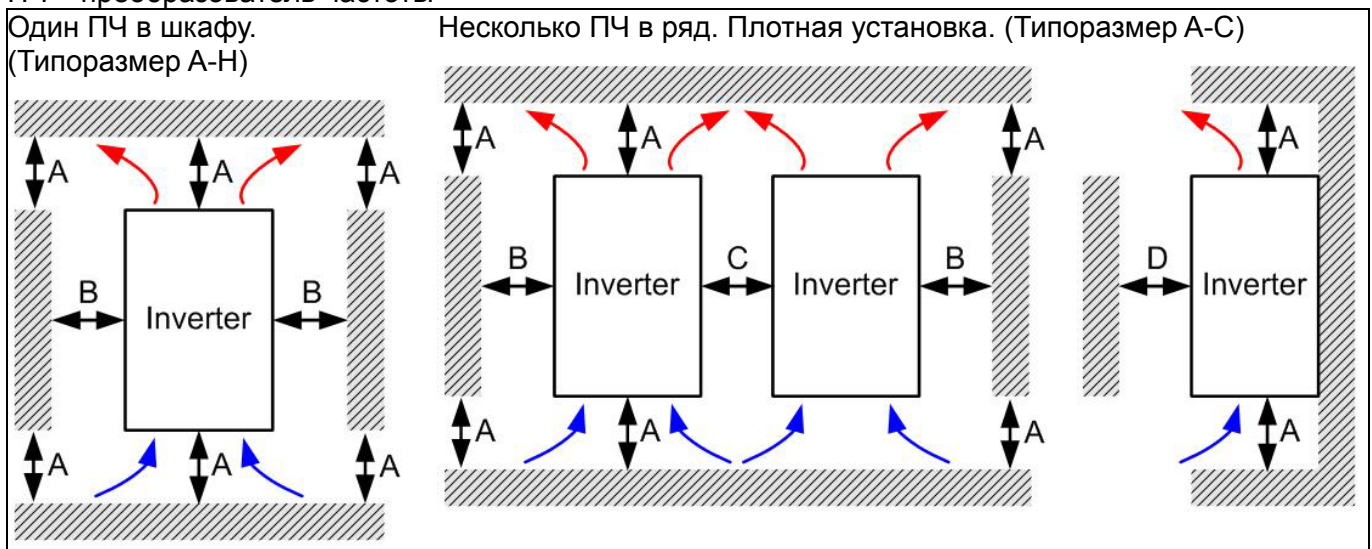
# Глава 2 Установка

## Общие замечания по установке

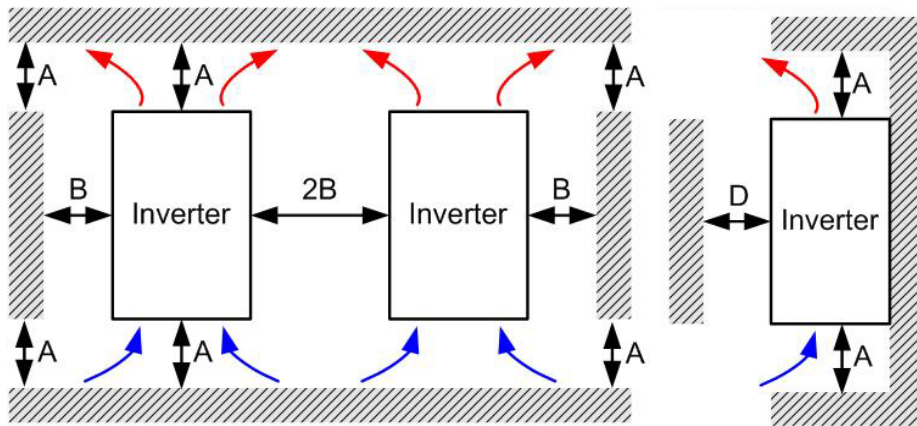
1. Эксплуатация преобразователей должна осуществляться с учётом условий, указанных в разделе «Технические характеристики», в противном случае преобразователь может быть повреждён. Несоблюдение требований по окружающей среде лишает пользователя гарантийного обслуживания.
2. Необходимо избегать воздействия жидкости на преобразователь, агрессивных газов и паров, попадания внутрь пыли, токопроводящих частиц, хлопкового волокна, и т.д. Для этого рекомендуется установка ПЧ в защитную оболочку (электрошкаф) со степенью защиты, обеспечивающей требуемые условия эксплуатации. При этом температурой окружающей среды для преобразователя будет являться температура воздуха внутри шкафа.
3. Преобразователь должен быть установлен вертикально на плоскую поверхность и надёжно закреплён болтами. Другое положение преобразователей не допускается.
4. В процессе работы преобразователь нагревается. Необходимо обеспечить отвод тепла во избежание перегрева преобразователя.
5. Радиатор преобразователя может нагреваться до температуры 90 °С. Материал, на котором установлен преобразователь, должен быть термически стойким и не поддерживающим горение.

Схемы, показанные здесь, приведены только для примера.

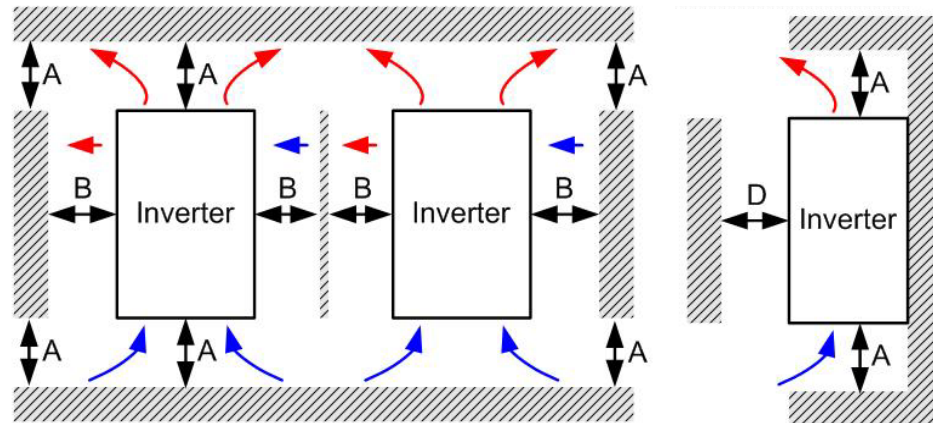
Воздушный поток:  (голубой цвет) входящий  (Красный цвет) выходящий  
ПЧ – преобразователь частоты



Несколько ПЧ в шкафу в ряд. (Типоразмер A,B,C, G, H )



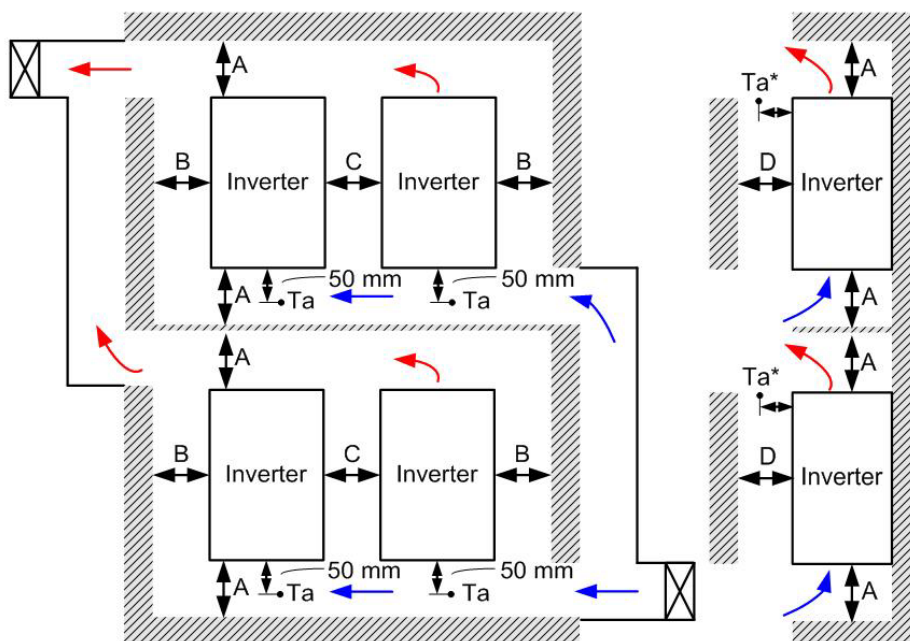
Несколько ПЧ в шкафу в ряд. (Типоразмер D,D0, E, F) Установите перегородку между ПЧ.



Несколько ПЧ в шкафу в несколько рядов (Типоразмер A~H )

Ta: Типоразмер A~G      Ta\*: Типоразмер H

При установке ПЧ в несколько рядов рекомендуется установить перегородку между рядами. Размер/высоту перегородок следует подобрать так, чтобы температура всасываемого вентилятором была ниже рабочей температуры. Под рабочей температурой здесь понимается температура, замеренная на расстоянии 50 мм от всасываемых отверстий вентилятора (как показано на рис.)



## Минимальные монтажные зазоры

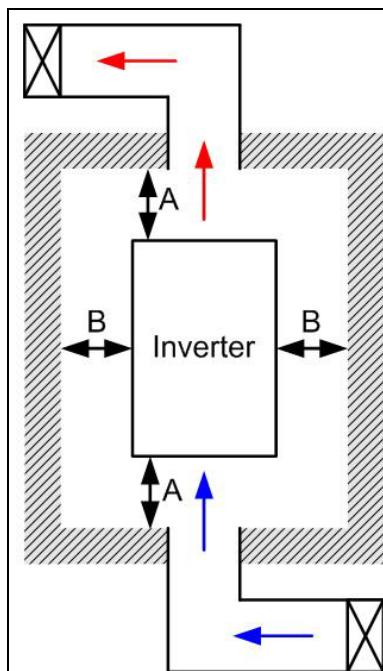
| Типоразмер | A (мм) | B (мм) | C (мм) | D (мм)                 |
|------------|--------|--------|--------|------------------------|
| A~C        | 60     | 30     | 10     | 0                      |
| D0~F       | 100    | 50     | -      | 0                      |
| G          | 200    | 100    | -      | 0                      |
| H          | 350    | 0      | 0      | 200 (100, Ta=Ta*=40°C) |

|               |  |
|---------------|--|
| Типоразмер A  | VFD007C23A; VFD007C43A/E; VFD015C23A; VFD015C43A/E; VFD022C23A; VFD022C43A/E; VFD037C23A; VFD037C43A/E; VFD040C43A/E; VFD055C43A/E;                                |
| Типоразмер B  | VFD055C23A; VFD75C23A; VFD075C43A/E; VFD110C23A; VFD110C43A/E; VFD150C43A/E;   |
| Типоразмер C  | VFD150C23A; VFD185C23A; VFD185C43A/E; VFD220C23A; VFD220C43A/E; VFD300C43A/E;  |
| Типоразмер D0 | VFD370C43S; VFD450C43S; VFD370C43U; VFD450C43U;  |
| Типоразмер D  | VFD300C23A/E; VFD370C23A/E; VFD550C43A/E; VFD750C43A/E;  |
| Типоразмер E  | VFD450C23A/E; VFD550C23A/E; VFD750C23A/E; VFD900C43A/E; VFD1100C43A/E;   |
| Типоразмер F  | VFD900C23A/E; VFD1320C43A/E; VFD1600C43A/E;  |
| Типоразмер G  | VFD1850C43A; VFD2200C43A; VFD1850C43E; VFD2200C43E;  |
| Типоразмер H  | VFD2800C43A; VFD3150C43A; VFD3550C43A; VFD4500C43A; VFD2800C43E-1; VFD3150C43E-1; VFD3550C43E-1; VFD4500C43E-1; VFD2800C43E; VFD3150C43E; VFD3550C43E; VFD4500C43E |

**Примечание**

Для типоразмеров A~D требуются соблюдение минимальных монтажных зазоров. В противном

случае, вентилятор может работать недостаточно эффективно.

**Примечание**

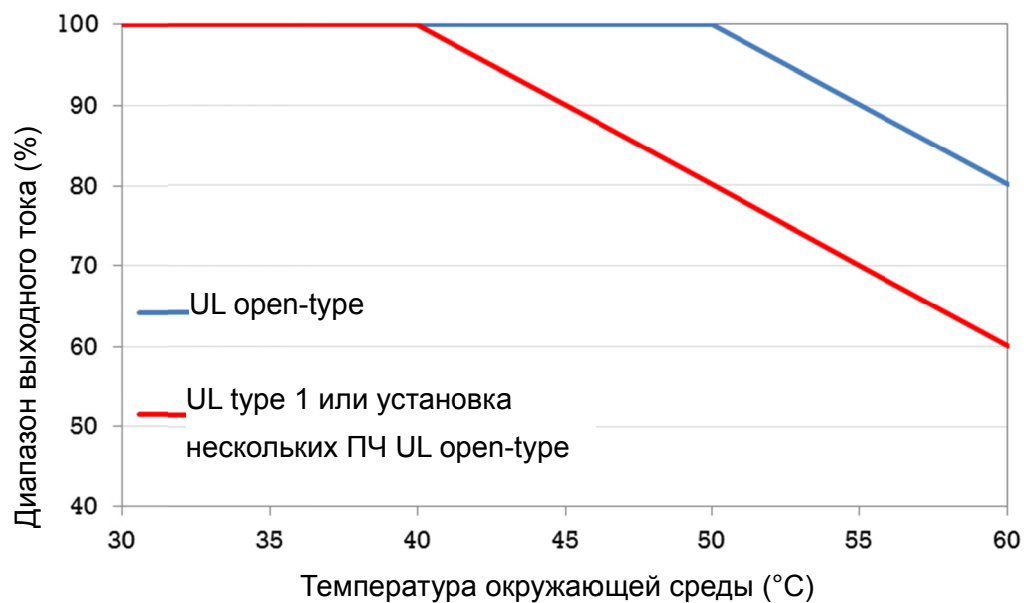
- ※ На рис. слева показаны минимальные монтажные расстояния между ПЧ и стенками шкафа управления или электрического шкафа. При использовании оболочки ПЧ меньшего размера необходимо использовать внешний вентилятор или кондиционер, которые обеспечат окружающую температуру ниже рабочей.
- ※ В таблице указаны требуемые значения охлаждающего воздушного потока, при установке одного ПЧ в шкафу. При установке нескольких ПЧ, воздушный поток необходимый для одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.
- ※ См. часть таблицы "Расход воздуха для охлаждения" для выбора вентиляционного оборудования.
- ※ См. часть таблицы "Рассеивание тепловой энергии" для выбора системы кондиционирования.
- ※ Различные режимы работы ПЧ могут потребовать снижения рабочих характеристик ПЧ. См. параметр 06-55. Ниже приведен график снижения рабочих характеристик ПЧ в зависимости от температуры окружающей среды. При установке нескольких ПЧ типоразмеров A~C со степенью защиты UL тип 1, то необходимо удалить у ПЧ типоразмеров A~C верхнюю крышку, а у ПЧ типоразмеров D0 и выше - кожух клеммной колодки.

| Воздушный поток для охлаждения   |                     |        |        |                            |        |        | ПЧ  |        |        |
|--|---------------------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|---|--------|--------|
| Модель No.   | Расход (куб фт/мин) |        |        | Расход (м <sup>3</sup> /ч) |        |        | Рассеиваемая мощность   |        |        |
|  | Внеш.               | Внутр. | Полный | Внеш.                      | Внутр. | Полный | Внешнее<br>рассеивание<br>(Радиатор)  | Внутр. | Полная |
| VFD007C23A   | -                   | -      | -      | -                          | -      | -      | 33  | 27     | 61     |
| VFD015C23A   | 14                  | -      | 14     | 24                         | -      | 24     | 56  | 31     | 88     |
| VFD022C23A   | 14                  | -      | 14     | 24                         | -      | 24     | 79  | 36     | 115    |
| VFD037C23A   | 10                  | -      | 10     | 17                         | -      | 17     | 113   | 46     | 159    |
| VFD055C23A   | 40                  | 14     | 54     | 68                         | 24     | 92     | 197   | 67     | 264    |
| VFD075C23A   | 66                  | 14     | 80     | 112                        | 24     | 136    | 249   | 86     | 335    |
| VFD110C23A   | 58                  | 14     | 73     | 99                         | 24     | 124    | 409   | 121    | 529    |
| VFD150C23A   | 166                 | 12     | 178    | 282                        | 20     | 302    | 455   | 161    | 616    |
| VFD185C23A   | 166                 | 12     | 178    | 282                        | 20     | 302    | 549   | 184    | 733    |
| VFD220C23A   | 166                 | 12     | 178    | 282                        | 20     | 302    | 649   | 216    | 865    |
| VFD300C23A/E   | 179                 | 30     | 209    | 304                        | 51     | 355    | 913   | 186    | 1099   |
| VFD370C23A/E   | 179                 | 30     | 209    | 304                        | 51     | 355    | 1091  | 220    | 1311   |
| VFD450C23A/E   | 228                 | 73     | 301    | 387                        | 124    | 511    | 1251  | 267    | 1518   |
| VFD550C23A/E   | 228                 | 73     | 301    | 387                        | 124    | 511    | 1401  | 308    | 1709   |
| VFD750C23A/E   | 246                 | 73     | 319    | 418                        | 124    | 542    | 1770  | 369    | 2139   |
| VFD900C23A/E   | 224                 | 112    | 336    | 381                        | 190    | 571    | 2304  | 484    | 2788   |
| VFD007C43A/E   | -                   | -      | -      | -                          | -      | -      | 33  | 25     | 59     |
| VFD015C43A/E   | -                   | -      | -      | -                          | -      | -      | 45  | 29     | 74     |
| VFD022C43A/E   | 14                  | -      | 14     | 24                         | -      | 24     | 71  | 33     | 104    |
| VFD037C43A/E   | 10                  | -      | 10     | 17                         | -      | 17     | 103   | 38     | 141    |
| VFD040C43A/E   | 10                  | -      | 10     | 17                         | -      | 17     | 116   | 42     | 158    |
| VFD055C43A/E   | 10                  | -      | 10     | 17                         | -      | 17     | 134   | 46     | 180    |
| VFD075C43A/E   | 40                  | 14     | 54     | 68                         | 24     | 92     | 216   | 76     | 292    |
| VFD110C43A/E   | 66                  | 14     | 80     | 112                        | 24     | 136    | 287   | 93     | 380    |
| VFD150C43A/E   | 58                  | 14     | 73     | 99                         | 24     | 124    | 396   | 122    | 518    |
| VFD185C43A/E   | 99                  | 21     | 120    | 168                        | 36     | 204    | 369   | 138    | 507    |
| VFD220C43A/E   | 99                  | 21     | 120    | 168                        | 36     | 204    | 476   | 158    | 635    |
| VFD300C43A/E   | 126                 | 21     | 147    | 214                        | 36     | 250    | 655   | 211    | 866    |
| VFD370C43A/S/E/U   | 179                 | 30     | 209    | 304                        | 51     | 355    | 809   | 184    | 993    |
| VFD450C43A/S/E/U   | 179                 | 30     | 209    | 304                        | 51     | 355    | 929   | 218    | 1147   |
| VFD550C43A/E   | 179                 | 30     | 209    | 304                        | 51     | 355    | 1156  | 257    | 1413   |
| VFD750C43A/E   | 186                 | 30     | 216    | 316                        | 51     | 367    | 1408  | 334    | 1742   |
| VFD900C43A/E   | 257                 | 73     | 330    | 437                        | 124    | 561    | 1693  | 399    | 2092   |
| VFD1100C43A/E  | 223                 | 73     | 296    | 379                        | 124    | 503    | 2107  | 491    | 2599   |
| VFD1320C43A/E  | 224                 | 112    | 336    | 381                        | 190    | 571    | 2502  | 579    | 3081   |
| VFD1600C43A/E  | 289                 | 112    | 401    | 491                        | 190    | 681    | 3096  | 687    | 3783   |
| VFD1850C43A/E  |                     |        | 454    |                            |        | 771    |   |        | 4589   |
| VFD2200C43A/E  |                     |        | 454    |                            |        | 771    |   |        | 5772   |
| VFD2800C43A/E  |                     |        | 769    |                            |        | 1307   |   |        | 6381   |
| VFD3150C43A/E  |                     |        | 769    |                            |        | 1307   |   |        | 7156   |
| VFD3550C43A/E  |                     |        | 769    |                            |        | 1307   |   |        | 8007   |
| VFD4500C43A/E  |                     |        | 769    |                            |        | 1307   |   |        | 11894  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>※ В таблице указаны требуемые значения охлаждающего воздушного потока, при установке одного ПЧ в шкафу.</li> <li>※ При установке нескольких ПЧ, воздушный поток необходимый для одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.</li> <li>※ Для уточнения сроков поставки, пожалуйста, обратитесь в ближайшее отделение Delta или дистрибьютеру.</li> </ul> |                     |        |        |                            |        |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>※ В таблице указаны значения рассеиваемой мощности при установке одного ПЧ в шкафу.</li> <li>※ При установке нескольких ПЧ, значение рассеиваемой</li> </ul> |        |        |

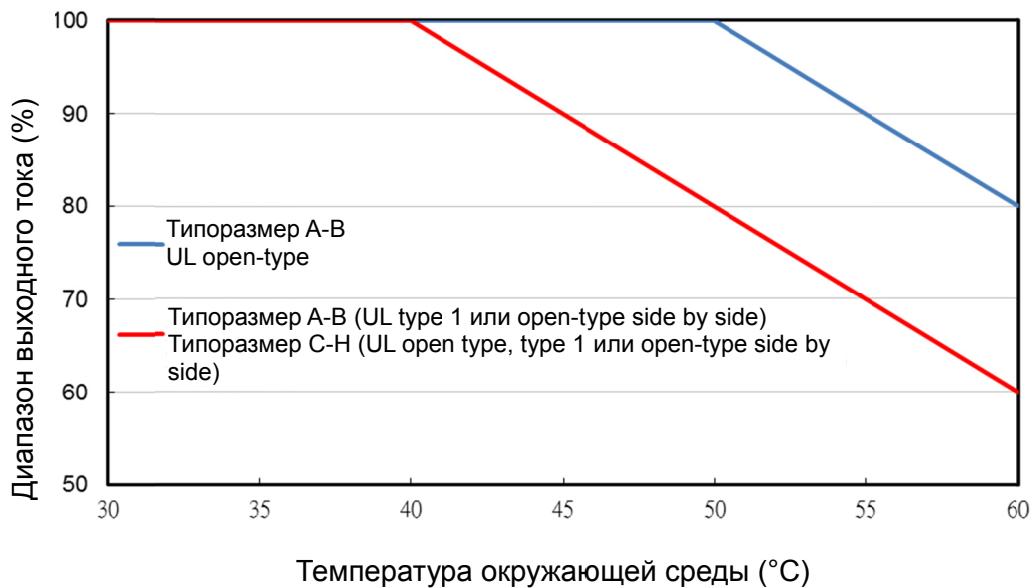


мой мощности одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.  
 ※ Значения рассеивания тепловой энергии даны для рабочего напряжения, тока и значения ШИМ по умолчанию.

**Зависимость максимального допустимого тока от температуры окружающей среды при стандартном алгоритме управления (параметр 00-10 = 1 и параметр 00-11 = 0–3)**



**График снижения рабочих характеристик при расширенном алгоритме управления  
(параметр 00-10 = 1, 3 и параметр 00-11 = 4–7 или параметр 00-10 = 2 и параметр 00-13 = 0–2)**



# Глава 3 Распаковка

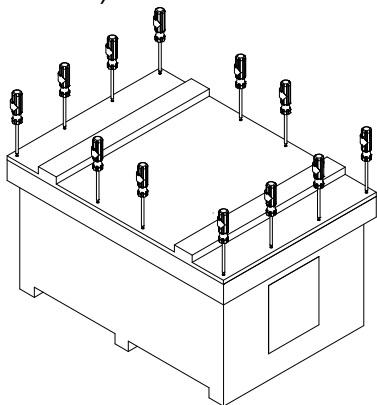
Преобразователи частоты должны транспортироваться и храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии, соблюдайте, пожалуйста, условия транспортирования и хранения.

Преобразователи частоты упаковываются в деревянные ящики. Ниже приведена последовательность их распаковки:

## Типоразмер D

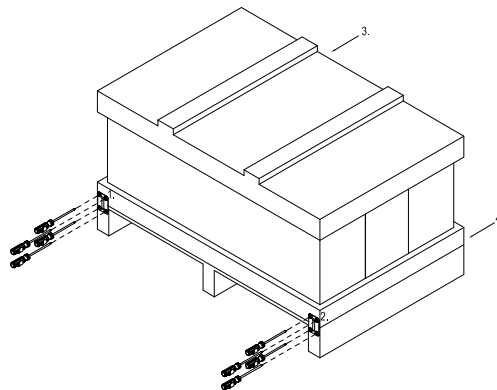
### Ящик 1 (VFDXXXCXXS)

Открутите винты и снимите крышку (макс. 12 винтов).

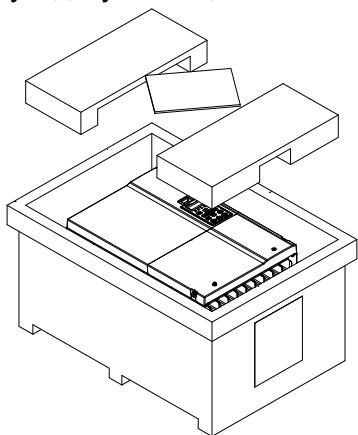


### Ящик 2 (VFDXXXCXXE)

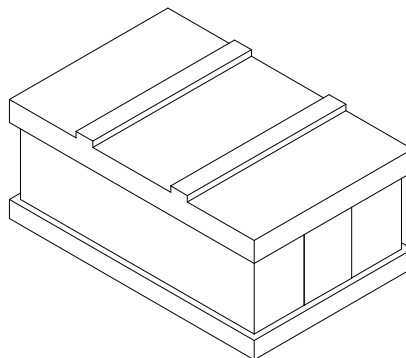
Открутите винты на четырех металлических пластинах, расположенных в нижних углах ящика.



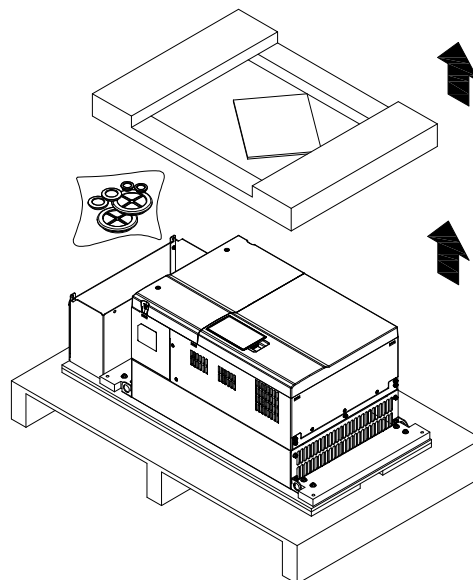
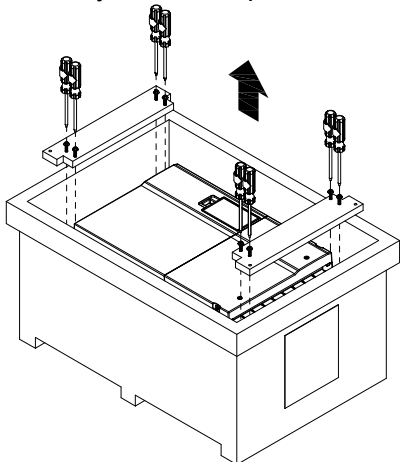
Извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.



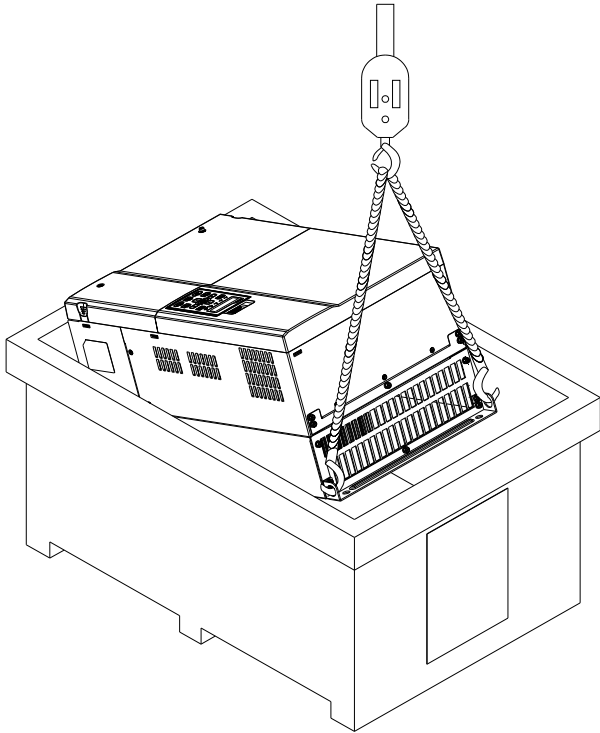
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.



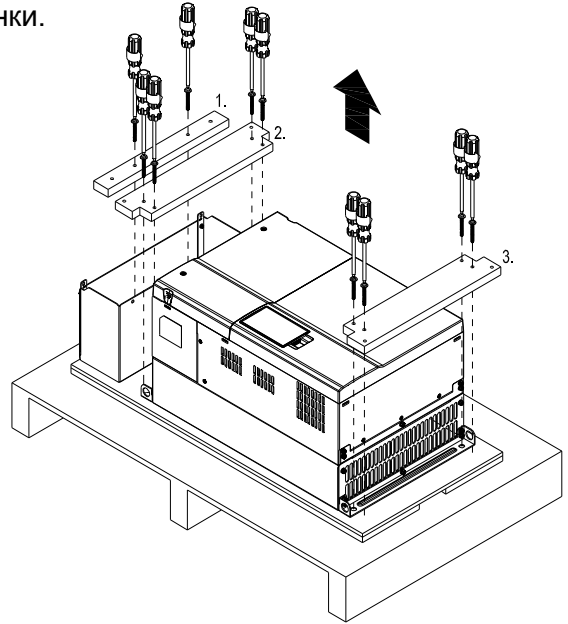
Открутите 8 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете, удалите деревянные планки.



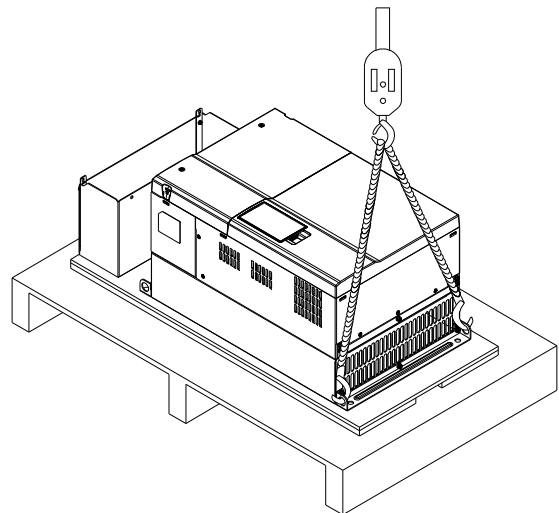
Извлеките преобразователь из ящика, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



Открутите 10 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете, удалите деревянные планки.



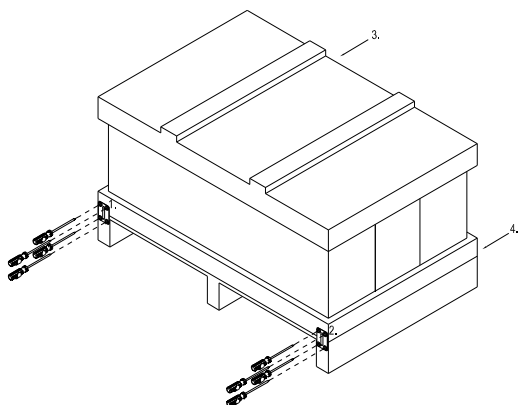
Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



## Типоразмер E

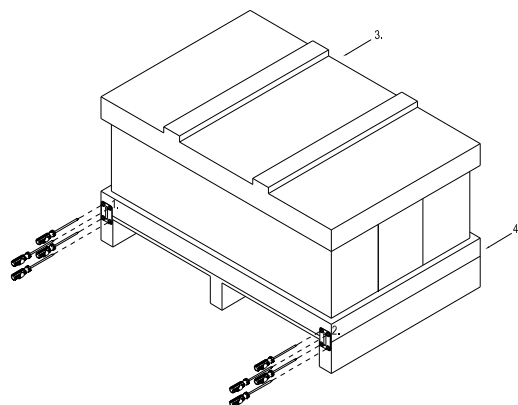
## Ящик 1 (VFDXXXCXXA)

Открутите по 4 винта на 4-х металлических пластинах, расположенных в нижних углах ящика. Всего 16 винтов.

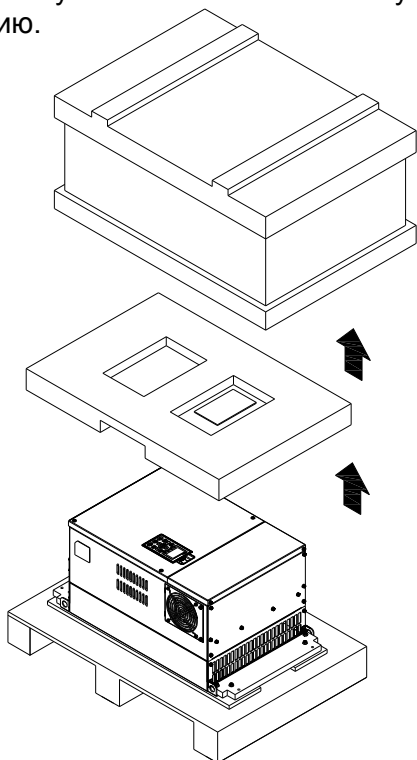


## Ящик 2 (VFDXXXCXXE)

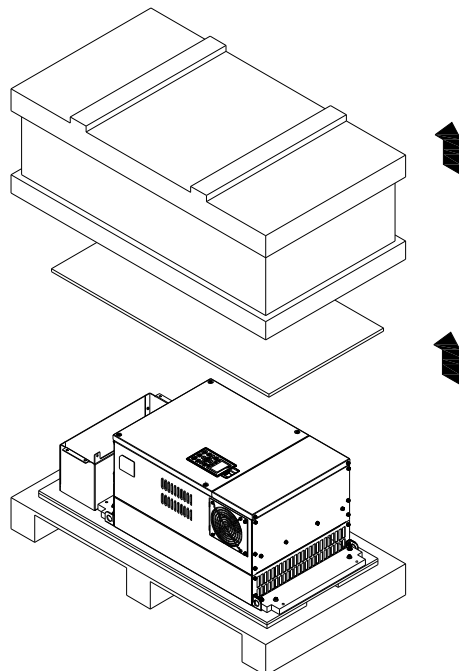
Открутите по 4 винта на 4-х металлических пластинах, расположенных в нижних углах ящика. Всего 16 винтов.



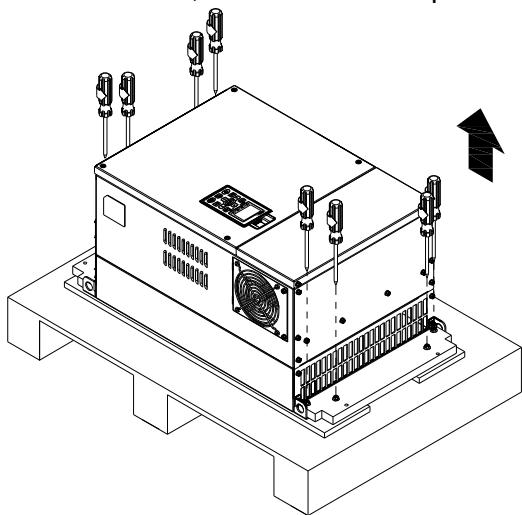
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.



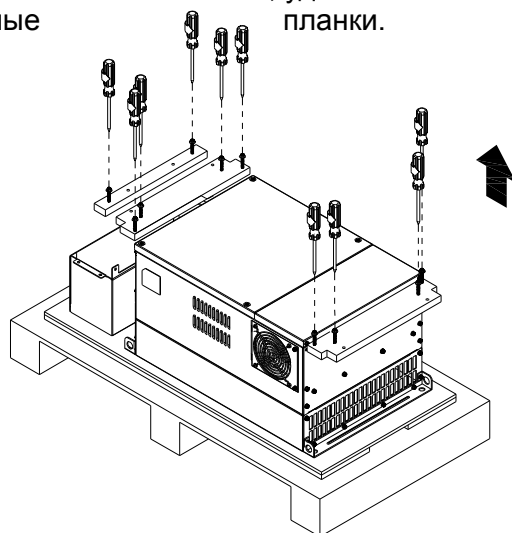
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые и резиновые уплотнители и техническую документацию.



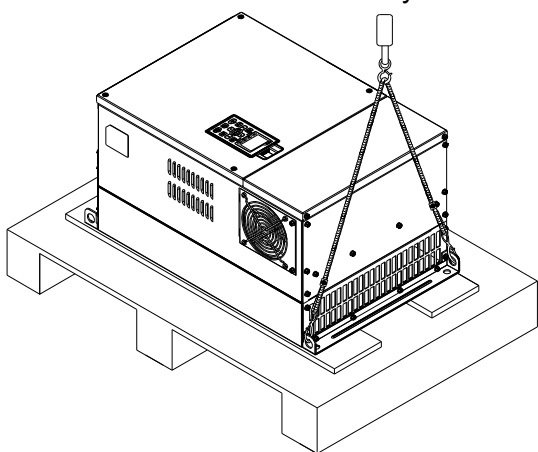
Открутите 8 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете, как показано на рис.



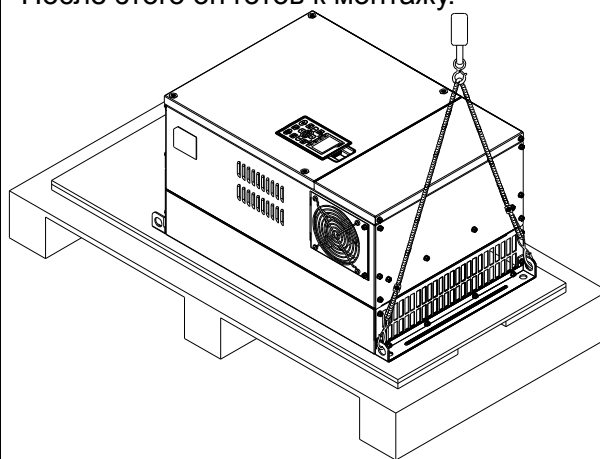
Открутите 10 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете, удалите деревянные планки.



Извлеките преобразователь из ящика, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



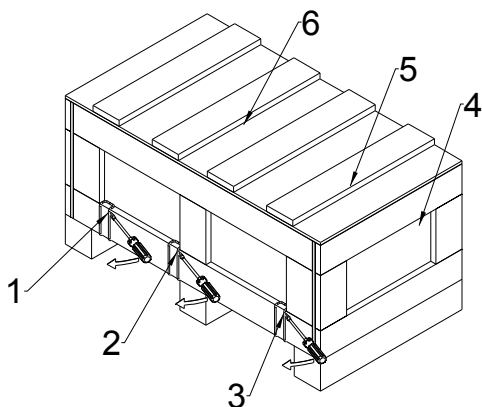
Извлеките преобразователь из ящика, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



Типоразмер F

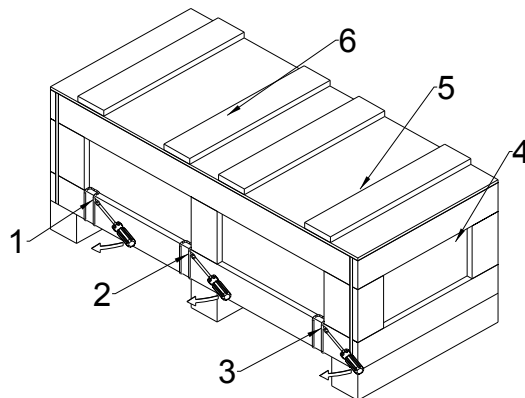
Ящик 1 (VFDXXXCXXA)

Удалите 6 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис.ниже).

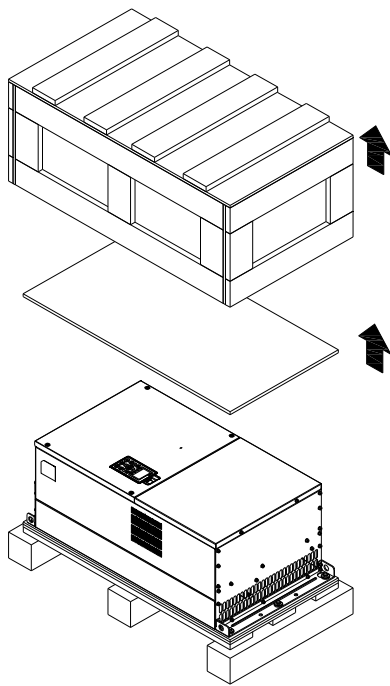


Ящик 2 (VFDXXXCXXE)

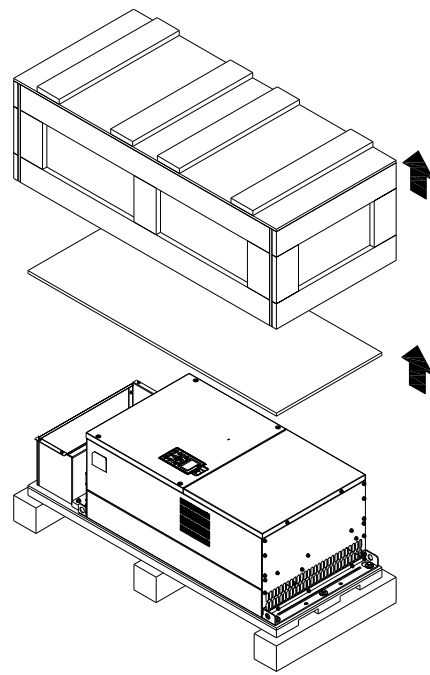
Удалите 6 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис.ниже).



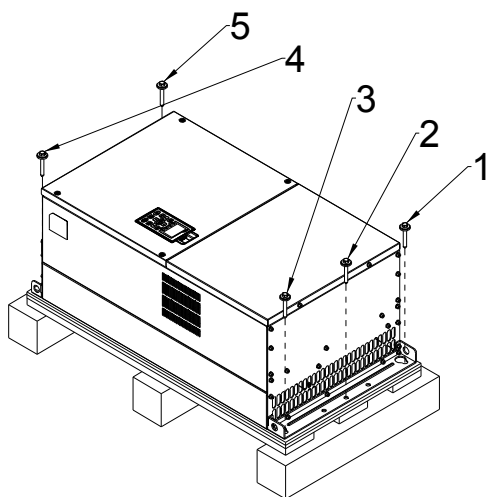
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.



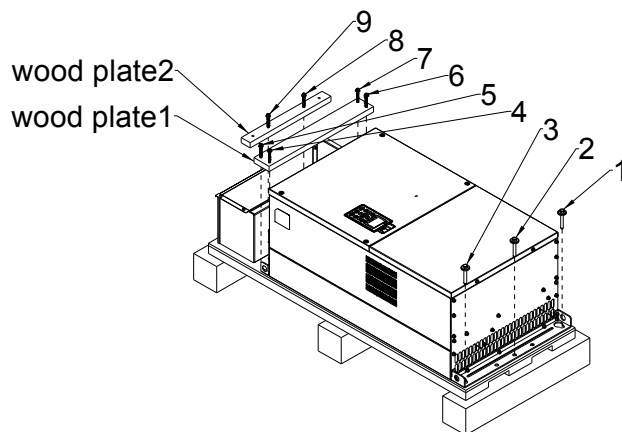
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые и резиновые уплотнители и техническую документацию.



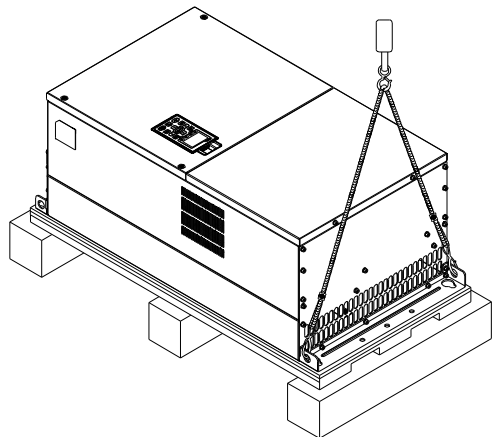
Открутите 5 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете, как показано на рис.



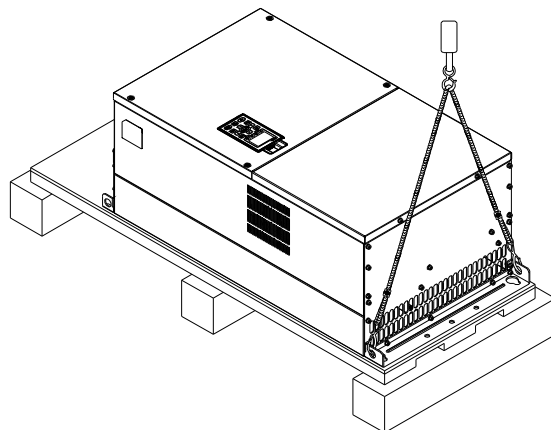
Открутите 9 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете и удалите 2 деревянные планки



Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



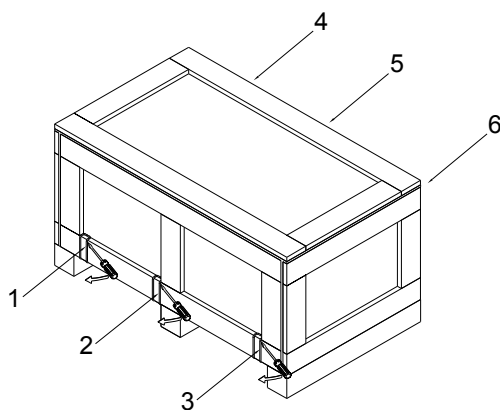
Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



Типоразмер G

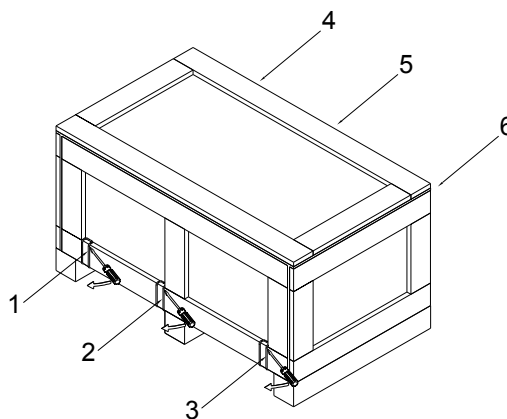
Ящик 1 (VFDXXXСХХА)

Удалите 6 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис.ниже).

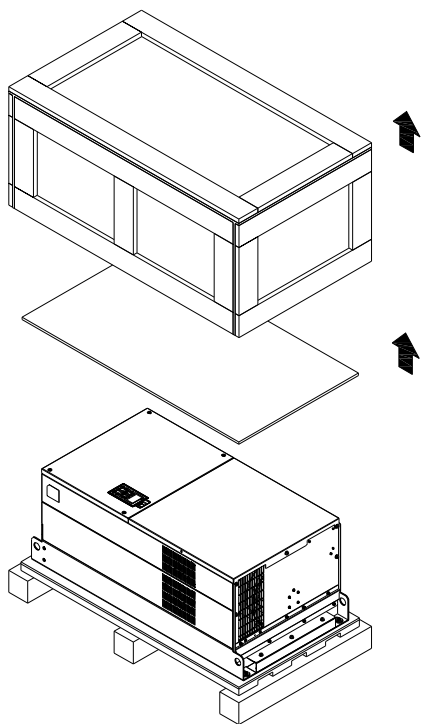


Ящик 2 (VFDXXXСХХЕ)

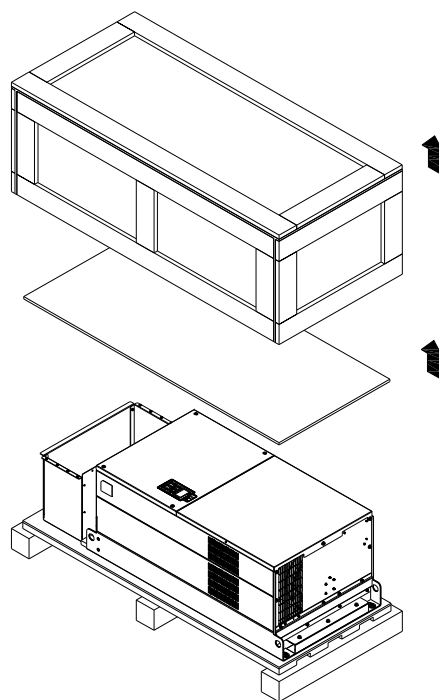
Удалите 6 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис.ниже).



Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.

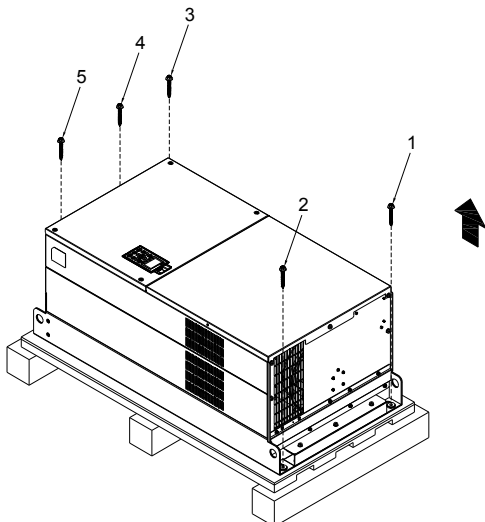


Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые и резиновые уплотнители и техническую документацию.

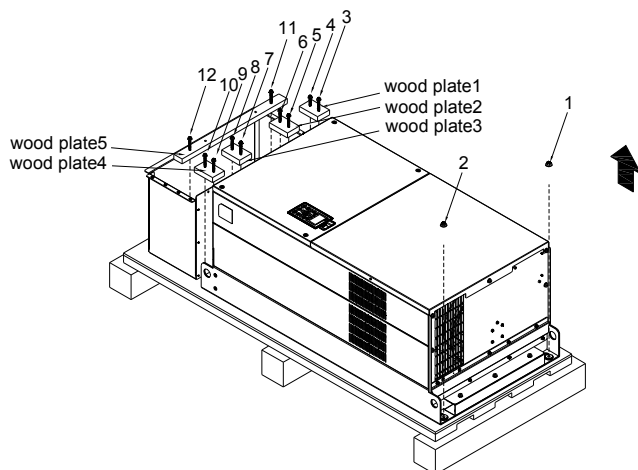




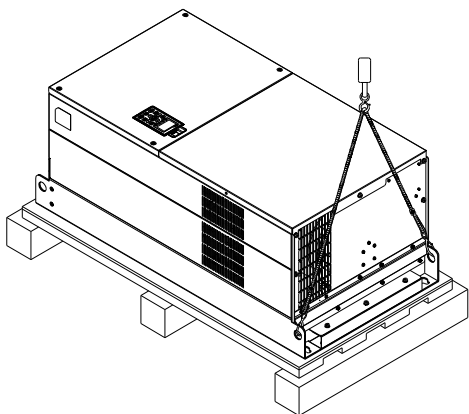
Открутите 5 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете, как показано на рис.:



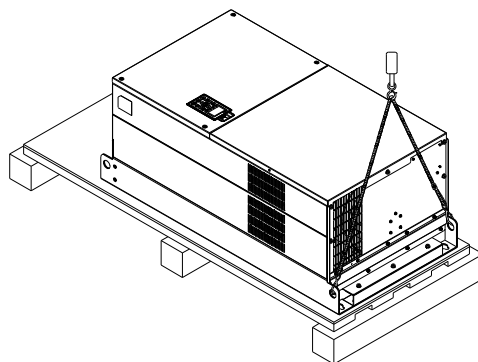
Открутите 12 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете и удалите 5 деревянных планок.



Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



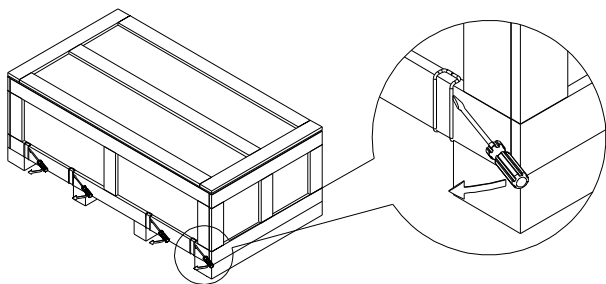
Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



Типоразмер H

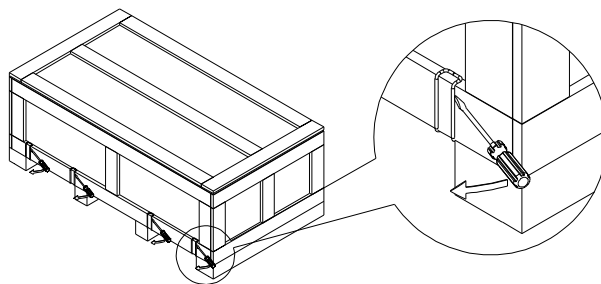
Ящик 1 (VFDXXXCXXA)

Удалите 8 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис.ниже).

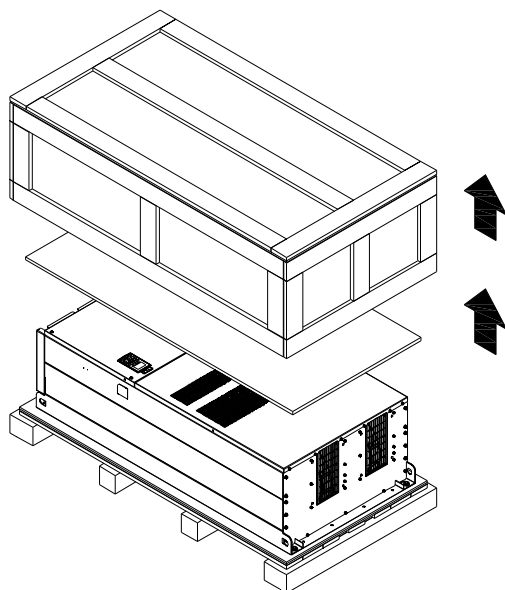


Ящик 2 (VFDXXXCXXE-1)

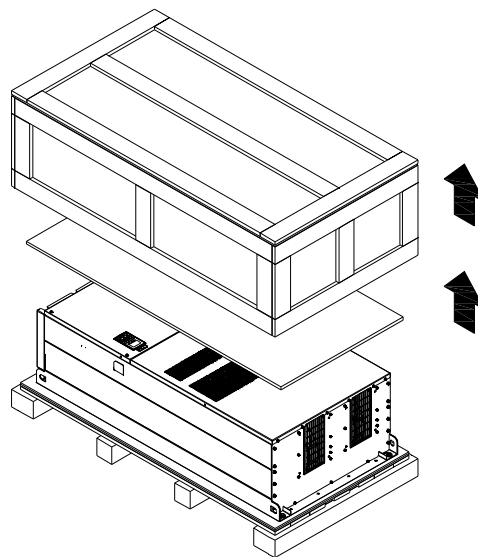
Удалите 8 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис.ниже).



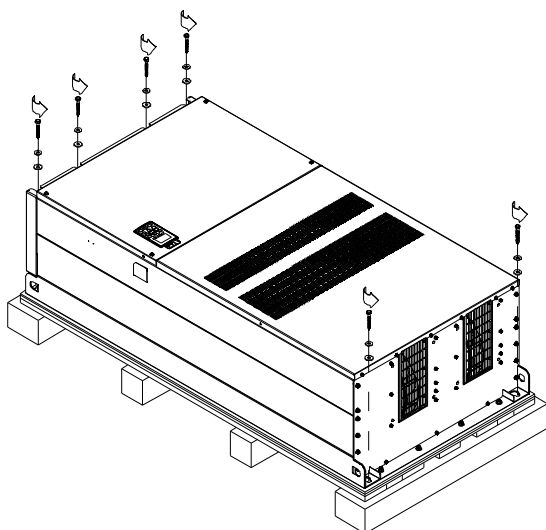
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.



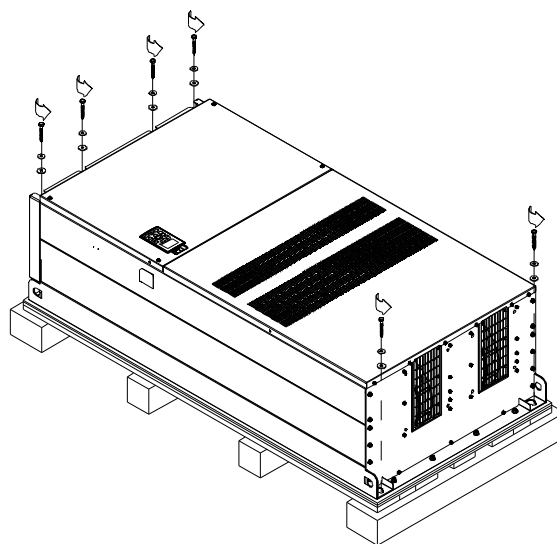
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые и резиновые уплотнители и техническую документацию.



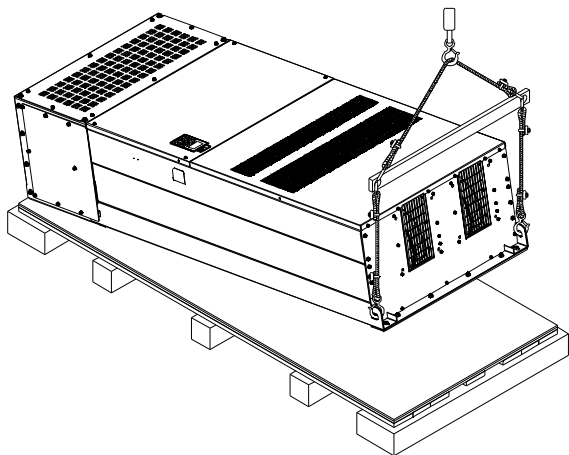
Открутите 6 винтов, удалите 6 металлических и 6 пластиковых шайб как показано на рис. ниже.



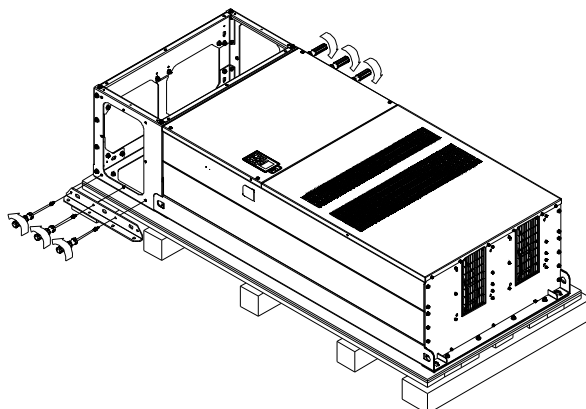
Открутите 6 винтов, удалите 6 металлических и 6 пластиковых шайб как показано на рис. ниже.



Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.

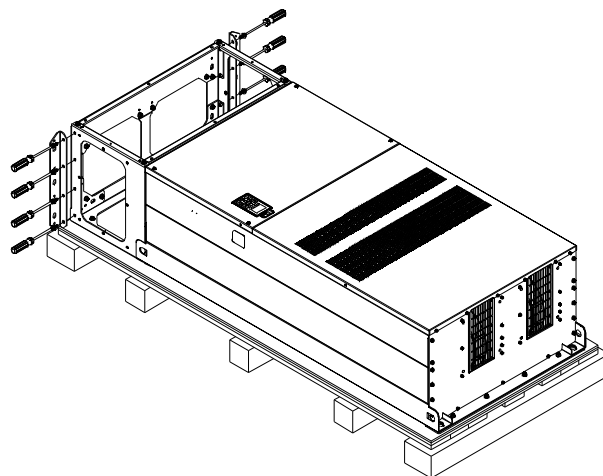


Открутите 6 винтов М6 с двух сторон и удалите 2 планки как показано на рис. ниже. Винты и планки могут быть использованы для внешнего крепления преобразователя частоты.

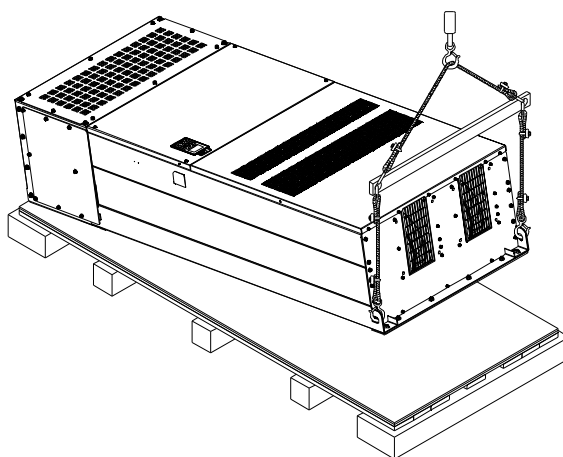


**Внешнее крепление преобразователя частоты.** (Пропустите этот шаг, если Вам не требуется внешнее крепление).

Открутите 8 винтов М8 с обеих сторон и установите планки, снятые на предыдущем шаге, и закрепите их с помощью 8 винтов М8. (см. рис.) Момент затяжки: 150~180 кг\*см (130.20~156.24 фунт\*дюйм)



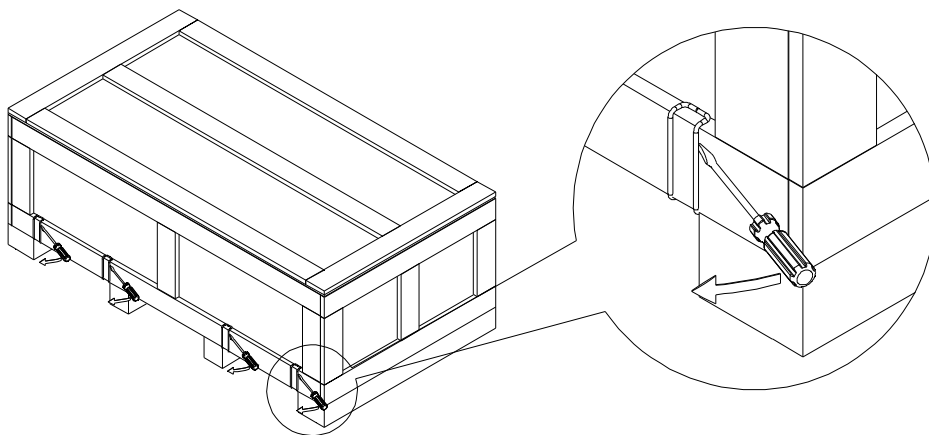
Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.



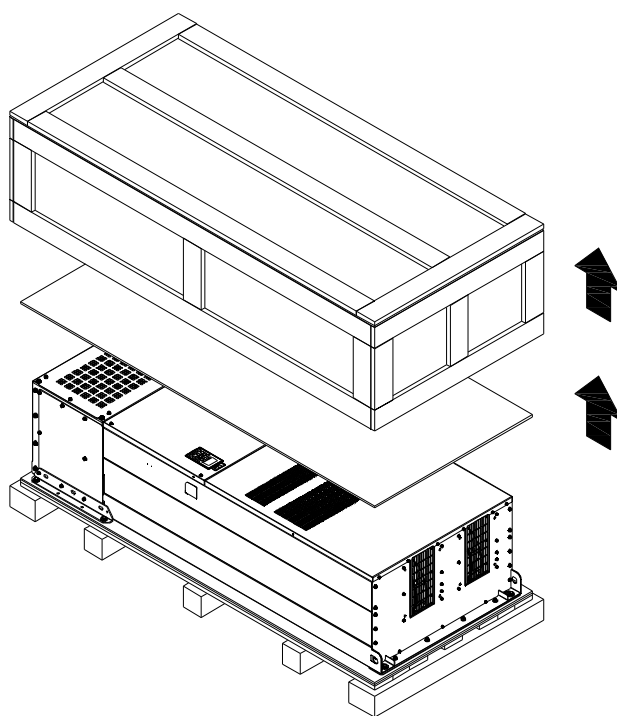
Типоразмер H

Ящик 3 (VFDXXXCXHE)

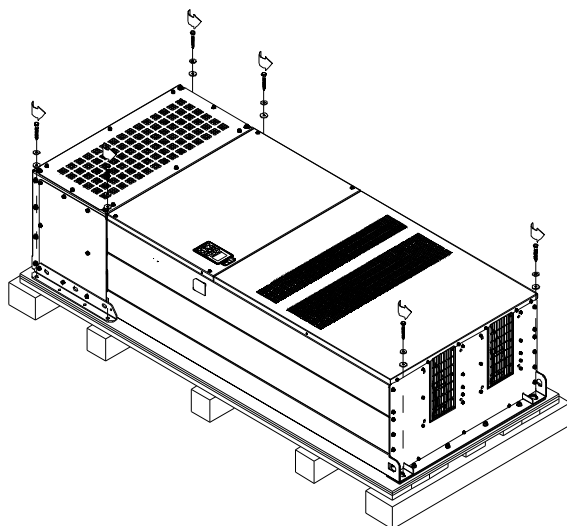
Удалите 8 клипс сбоку ящика с помощью плоской отвертки (см. рис. ниже).



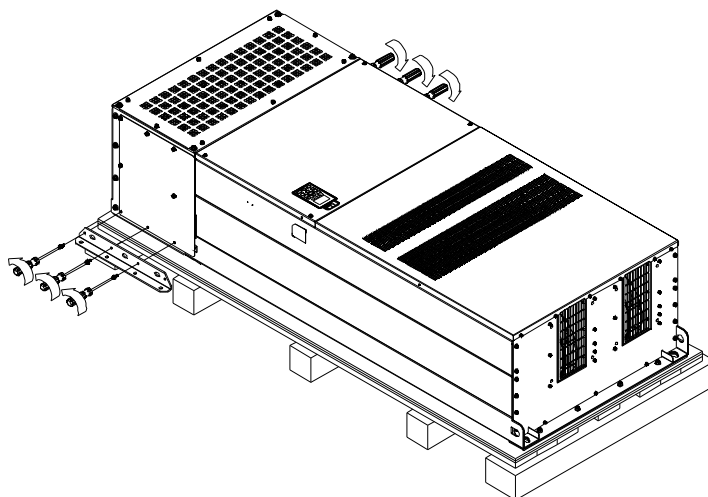
Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые и резиновые уплотнители и техническую документацию.



Открутите 6 винтов, удалите 6 металлических и 6 пластиковых шайб как показано на рис. ниже:



Открутите 6 винтов М6 с двух сторон и удалите 2 планки как показано на рис. ниже. Винты и планки могут быть использованы для внешнего крепления преобразователя.



#### Крепление преобразователя изнутри.

Открутите 18 винтов М6 и снимите верхнюю крышку как показано на рис.2. Установите крышку (рис. 1) на преобразователь и закрутите винты М6 с обеих сторон (см. рис. 2). Момент затяжки: 35~45 кг\*см (30.38~39.06 фунт\*дюйм)

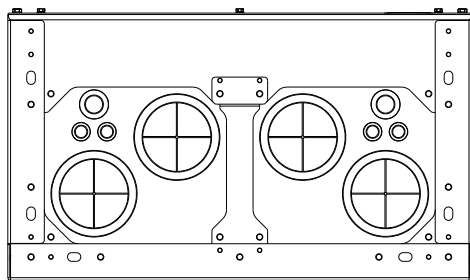


Рис. 1

Верхняя крышка (Используйте винты М12)

#### Внешнее крепление преобразователя частоты.

Открутите 8 винтов М8 с обеих сторон и установите планки, снятые на предыдущем шаге, и закрепите их с помощью 8 винтов М8. (см. рис.) Момент затяжки: 150~180 кг\*см (130.20~156.24 фунт\*дюйм)

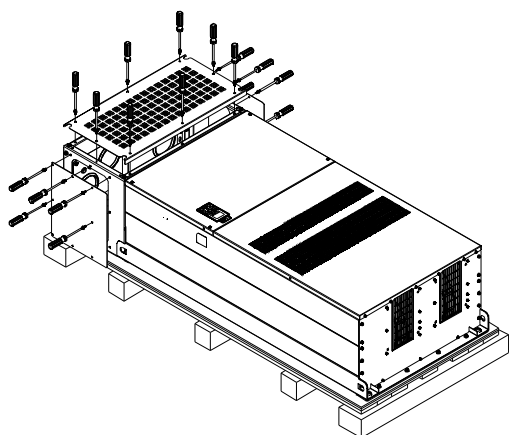
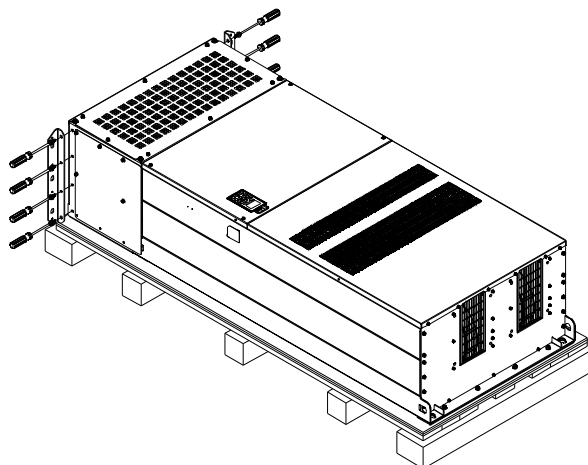
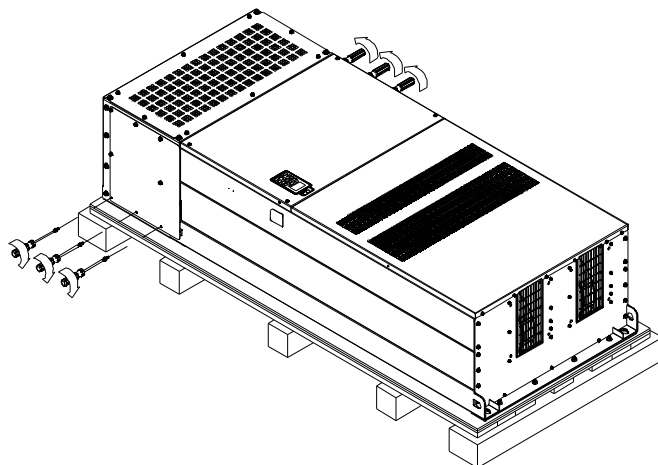
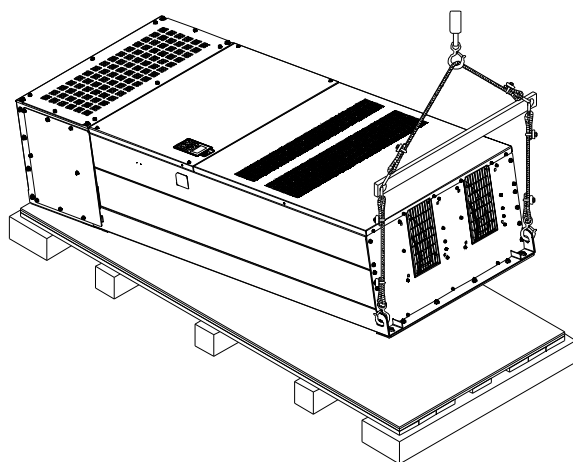


Рис. 2

Установите и закрутите 6 винтов М6, снятых на предыдущем шаге, обратно (см. рис.):



Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия. После этого он готов к монтажу.

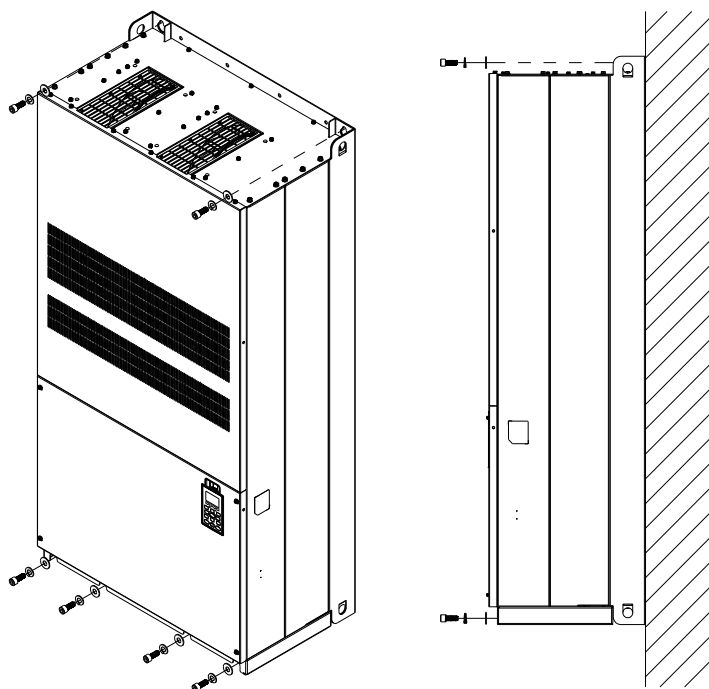


**Типоразмер Н Крепление преобразователя**

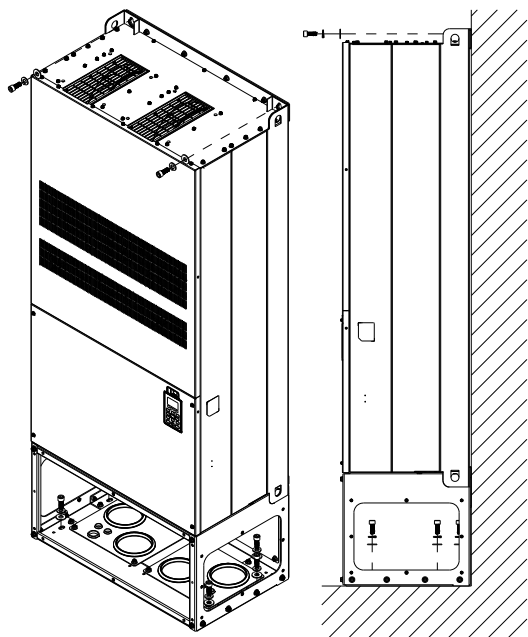
(VFDXXXCXXA)

Винт: M12\*6

Момент затяжки: 340-420 кг\*см [295.1-364.6 фунт\*дюйм]



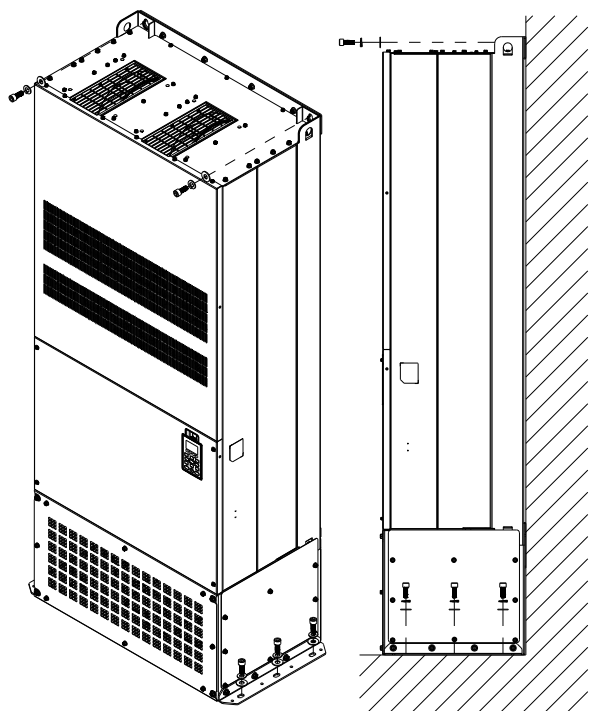
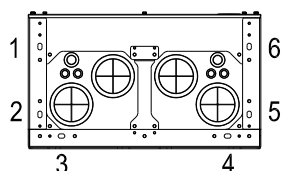
(VFDXXXCXXE) & (VFDXXXCXXE-1)



Крепление преобразователя изнутри.

Винт: M12\*8

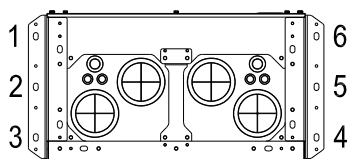
Момент затяжки: 340-420 кг-см [295.1-364.6  
фунт\*дюйм]



Внешнее крепление преобразователя.

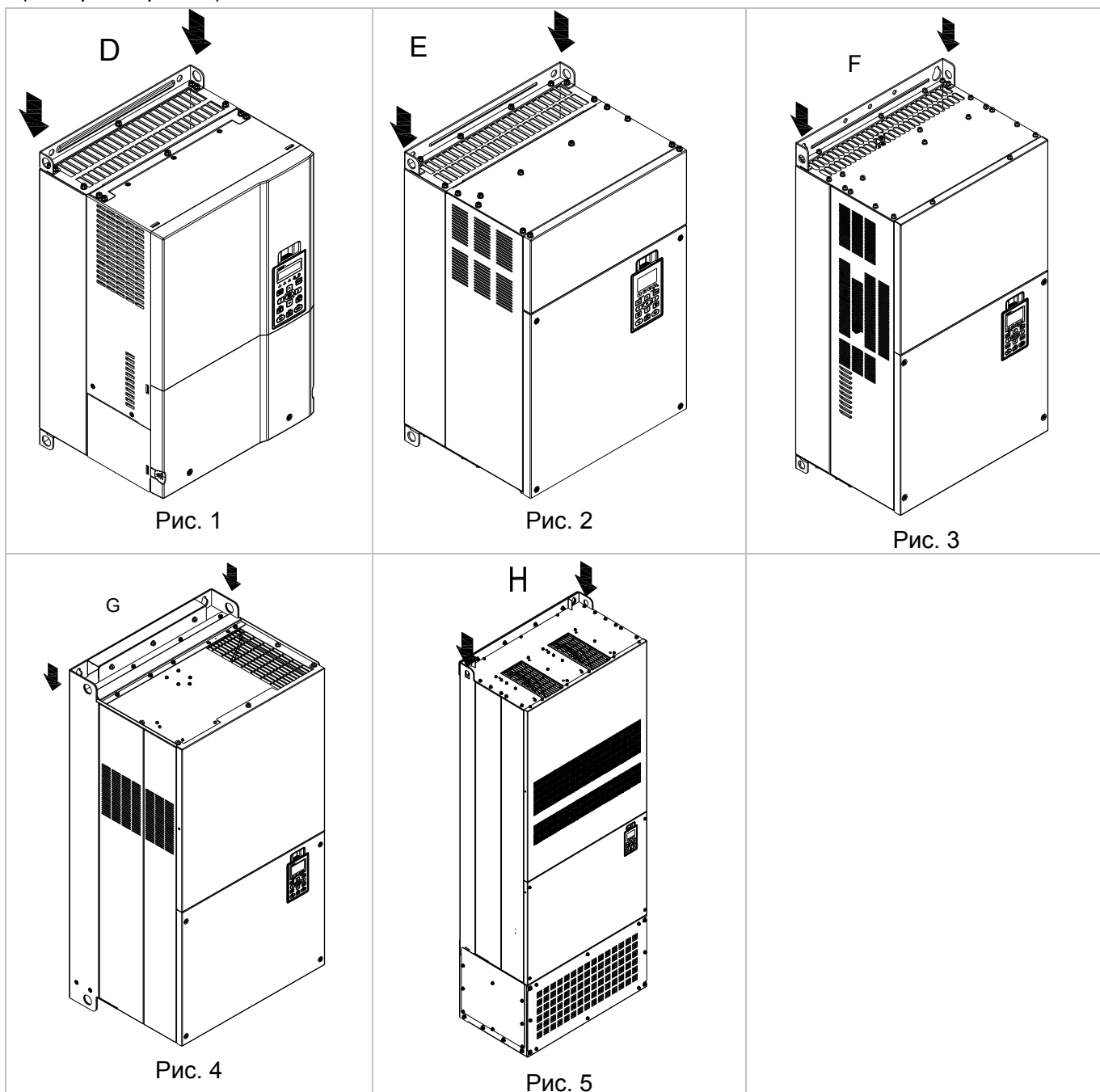
Винт: M12\*8

Торque: 340-420 кг-см [295.1-364.6  
фунт\*дюйм]



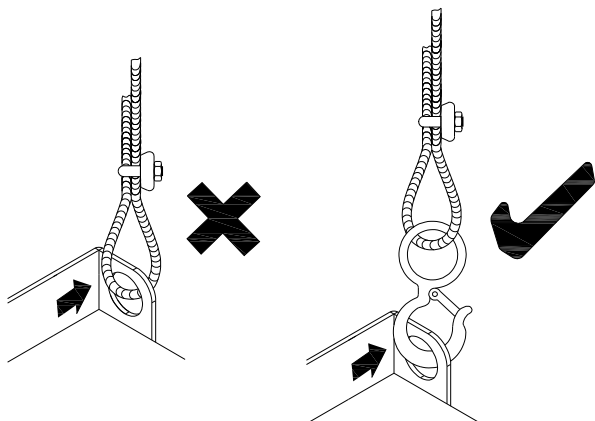
## Транспортировочные отверстия

На рис. стрелками показано расположение специальных транспортировочных отверстий:  
(Типоразмер D~H).

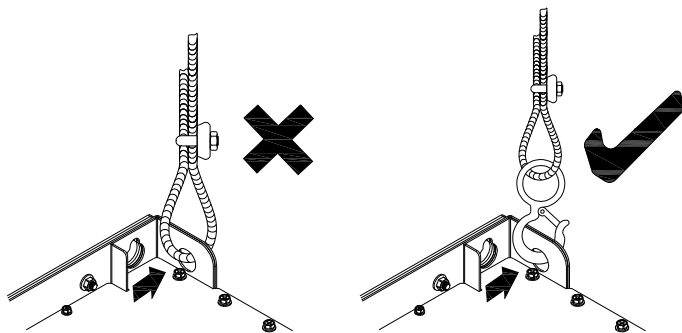




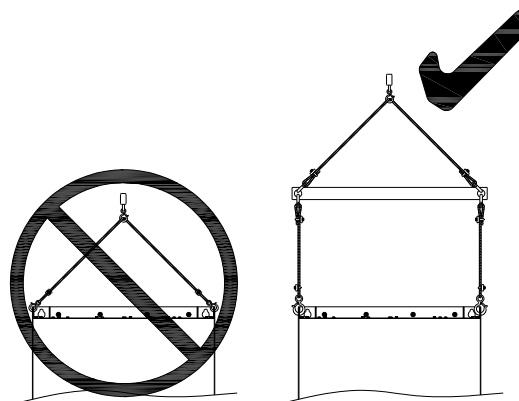
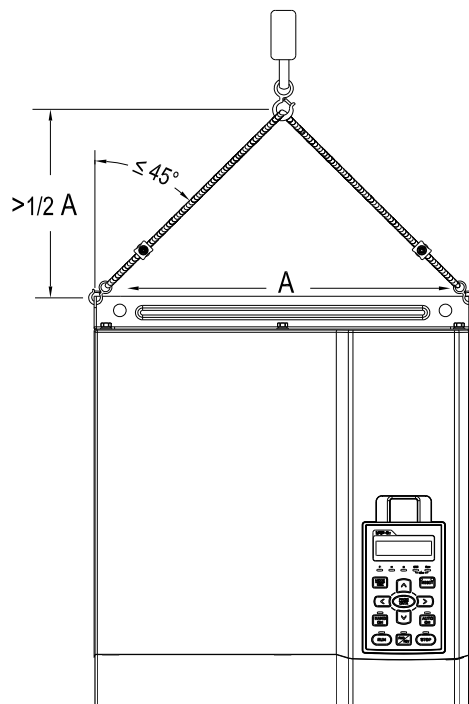
Подъемные механизмы должны крепиться к транспортировочным отверстиям следующим образом:  
(для типоразмера D0~E)



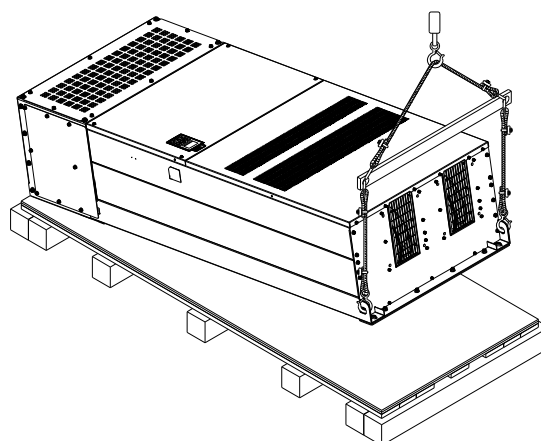
(для типоразмера F~H)



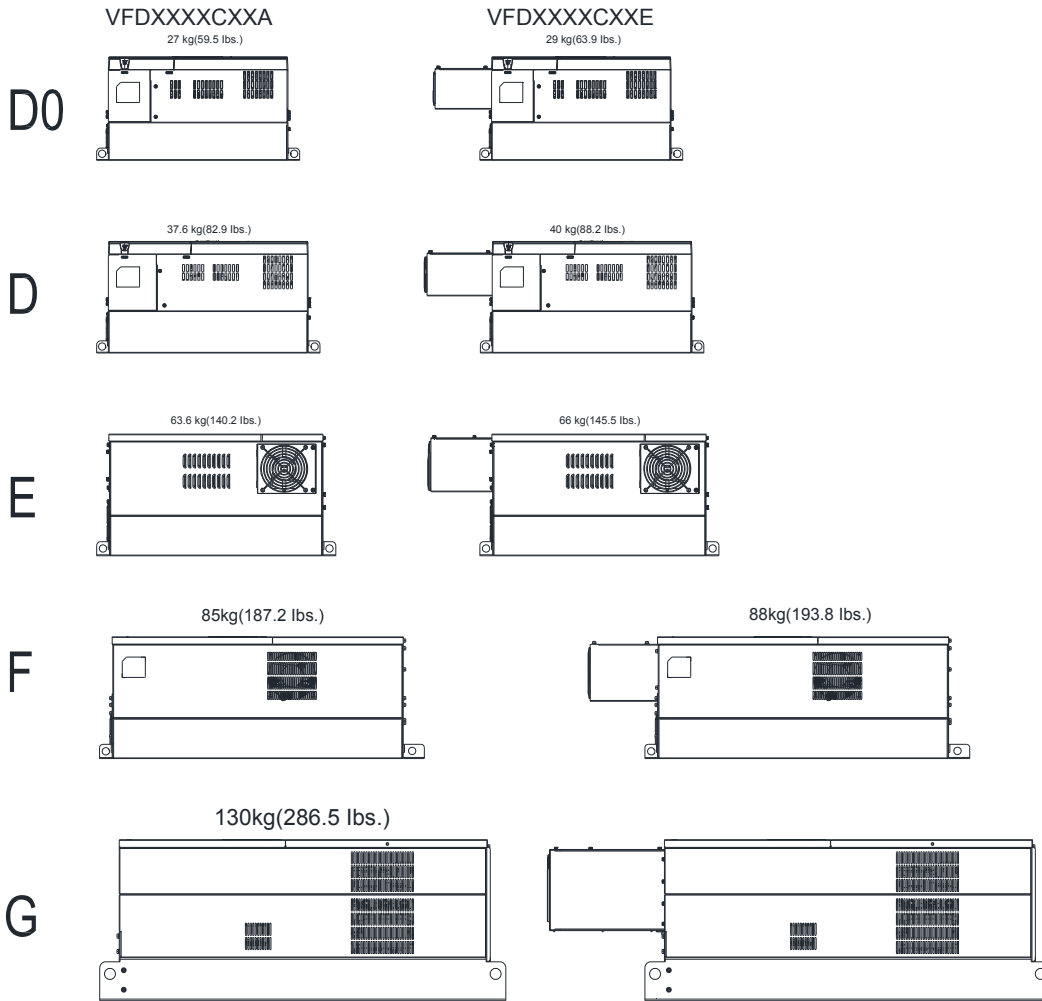
Обеспечьте выполнение условий указанных на рис. ниже (угол между вертикалью и тросом не должен превышать  $45^{\circ}$ ).



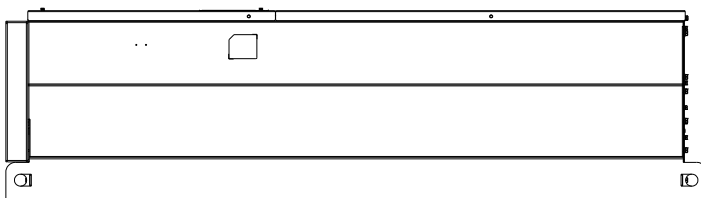
(для типоразмера H)



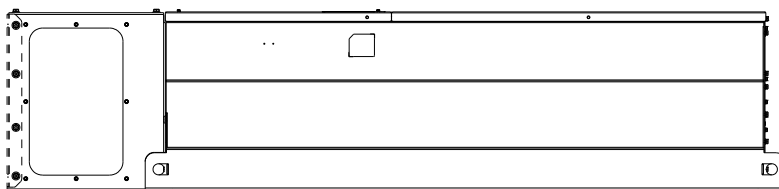
**Масса**



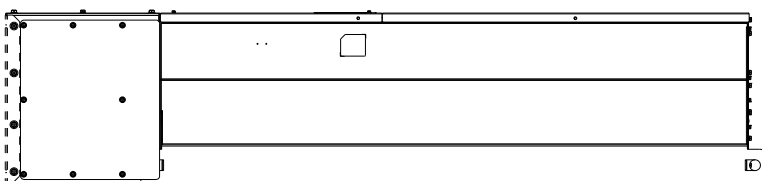
H1: VFD2800C43A; VFD3150C43A; VFD3550C43A; VFD4500C43A 235kg (518.1lbs)



H2: VFD2800C43E-1; VFD3150C43E-1; VFD3550C43E-1; VFD4500C43E-1 257kg (566.6lbs)



H3: VFD2800C43E; VFD3150C43E; VFD3550C43E; VFD4500C43E 263kg (579.8lbs)



# Часть 4 Подключение

---

После снятия передней крышки внимательно изучите маркировку силовых и управляющих клемм..

Перед подключением ознакомьтесь со следующей информацией:

- ✓ Убедитесь, что питание подключено к клеммам R/L1, S/L2, T/L3. Несоблюдение данного требования может привести к выходу из строя оборудования.. Напряжение и ток питания должны соответствовать представленным в таблице (Глава 1-1).
- ✓ Все оборудование должно быть заземлено.
- ✓ Убедитесь в том, что все винты на клеммах затянуты во избежание искрения контактов от ослабления винтов в результате вибрации..

---

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

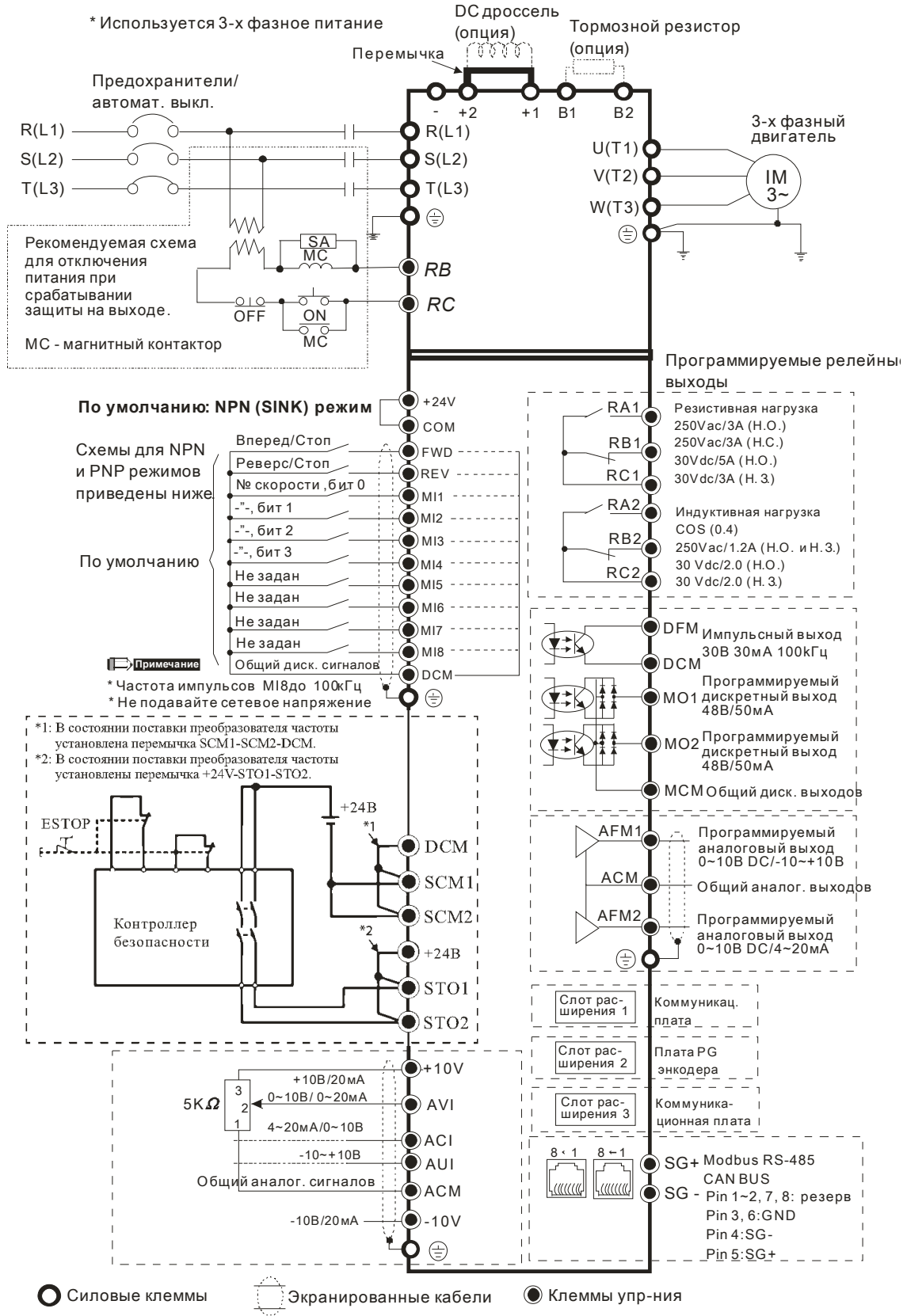
- ✓ Необходимо отключить преобразователь частоты от питания до монтажа подключений. Даже после отключения питания в конденсаторах имеется остаточный заряд. Во избежание поражения электрическим током или короткого замыкания дальнейшие подключения необходимо производить при напряжении на клеммах ниже 25 В постоянного тока.
- ✓ Подключение должно выполняться только квалифицированными специалистами, знакомыми с преобразователями частоты.

## **ВНИМАНИЕ!**

- ✓ В целях безопасности при подключении применяйте только провода, соответствующие существующим стандартам..
  - ✓ После окончания работ по подсоединению преобразователя частоты проверьте::
    1. Правильность всех соединений
    2. Плотность контактов
    3. Отсутствие коротких замыканий между контактами или на землю
-

**Схема подключения типоразмеров A~C**

\* Используется 3-х фазное питание



**Схема подключения типоразмеров Ди D0**

\* Используется 3-х фазное питание

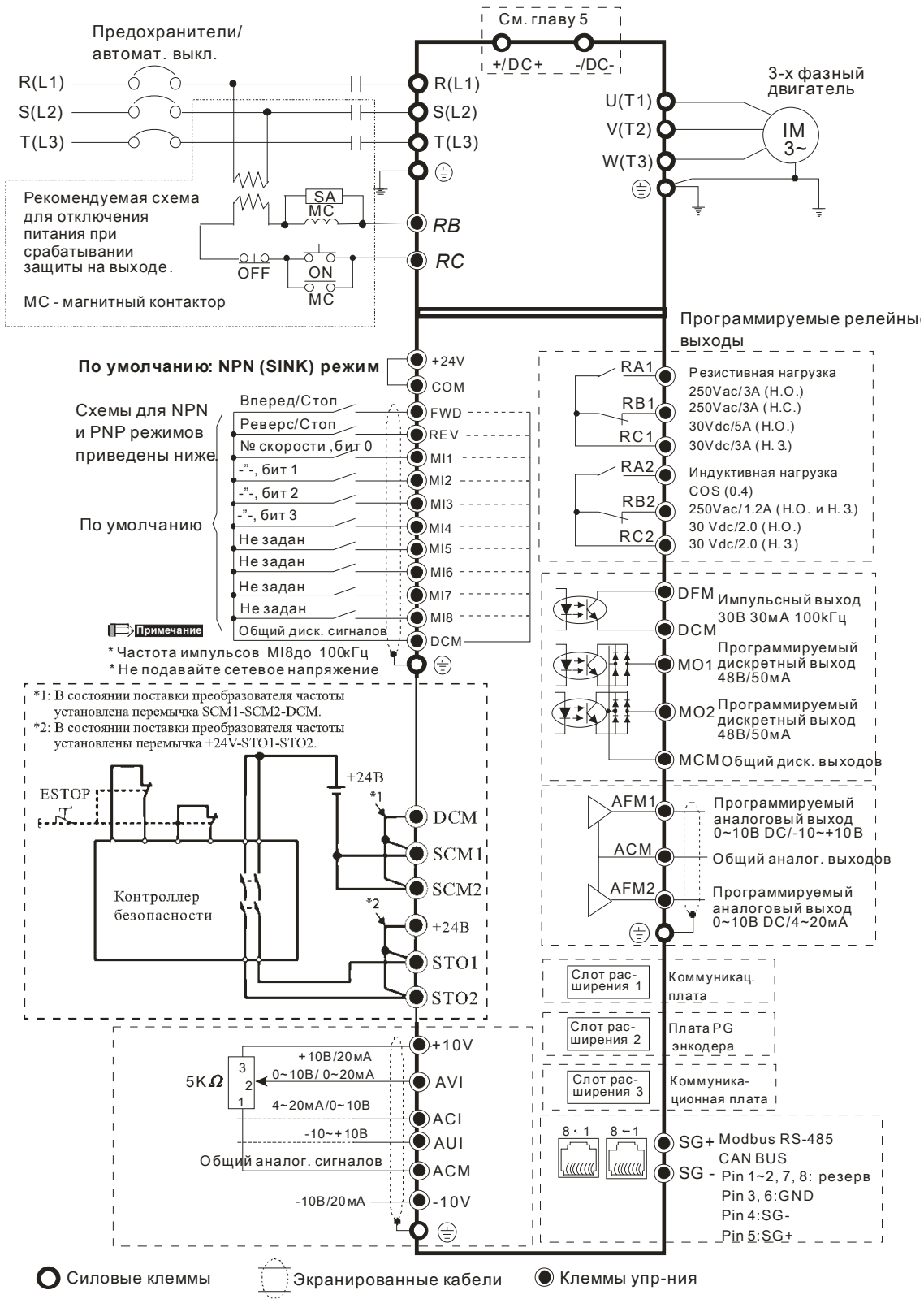
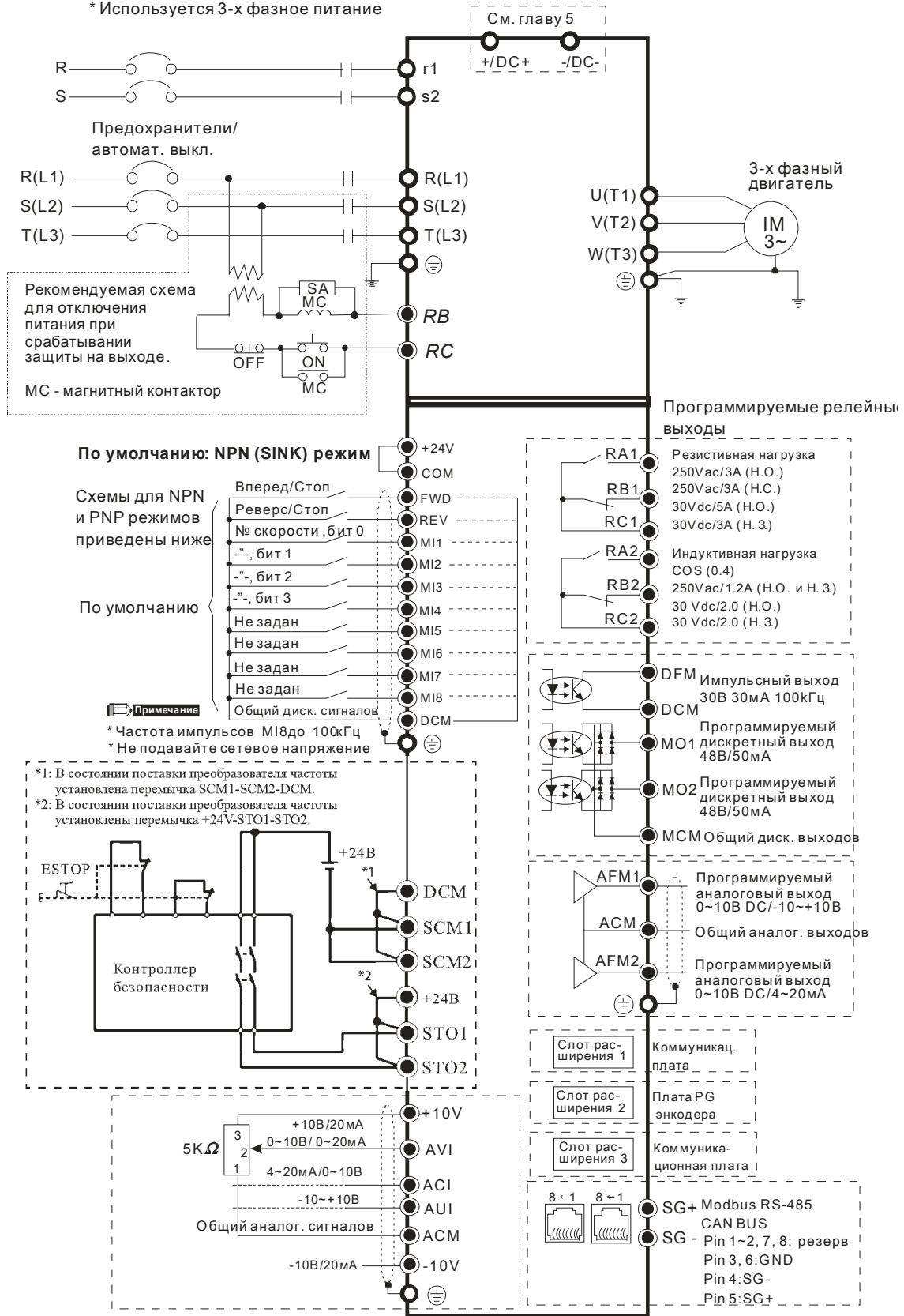


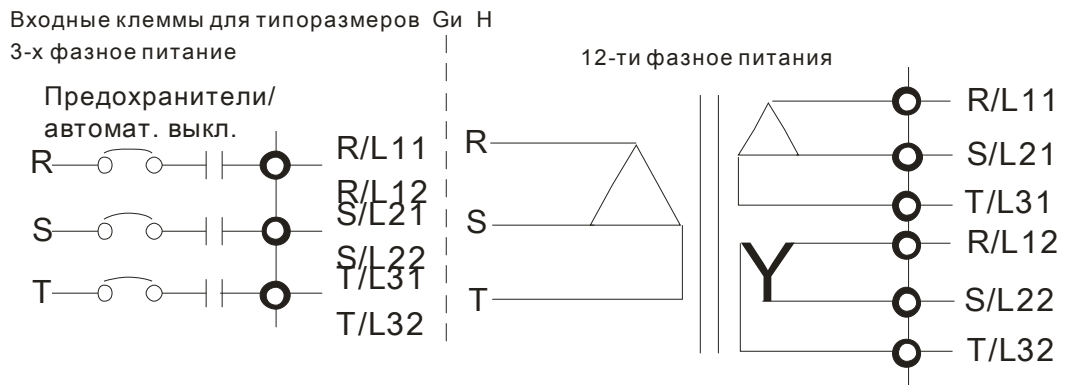
Схема подключения типоразмеров Еи выше

\* Используется 3-х фазное питание



● Силовые клеммы    ⬭ Экранированные кабели    ● Клеммы упр-ния

Рис. 1



Для снижения уровня пульсаций и гальванической развязки ПЧ и питающей сети, а также для удобства подвода питания 6-ю проводами меньшего сечения (вместо трех проводов, как в классической схеме) в типоразмерах G и H предусмотрена возможность питания от 6-ти выходных обмоток трансформатора (трансформатор в комплект поставки не входит).

Питание → Трансформатор → VFD-C2000

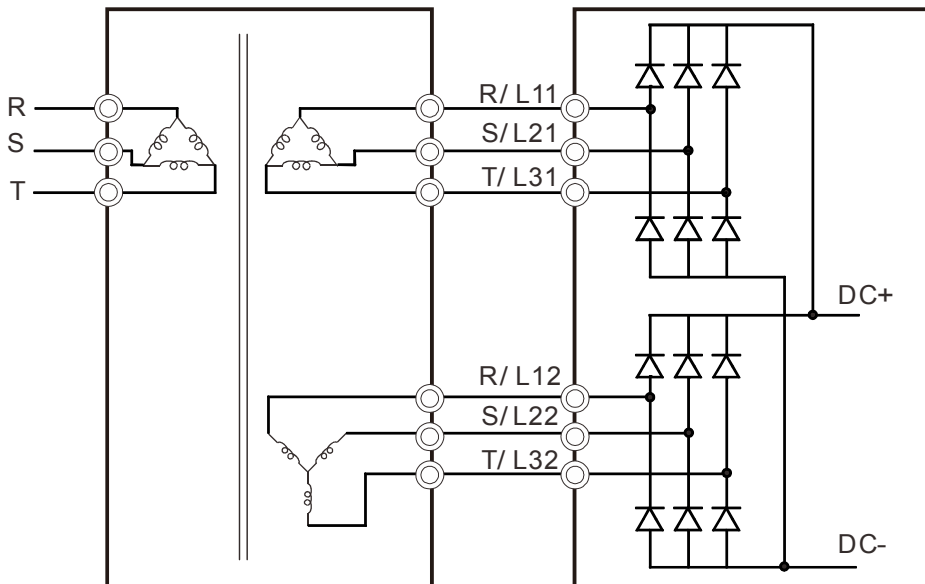
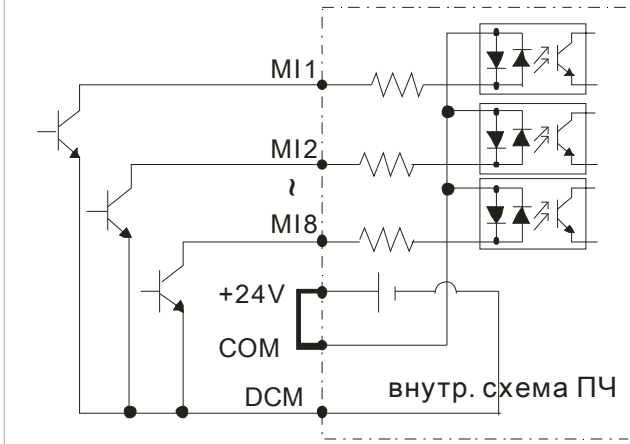


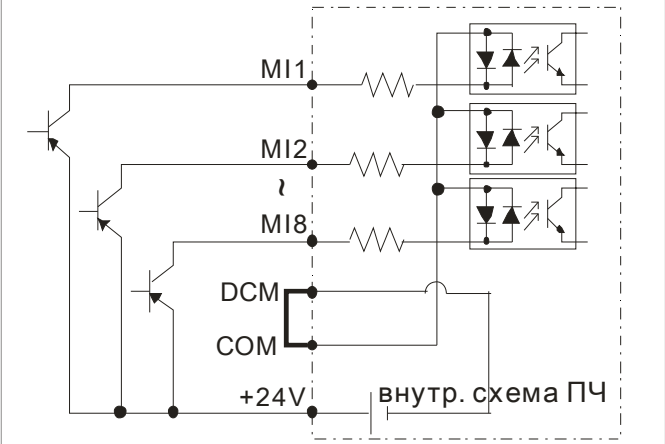
Рис. 2

SINK ( NPN ) /SOURCE ( PNP ) режимы

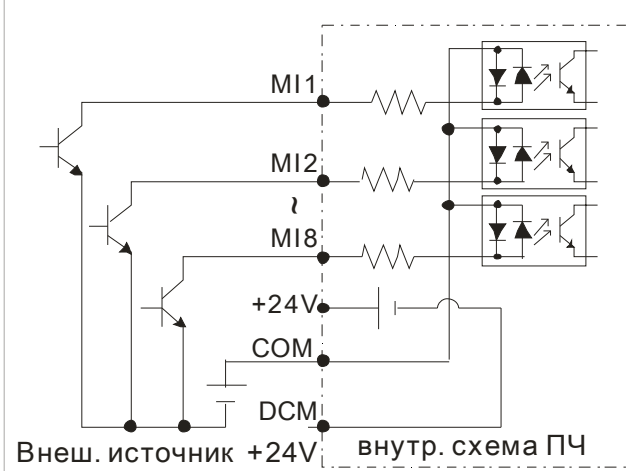
① NPN-режим с внутренним питанием (+24VDC)



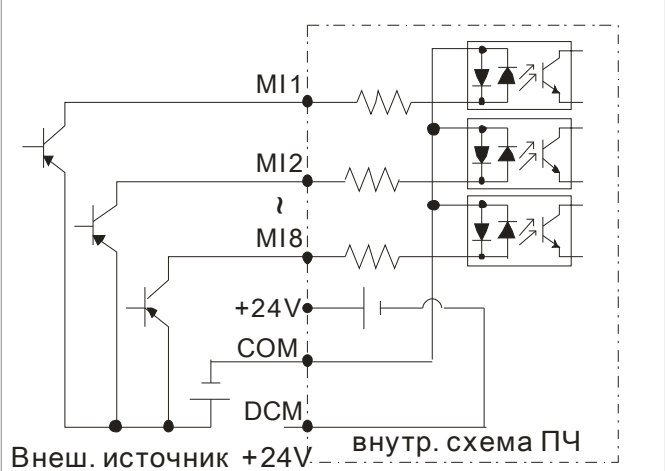
② PNP-режим с внутренним (+24VDC)



③ NPN-режим с внешним питанием



④ PNP-режим с внешним питанием





### Питание преобразователей частоты типоразмеров E~H по шине DC

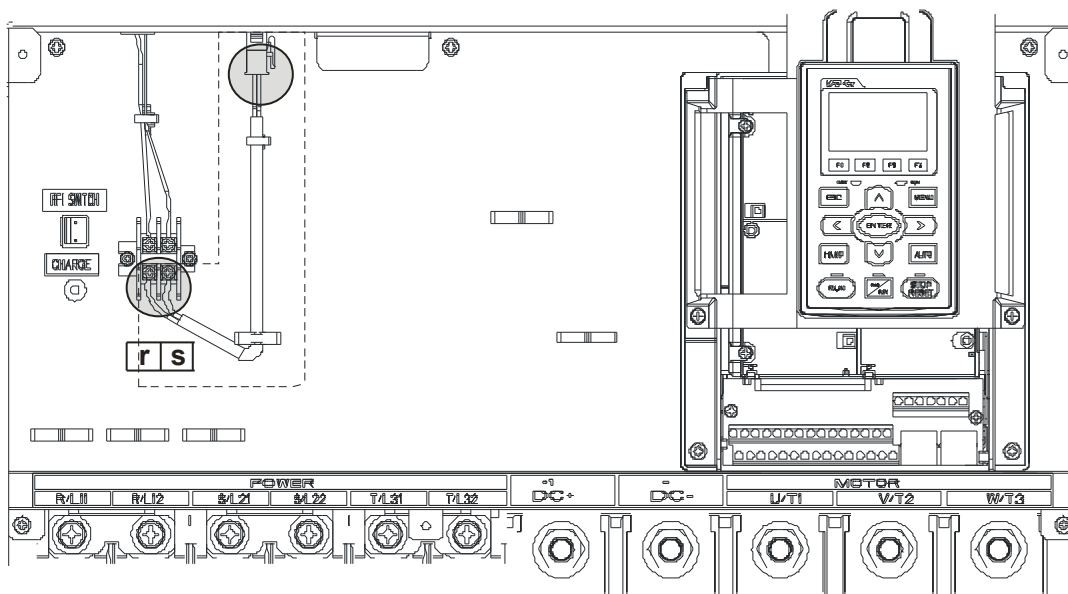
Перед использованием DC-Link отсоедините клеммы r и s. (Отключите питание RST, отключите разъемы, выделенные на рис. серым, и аккуратно уложите кабели r и s. Кабели r и s не поставляются в качестве аксессуаров, поэтому надежно их храните.)

Затем подключите к клеммам источник питания 220В AC (для модели ПЧ 220В) или 460В AC (для модели ПЧ 460В).

Если при подаче напряжения на шину DC клеммы r и s не будут подключены к источнику питания, то на пульте появится сообщение об ошибке «rUF».

Если ПЧ питается от клемм RST и используется как источник питания по шине DC для другого ПЧ, то отсоединять клеммы r и s не требуется.

Рис. 3

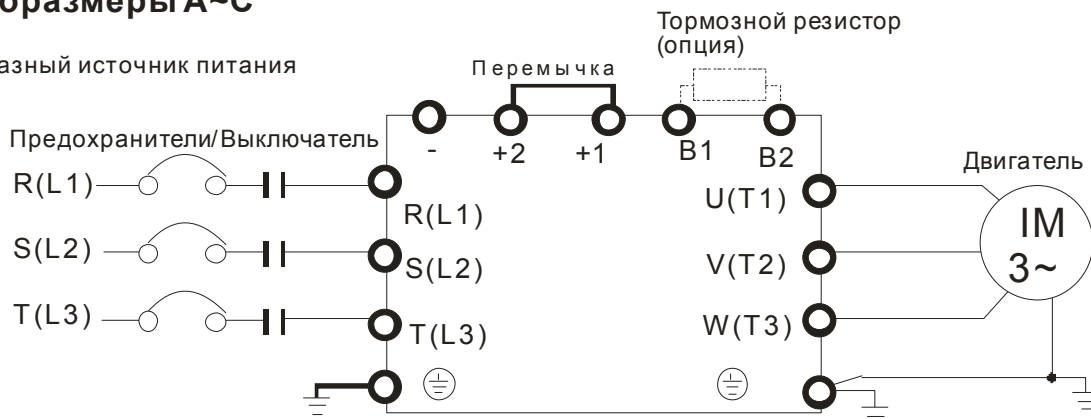


# Часть 5 Силовое подключение

Рис. 1

## Типоразмеры А~С

\* 3-фазный источник питания



## Типоразмеры А~С

\* 3-фазный источник питания

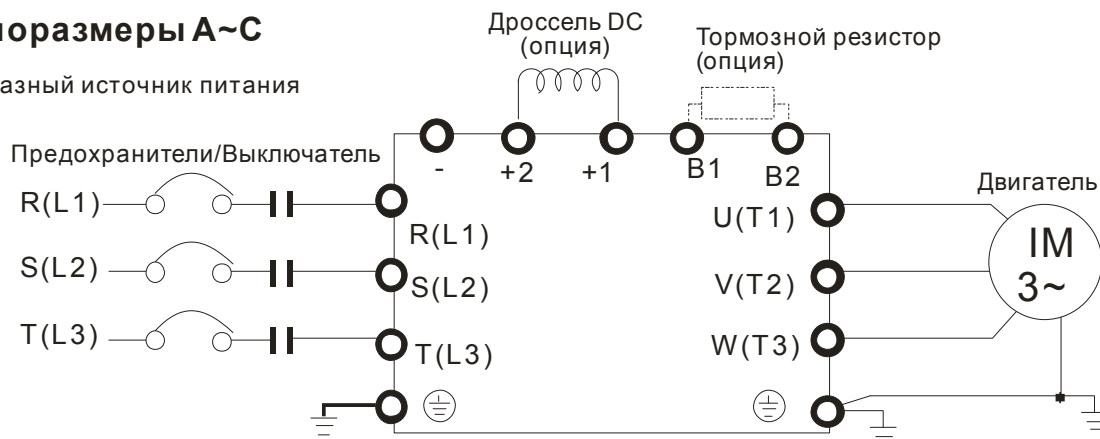


Рис. 2

## Типоразмер D

\* 3-фазный источник питания

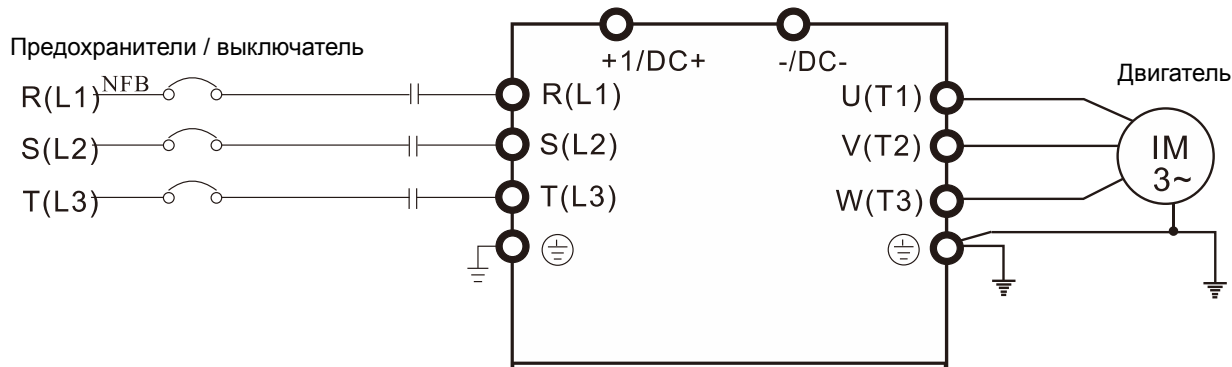
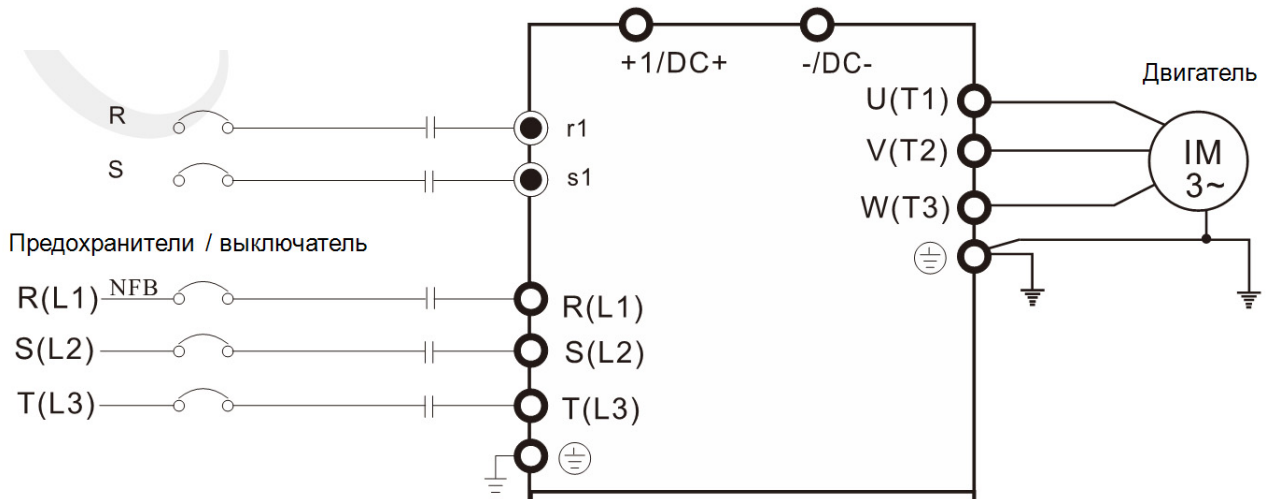


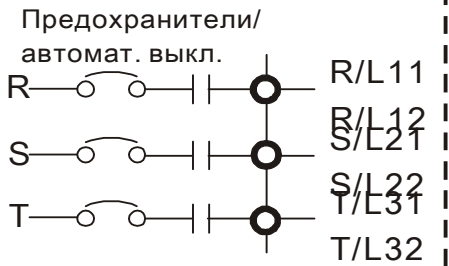
Рис. 3

**Типоразмер E и выше**

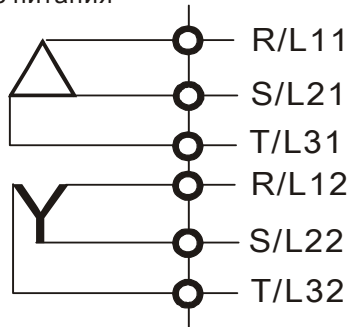
\*3-фазный источник питания



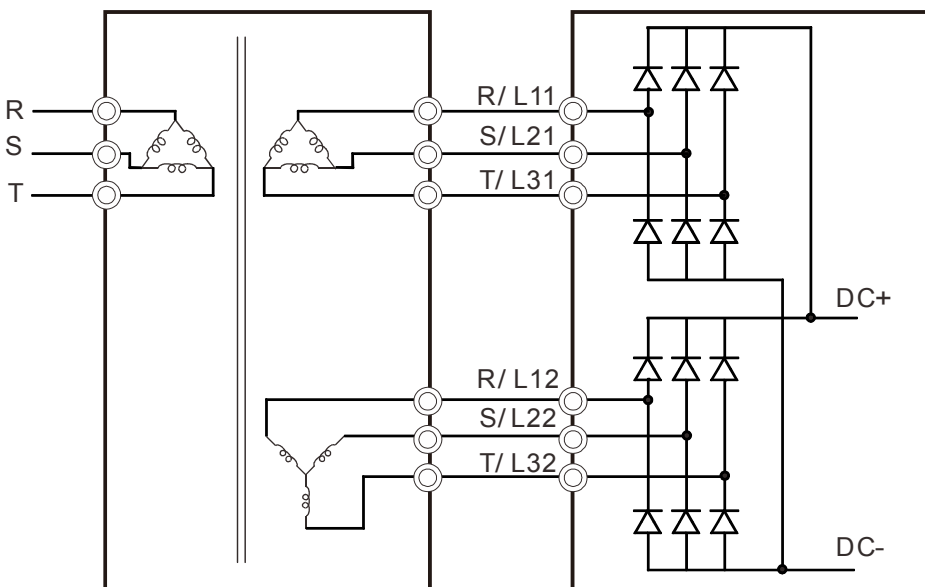
Входные клеммы для типоразмеров G и H  
3-х фазное питание





12-ти фазное питания



Питание → Трансформатор → VFD-C2000



| Терминал         | Описание  |
|------------------|---|
| R/L1, S/L2, T/L3 | Клеммы для подключения питающей электрической сети (3 фазы).<br>При 6-проводном питании необходимо снять перемычки с клемм R, S, T. |

| Терминал   | Описание  |
|--|---|
| U/T1, V/T2, W/T3   | Клеммы для подключения 3-фазного двигателя переменного тока   |
| +1, +2   | Для типоразмеров A~C<br>Клеммы для подключения внешнего дросселя постоянного тока (DC).<br>При подключении переключку следует снять.  |
| +1/DC+, -/DC-  | Клеммы для подключения тормозного модуля (серии VFDB)<br>(в моделях 230В: ≤22кВт, тормозной транзистор встроенный)<br>(в моделях 460В: ≤30кВт, тормозной транзистор встроенный)<br>Общая шина DC  |
| B1, B2   | Клеммы для подключения тормозного резистора (опция)   |
|                     | Клемма заземления. Выполняйте защитное заземление в соответствии с национальными стандартами.   |
| r1, s1   | См. раздел <b>Питание преобразователей частоты типоразмеров E~H по шине DC</b> на стр. 4-5  |
| <br><b>ВНИМАНИЕ</b> | <p>Клеммы для подключения питающей электрической сети</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ Подключайте терминалы (R/L1, S/L2, T/L3) к сети переменного тока с параметрами соответствующими спецификации преобразователя через устройства защитного отключения (предохранители, автоматический выключатель). Чередование фаз не имеет значения. Не подключайте модели с трехфазным питанием к однофазной сети.</li> <li>☑ Рекомендуется использовать магнитный контактор для быстрого отключения ПЧ от питающей сети в случае срабатывания защиты. На входе и выходе магнитного контактора необходимо установить R-C гаситель перенапряжений.</li> <li>☑ Применяйте быстродействующие предохранители для защиты входных цепей преобразователя, например, фирмы BUSSMAN Limitron КТК класса CC или предохранители типа gG в соответствии с требованиями стандарта EN60269 часть 1 и 2. Допускается замена быстродействующих предохранителей на автоматический выключатель с тепловым и электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класс B).</li> <li>☑ Пожалуйста, не используйте магнитный контактор, подающий питание на ПЧ, для запуска и останова двигателя. Используйте для этого команды управления. Если вы все же нуждаетесь в запуске двигателя одновременно с подачей напряжения на ПЧ, то интервалы между такими пусками должны составлять не менее одного часа.</li> <li>☑ Затягивайте клеммы с рекомендуемым усилием. Неплотная затяжка может вызвать искрение, а слишком сильная затяжка может повредить клемму.</li> </ul> |

| Терминал | Описание   |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ Пожалуйста, не превышайте значений тока и напряжения, указанных в технических характеристиках.</li> <li>☑ При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0.1 с, так как, при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.</li> <li>☑ Для уменьшения электромагнитных помех рекомендуется применять кабели с тремя жилами питания и одной жилой заземляющей, помещенных в экран или металлорукав. Экран кабеля соединяется с точками заземления с двух сторон.</li> <li>☑ Если мощность источника питания преобразователя более 500кВА и превышает по мощности в 6 и более раз мощность ПЧ, или длина кабеля между источником питания и преобразователем частоты менее 10 м, во входной цепи преобразователя возможны чрезмерные пиковые токи, которые могут привести к выходу из строя входного выпрямительного моста. В этом случае рекомендуется ставить на входе ПЧ сетевой дроссель, который сгладит броски входного тока и улучшит коэффициент мощности. Сетевой дроссель выполняет защитную функцию, как в отношении самого преобразователя, так и в отношении сети электроснабжения. Он является двухсторонним буфером между нестабильной сетью электроснабжения (провалы и всплески напряжения) и преобразователем частоты — источником высших гармоник (5, 7, 11, 13, 17-й и т. д.). Высшие гармоники искажают синусоиду напряжения питающей сети, вызывая увеличение потерь мощности электрических машин и приборов, питающихся от сети, а также могут привести к некорректной работе электронных устройств, которые получают питание от этой сети.</li> </ul> |
|          | <p data-bbox="456 1536 1469 1574"><b>Клеммы для подключения двигателя</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ Если требуется установка фильтра на выходе ПЧ (U/T1, V/T2, W/T3), используйте только индуктивные фильтры. Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ без согласования со специалистами Дельта Электроникс.</li> <li>☑ Не применяйте устройства компенсации реактивной мощности на выходе ПЧ.</li> <li>☑ Двигатель по классу изоляции должен подходить для работы в составе частотно-регулируемого привода.</li> </ul>  |
|          | <p data-bbox="456 2074 1469 2107"><b>Клеммы для подключения внешнего дросселя постоянного тока,</b></p>  |

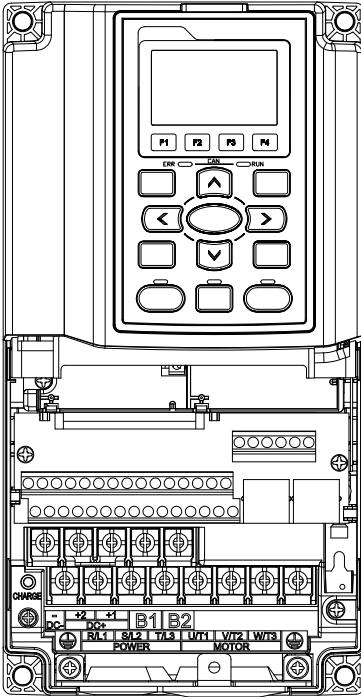
| Терминал | Описание   |
|----------|--|
|          | <p data-bbox="459 172 1257 203">тормозного резистора, тормозного модуля и цепи DC</p> <p data-bbox="459 232 1453 454"> <input checked="" type="checkbox"/> Дроссель в звене постоянного тока используется для фильтрации гармоник в потребляемом от сети токе, увеличения коэффициента мощности, защиты от кратковременной асимметрии фаз источника питающего напряжения и в других случаях. Перед подключением дросселя снимите перемычку с клемм +1, +2.         </p> <div data-bbox="746 465 1085 607" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="459 620 1465 938"> <input checked="" type="checkbox"/> Тормозной резистор используется для рассеивания кинетической энергии, запасенной нагрузкой электропривода, которая возвращается в звено постоянного тока при торможении или реверсе. Его применение обосновано при необходимости быстрой остановки двигателя или быстрого снижения его скорости (особенно, для нагрузок с большим моментом инерции), а так же для увеличения тормозного момента..         </p> <div data-bbox="651 960 1299 1211" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="459 1240 1465 1749"> <input checked="" type="checkbox"/> Если ПЧ уже имеет встроенный тормозной резистор, подключите внешний тормозной резистор к клеммам (B1, B2).         <br/> <input checked="" type="checkbox"/> Для повышения тормозного момента моделей без встроенного тормозного резистора необходимо использовать внешний тормозной модуль (VFDB-серии) и тормозной резистор (дополнительные опции).         <br/> <input checked="" type="checkbox"/> Если тормозной резистор/модуль не используются, не подключайте ни чего к клеммам +1, +2.         <br/> <input checked="" type="checkbox"/> Для предотвращения повреждения ПЧ ЗАПРЕЩАЕТСЯ соединять клеммы [+1, -], [+2, -], [+1/DC+, -/DC-] или подключать тормозной резистор напрямую.         </p> |

## Монтаж силовых терминалов

Типоразмер А

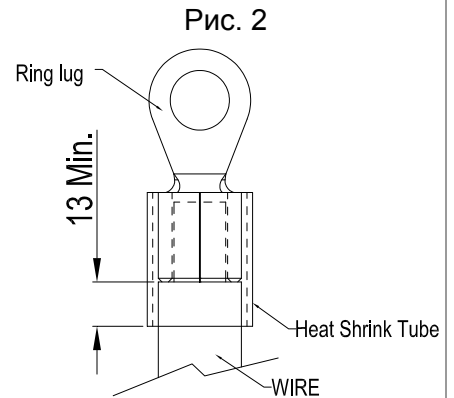
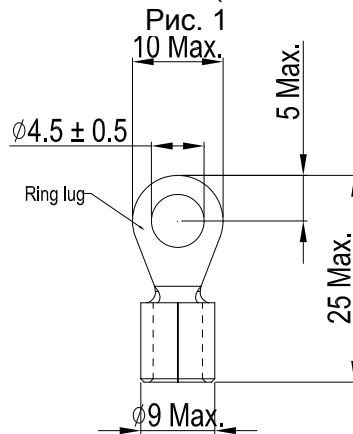
Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +1, +2, -

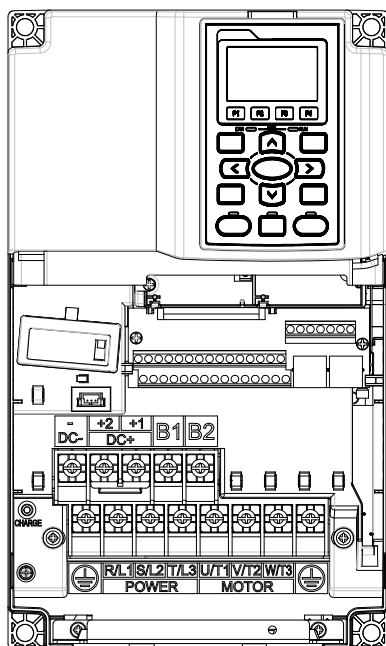


| Модели     | Макс. сечение проводов      | Мин. сечение проводов        | Момент затяжки (±10%)                       |
|------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| VFD007C23A | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> ) | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) | M4<br>20кг*см<br>(17.4 lb-in.)<br>(1.962Hm) |
| VFD015C23A |                             | 12 AWG (3.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD022C23A |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD037C23A |                             | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> )  |   |
| VFD007C43A |                             | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD007C43E |                             | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD015C43A |                             | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD015C43E |                             | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD022C43A |                             | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD022C43E |                             | 14 AWG (2.1мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD037C43A |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD037C43E |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD040C43A |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD040C43E |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD055C43A |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD055C43E |                             | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |

1. Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
2. При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
3. На рис. 2 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600С, YDPU2).



Типоразмер В

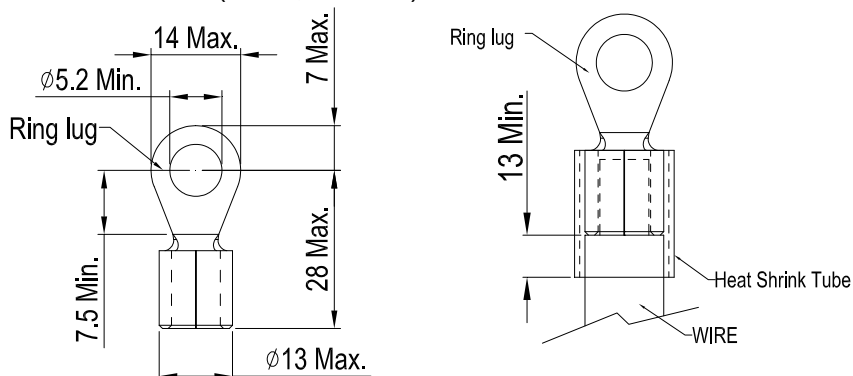


Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +1, +2, -

| Модели     | Макс. сечение проводов       | Мин. сечение проводов        | Момент затяжки (±10%)                       |
|------------|------------------------------|------------------------------|---|
| VFD055C23A | 4 AWG (21.2мм <sup>2</sup> ) | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> )  | M5<br>35кг*см<br>(30.4 lb-in.)<br>(3.434Нм) |
| VFD075C23A |                              | 6 AWG (13.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD110C23A |                              | 4 AWG (21.2мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD075C43A |                              | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> )  |   |
| VFD075C43E |                              | 10 AWG (5.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD110C43A |                              | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> )  |   |
| VFD110C43E |                              | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> )  |   |
| VFD150C43A |                              | 6 AWG (13.3мм <sup>2</sup> ) |   |
| VFD150C43E |                              | 8 AWG (8.4мм <sup>2</sup> )  |   |

1. Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
2. При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
3. На рис. 2 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствие с UL (600С, YDPU2).



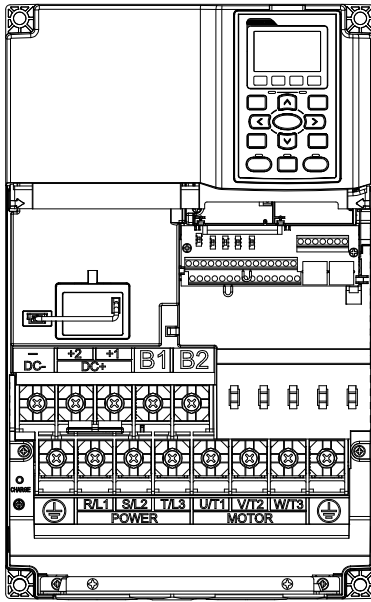
**Примечание**

Терминал D+ [+2 & +1]: Момент затяжки: 45 кг\*см [39.0lb-in.] (4.415Нм) (±10%)

VFD110C23A: При окружающей температуре выше 45 °С должны использоваться провода 600В, 90 °С.



Типоразмер С



Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +1, +2, -

| Модели     | Макс. сечение проводов         | Мин. сечение проводов          | Момент затяжки (±10%)                      |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--|
| VFD150C23A | 1/0 AWG (53.5мм <sup>2</sup> ) | 1 AWG (42.4мм <sup>2</sup> )   | M8<br>80кг*см<br>(69.4 lb-in.)<br>(7.85Нм) |
| VFD185C23A |                                | 1/0 AWG (53.5мм <sup>2</sup> ) |  |
| VFD220C23A |                                | 1/0 AWG (53.5мм <sup>2</sup> ) |  |
| VFD185C43A |                                | 4 AWG (21.2мм <sup>2</sup> )   |  |
| VFD185C43E |                                | 6 AWG (13.3мм <sup>2</sup> )   |  |
| VFD220C43A |                                | 4 AWG (21.2мм <sup>2</sup> )   |  |
| VFD220C43E |                                | 4 AWG (21.2мм <sup>2</sup> )   |  |
| VFD300C43A |                                | 2 AWG (33.6мм <sup>2</sup> )   |  |
| VFD300C43E |                                | 3 AWG (26.7мм <sup>2</sup> )   |  |

1. Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
2. При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
3. На рис. 2 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствие с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1

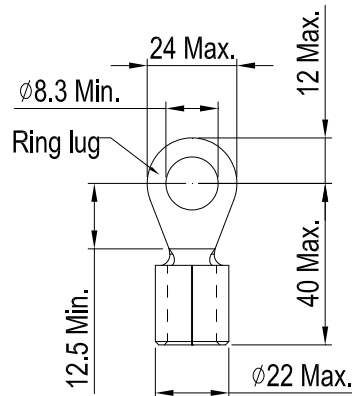
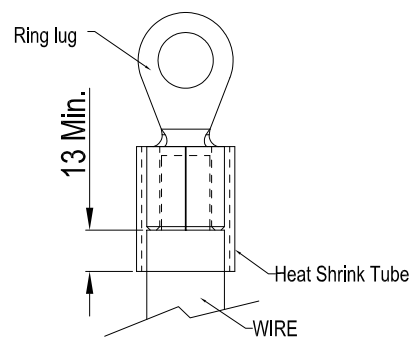


Рис. 2



**Примечание**

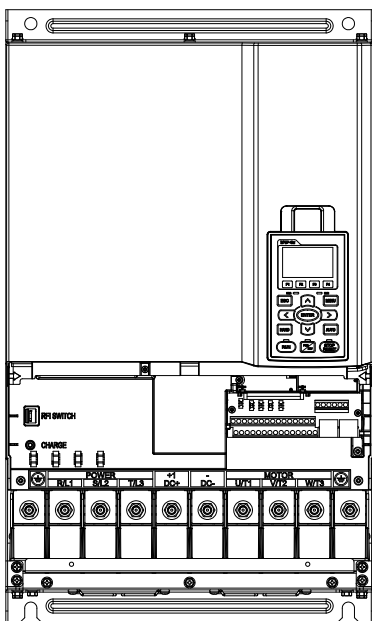
Терминал D+ [+2 & +1]: Момент затяжки: 90 кг\*см [78.2lb-in.] (8.83Нм) (±10%)

VFD220C23A: При окружающей температуре выше 45 °С должны использоваться провода 600В, 90 °С.

Типоразмер D

Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, +1/DC+, -/DC-



| Модели     | Макс. сечение проводов         | Мин. сечение проводов          | Момент затяжки (±10%)                 |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| VFD300C23A | 300MCM (152мм <sup>2</sup> )   | 4/0 AWG (107мм <sup>2</sup> )  | M8<br>200кг*см (173 lb-in.) (19.62Нм) |
| VFD370C23A |                                | 250MCM (127мм <sup>2</sup> )   |                                       |
| VFD550C43A |                                | 3/0 AWG (85мм <sup>2</sup> )   |                                       |
| VFD750C43A |                                | 300MCM (152мм <sup>2</sup> )   |                                       |
| VFD300C23E | 4/0 AWG. (107мм <sup>2</sup> ) | 3/0 AWG (85мм <sup>2</sup> )   |                                       |
| VFD370C23E |                                | 4/0 AWG (107мм <sup>2</sup> )  |                                       |
| VFD450C43E |                                | 1/0 AWG (53.5мм <sup>2</sup> ) |                                       |
| VFD550C43E |                                | 2/0 AWG (67.4мм <sup>2</sup> ) |                                       |
| VFD750C43E |                                | 4/0 AWG (107мм <sup>2</sup> )  |                                       |

1. Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
2. При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
3. На рис. 2 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1

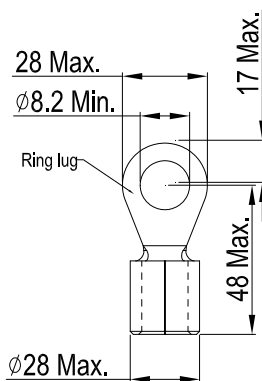
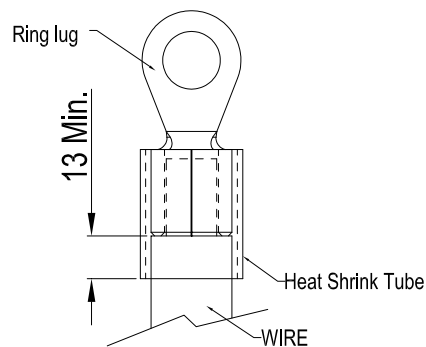
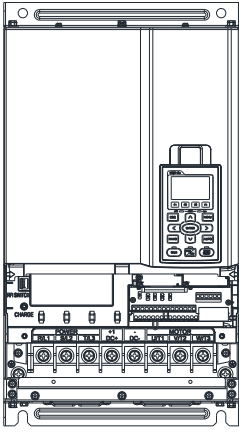


Рис. 2



Типоразмер D0



Силовые клеммы :

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3,  $\oplus$ , +1/DC+, -/DC-

| Модели     | Макс. сечение проводов         | Мин. сечение проводов          | Момент затяжки ( $\pm 10\%$ ) |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| VFD370C43S | 2/0 AWG (67.4мм <sup>2</sup> ) | 1/0 AWG (53.5мм <sup>2</sup> ) | M8                            |
| VFD450C43S |                                | 2/0 AWG (67.4мм <sup>2</sup> ) | 80кг*см                       |
| VFD370C43U |                                | 1/0 AWG (53.5мм <sup>2</sup> ) | (70 lb-in.)                   |
| VFD450C43U |                                | 2/0 AWG (67.4мм <sup>2</sup> ) | (7.85H)                       |

1. Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.

Провод заземления : 2AWG\*2(33.6мм<sup>2</sup>)

2. При использовании клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.

На рис. 2 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1

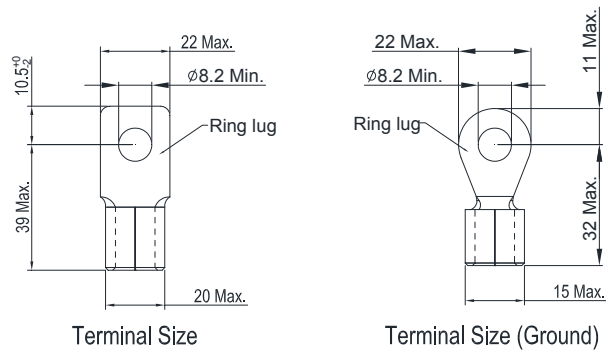
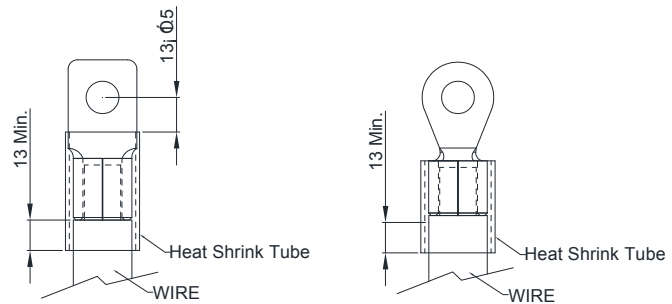
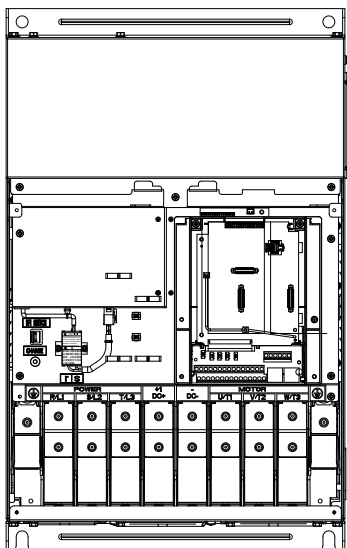


Рис. 2



Типоразмер E



Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, +1/DC+, -/DC-

| Модели      | Макс. сечение проводов            | Мин. сечение проводов             | Момент затяжки (±10%)                       |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| VFD450C23A  | 300MCM*2 (152мм <sup>2</sup> *2)  | 1/0AWG*2 (53.5мм <sup>2</sup> *2) | M8<br>200кг*см<br>(173 lb-in.)<br>(19.62Нм) |
| VFD550C23A  |                                   | 3/0AWG*2 (85мм <sup>2</sup> *2)   |   |
| VFD750C23A  |                                   | 4/0 AWG*2 (107мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD900C43A  |                                   | 1/0AWG*2 (53.5мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD1100C43A | 3/0AWG*2 (85мм <sup>2</sup> *2)   |                                   |   |
| VFD450C23E  | 4/0 AWG*2 (107мм <sup>2</sup> *2) | 1/0AWG*2 (53.5мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD550C23E  |                                   | 2/0AWG*2 (67.4мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD750C23E  |                                   | 3/0AWG*2 (85мм <sup>2</sup> *2)   |   |
| VFD900C43E  |                                   | 1/0AWG*2 (53.5мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD1100C43E |                                   | 2/0AWG*2 (67.4мм <sup>2</sup> *2) |   |

1. Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
2. Провод заземления ⊕: 300MCM [152 мм<sup>2</sup>]  
Момент затяжки: M8 180кг\*см (156 lb-in.) (17.64Нм) (±10%), как показано на рис. 2.
3. При использовании кольцевых клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
4. На рис. 3 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1

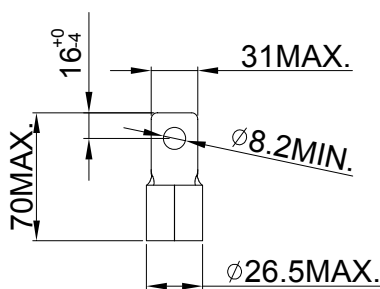


Рис. 2 ⊕ E

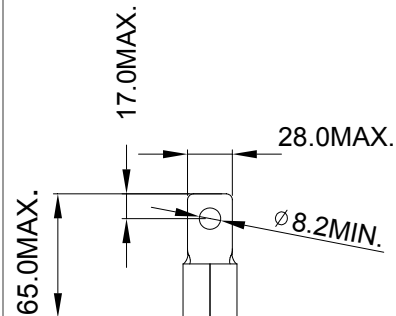
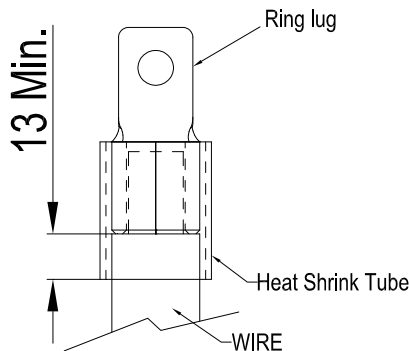
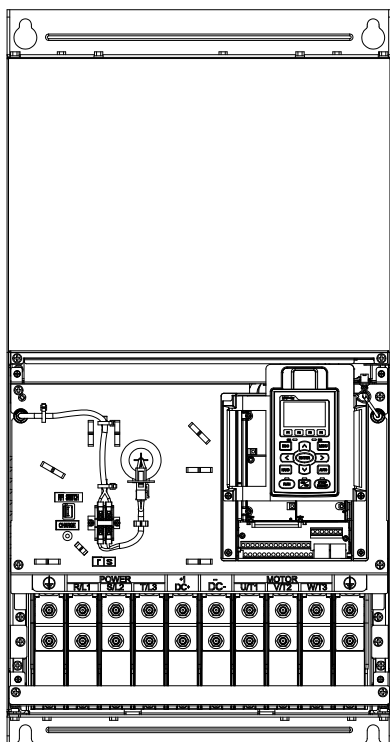


Рис. 3



Типоразмер F



Силовые клеммы:  
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, +1/DC+, -/DC-

| Модели      | Макс. сечение проводов            | Мин. сечение проводов             | Момент затяжки (±10%)                       |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| VFD900C23A  | 300MCM*2 (152мм <sup>2</sup> *2)  | 300MCM*2 (152мм <sup>2</sup> *2)  | M8<br>200кг*см<br>(173 lb-in.)<br>(19.62Нм) |
| VFD1320C43A |                                   | 4/0 AWG*2 (107мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD1600C43A |                                   | 300MCM*2 (152мм <sup>2</sup> )    |   |
| VFD900C23E  | 4/0 AWG*2 (107мм <sup>2</sup> *2) | 4/0 AWG*2 (107мм <sup>2</sup> *2) |   |
| VFD1320C43E |                                   | 3/0AWG*2 (85мм <sup>2</sup> *2)   |   |
| VFD1600C43E |                                   | 4/0 AWG*2 (107мм <sup>2</sup> *2) |   |

1. VFD900C23A/E: использовать провода 600В, 90 °С.
2. Для остальных моделей: Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
3. Провод заземления  $\oplus$  : 300MCM\*2 [152 мм<sup>2</sup>\*2]  
Момент затяжки: M8 200кг\*см (173 lb-in.) (19.62Нм) (±10%)
4. При использовании кольцевых клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
5. На рис. 3 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1

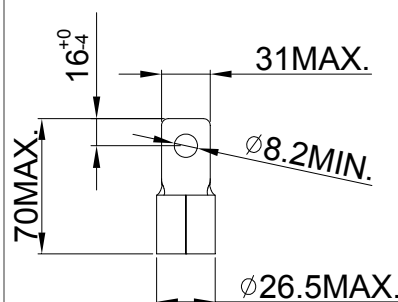
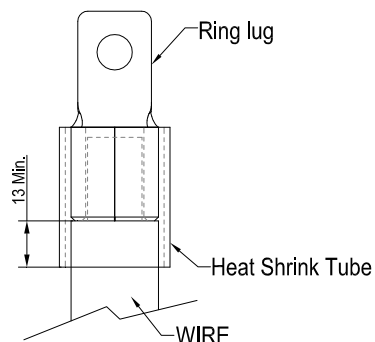
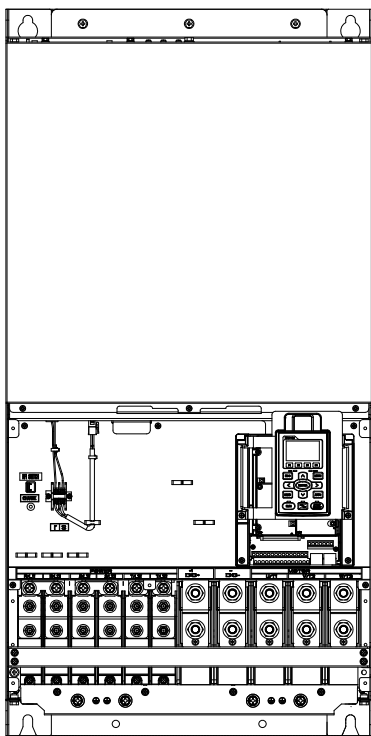


Рис. 2



Типоразмер G



Силовые клеммы:

R/L11, R/L12, S/L21, S/L22, T/L31, T/L32

| Модели      | Макс. сечение проводов           | Мин. сечение проводов             | Момент затяжки (±10%)                 |
|-------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| VFD1850C43A | 300MCM*4 (152мм <sup>2</sup> *4) | 2/0AWG*4 (67.4мм <sup>2</sup> *4) | M8<br>200кг*см (173 lb-in.) (19.62Нм) |
| VFD2200C43A |                                  | 3/0AWG*4 (85мм <sup>2</sup> *4)   |                                       |
| VFD1850C43E |                                  | 1/0AWG*4 (53.5мм <sup>2</sup> *4) |                                       |
| VFD2200C43E |                                  | 2/0AWG*4 (67.4мм <sup>2</sup> *4) |                                       |

Силовые клеммы:

U/T1, V/T2, W/T3, +1/DC+, -/DC-

|             |                                  |                                  |                                    |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| VFD1850C43A | 500MCM*2 (253мм <sup>2</sup> *2) | 400MCM*2 (203мм <sup>2</sup> *2) | M12<br>408кг*см (354lb-in.) (40Нм) |
| VFD2200C43A |                                  | 500MCM*2 (253мм <sup>2</sup> *2) |                                    |
| VFD1850C43E |                                  | 300MCM*2 (152мм <sup>2</sup> *2) |                                    |
| VFD2200C43E |                                  | 400MCM*2 (203мм <sup>2</sup> *2) |                                    |

- Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
- VFD2200C43A: При окружающей температуре выше 45 °С должны использоваться провода 600В, 90 °С.
- При использовании кольцевых клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1 и 2.
- Провод заземления  $\ominus$ : 300MCM\*4 [152 мм<sup>2</sup>\*2]. Момент затяжки: M8 180кг\*см (156 lb-in.) (17.64Нм) (±10%), см. рис. 1
- На рис. 3 и Рис. 4 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1 R/L11, R/L12, S/L21, S/L22, T/L31, T/L32,

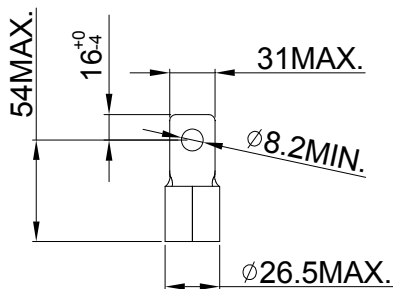


Рис.2 U/T1, V/T2, W/T3, +1/DC+, -/DC-

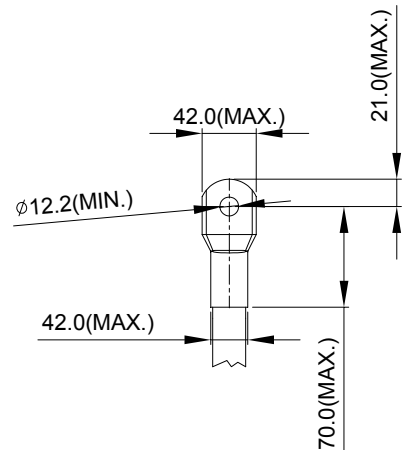


Рис. 3

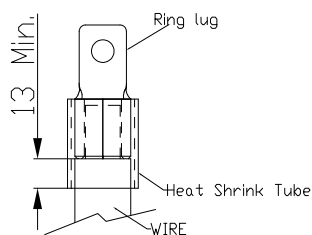
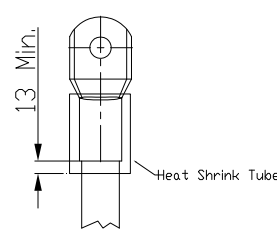
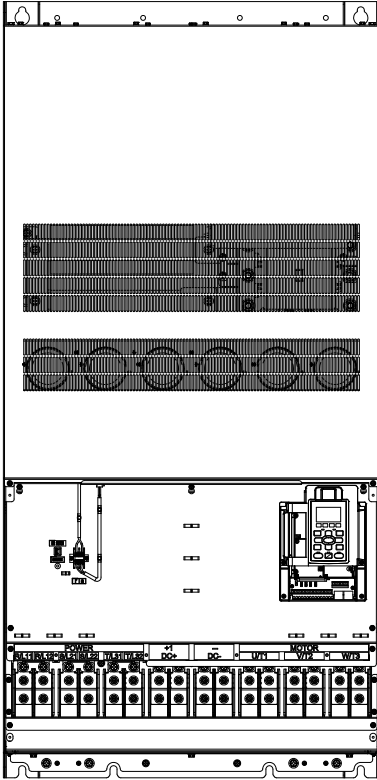


Рис. 4



Типоразмер H



Силовые клеммы:

R/11,R12,S/21,S/22,T/31,T/32, U/T1,V/T2, W/T3, +1/DC+,  
-/DC-

| Модели        | Макс. сечение проводов           | Мин. сечение проводов             | Момент затяжки (±10%)                       |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| VFD2800C43A   | 300MCM*4 (152мм <sup>2</sup> *4) | 4/0 AWG*4 (107мм <sup>2</sup> *4) | M8<br>200кг*см<br>(173 lb-in.)<br>(19.62Нм) |
| VFD3150C43A   |                                  | 300MCM*4 (152мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD3550C43A   |                                  | 300MCM*4 (152мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD4500C43A   |                                  | 300MCM*4 (152мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD2800C43E-1 |                                  | 3/0 AWG*4 (85мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD3150C43E-1 |                                  | 4/0 AWG*4 (107мм <sup>2</sup> *4) |   |
| VFD3550C43E-1 |                                  | 250MCM*4 (127мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD4500C43E-1 |                                  | 250MCM*4 (127мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD2800C43E   |                                  | 3/0 AWG*4 (85мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD3150C43E   |                                  | 4/0 AWG*4 (107мм <sup>2</sup> *4) |   |
| VFD3550C43E   |                                  | 250MCM*4 (127мм <sup>2</sup> *4)  |   |
| VFD4500C43E   |                                  | 250MCM*4 (127мм <sup>2</sup> *4)  |   |

- Согласно UL: провода должны быть только медные 600В, 75 °С или 90 °С.
- При использовании кольцевых клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
- Провод заземления (⊕): 300MCM\*4 [152 мм<sup>2</sup>\*4], Момент затяжки: M8 200кг\*см (173 lb-in.) (19.62Нм) (±10%), см. рис. 1.
- На рис. 2 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствие с UL (600С, YDPU2).

Рис. 1

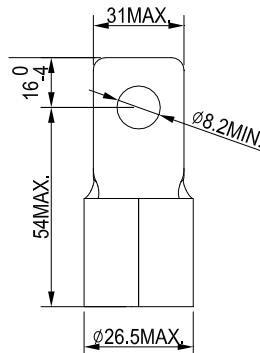
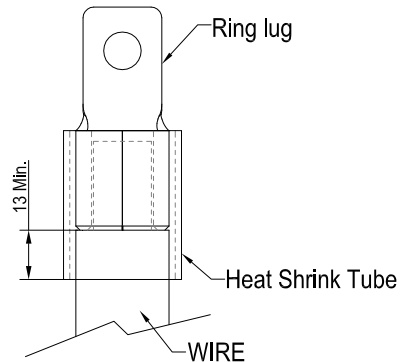


Рис. 2



# Глава 6 Клеммы управления

Для доступа к клеммам входов/выходов снимите переднюю крышку

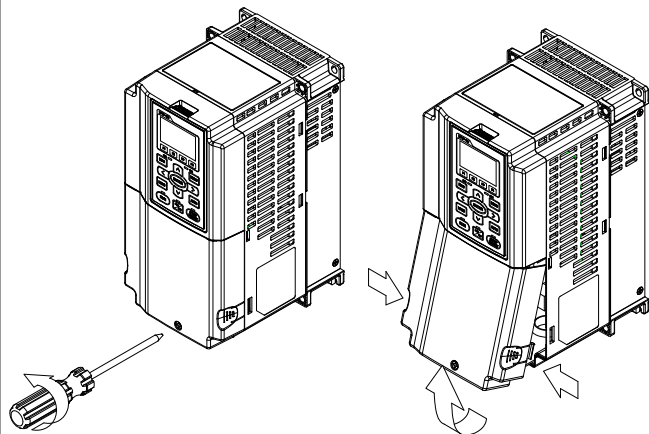
Схемы, показанные здесь, приведены только для примера.

Удалите крышку для подключения проводов. Типоразмер A~H

Типоразмер A&B

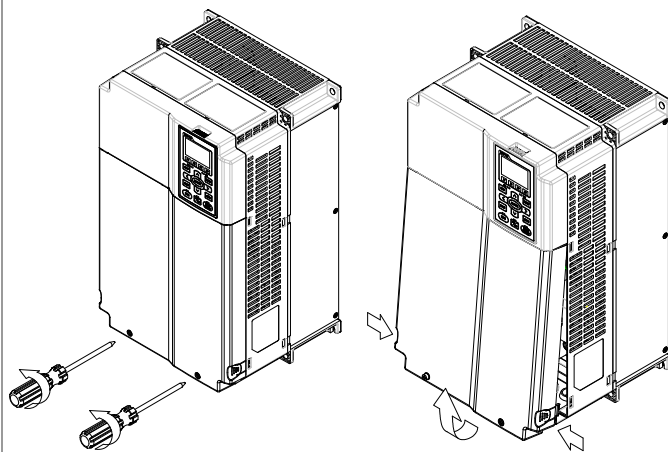
Для снятия крышки выкрутите винты и нажмите на защелки с двух сторон.

Момент затяжки: 12~15Кг\*см[10.4~13lb-in.]



Типоразмер C

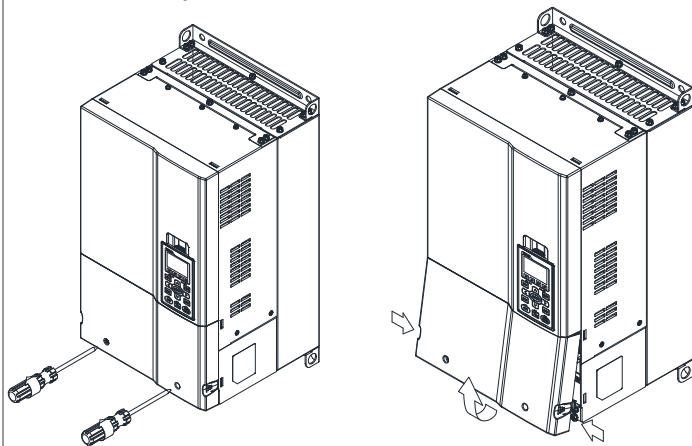
Момент затяжки: 12~15Кг\*см[10.4~13lb-in.]



Типоразмер D0&D

Момент затяжки: 12~15Кг\*см[10.4~13lb-in.]

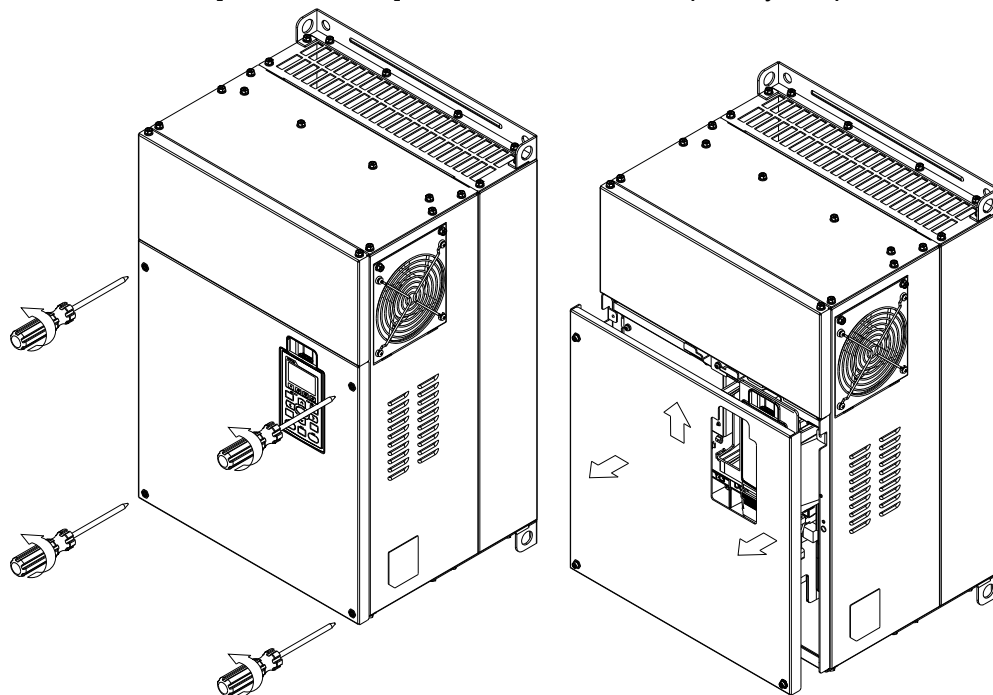
Для снятия крышки выкрутите винты и нажмите на защелки с двух сторон.





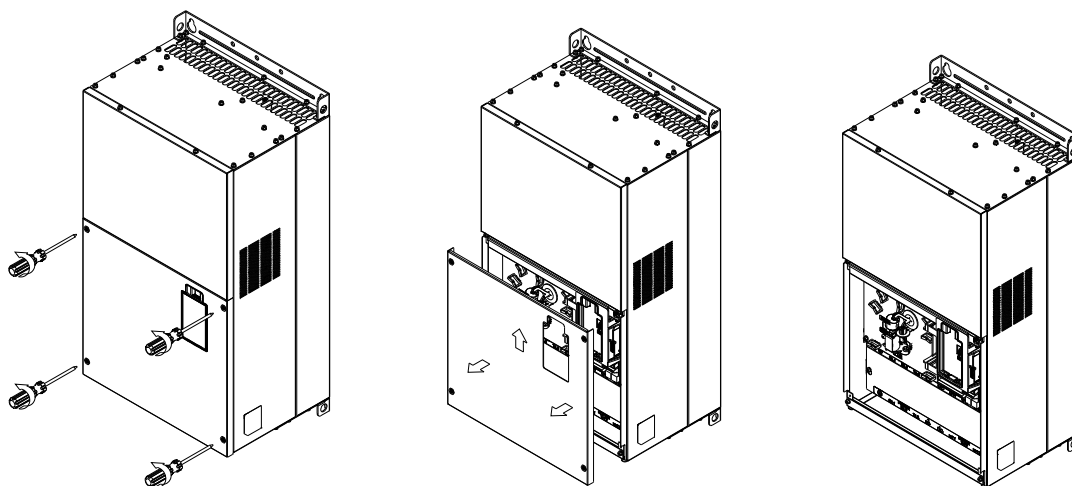
Типоразмер E

Момент затяжки: 12~15Кг\*см[10.4~13lb-in.]. Слегка поднимите крышку вверх и потяните на себя.



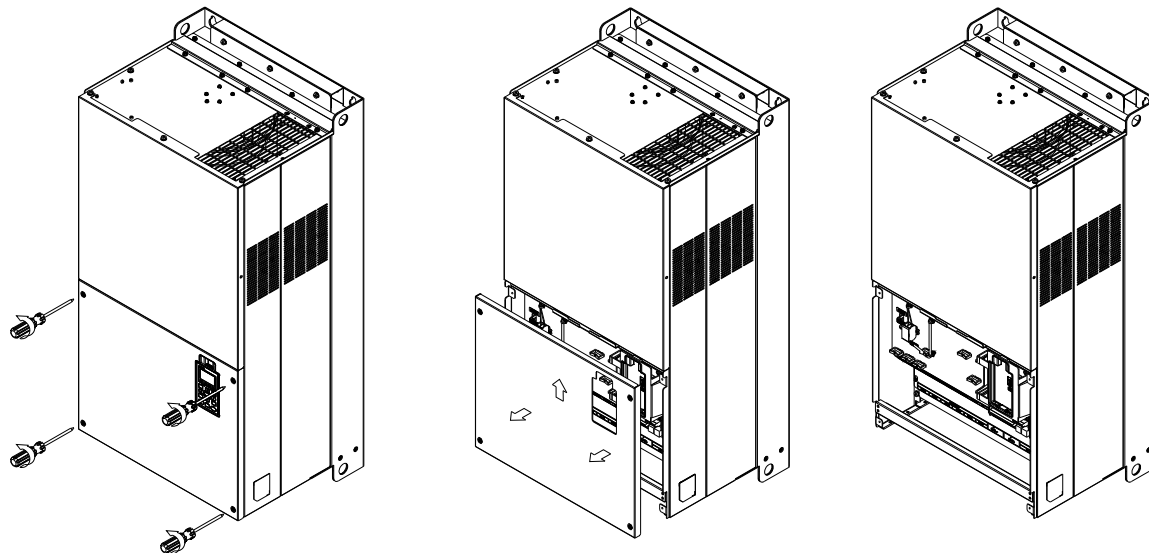
Типоразмер F

Момент затяжки: 12~15Кг\*см[10.4~13lb-in.]. Слегка поднимите крышку вверх и потяните на себя.



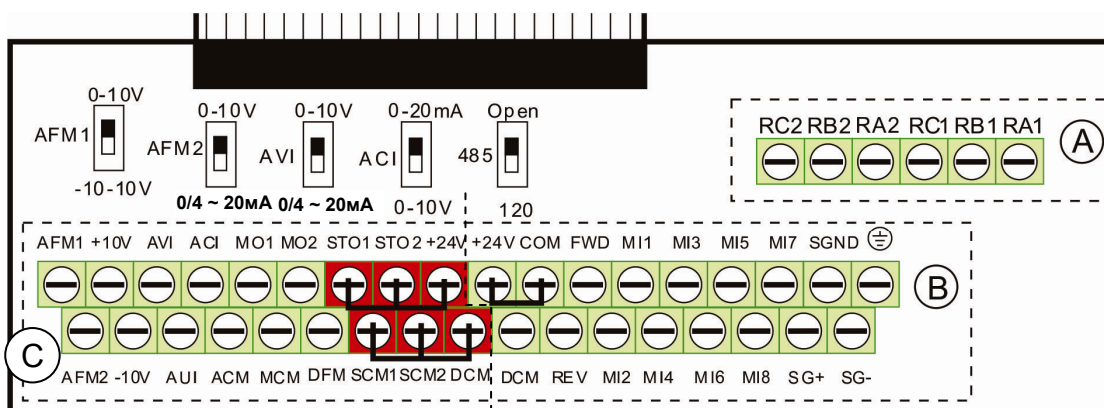
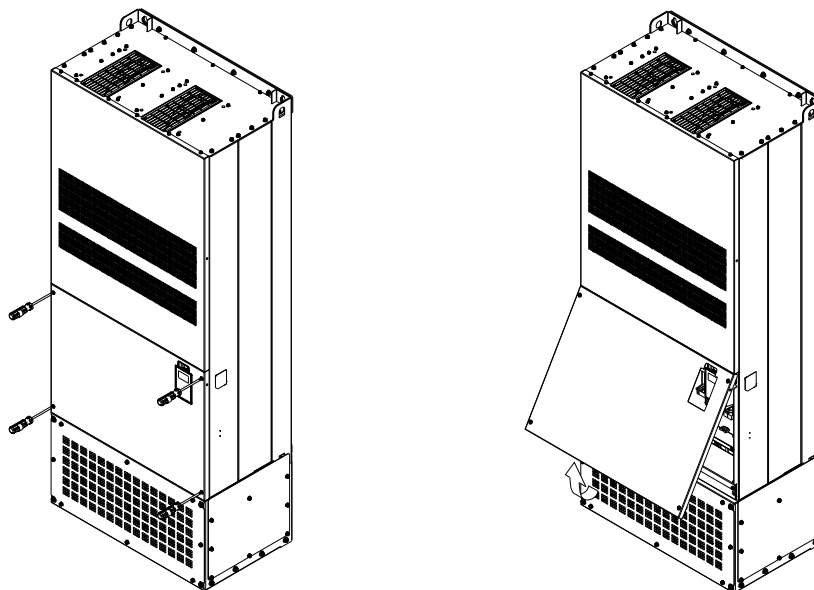
Типоразмер G

Момент затяжки: 12~15Кг\*см[10.4~13lb-in.]. Слегка поднимите крышку вверх и потяните на себя.



Типоразмер H

Момент затяжки: 14~16Кг\*см[12.15~13.89lb-in.]. Слегка поднимите крышку вверх и потяните на себя.



Съемный клеммник каналов управления

## Спецификация клемм управления

Сечение проводов: 26~16AWG ( 0.1281-1.318мм<sup>2</sup> ) ,

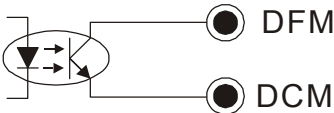
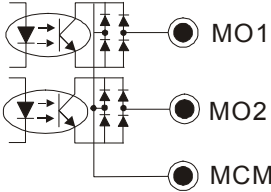
Момент затяжки: (A) 5 кг\*см [4.31lb-in.] (0.49Нм) (как показано на рис. выше)

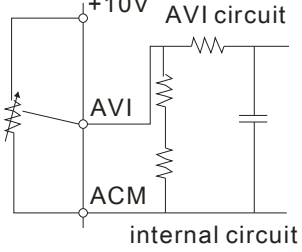
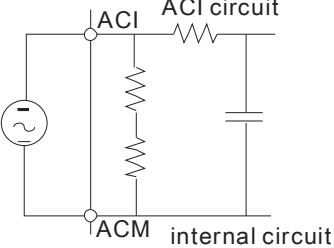
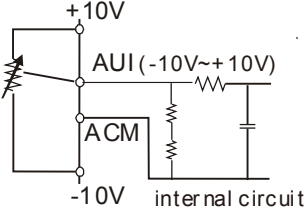
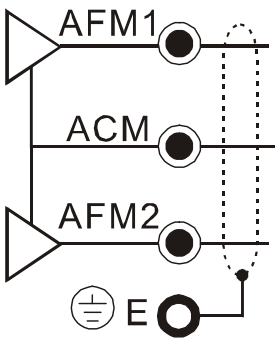
(B) 8 кг\*см [6.94lb-in.] (0.78Нм) (как показано на рис. выше)

(C) 2 кг\*см [1.73lb-in.] (0.19Нм) (как показано на рис. выше)

Меры предосторожности при подключении:

- Концы проводов должны быть зачищены на 5 мм (7 мм при использовании кабельных наконечников). Рекомендуется использовать кабельные наконечники. Вставьте зачищенный провод в клемму и закрутите ее с помощью шлицевой отвертки. Разделанные провода перед монтажом отсортируйте.
- Винты нужно затягивать шлицевой отверткой (3.5мм x 0.6мм)
- На рис. выше по умолчанию установлена перемычка S1-SCM. По умолчанию для дискретных входов установлен режим NPN (SINK), т.е. установлена перемычка на клеммах +24V и COM ; Подробнее см. рис. 4 в главе «Подключение».

| Клемма          | Функция   | Описание (для NPN-режима)   |
|-----------------|---|---|
| +24V            | Внутренний источник питания (+24V)  | +24V±5% 200mA   |
| COM             | Внутренний источник питания (0V)  | Общий для дискретных входов в NPN-режиме  |
| FWD             | Команда прямого вращения  | FWD-DCM:<br>ВКЛ→ прямое вращение<br>ВЫКЛ→ замедление и остановка  |
| REV             | Команда обратного вращения  | REV-DCM:<br>ВКЛ→ обратное вращение<br>ВЫКЛ→ замедление и остановка  |
| MI1<br>~<br>MI8 | Многофункциональные входы 1~8   | Для программирования входов MI1~MI8 см. параметры 02-01~02-08.<br><br>Для режима SOURCE:<br>ВКЛ: ток управления 3.3mA $\geq$ 11Vdc<br>ВЫКЛ: напряжение $\leq$ 5Vdc<br><br>Для режима SINK:<br>ВКЛ: ток управления 3.3mA $\leq$ 13Vdc<br>ВЫКЛ: напряжение $\geq$ 19Vdc |
| DFM             | Импульсный выход<br> | Частота выхода пропорциональна выходной частоте преобразователя<br>Скважность: 50%<br>Мин. нагрузка: 1kΩ/100pf  |
| DCM             | Общий импульсного выхода  | Макс. ток: 30mA<br>Макс. напряжение: 30Vdc  |
| MO1             | Многофункциональный оптронный выход 1   | Функция оптронных выходов программируется в параметрах (02-16...02-17), например, индикация работы, достижения заданной частоты, перегрузки и т.п.<br><br>                       |
| MO2             | Многофункциональный оптронный выход 2   |   |
| MCM             | Общий оптронных выходов   | Макс. 48Vdc 50mA  |
| RA1             | Многофункциональный релейный выход 1 (Н.О.) a   | Резистивная нагрузка:<br>3A(Н.О.)/3A(Н.З.) 250VAC<br>5A(Н.О.)/3A(Н.З.) 30VDC<br><br>Индуктивная нагрузка (COS 0.4):<br>1.2A(Н.О.)/1.2A(Н.З.) 250VAC<br>2.0A(Н.О.)/1.2A(Н.З.) 30VDC  |
| RB1             | Многофункциональный релейный выход 1 (Н.З.) b   |   |
| RC1             | Общий релейных выходов  | Используется для получения сигналов о состоянии привода, например, нормальная работа, рабочая частота достигнута, перегрузка.   |
| RA2             | Многофункциональный релейный выход 2 (Н.З.) a   |   |
| RB2             | Многофункциональный релейный выход 2 (Н.З.) b   |   |
| RC2             | Общий релейных выходов  |   |

| Клемма | Функция   | Описание (для NPN-режима)   |
|--------|---|---|
| +10V   | Источник питания потенциометра  | Аналоговое задание частоты: +10Vdc 20mA   |
| -10V   | Источник питания потенциометра  | Аналоговое задание частоты: -10Vdc 20mA   |
| AVI    | Аналоговый вход по напряжению<br>                | Импеданс: 20kΩ<br>Диапазон:<br>0 ~ 20mA/4 ~ 20mA/0~10B = 0~Макс. вых. частота (Pr.01-00)<br>AVI переключатель по умолчанию установлен на 0~10B  |
| ACI    | Аналоговый вход по току<br>                     | Импеданс: 250Ω<br>Диапазон: 0~20mA/4 ~ 20mA/0~10B=0~Макс. вых. частота (Pr.01-00)<br>ACI переключатель по умолчанию установлен на 4~20mA  |
| AUI    | Двухполярный аналоговый вход по напряжению<br> | Импеданс: 20kΩ<br>Диапазон: -10~+10VDC=0~Макс. вых. частота (Pr.01-00)  |
| AFM1   |    | Импеданс: 5kΩ (выход по напряжению)<br>Вых. ток: 2mA макс.<br>Разрешение: 0~10B (макс. вых. частота)<br>Диапазон: 0~10B → -10~+10B<br>AFM переключатель по умолчанию установлен на 0~10B                                      |
| AFM2   |   | Для 0~20mA импеданс: 500Ω, вых. ток: 20mA макс.<br>Для 0~10B импеданс: 5kΩ, вых. ток: 2mA макс.<br>Разрешение: 0~10B (макс. вых. частота)<br>Диапазон: 0~10B → 0/4~20MA<br>AFM переключатель по умолчанию установлен на 0~10B |
| ACM    | Общая аналоговых выходов  | Общий для аналоговых терминалов   |
| STO1   | Входы для функции безопасной остановки привода в соответствии с требованиями EN954-1 и IEC/EN61508                                |   |
| SCM1   |   |   |
| STO2   |   |   |

| Клемма | Функция   | Описание (для NPN-режима)                            |
|--------|---|--|
| SCM2   | DCM-SCM1-SCM2, что отключает функцию безопасного останова | ВКЛ: ток управления $3.3\text{mA} \geq 11\text{Vdc}$ |

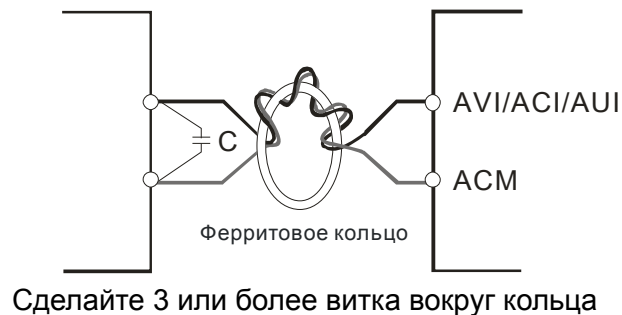
|      |   |
|------|---|
| SG+  | Modbus RS-485   |
| SG-  | PIN 1,2,7,8 :резерв      PIN 3, 6: земля  |
| SGND | PIN 4: SG-                      PIN 5: SG+<br>Внимание: Для подключения ПЧ к ПК используйте конвертер Delta IFD6500   |
| SW5  | Микропереключатель, который (в нижнем положении) подключает к контактам 4 и 5 разъемов J4 и J5 (RS-485) терминальный резистор 120 Ом. Данный резистор необходимо подключать, когда ПЧ является крайним в Modbus сети. |

Примечание: Монтаж аналоговых терминалов рекомендуется выполнять гибкими экранированными кабелями с медными проводами сечением 18 AWG (0.75 мм<sup>2</sup>)

| Параметр 02-00 (см. главу 12)  | Схема подключения к дискретным входам |
|--|---------------------------------------|
| Значение 0<br>2-х проводный режим 1<br>FWD/STOP (Вперед/Стоп)<br>REV/STOP (Назад/Стоп) |                                       |
| Значение 1<br>2-х проводный режим 2<br>RUN/STOP (Пуск/Стоп)<br>REV/FWD (Вперед/Назад)  |                                       |
| Значение 2: 3-х проводный режим  |                                       |

**Аналоговые входы (AVI, ACI, AUI, ACM)**

- ☑ Аналоговые входные сигналы чувствительны к влиянию электромагнитных помех. Для них следует использовать кабель типа экранированная витая пара, как можно более короткий (<20м), с правильно выполненным заземлением. При этом каждый из сигналов подключать отдельной экранированной парой. Не рекомендуется использовать один общий провод для разных сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы следует подключать отдельными экранированными кабелями.
- ☑ Если входные аналоговые сигналы подвержены влиянию помех от электропривода переменного тока, используйте конденсатор (0.1мкФ и выше) и ферритовое кольцо как показано на рисунке.



### Дискретные входы (FWD, REV, MI1~MI8, COM)

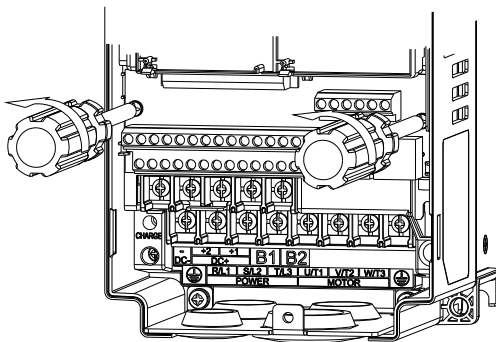
- ☑ При использовании для подключения к дискретным входам реле и переключателей с механическими контактами, используйте только высококачественные коммутационные изделия, исключающиедребезг контактов.
- ☑ Клемма “COM” является общей точкой оптопар входов, независимо от схем подключения.
- ☑ При использовании внутреннего источника питания цепи управляющих входов должны подключаться к клеммам: MI-DCM для NPN (Sink) режима и MI-+24V для PNP (Source) режима
- ☑ При использовании внешнего источника питания цепей управляющих входов необходимо удалить перемычку между клеммами +24V и COM. Для использования режима NPN (Sink) необходимо подключить “+” источника питания 24 В к клемме “COM”. Для использования режима PNP (Source) необходимо подключить “-” источника питания 24 В к клемме “COM”.

### Оптронные выходы (MO1, MO2, MCM)

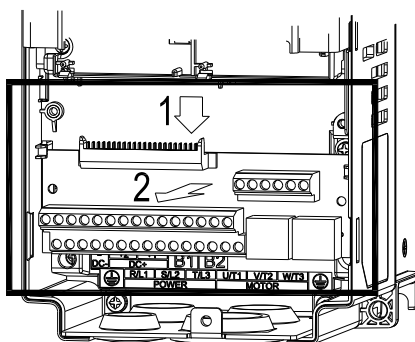
- ☑ Соблюдайте правильную полярность при подключении оптронных выходов.
- ☑ При подключении к выходу катушки реле или контактора используйте обратный диод, включенный параллельно катушке.

**Демонтаж клеммника**

1. Выкрутите винты отверткой. (см. рис. ниже).



2. Снимите панель управления: сдвиньте ее на расстояние 6~8 см (цифра 1 на рис.), а затем извлеките вверх (цифра 2 на рис.).





# Глава 7 Дополнительное оборудование

---

Дополнительное оборудование, указанное в этой главе, доступна по запросу. Данные принадлежности предназначены для защиты преобразователя частоты и оптимизации работы привода в зависимости от условий и режима эксплуатации, и других эксплуатационных требований. Пожалуйста, правильно подбирайте необходимое оборудование или проконсультируйтесь с поставщиком.

- Тормозные модули и тормозные резисторы для преобразователей частоты
- Неплавкие автоматические выключатели
- Плавкие предохранители (Спецификации)
- Дроссели переменного тока
- Фильтр радиопомех (ферритовое кольцо)
- Дроссели постоянного тока
- Фильтры электромагнитной совместимости
- Пульт управления
- Принадлежности для монтажа панели
- Кожухи клеммной колодки
- Вентиляторы
- Монтажные фланцы
- USB/RS-485 коммуникационный интерфейс IFD6530

## Вся номенклатура тормозных модулей и резисторов для преобразователей частоты

230В

| Мощность двигателя |     | *1 125%Тормозной момент при 10%ПВ |                        |   |                                  |                 | *2 Макс. тормозной момент |                       |                      |      |
|--------------------|-----|-----------------------------------|------------------------|---|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|------|
| Л.С.               | кВт | Тормозной момент (кг*м)           | Торм. модуль<br>*4VFDB | *3Торм. резистор для каждого торм. модуля | Номинал резистора для каждого ПЧ | Ток тормож. (А) | Мин. сопротивление (Ω)    | Макс. ток тормож. (А) | Макс. мощность (кВт) |      |
| 1                  | 0.7 | 0.5                               | -                      | BR080W200*1                               | 80W200Ω                          | 1.9             | 63.3                      | 6                     | 2.3                  |      |
| 2                  | 1.5 | 1.0                               | -                      | BR200W091*1                               | 200W91Ω                          | 4.2             | 47.5                      | 8                     | 3.0                  |      |
| 3                  | 2.2 | 1.5                               | -                      | BR300W070*1                               | 300W70Ω                          | 5.4             | 38.0                      | 10                    | 3.8                  |      |
| 5                  | 3.7 | 2.5                               | -                      | BR400W040*1                               | 400W40Ω                          | 9.5             | 19.0                      | 20                    | 7.6                  |      |
| 7.5                | 5.5 | 3.7                               | -                      | BR1K0W020*1                               | 1000W20Ω                         | 19              | 14.6                      | 26                    | 9.9                  |      |
| 10                 | 7.5 | 5.1                               | -                      | BR1K0W020*1                               | 1000W20Ω                         | 19              | 14.6                      | 26                    | 9.9                  |      |
| 15                 | 11  | 7.5                               | -                      | BR1K5W013*1                               | 1500W13Ω                         | 29              | 13.6                      | 28                    | 10.6                 |      |
| 20                 | 15  | 10.2                              | -                      | BR1K0W4P3*2                               | 2 послед.                        | 2000W8.6Ω       | 44                        | 8.3                   | 46                   | 17.5 |
| 25                 | 18  | 12.2                              | -                      | BR1K0W4P3*2                               | 2 послед.                        | 2000W8.6Ω       | 44                        | 8.3                   | 46                   | 17.5 |
| 30                 | 22  | 14.9                              | -                      | BR1K5W3P3*2                               | 2 послед.                        | 3000W6.6Ω       | 58                        | 5.8                   | 66                   | 25.1 |
| 40                 | 30  | 20.3                              | 2015*2                 | BR1K0W5P1*2                               | 2 послед.                        | 4000W5.1Ω       | 75                        | 4.8                   | 80                   | 30.4 |
| 50                 | 37  | 25.1                              | 2022*2                 | BR1K2W3P9*2                               | 2 послед.                        | 4800W3.9Ω       | 97                        | 3.2                   | 120                  | 45.6 |
| 60                 | 45  | 30.5                              | 2022*2                 | BR1K5W3P3*2                               | 2 послед.                        | 6000W3.3Ω       | 118                       | 3.2                   | 120                  | 45.6 |
| 75                 | 55  | 37.2                              | 2022*3                 | BR1K2W3P9*2                               | 2 послед.                        | 7200W2.6Ω       | 145                       | 2.1                   | 180                  | 68.4 |
| 100                | 75  | 50.8                              | 2022*4                 | BR1K2W3P9*2                               | 2 послед.                        | 9600W2Ω         | 190                       | 1.6                   | 240                  | 91.2 |
| 125                | 90  | 60.9                              | 2022*4                 | BR1K5W3P3*2                               | 2 послед.                        | 12000W1.65Ω     | 230                       | 1.6                   | 240                  | 91.2 |

460В

| Мощность двигателя |     | *1 125%Тормозной момент при 10%ПВ |                        |  |                                  |                 | *2 Макс. тормозной момент |                       |                      |      |
|--------------------|-----|-----------------------------------|------------------------|--|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|------|
| Л.С.               | кВт | Тормозной момент (кг*м)           | Торм. модуль<br>*4VFDB | *3 Торм. резистор для каждого торм. модуля | Номинал резистора для каждого ПЧ | Ток тормож. (А) | Мин. сопротивление (Ω)    | Макс. ток тормож. (А) | Макс. мощность (кВт) |      |
| 1                  | 0.7 | 0.5                               | -                      | BR080W750*1                                | 80W750Ω                          | 1               | 190.0                     | 4                     | 3.0                  |      |
| 2                  | 1.5 | 1.0                               | -                      | BR200W360*1                                | 200W360Ω                         | 2.1             | 126.7                     | 6                     | 4.6                  |      |
| 3                  | 2.2 | 1.5                               | -                      | BR300W250*1                                | 300W250Ω                         | 3               | 108.6                     | 7                     | 5.3                  |      |
| 5                  | 3.7 | 2.5                               | -                      | BR400W150*1                                | 400W150Ω                         | 5.1             | 84.4                      | 9                     | 6.8                  |      |
| 5                  | 4.0 | 2.7                               | -                      | BR1K0W075*1                                | 1000W75Ω                         | 10.2            | 54.3                      | 14                    | 10.6                 |      |
| 7.5                | 5.5 | 3.7                               | -                      | BR1K0W075*1                                | 1000W75Ω                         | 10.2            | 47.5                      | 16                    | 12.2                 |      |
| 10                 | 7.5 | 5.1                               | -                      | BR1K0W075*1                                | 1000W75Ω                         | 10.2            | 47.5                      | 16                    | 12.2                 |      |
| 15                 | 11  | 7.5                               | -                      | BR1K5W043*1                                | 1500W43Ω                         | 17.6            | 42.2                      | 18                    | 13.7                 |      |
| 20                 | 15  | 10.2                              | -                      | BR1K0W016*2                                | 2 послед.                        | 2000W32Ω        | 24                        | 26.2                  | 29                   | 22.0 |
| 25                 | 18  | 12.2                              | -                      | BR1K0W016*2                                | 2 послед.                        | 2000W32Ω        | 24                        | 23.0                  | 33                   | 25.1 |
| 30                 | 22  | 14.9                              | -                      | BR1K5W013*2                                | 2 послед.                        | 3000W26Ω        | 29                        | 23.0                  | 33                   | 25.1 |
| 40                 | 30  | 20.3                              | -                      | BR1K0W016*4                                | 2 паралл. по 2 послед.           | 4000W16Ω        | 47.5                      | 14.1                  | 54                   | 41.0 |
| 50                 | 37  | 25.1                              | 4045*1                 | BR1K2W015*4                                | 2 паралл. по 2 послед.           | 4800W15Ω        | 50                        | 12.7                  | 60                   | 45.6 |
| 60                 | 45  | 30.5                              | 4045*1                 | BR1K5W013*4                                | 2 паралл. по 2 послед.           | 6000W13Ω        | 59                        | 12.7                  | 60                   | 45.6 |
| 75                 | 55  | 37.2                              | 4030*2                 | BR1K0W5P1*4                                | 4 послед.                        | 8000W10.2Ω      | 74.5                      | 9.5                   | 80                   | 60.8 |
| 100                | 75  | 50.8                              | 4045*2                 | BR1K2W015*8                                | 2 паралл. по 2 послед.           | 9600W7.5Ω       | 100                       | 6.3                   | 120                  | 91.2 |

|     |     |       |        |              |                              |            |     |     |     |       |
|-----|-----|-------|--------|--------------|------------------------------|------------|-----|-----|-----|-------|
| 125 | 90  | 60.9  | 4045*2 | BR1K5W013*8  | 2 паралл.<br>по<br>2 послед. | 12000W6.5Ω | 117 | 6.3 | 120 | 91.2  |
| 150 | 110 | 74.5  | 4110*1 | BR1K2W015*10 | 5 паралл.<br>по 2<br>послед. | 12000W6Ω   | 126 | 6.0 | 126 | 95.8  |
| 175 | 132 | 89.4  | 4160*1 | BR1K5W012*12 | 6 паралл.<br>по 2<br>послед. | 18000W4Ω   | 190 | 4.0 | 190 | 144.4 |
| 215 | 160 | 108.3 | 4160*1 | BR1K5W012*12 | 6 паралл.<br>по 2<br>послед. | 18000W4Ω   | 190 | 4.0 | 190 | 144.4 |
| 250 | 185 | 125.3 | 4185*1 | BR1K5W012*14 | 7 паралл.<br>по 2<br>послед. | 21000W3.4Ω | 225 | 3.4 | 225 | 172.1 |
| 300 | 220 | 148.9 | 4110*2 | BR1K2W015*10 | 5 паралл.<br>по 2<br>послед. | 24000W3Ω   | 252 | 3.0 | 252 | 190.5 |
| 375 | 280 | 189.6 | 4160*2 | BR1K5W012*12 | 6 паралл.<br>по 2<br>послед. | 36000W2Ω   | 380 | 2.0 | 380 | 288.8 |
| 425 | 315 | 213.3 | 4160*2 | BR1K5W012*12 | 6 паралл.<br>по 2<br>послед. | 36000W2Ω   | 380 | 2.0 | 380 | 288.8 |
| 475 | 355 | 240.3 | 4185*2 | BR1K5W012*14 | 7 паралл.<br>по 2<br>послед. | 42000W1.7Ω | 450 | 1.7 | 450 | 344.2 |

\*1 Характеристики резисторов рассчитаны исходя из 125% тормозного момента: (кВт)\*125%\*0.8 (0.8 - КПД двигателя) и относительной продолжительности включения (ПВ) резистора 10% (например, в цикле 100 сек - вкл: 10сек / выкл: 90сек).

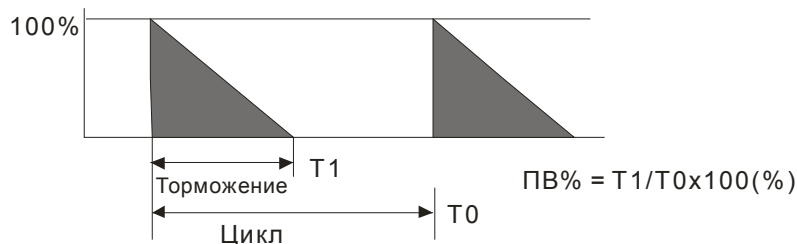
\*2 См. диаграмму торможения для ПВ% и тока торможения.

\*3 Для достаточного рассеивания тепла резисторы мощностью до 400Вт должны крепиться на станину и нагреваться не выше 250°C; Для резисторов мощностью от 1000Вт, температура должна быть не более 350°C.

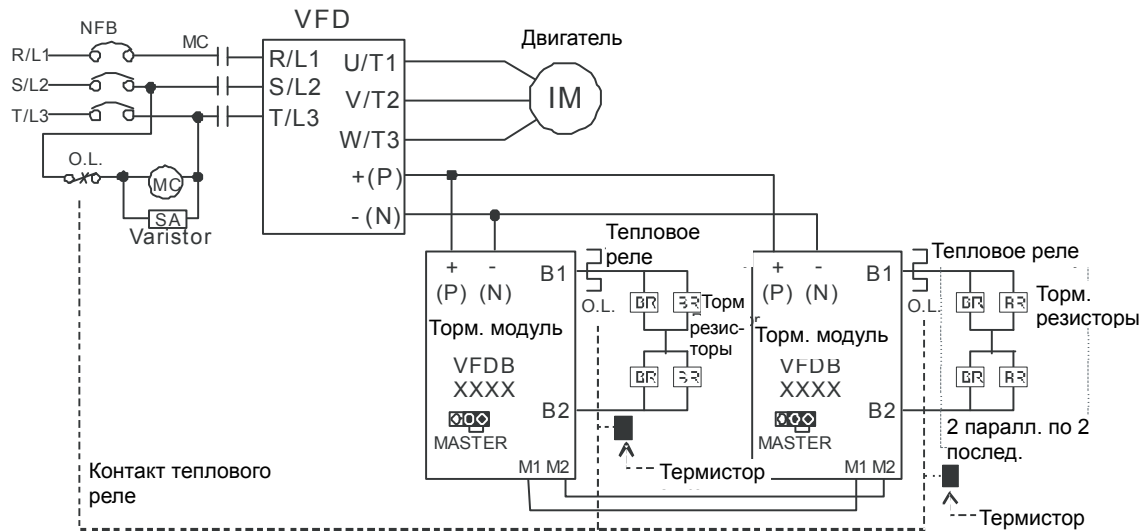
\*4 Для дополнительной информации см. инструкцию на тормозные модули VFDB.

#### Примечание

1. Определение относительной продолжительности включения (ПВ%).  
Величина ПВ% определяет минимальный период торможения, при котором произойдет полное рассеивание тепла на тормозных модулях и резисторах, выделившегося во время торможения. При нагреве тормозного резистора его сопротивление увеличивается, и соответственно уменьшается тормозной момент. Рекомендуемое время цикла - одна минута.



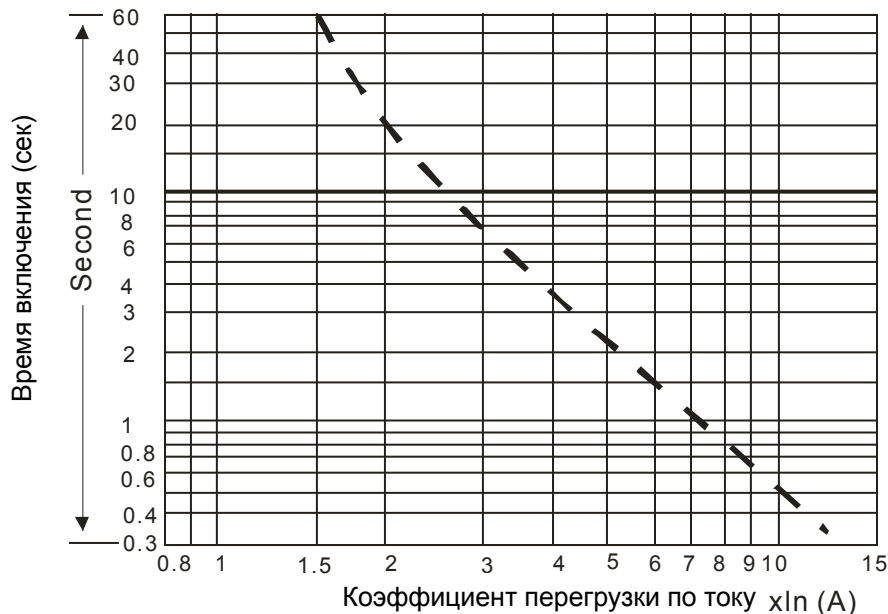
2. Для предотвращения перегрузки тормозного резистора рекомендуется установить в его цепи тепловое реле. Контакт теплового реле должен отключать ПЧ с помощью магнитного контактора (МС) от питающей сети!



Прим.1: Когда используется ПЧ с дросселем постоянного тока, см. схему подключения в руководстве по эксплуатации ПЧ для подключения клеммы +(P) торм. модуля.

Прим.2: ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать клемму -(N) к нейтрали электрической сети.

3. Delta не гарантирует надежность работы привода с тормозными резисторами/модулями других производителей.
4. Должны быть обеспечены безопасные условия внешней среды в месте установки тормозного модуля/резистора. Если используется резистор с минимальным сопротивлением, то мощность его должна быть выбрана больше или проконсультируйтесь с местным дилером.
5. Когда используется больше двух тормозных модулей, включенных параллельно, значение эквивалентного сопротивления резистора каждого из этих тормозных модулей должно быть не меньше минимального сопротивления, указанного в таблице. Пожалуйста, перед подключением тормозных модулей ознакомьтесь с требованиями к проводам, указанных в инструкции по эксплуатации тормозных модулей.
6. В вышеприведенной таблице указаны характеристики тормозных резисторов для стандартных применений. В приложениях с частыми пусками/остановами рекомендуется выбирать резисторы с 2-х, 3-х кратным запасом по мощности от указанной в таблице.
7. Тепловое реле:  
Тепловое реле выбирается исходя из его перегрузочной способности. Стандартное время включения тормозных резисторов для C2000 составляет 10%ПВ (время включения=10сек). Рис. ниже является примером ПЧ для 40В, 110кВт. Для него требуется тепловое реле с перегрузочной способностью 260% в течение 10 сек и током 126А. Для этого подходит тепловое реле 50А. Свойства тепловых реле у различных производителей могут сильно различаться, поэтому обязательно проверьте характеристики.



## Рекомендуемые параметры автоматических выключателей

В соответствие с UL 508, параграф 45.8.4, часть а:

для 3-фазных приводов, номинальный ток автоматического выключателя должен быть 2-4 кратным к входному току преобразователя частоты.

| 230В 3-фазы  |  | 460В 3-фазы      |  |
|--------------|--|------------------|--|
| Модель       | Рекомендуемый ток автоматич. выключателя (А) | Модель           | Рекомендуемый ток автоматич. выключателя (А) |
| VFD007C23A   | 15   | VFD007C43A/E     | 5  |
| VFD015C23A   | 20   | VFD015C43A/E     | 10   |
| VFD022C23A   | 30   | VFD022C43A/E     | 15   |
| VFD037C23A   | 40   | VFD040C43A/E     | 20   |
| VFD055C23A   | 50   | VFD037C43A/E     | 20   |
| VFD075C23A   | 60   | VFD055C43A/E     | 30   |
| VFD110C23A   | 100  | VFD075C43A/E     | 40   |
| VFD150C23A   | 125  | VFD110C43A/E     | 50   |
| VFD185C23A   | 150  | VFD150C43A/E     | 60   |
| VFD220C23A   | 200  | VFD185C43A/E     | 75   |
| VFD300C23A/E | 225  | VFD220C43A/E     | 100  |
| VFD370C23A/E | 250  | VFD300C43A/E     | 125  |
| VFD450C23A/E | 300  | VFD370C43A/E/S/U | 150  |
| VFD550C23A/E | 400  | VFD450C43A/E/S/U | 175  |
| VFD750C23A/E | 450  | VFD550C43A/E     | 250  |
| VFD900C23A/E | 600  | VFD750C43A/E     | 300  |
|              |  | VFD900C43A/E     | 300  |
|              |  | VFD1100C43A/E    | 400  |
|              |  | VFD1320C43A/E    | 500  |
|              |  | VFD1600C43A/E    | 600  |
|              |  | VFD1850C43A/E    | 600  |
|              |  | VFD2200C43A/E    | 800  |
|              |  | VFD2800C43A/E    | 1000   |
|              |  | VFD3150C43A/E    | 1200   |
|              |  | VFD3550C43A/E    | 1350   |

### Примечание:

1. При использовании автоматического выключателя для защиты ПЧ по входу рекомендуется выбирать автоматы защиты с тепловым и электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класс В) и номинальным током, указанным в вышеприведенной таблице. Предпочтительнее использовать быстродействующие плавкие предохранители (см. следующую главу).

## Рекомендуемые параметры и типы предохранителей

Допускается использовать быстродействующие плавкие предохранители с номиналами тока меньше, чем указаны в таблице.

| 230В модели  | Входной ток I(A) |                | Параметры предохранителя |              |
|--------------|------------------|----------------|--------------------------|--------------|
|              | Тяж. нагрузка    | Норм. нагрузка | I (A)                    | Bussmann P/N |
| VFD007C23A   | 6.1              | 6.4            | 20                       | JJS-20       |
| VFD015C23A   | 11               | 12             | 35                       | JJS-35       |
| VFD022C23A   | 15               | 16             | 50                       | JJS-50       |
| VFD037C23A   | 18.5             | 20             | 80                       | JJS-80       |
| VFD055C23A   | 26               | 28             | 100                      | JJS-100      |
| VFD075C23A   | 34               | 36             | 130                      | JJS-130      |
| VFD110C23A   | 50               | 52             | 175                      | JJS-175      |
| VFD150C23A   | 68               | 72             | 250                      | JJS-250      |
| VFD185C23A   | 78               | 83             | 300                      | JJS-300      |
| VFD220C23A   | 95               | 99             | 350                      | JJS-350      |
| VFD300C23A/E | 118              | 124            | 400                      | DLS-R-400    |
| VFD370C23A/E | 136              | 143            | 500                      | DLS-R-500    |
| VFD450C23A/E | 162              | 171            | 700                      | JJN-700      |
| VFD550C23A/E | 196              | 206            | 800                      | JJN-800      |
| VFD750C23A/E | 233              | 245            | 1000                     | JJN-1000     |
| VFD900C23A/E | 315              | 331            | 1000                     | KTU-1000     |

| 460В модели      | Входной ток I (A) |                | Параметры предохранителя |              |
|------------------|-------------------|----------------|--------------------------|--------------|
|                  | Тяж. нагрузка     | Норм. нагрузка | I (A)                    | Bussmann P/N |
| VFD007C43A/E     | 4.1               | 4.3            | 10                       | JJS-10       |
| VFD015C43A/E     | 5.6               | 5.9            | 15                       | JJS-15       |
| VFD022C43A/E     | 8.3               | 8.7            | 20                       | JJS-20       |
| VFD037C43A/E     | 13                | 14             | 30                       | JJS-30       |
| VFD040C43A/E     | 14.5              | 15.5           | 35                       | JJS-35       |
| VFD055C43A/E     | 16                | 17             | 45                       | JJS-45       |
| VFD075C43A/E     | 19                | 20             | 70                       | JJS-70       |
| VFD110C43A/E     | 25                | 26             | 90                       | JJS-90       |
| VFD150C43A/E     | 33                | 35             | 125                      | JJS-125      |
| VFD185C43A/E     | 38                | 40             | 125                      | JJS-125      |
| VFD220C43A/E     | 45                | 47             | 150                      | JJS-150      |
| VFD300C43A/E     | 60                | 63             | 200                      | JJS-200      |
| VFD370C43A/E/S/U | 70                | 74             | 300                      | DLS-R-300    |
| VFD450C43A/E/S/U | 96                | 101            | 350                      | DLS-R-350    |
| VFD550C43A/E     | 108               | 114            | 400                      | DLS-R-400    |
| VFD750C43A/E     | 149               | 157            | 600                      | DLS-R-600    |
| VFD900C43A/E     | 159               | 167            | 600                      | JJN-600      |
| VFD1100C43A/E    | 197               | 207            | 800                      | JJS-800      |
| VFD1320C43A/E    | 228               | 240            | 800                      | KTU-800      |
| VFD1600C43A/E    | 285               | 300            | 800                      | KTU-800      |
| VFD1850C43A/E    | 361               | 380            | 800                      | KTU-800      |
| VFD2200C43A/E    | 380               | 400            | 1000                     | KTU-1000     |
| VFD2800C43A/E    | 469               | 494            | 1200                     | KTU-1200     |
| VFD3150C43A/E    | 527               | 555            | 1200                     | KTU-1200     |
| VFD3550C43A/E    | 594               | 625            | 1600                     | KTU-1600     |
| VFD4500C43A/E    | 816               | 866            | *                        | *            |

\* Для определения параметров и типа предохранителей для ПЧ VFD4500C43A/E обратитесь к поставщику.

## Рекомендуемые параметры сетевых и моторных дросселей

230В, 50/60Гц, 3-фазный

| кВт<br>[Л.С.] | Номинальный ток (А) | Макс. длительный ток (А) | Индуктивность (мГн)<br>3% импеданс | Индуктивность (мГн)<br>5% импеданс | Встроенный дроссель постоянного тока | Заказной номер сетевого дросселя<br>Delta, 3% импеданс | Заказной номер моторного дросселя<br>Delta |
|---------------|---------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 0.75<br>[1]   | 5                   | 8.64                     | 2.536                              | 4.227                              | X                                    | He Delta   | He Delta                                   |
| 1.5<br>[2]    | 8                   | 12.78                    | 1.585                              | 2.642                              | X                                    | He Delta   |  |
| 2.2<br>[3]    | 11                  | 18                       | 1.152                              | 1.922                              | X                                    | He Delta   |  |
| 3.7<br>[5]    | 17                  | 28.8                     | 0.746                              | 1.243                              | X                                    | He Delta   |  |
| 5.5<br>[7.5]  | 25                  | 43.2                     | 0.507                              | 0.845                              | X                                    | He Delta   |  |
| 7.5<br>[10]   | 33                  | 55.8                     | 0.32                               | 0.534                              | X                                    | DR033AP320   |  |
| 11<br>[15]    | 49                  | 84.6                     | 0.216                              | 0.359                              | X                                    | DR049AP215   |  |
| 15<br>[20]    | 65                  | 111.6                    | 0.163                              | 0.271                              | X                                    | DR065AP162   |  |
| 18.5<br>[25]  | 75                  | 127.8                    | 0.169                              | 0.282                              | X                                    | He Delta   |  |
| 22<br>[30]    | 90                  | 154.8                    | 0.141                              | 0.235                              | X                                    | He Delta   |  |
| 30<br>[40]    | 120                 | 205.2                    | 0.106                              | 0.176                              | O                                    | He Delta   |  |
| 37<br>[50]    | 146                 | 250.2                    | 0.087                              | 0.145                              | O                                    | He Delta   |  |
| 45<br>[60]    | 180                 | 307.8                    | 0.070                              | 0.117                              | O                                    | He Delta   |  |
| 55<br>[75]    | 215                 | 367.2                    | 0.059                              | 0.098                              | O                                    | He Delta   |  |
| 75<br>[100]   | 255                 | 435.6                    | 0.049                              | 0.083                              | O                                    | He Delta   |  |
| 90<br>[125]   | 346                 | 592.2                    | 0.037                              | 0.061                              | O                                    | He Delta   |  |

**460В, 50/60Гц, 3-фазный**

| кВт<br>[Л.С.] | Номинальный ток (А) | Макс. длительный ток (А) | Индуктивность (мГн)<br>3% импеданс | Индуктивность (мГн)<br>5% импеданс | Встроенный дроссель постоянного тока | Заказной номер сетевого дросселя Delta, 3% импеданс | Заказной номер моторного дросселя Delta |
|---------------|---------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| 0.75<br>[1]   | 3                   | 5.22                     | 8.102                              | 13.502                             | X                                    | He Delta  | He Delta                                |
| 1.5<br>[2]    | 4                   | 6.84                     | 6.077                              | 10.127                             | X                                    | He Delta  |   |
| 2.2<br>[3]    | 6                   | 10.26                    | 4.050                              | 6.752                              | X                                    | He Delta  |   |
| 3.7<br>[5]    | 9                   | 14.58                    | 2.700                              | 4.501                              | X                                    | He Delta  |   |
| 4<br>[5]      | 10.5                | 17.1                     | 2.315                              | 3.858                              | X                                    | He Delta  |   |
| 5.5<br>[7.5]  | 12                  | 19.8                     | 2.025                              | 3.375                              | X                                    | He Delta  |   |
| 7.5<br>[10]   | 18                  | 30.6                     | 1.174                              | 1.957                              | X                                    | DR018A0117  |   |
| 11<br>[15]    | 24                  | 41.4                     | 0.881                              | 1.468                              | X                                    | DR024AP880  |   |
| 15<br>[20]    | 32                  | 54                       | 0.66                               | 1.101                              | X                                    | DR032AP660  |   |
| 18.5<br>[25]  | 38                  | 64.8                     | 0.639                              | 1.066                              | X                                    | He Delta  |   |
| 22<br>[30]    | 45                  | 77.4                     | 0.541                              | 0.900                              | X                                    | He Delta  |   |
| 30<br>[40]    | 60                  | 102.6                    | 0.405                              | 0.675                              | O                                    | He Delta  |   |
| 37<br>[50]    | 73                  | 124.2                    | 0.334                              | 0.555                              | O                                    | He Delta  |   |
| 45<br>[60]    | 91                  | 154.8                    | 0.267                              | 0.445                              | O                                    | He Delta  |   |
| 55<br>[75]    | 110                 | 189                      | 0.221                              | 0.368                              | O                                    | He Delta  |   |
| 75<br>[100]   | 150                 | 257.4                    | 0.162                              | 0.270                              | O                                    | He Delta  |   |
| 90<br>[125]   | 180                 | 307.8                    | 0.135                              | 0.225                              | O                                    | He Delta  |   |
| 110<br>[150]  | 220                 | 376.2                    | 0.110                              | 0.184                              | O                                    | He Delta  |   |
| 132<br>[175]  | 260                 | 444.6                    | 0.098                              | 0.162                              | O                                    | He Delta  |   |
| 160<br>[215]  | 310                 | 531                      | 0.078                              | 0.131                              | O                                    | He Delta  |   |
| 185<br>[250]  | 370                 | 633.6                    | 0.066                              | 0.109                              | O                                    | He Delta  |   |
| 220<br>[300]  | 460                 | 786.6                    | 0.054                              | 0.090                              | O                                    | He Delta  |   |
| 280<br>[375]  | 550                 | 941.4                    | 0.044                              | 0.074                              | O                                    | He Delta  |   |
| 315<br>[420]  | 616                 | 1053                     | 0.039                              | 0.066                              | O                                    | He Delta  |   |
| 355<br>[475]  | 683                 | 1168.2                   | 0.036                              | 0.060                              | O                                    | He Delta  |   |
| 450<br>[600]  | 866                 | 1468.8                   | 0.028                              | 0.047                              | O                                    | He Delta  |   |



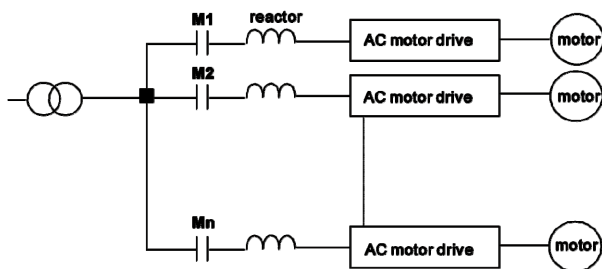
## Применение дросселей переменного тока

### Пример применения 1

Более одного преобразователя частоты подключено к сети и один из них находится в работе.

**Проблема:** при подаче питания на один из преобразователей частоты, ток заряда конденсаторов может вызвать падение напряжения, что может вызвать повреждение преобразователя частоты из-за перегрузки по току.

Схема подключения, решающая проблему:



AC motor drive – преобразователь частоты

Motor – двигатель

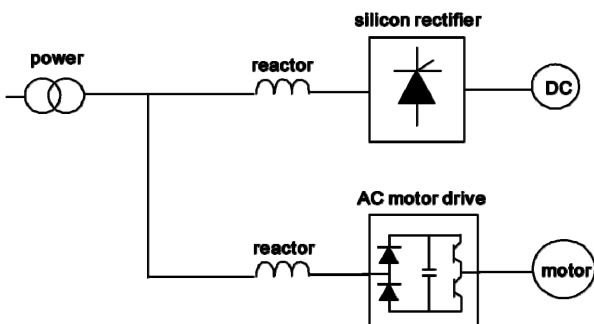
Reactor - дроссель

### Применение 2

Диодный выпрямитель и преобразователь частоты подключены к одному источнику питания.

**Проблема:** При включении/выключении выпрямителя могут возникать пики, которые приводят к повреждению цепи.

Схема подключения, решающая проблему:



Power - питание

AC motor drive – преобразователь частоты

Motor – двигатель

Reactor – дроссель

Silicon rectifier – диодный выпрямитель

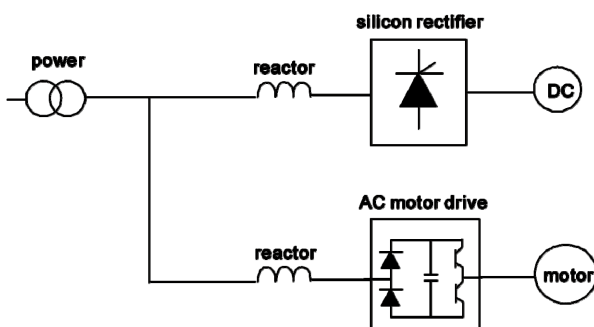
DC – постоянный ток

### Применение 3

Мощность источника питания в 10 раз превышает мощность преобразователя частоты.

**Проблема:** при слишком высокой мощности сопротивление цепи мало и ток заряда резко возрастает. Преобразователь частоты может быть поврежден в результате перегрева.

Схема подключения, решающая проблему:



Power - питание

AC motor drive – преобразователь частоты

Motor – двигатель

Reactor – дроссель

Silicon rectifier – диодный выпрямитель

DC – постоянный ток

### Длина кабеля двигателя.

1. При питании двигателя от преобразователя частоты обмотки двигателя будут подвергаться импульсным перенапряжениям, которые обусловлены высокой частотой переключения IGBT-транзисторов инвертора и емкостью кабеля. Двигатели, подключенные к ПЧ и установленные на значительном расстоянии от него, часто выходят из строя из-за пробоя изоляции, вызванного импульсными перенапряжениями. Для предотвращения этого следует принимать следующие меры:

- Используйте двигатели с повышенным классом изоляции обмоток.
- Применяйте фильтр (моторный дроссель) между ПЧ и двигателем.
- Кабель между ПЧ и двигателем должен быть как можно короче.

2. Не подключайте конденсаторы и грозозащитные разрядники к выходу ПЧ.

- При длинном моторном кабеле могут образовываться высокие емкостные токи утечки. Поэтому может срабатывать защита от перегрузки по току, и дисплей тока будет отображать неправильное значение, а так же падение напряжения на длинном кабеле может привести к снижению момента, развиваемого двигателем. А худшем случае преобразователь частоты может выйти из строя.
- Если к выходу ПЧ подключено более одного двигателя, полная длина проводов должна определяться, как сумма всех проводов соединяющих ПЧ с каждым двигателем.
- При использовании на выходе ПЧ теплового реле (O/L) для защиты двигателя от перегрузки оно может работать некорректно (особенно с ПЧ на 460В), даже если длина моторного кабеля не превышает 50м. Используйте в этом случае моторный дроссель и/или уменьшите несущую частоту ШИМ (параметр 00-17 несущая частота ШИМ)

### Максимальная длина неэкранированного и экранированного моторного кабеля при использовании моторного дросселя или без него

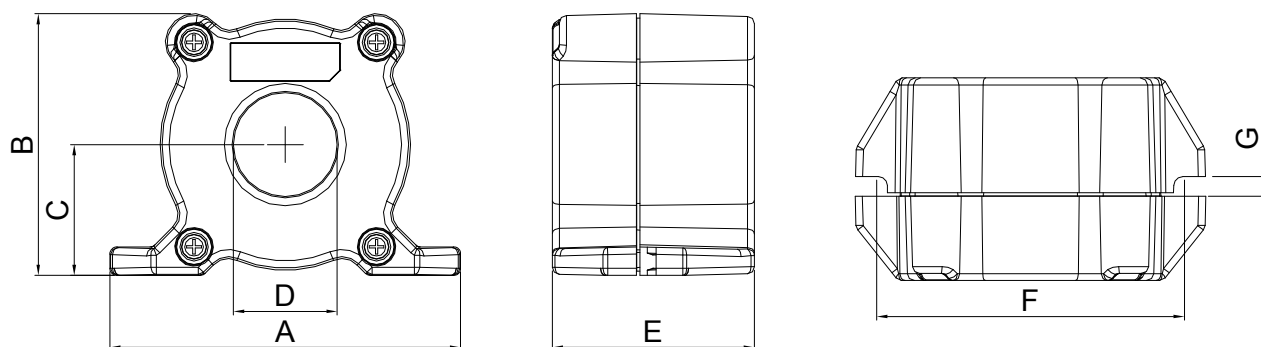
230В, 50/60Гц, 3-фазный

|              | Ном. ток в нормальном режиме (А) | Без моторного дросселя    |                             | Моторный дроссель, 3% импеданс |                             |
|--------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|              |                                  | Экранированный кабель (м) | Неэкранированный кабель (м) | Экранированный кабель (м)      | Неэкранированный кабель (м) |
| VFD007C23A   | 5                                | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD015C23A   | 8                                | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD022C23A   | 11                               | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD037C23A   | 17                               | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD055C23A   | 25                               | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD075C23A   | 33                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD110C23A   | 49                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD150C23A   | 65                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD185C23A   | 75                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD220C23A   | 90                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD300C23A/E | 120                              | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD370C23A/E | 146                              | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD450C23A/E | 180                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD550C23A/E | 215                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD750C23A/E | 255                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD900C23A/E | 346                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |

460В, 50/60Гц, 3-фазный

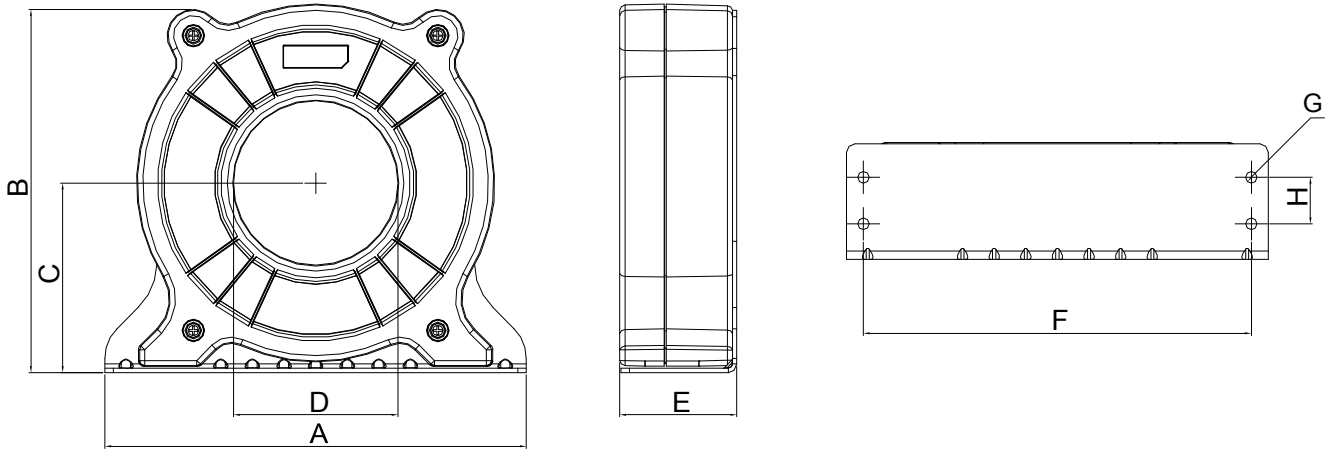
|               | Ном. ток в нормальном режиме (А) | Без моторного дросселя    |                             | Моторный дроссель, 3% импеданс |                             |
|---------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|               |                                  | Экранированный кабель (м) | Неэкранированный кабель (м) | Экранированный кабель (м)      | Неэкранированный кабель (м) |
| VFD007C43A    | 3                                | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD015C43A    | 4                                | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD022C43A    | 6                                | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD037C43A    | 9                                | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD040C43A    | 10.5                             | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD055C43A    | 12                               | 50                        | 75                          | 75                             | 115                         |
| VFD075C43A    | 18                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD110C43A    | 24                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD150C43A    | 32                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD185C43A    | 38                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD220C43A    | 45                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD300C43A    | 60                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD370C43S/U  | 73                               | 100                       | 150                         | 150                            | 225                         |
| VFD450C43S/U  | 91                               | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD550C43A/E  | 110                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD750C43A/E  | 150                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD900C43A/E  | 180                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD1100C43A/E | 220                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD1320C43A/E | 260                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD1600C43A/E | 310                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD1850C43A/E | 370                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD2200C43A/E | 460                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD2800C43A   | 550                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD3150C43A   | 616                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD3550C43A   | 683                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |
| VFD4500C43A   | 866                              | 150                       | 225                         | 225                            | 325                         |

### Фильтры радиопомех



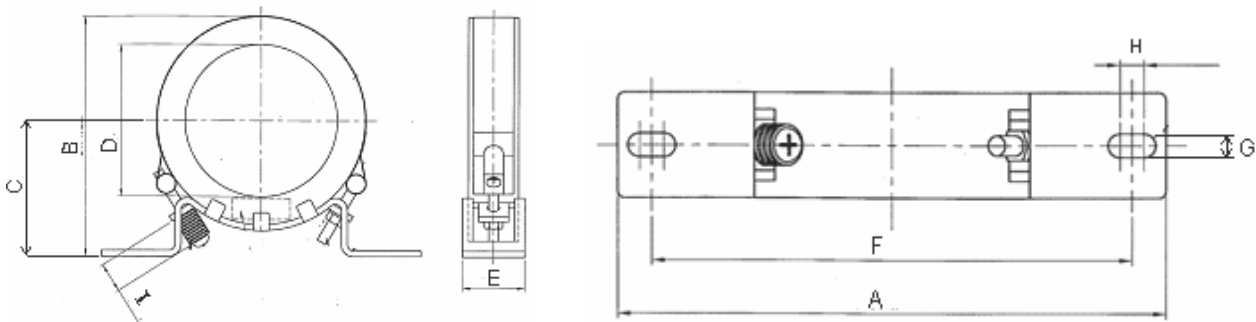
Ед. измерения: мм (дюймы)

| Модель    | A              | B               | C               | D             | E               | F             | G(Ø)           | Момент затяжки |
|-----------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| RF008X00A | 98<br>(3.858)  | 73<br>(2.874)   | 36.5<br>(1.437) | 29<br>(1.142) | 56.5<br>(2.224) | 86<br>(3.386) | 5.5<br>(0.217) | < 10 кгс*см    |
| RF004X00A | 110<br>(4.331) | 87.5<br>(3.445) | 43.5<br>(1.713) | 36<br>(1.417) | 53<br>(2.087)   | 96<br>(3.780) | 5.5<br>(0.217) | < 10 кгс*см    |



Ед. измерения: мм (дюймы)

| Модель    | A              | B                | C             | D             | E               | F              | G(Ø)           | H             | Torque    |
|-----------|----------------|------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|-----------|
| RF002X00A | 200<br>(7.874) | 172.5<br>(6.791) | 90<br>(3.543) | 78<br>(3.071) | 55.5<br>(2.185) | 184<br>(7.244) | 5.5<br>(0.217) | 22<br>(0.866) | <45кгс*см |



Ед. измерения: мм (дюймы)

| Модель    | A          | B          | C          | D          | E         | F          | G(Ø)       | H          | I         |
|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| RF300X00A | 241(9.488) | 217(8.543) | 114(4.488) | 155(6.102) | 42(1.654) | 220(8.661) | 6.5(0.256) | 7.0(0.276) | 20(0.787) |

| Модель    | Рекомендованное сечение кабеля (мм <sup>2</sup> ) |                        | Подкл.  | Кол-во колец | Соответствующие модели ПЧ  |
|-----------|---|------------------------|---------|--------------|--|
| RF008X00A | ≤8 AWG  | ≤8.37 мм <sup>2</sup>  | Схема А | 1            | VFD007C23A; VFD015C23A; VFD022C23A;<br>VFD037C23A; VFD007C43A; VFD015C43A;<br>VFD022C43A; VFD037C43A; VFD040C43A<br>VFD055C43A |
| RF004X00A | ≤4 AWG  | ≤21.15 мм <sup>2</sup> | Схема А | 1            | VFD055C23A; VFD075C23A; VFD110C23A;<br>VFD110C43A; VFD150C43A; VFD075C43A;<br>VFD110C43A; VFD150C43A                           |

|           |          |                        |         |   |   |
|-----------|----------|------------------------|---------|---|---|
| RF002X00A | ≤2 AWG   | ≤33.62 мм <sup>2</sup> | Схема А | 1 | VFD150C23A; VFD185C23A; VFD220C23A;<br>VFD300C23A; VFD370C23A; VFD185C43A;<br>VFD220C43A; VFD300C43A; VFD370C43A;<br>VFD450C43A; VFD550C43A; VFD750C43A                                     |
| RF300X00A | ≤300 MCM | ≤152 мм <sup>2</sup>   | Схема А | 1 | VFD450C23A; VFD550C23A; VFD750C23A;<br>VFD900C23A; VFD900C43A; VFD1100C43A;<br>VFD1320C43A; VFD1600C43A; VFD1850C43A;<br>VFD2200C43A; VFD2800C43A; VFD3150C43A;<br>VFD3550C43A; VFD4500C43A |

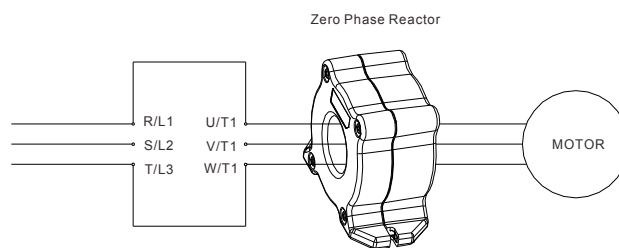
**Схема А**

Фильтр должен быть расположен как можно ближе к выходу ПЧ.

**Примечание**

Кабель неэкранированный с изоляцией от 600В

1. Приведенная таблица содержит приблизительные данные о размере фильтра радиопомех. При выборе необходимо руководствоваться типом и диаметром кабеля таким образом, чтобы он был достаточно мал для прохода через центр ферритового кольца.
2. Только фазные провода должны быть пропущены через ферритовые кольца. Не пропускайте через них провод заземления и экран.
3. При длинном моторном кабеле фильтр поможет снизить уровень электромагнитного излучения с него.



## Дроссели постоянного тока

230В

| кВт  | Л.С. | Номинальный ток (А) | Максимальный ток (А) | Индуктивность(мГн) | Заказной номер дросселя Delta |
|------|------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| 0.75 | 1    | 5                   | 8.64                 | 5.857              | He Delta                      |
| 1.5  | 2    | 8                   | 12.78                | 3.660              |                               |
| 2.2  | 3    | 11                  | 18                   | 2.662              |                               |
| 3.7  | 5    | 17                  | 28.8                 | 1.722              |                               |
| 5.5  | 7.5  | 25                  | 43.2                 | 1.172              |                               |
| 7.5  | 10   | 33                  | 55.8                 | 0.851              |                               |
| 11   | 15   | 49                  | 84.6                 | 0.574              |                               |
| 15   | 20   | 65                  | 111.6                | 0.432              |                               |
| 18.5 | 25   | 75                  | 127.8                | 0.391              |                               |
| 22   | 30   | 90                  | 154.8                | 0.325              |                               |

380 В~460 В/ 50~60 Гц

| кВт  | Л.С. | Номинальный ток (А) | Максимальный ток (А) | Индуктивность(мГн) | Заказной номер дросселя Delta |
|------|------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| 0.75 | 1    | 3                   | 5.22                 | 18.709             | He Delta                      |
| 1.5  | 2    | 4                   | 6.84                 | 14.031             |                               |
| 2.2  | 3    | 6                   | 10.26                | 9.355              |                               |
| 3.7  | 5    | 9                   | 14.58                | 6.236              |                               |
| 4    | 5    | 10.5                | 17.1                 | 5.345              |                               |
| 5.5  | 7.5  | 12                  | 19.8                 | 4.677              |                               |
| 7.5  | 10   | 18                  | 30.6                 | 3.119              |                               |
| 11   | 15   | 24                  | 41.4                 | 2.338              |                               |
| 15   | 20   | 32                  | 54                   | 1.754              |                               |
| 18.5 | 25   | 38                  | 64.8                 | 1.477              |                               |
| 22   | 30   | 45                  | 77.4                 | 1.247              |                               |

## Суммарный коэффициент гармоник (THD)

| Модификация ПЧ | Без встроенного дросселя постоянного тока  |                      |                               | С встроенным дросселем постоянного тока |                      |
|----------------|--|----------------------|-------------------------------|---|----------------------|
|                | Сетевой дроссель, 3%   | Сетевой дроссель, 5% | Дроссель постоянного тока, 4% | Сетевой дроссель, 3%                    | Сетевой дроссель, 5% |
| 5-я            | 38.5%  | 30.8%                | 25.5%                         | 27.01%                                  | 25.5%                |
| 7-я            | 15.3%  | 9.4%                 | 18.6%                         | 9.54%                                   | 8.75%                |
| 11-я           | 7.1%   | 6.13%                | 7.14%                         | 4.5%                                    | 4.2%                 |
| 13-я           | 3.75%  | 3.15%                | 0.48%                         | 0.22%                                   | 0.17%                |
| THDi           | 43.6%  | 34.33%               | 38.2%                         | 30.5%                                   | 28.4%                |
| Прим:          | THDi может отличаться от вышеуказанных значений в зависимости от особенностей монтажа и окружающих условий эксплуатации. |                      |                               |   |                      |

## Фильтры электромагнитной совместимости

Для соответствия стандарту EN 61800-3 “Системы электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 3. Стандартные требования к электромагнитной совместимости продукции и специальные методы испытаний” рекомендуется использовать нижеприведенные ЭМС фильтры и фильтры радиопомех. Если пренебречь излучением в эфир непосредственно от ПЧ, то для соответствия классам С1 и С3 необходимо бороться только с кондуктивными помехами на точке подключения к сети, и установка фильтра радиопомех на входе ПЧ не требуется.

| Модель ПЧ  | Входной ток | Модель ЭМС фильтра | Фильтр радиопомех* | Длина кабеля для соответствия по кондуктивными помехами |              | Излучение в эфир |
|------------|-------------|--------------------|--------------------|---|--------------|------------------|
|            |             |                    |                    | Частота ШИМ по умолчанию                                |              |                  |
|            |             |                    |                    | EN61800-3 C1  | EN61800-3 C2 | EN61800-3 C2     |
| VFD007C23A | 6.4A        | EMF021A23A         | RF008X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD015C23A | 12A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD022C23A | 16A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD037C23A | 20A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD055C23A | 28A         | EMF056A23A         | RF004X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD075C23A | 36A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD110C23A | 52A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD150C23A | 76A         | KMF3100A           | RF002X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD185C23A | 83A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD220C23A | 99A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD300C23A | 124A        | B84143D0150R127    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD370C23A | 143A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD450C23A | 171A        | B84143B0250S020    | RF300X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD550C23A | 206A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD750C23A | 245A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD900C23A | 331A        |                    |                    | B84143B0400S020   | 50 м         | 100 м            |

| Модель ПЧ   | Входной ток | Модель ЭМС фильтра | Фильтр радиопомех* | Длина кабеля для соответствия по кондуктивными помехами |              | Излучение в эфир |
|-------------|-------------|--------------------|--------------------|---|--------------|------------------|
|             |             |                    |                    | Частота ШИМ по умолчанию                                |              |                  |
|             |             |                    |                    | EN61800-3 C1  | EN61800-3 C2 | EN61800-3 C2     |
| VFD007C43A  | 4.3A        | EMF014A43A         | RF008X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD015C43A  | 5.9A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD022C43A  | 8.7A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD037C43A  | 14A         | EMF018A43A         |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD040C43A  | 15.5A       |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD055C43A  | 17A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD075C43A  | 20A         | EMF033A43A         | RF004X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD110C43A  | 26A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD150C43A  | 35A         | EMF039A43A         |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD185C43A  | 40A         | KMF370A            | RF002X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD220C43A  | 47A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD300C43A  | 63A         |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD370C43A  | 74A         | B84143D0150R127    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD450C43A  | 101A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD550C43A  | 114A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD750C43A  | 157A        |                    | 50 м               | 100 м   | Соответствие |                  |
| VFD900C43A  | 167A        | B84143D0200R127    | RF300X00A          | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD1100C43A | 207A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD1320C43A | 240A        | MIF3400B           |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD1600C43A | 300A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD1850C43A | 380A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD2200C43A | 400A        |                    |                    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |
| VFD2800C43A | 494A        | MIF3800            | 50 м               | 100 м   | Соответствие |                  |
| VFD3150C43A | 555A        |                    | 50 м               | 100 м   | Соответствие |                  |
| VFD3550C43A | 625A        |                    | 50 м               | 100 м   | Соответствие |                  |
| VFD4500C43A | 866A        |                    | B84143B1000S020    | 50 м  | 100 м        | Соответствие     |

\* Для типоразмера A, B, C, D: Рекомендуется устанавливать фильтр радиопомех и на входе ПЧ, и на выходе.

Для типоразмера E и выше: Требуется устанавливать фильтр радиопомех только на выходе ПЧ.



Ниже приведены данные для ПЧ С2000 со встроенным ЭМС-фильтром по максимальной длине кабеля для соответствия требованиям электромагнитной совместимости.

| ПЧ со встроенным ЭМС-фильтром |            | Ном. ток (нормальный режим), А | Класс С3 по стандарту EN 61800-3 | Класс С2 по стандарту EN 61800-3 | Класс С3 по стандарту EN 61800-3               |            |
|-------------------------------|------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|------------|
| Типоразмер                    | Модель     |                                |                                  |                                  | Длина экранированного кабеля (при частоте ШИМ) |            |
| А                             | VFD007C43E | 4.3                            | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD015C43E | 5.9                            | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD022C43E | 8.7                            | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD037C43E | 14                             | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD040C43E | 15.5                           | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD055C43E | 17                             | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
| В                             | VFD075C43E | 20                             | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD110C43E | 26                             | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
|                               | VFD150C43E | 35                             | 30 м≤8 кГц                       | 10 м≤8 кГц                       | 50 м≤8 кГц                                     | 25 м>8 кГц |
| С                             | VFD185C43E | 40                             | 30 м≤6 кГц                       | 10 м≤6 кГц                       | 50 м≤6 кГц                                     | 25 м>6 кГц |
|                               | VFD220C43E | 47                             | 30 м≤6 кГц                       | 10 м≤6 кГц                       | 50 м≤6 кГц                                     | 25 м>6 кГц |
|                               | VFD300C43E | 63                             | 30 м≤6 кГц                       | 10 м≤6 кГц                       | 50 м≤6 кГц                                     | 25 м>6 кГц |

\* При слишком длинном моторном кабеле образуются высокие емкостные токи утечки, что снижает эффективность ЭМС-фильтра и вызывают его повышенный нагрев, поэтому длина кабеля не должна превышать 30 м для ПЧ типоразмера А и 50 м для ПЧ типоразмера В и С.

## Подключение РЧ (EMI) фильтра

Электрооборудование, имеющее в своем составе преобразователь частоты, может являться источником помех в широком диапазоне частот и оказывать влияние на другое оборудование, расположенное рядом. При использовании фильтра электромагнитной совместимости, его правильной установке и подключении большая часть помехоизлучения подавляется. Для получения наибольшего эффекта подавления помех мы рекомендуем использовать EMI фильтры DELTA.

Для наилучшего подавления помех при использовании фильтров EMC выполните ниже приведенные рекомендации по установке и подключению в соответствии со стандартами:

- EN61000-6-4
- EN61800-3: 1996 + A11: 2000
- EN55011 (1991) Класс А Группа 1 (1<sup>st</sup> Environment, restricted distribution)

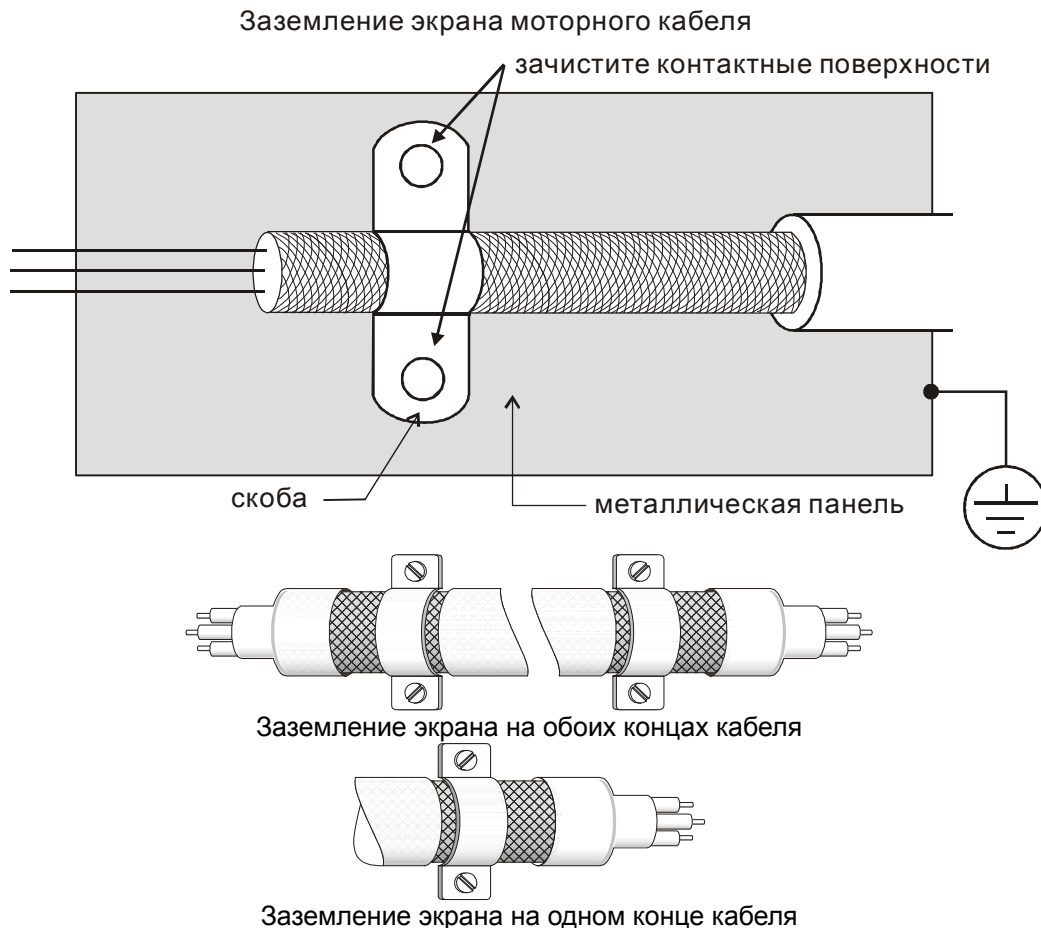
### Общие меры обеспечения электромагнитной совместимости

1. Преобразователь частоты и фильтр должны быть установлены на одном металлическом основании (монтажной панели).
2. Преобразователь частоты должен устанавливаться на фильтр или как можно ближе к нему.
3. Все провода и кабели должны быть как можно короче.
4. Металлическая монтажная панель должна быть заземлена.
5. Корпус преобразователя частоты и корпус фильтра или их клеммы заземления должны иметь надежный контакт с металлическим основанием. Площадь контакта должна быть максимально возможной.

### Выбор и прокладка моторного кабеля

Неправильный выбор кабеля двигателя и его монтаж могут влиять на работу фильтра. Убедитесь, что кабель двигателя выбран в соответствии с применяемым двигателем.

1. Используйте экранированный кабель (желательно с двойным экраном)
2. Экран кабеля должен быть заземлен с обоих концов проводниками с минимальной длиной и максимальной контактной поверхностью.
3. Места заземления должны быть очищены от краски и грязи для обеспечения надежного электрического соединения.



## Пульт управления

KPC-CE01



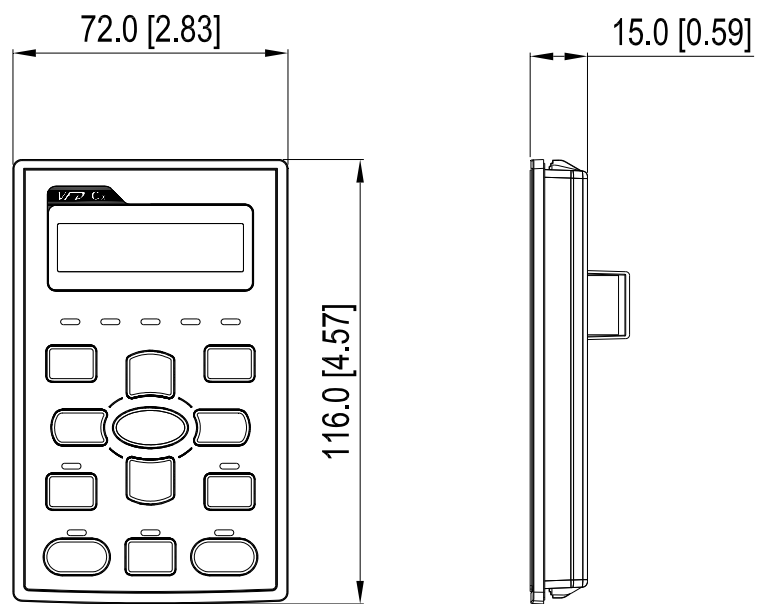
**A:** ЖК экран для отображения информации о частоте, токе, напряжении, ошибках и т.п.

**B:** Индикаторы состояния  
 F: Заданная частота  
 H: Выходная частота  
 U: Пользовательская величина  
 ERR: индикатор ошибки CAN  
 RUN: индикатор работы CAN

**C:** Функциональные кнопки (см. описание ниже)

| Кнопка  | Описание   |
|---------|--|
| ESC     | Кнопка отмены действия<br>Используется для возврата в предыдущее меню. Плюс к этому, в подменю является кнопкой возврата.  |
| MENU    | Кнопка Меню<br>Используется для возврата в главное меню.<br>Пункты меню:<br>1. Параметры<br>2. Копирование параметров<br>3. Блокировка клавиатуры<br>4. Функции ПЛК  |
| ENTER   | Кнопка ENTER<br>Используется для входа в выбранное подменю или для подтверждения ввода выбранного значения. На самом последнем уровне меню кнопка ENTER запускает выполнение команды.  |
| HAND    | Кнопка включения режима HAND<br>1. Данная команда активирует настройки источника задания частоты и команд управления приводом, установленных для режима HAND. Настройки по умолчанию для обоих параметров - пульт управления.<br>2. Переключение на режим HAND происходит только из режима СТОП. Если кнопку HAND нажать во время работы привода, то преобразователь частоты сначала перейдет в режим СТОП, а затем переключится на режим HAND.<br>3. Индикация ручного режима: светодиод Н/А включен.   |
| AUTO    | Кнопка включения режима AUTO<br>1. Данная команда активирует настройки источника задания частоты и команд управления приводом, установленных для режима AUTO. Настройки по умолчанию - внешние терминалы (сигнал 4-20мА).<br>2. В режиме СТОП кнопка сразу включает автоматический режим. Если кнопку AUTO нажать во время работы привода, то преобразователь частоты сначала перейдет в режим СТОП, а затем переключится на режим AUTO.<br>3. Индикация автоматического режима: светодиод Н/А выключен. |
| REV/FWD | Кнопка изменения направления вращения привода<br>1. Кнопка не запускает привод, а только изменяет направление вращения. FWD: прямое вращение, REV: обратное вращение.<br>2. См. также описание светодиодов FWD/REV.  |
| RUN     | Кнопка ПУСК привода.<br>1. Кнопка активна, только при выборе пульта в качестве органа управления (параметр 00-21=0 для режима AUTO или 00-31=0 для режима HAND).<br>2. Нажатием на кнопку двигатель будет запущен. При этом включится светодиод RUN.<br>3. Кнопка запускает привод только из режима СТОП. Если включен режим "HAND", то кнопка будет активна только при выборе пульта в качестве органа управления (параметр 00-31=0).   |
| STOP    | Кнопка СТОП/СБРОС привода. (При нажатии кнопки СТОП работа привода будет остановлена вне зависимости от каких-либо условий). Эта кнопка имеет наивысший приоритет.<br>1. При подаче команды СТОП работа привода будет остановлена вне зависимости от каких-либо условий.<br>2. Функция кнопки СБРОС может использоваться для деблокировки привода после аварийного отключения. Некоторые ошибки не могут быть сброшены этой кнопкой, см. MENU → Записи ошибок, последняя запись об аварии.               |

## Размеры



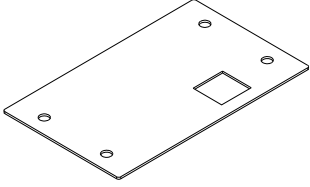
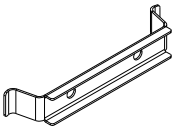
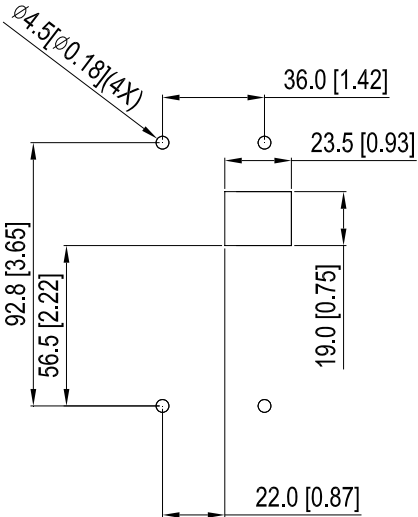
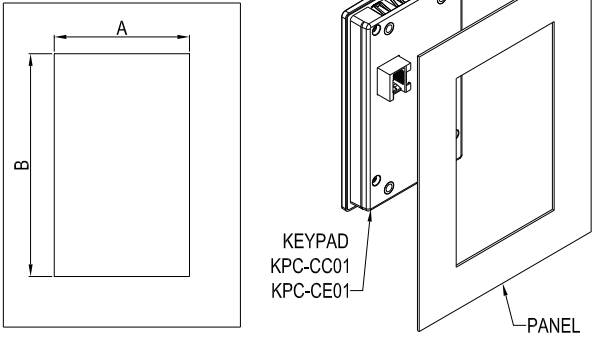
## Кабели RJ45 для пульта управления

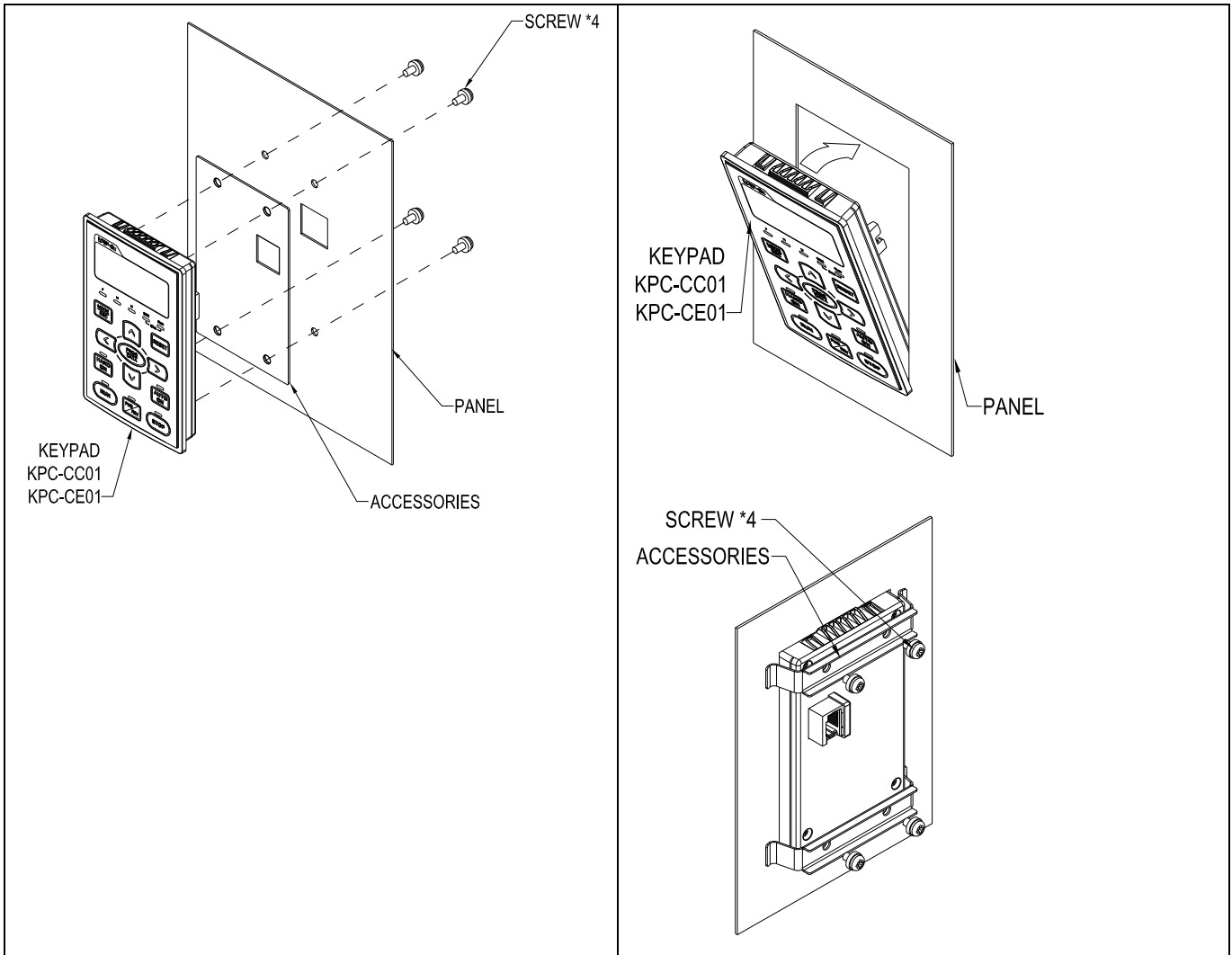
| <i>Тип</i> | <i>Длина</i>                 |
|------------|------------------------------|
| СВС-K3FT   | 3 фт (приблизительно 0.9 м)  |
| СВС-K5FT   | 5 фт (приблизительно 1.5 м)  |
| СВС-K7FT   | 7 фт (приблизительно 2.1 м)  |
| СВС-K10FT  | 10 фт (приблизительно 3 м)   |
| СВС-K16FT  | 16 фт (приблизительно 4.9 м) |

## Принадлежности для монтажа панели (МКС-КРРК)

Пользователь может выбрать монтажную панель или скобы МКС-КРРК. Класс защиты IP56.

Подходят для цифровых пультов (КРС-СС01 и КРС-СЕ01).

| Монтажная панель   | Монтажные скобы  |                |               |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
|--|--|----------------|---------------|--------|--------|---|--------------|--|--|---|---------------|---------------|---------------|----------------|--------|--------|--------|---|--------------|--|--|---|---------------|--|--|
| <p>Комплект 1 шт.</p>  <p>Винт *4 ~M4*р 0.7 *L8 мм<br/>Момент: 10-12 кг*см (8.7-10.4lb-in.)</p> | <p>Комплект 2 шт.</p>  <p>Винт *4 ~M4*р 0.7 *L8 мм<br/>Момент: 10-12 кг*см (8.7-10.4lb-in.)</p>   |                |               |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
| <p>Размеры отверстий в панели, мм [дюймы]</p>    | <p>Размеры отверстий в панели, мм [дюймы]</p>  <p>KEYPAD<br/>KPC-CC01<br/>KPC-CE01<br/>PANEL</p> <p>Размеры для стандартного исполнения</p> <table border="1" data-bbox="817 1182 1481 1317"> <thead> <tr> <th>Толщина панели</th> <th>1.2 мм</th> <th>1.6 мм</th> <th>2.0 мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td colspan="3">66.4 [2.614]</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>110.2 [4.339]</td> <td>111.3 [4.382]</td> <td>112.5 [4.429]</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Допуск: ±0.15мм /±0.0059дюйм</p> <p>Размеры для влагозащищенного исполнения (IP56)</p> <table border="1" data-bbox="817 1406 1481 1572"> <thead> <tr> <th>Толщина панели</th> <th>1.2 мм</th> <th>1.6 мм</th> <th>2.0 мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td colspan="3">66.4 [2.614]</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td colspan="3">110.8 [4.362]</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Допуск: ±0.15мм /±0.0059дюйм</p> | Толщина панели | 1.2 мм        | 1.6 мм | 2.0 мм | A | 66.4 [2.614] |  |  | B | 110.2 [4.339] | 111.3 [4.382] | 112.5 [4.429] | Толщина панели | 1.2 мм | 1.6 мм | 2.0 мм | A | 66.4 [2.614] |  |  | B | 110.8 [4.362] |  |  |
| Толщина панели   | 1.2 мм   | 1.6 мм         | 2.0 мм        |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
| A  | 66.4 [2.614]   |                |               |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
| B  | 110.2 [4.339]  | 111.3 [4.382]  | 112.5 [4.429] |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
| Толщина панели   | 1.2 мм   | 1.6 мм         | 2.0 мм        |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
| A  | 66.4 [2.614]   |                |               |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |
| B  | 110.8 [4.362]  |                |               |        |        |   |              |  |  |   |               |               |               |                |        |        |        |   |              |  |  |   |               |  |  |



## Кожухи клеммной колодки

### ■ Внешний вид

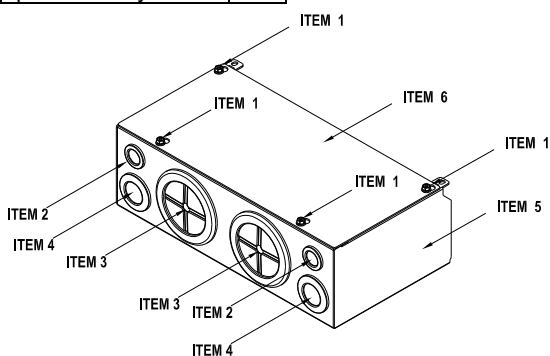
Типоразмер D

Для моделей:

VFD300C23A/23E; VFD370C23A/23E; VFD370C43S/43E;  
VFD450C43S/43E; VFD550C43A/43E; VFD750C43A/43E

Код заказа 『MKC-DN1CB』

| № | Описание             | Шт. |
|---|----------------------|-----|
| 1 | Винт M5*0.8*10L      | 4   |
| 2 | Резиновый вкладыш 28 | 2   |
| 3 | Резиновый вкладыш 44 | 2   |
| 4 | Резиновый вкладыш 88 | 2   |
| 5 | Корпус кожуха        | 1   |
| 6 | Крышка кожуха        | 1   |



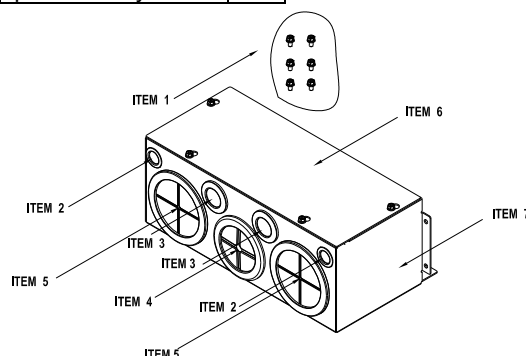
Типоразмер E

Для моделей:

VFD450C23A/23E; VFD550C23A/23E; VFD750C23A/23E;  
VFD900C43A/43E; VFD1100C43A/43E

Код заказа 『MKC-EN1CB』

| № | Описание              | Шт. |
|---|-----------------------|-----|
| 1 | Винт M5*0.8*10L       | 6   |
| 2 | Резиновый вкладыш 28  | 2   |
| 3 | Резиновый вкладыш 44  | 4   |
| 4 | Резиновый вкладыш 100 | 2   |
| 5 | Корпус кожуха         | 1   |
| 6 | Крышка кожуха         | 1   |



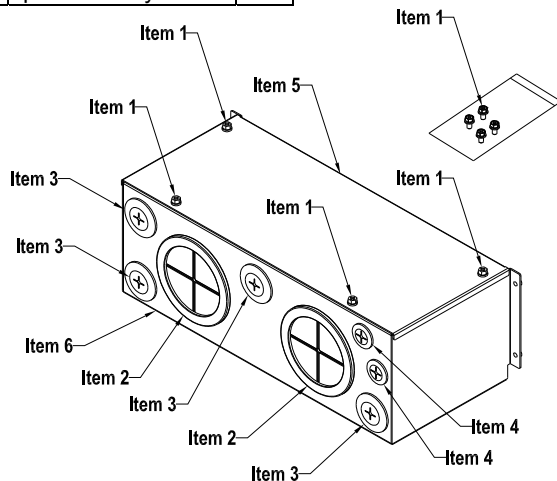
Типоразмер F

Для моделей:

VFD900C23A/23E; VFD1320C43A/43E; VFD1600C43A/43E

Код заказа 『MKC-FN1CB』

| № | Описание              | Шт. |
|---|-----------------------|-----|
| 1 | Винт M5*0.8*10L       | 8   |
| 2 | Резиновый вкладыш 28  | 2   |
| 3 | Резиновый вкладыш 44  | 4   |
| 4 | Резиновый вкладыш 100 | 2   |
| 5 | Корпус кожуха         | 1   |
| 6 | Крышка кожуха         | 1   |



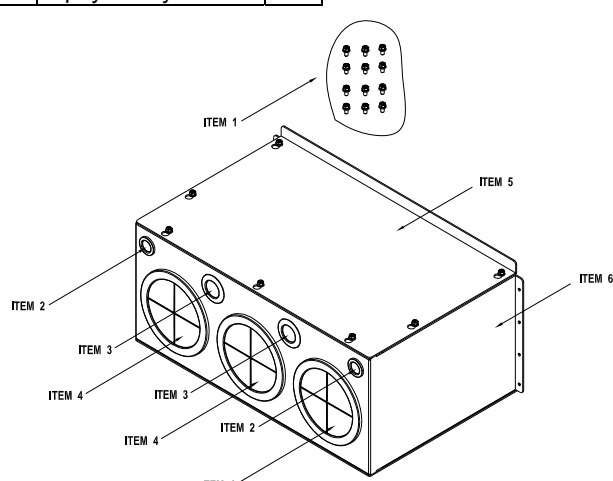
Типоразмер G

Для моделей:

VFD1850C23A/23E; VFD1850C43A/43E; VFD2200C43A/43E

Код заказа 『MKC-GN1CB』

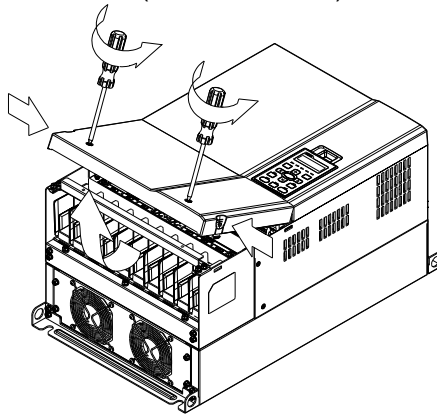
| № | Описание              | Шт. |
|---|-----------------------|-----|
| 1 | Винт M5*0.8*10L       | 12  |
| 2 | Резиновый вкладыш 28  | 2   |
| 3 | Резиновый вкладыш 44  | 2   |
| 4 | Резиновый вкладыш 130 | 3   |
| 5 | Крышка кожуха         | 1   |
| 6 | Корпус кожуха         | 1   |



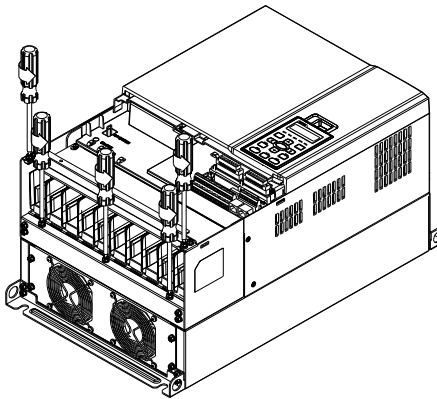
## ■ Монтаж

### Типоразмер D

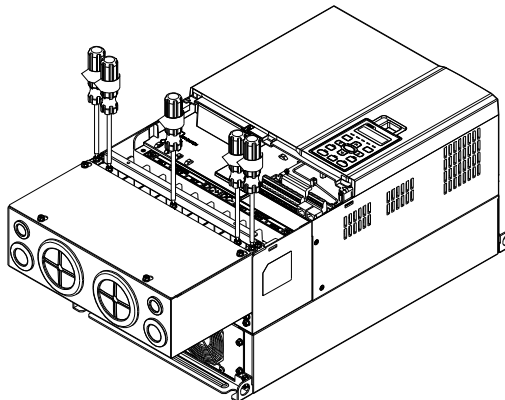
1. Выкрутите винты передней крышки ПЧ, нажмите на защелки по бокам и снимите крышку как показано на рис. Усилие откручивания: 10~12 кг\*см (8.66~10.39lb-in)



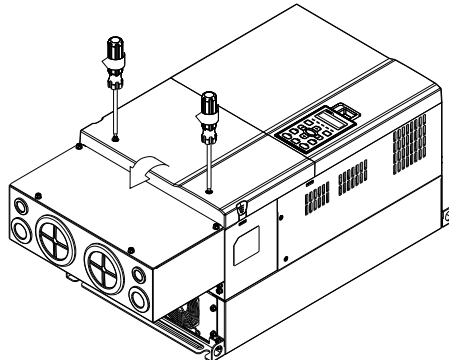
2. Удалите 5 винтов как показано на рис. Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



3. Установите кожух и закрутите 5 винтов как показано на рис. Усилие затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



4. Закрутите 4 винта как показано на рис. Усилие затяжки: 10~12 кг\*см (8.66~10.39lb-in).

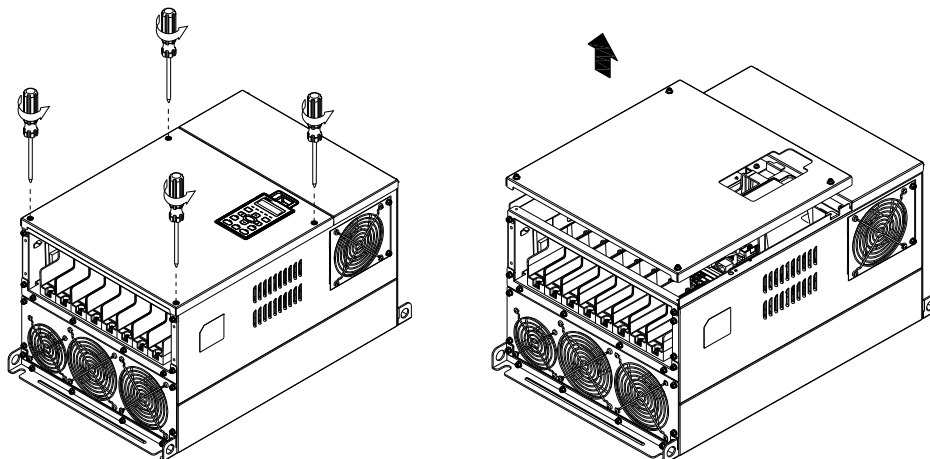


---

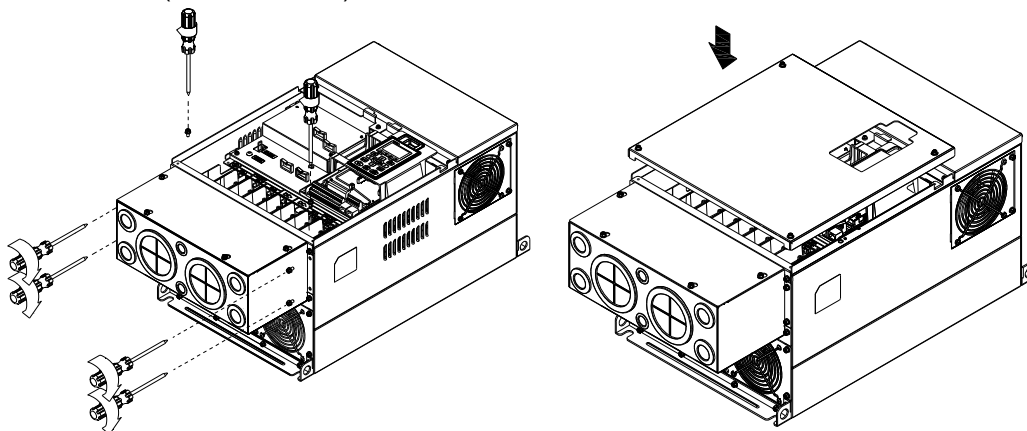
### Типоразмер E



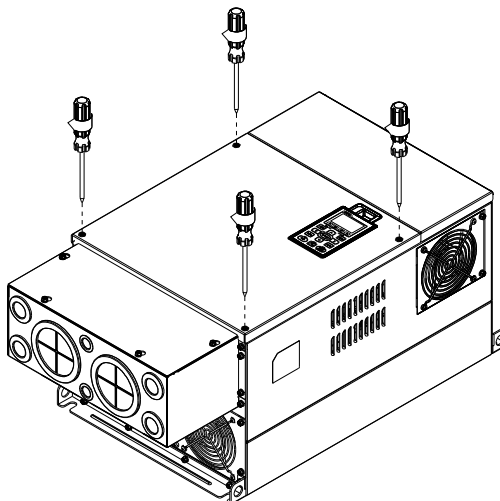
1. Выкрутите 4 винта передней крышки ПЧ и снимите ее; Усилие откручивания: 12~ 15 кг\*см (10.4~13lb-in).



2. Закрутите 6 винтов как показано на рис. и установите переднюю крышку обратно на место. Усилие затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).

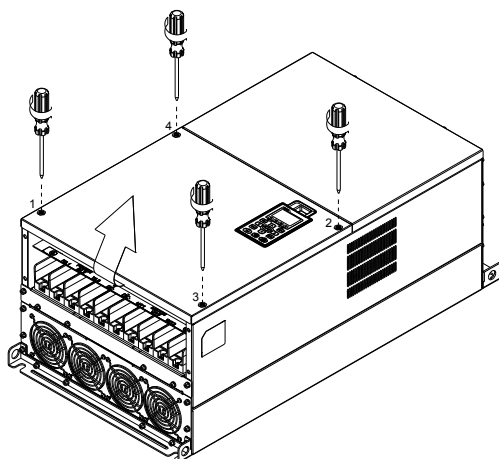


3. Закрутите 4 винтов как показано на рис. Усилие затяжки: 12~15 кг\*см (10.4~13lb-in)』

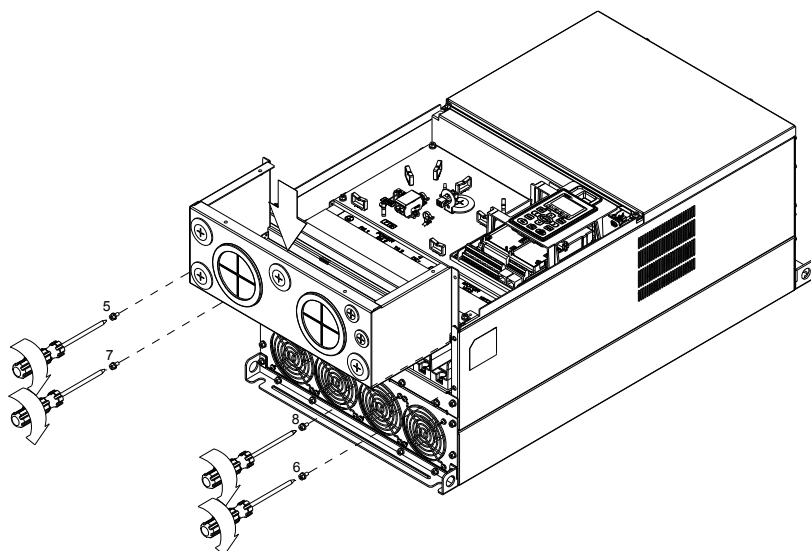


## Типоразмер F

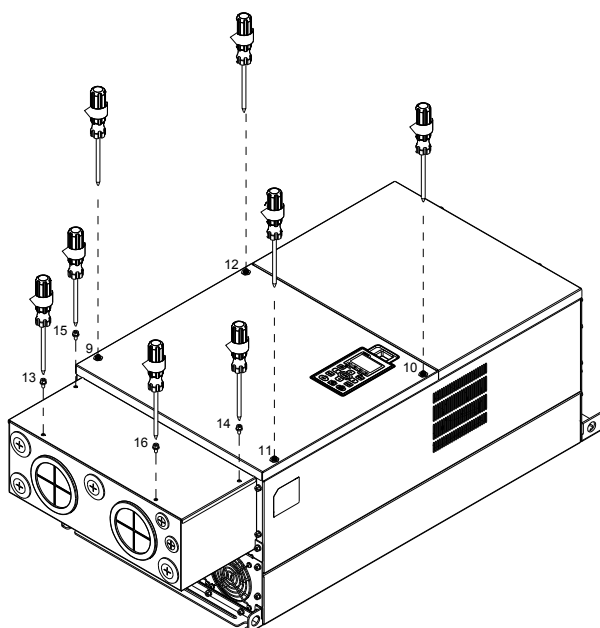
1. Выкрутите винты передней крышки ПЧ, нажмите на защелки по бокам и снимите крышку, как показано на рис. Усилие откручивания: 14~16 кг\*см (12.2~13.9lb-in).



2. Установите кожух и закрутите 4 винтов как показано на рис. Усилие затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).

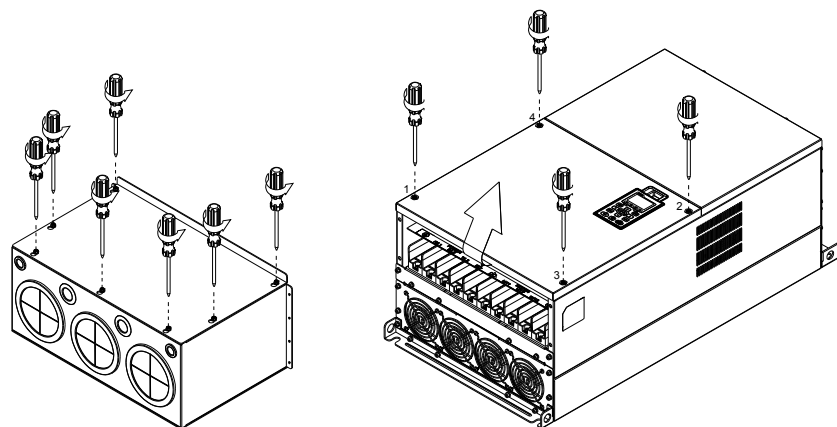


3. Установите кожух и закрутите винты как показано на рис.

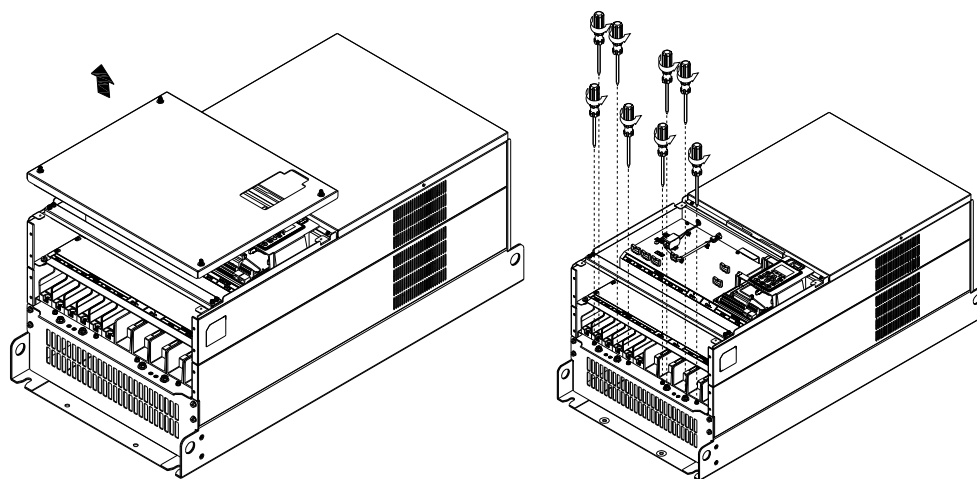


## Типоразмер G

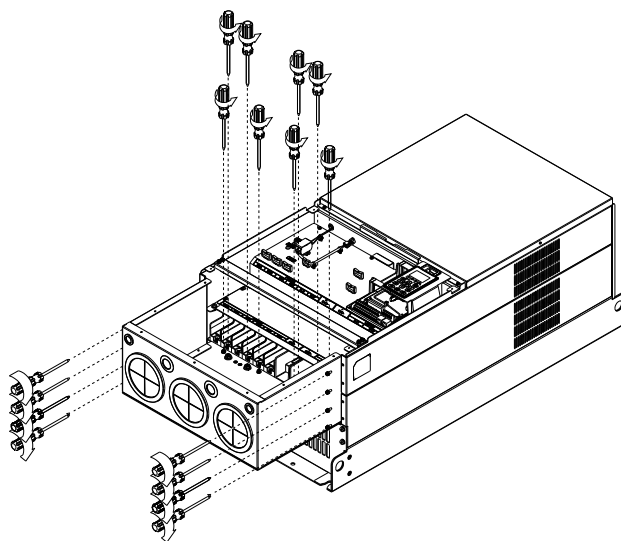
1. Выкрутите 7 винтов крышки кожуха и снимите ее. Выкрутите винты передней крышки ПЧ, нажмите на защелки по бокам и снимите крышку, как показано на рис. Усилие откручивания: 12~15 кг\*см (10.4~13lb-in).



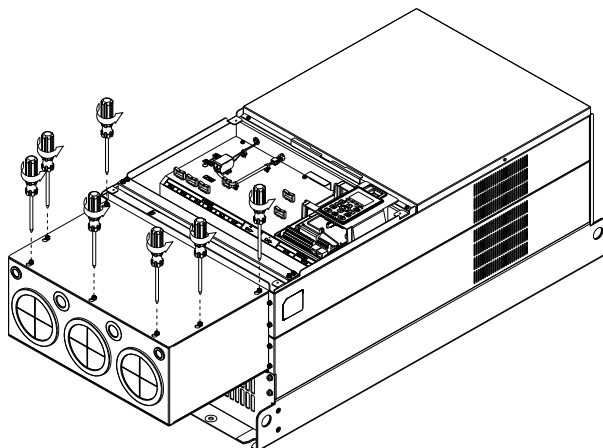
Удалите переднюю крышку ПЧ и выкрутите винты как показано на рис. Усилие откручивания: 12~15 кг\*см (10.4~13lb-in).



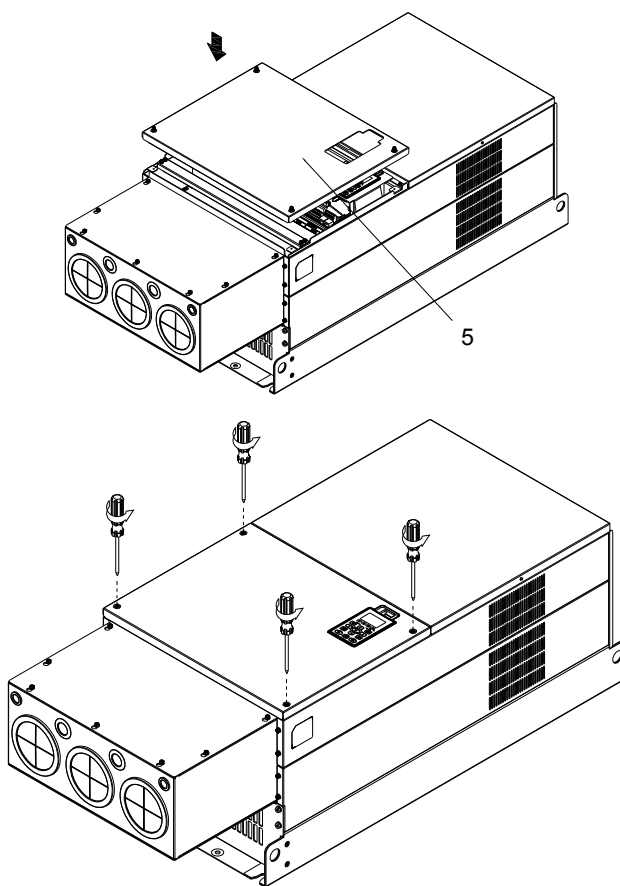
2. Установите кожух и закрутите винты как показано на рис. Усилие затяжки: 25~30 кг\*см (20.8~30lb-in); Усилие затяжки: 12~15 кг\*см (10.4~13lb-in)



3. Закрутите все винты. Усилие затяжки: 25~30 кг\*см (20.8~30lb-in).

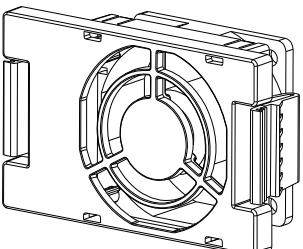
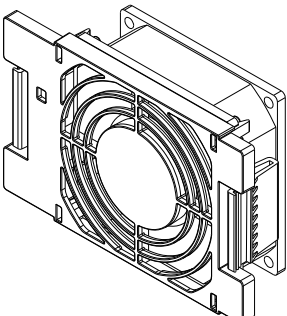
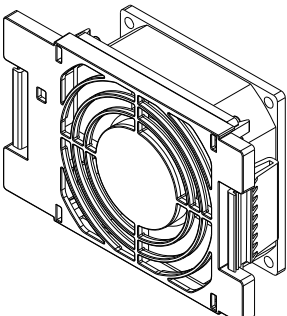
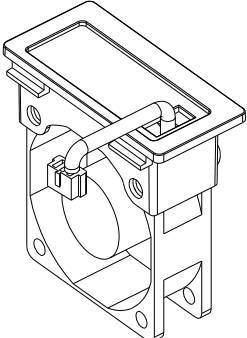
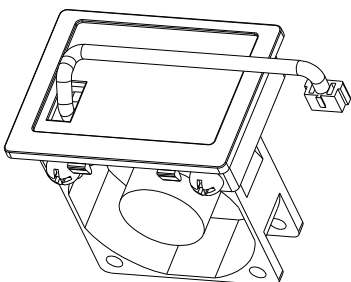


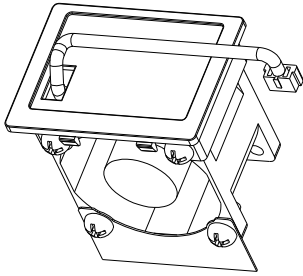
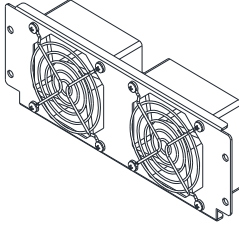
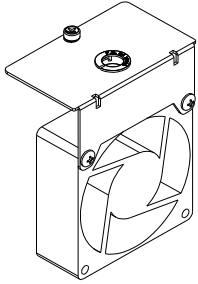
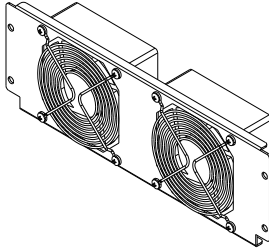
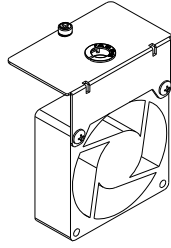
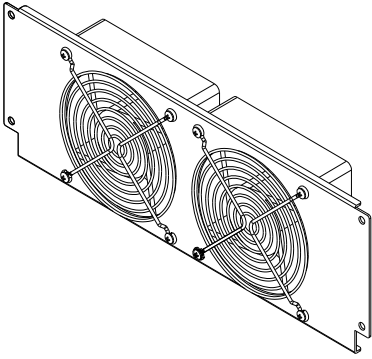
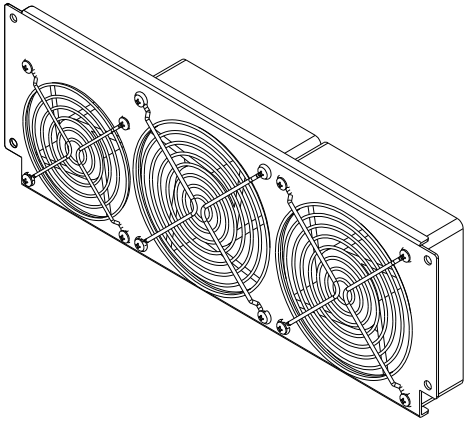
4. Установите крышку кожуха обратно на место и закрутите винты (как показано на рис.). Усилие затяжки: 12~15 кг\*см (10.4~13lb-in).

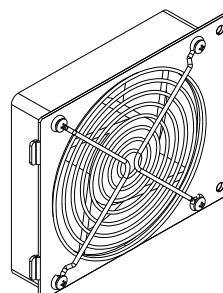
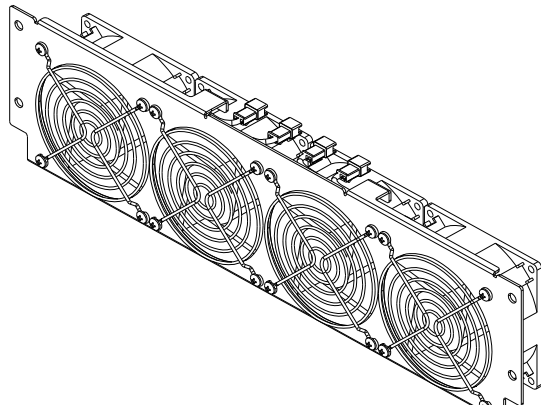
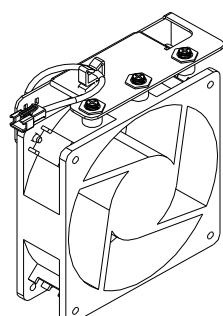
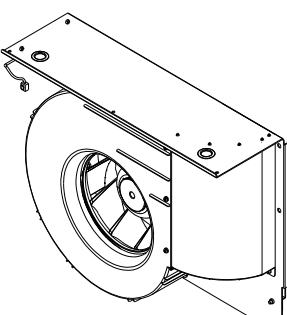


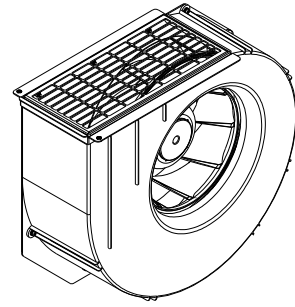
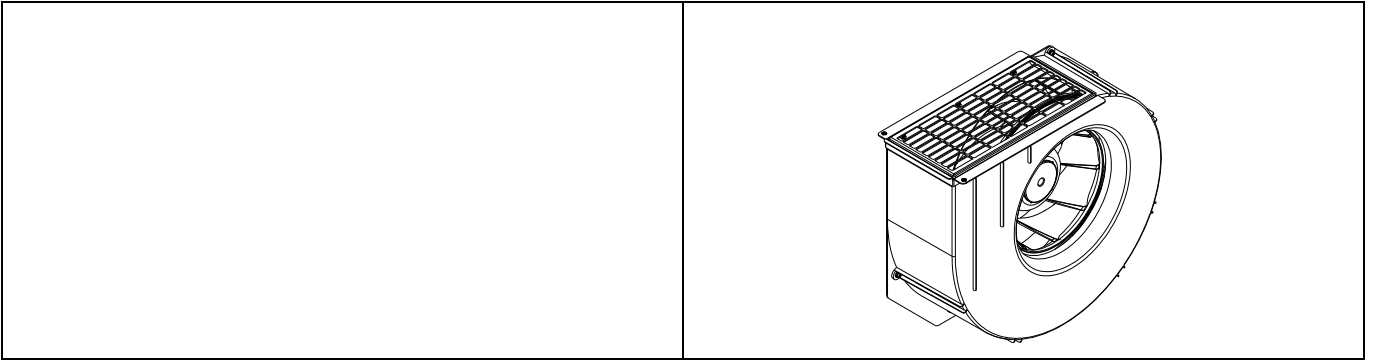
## Вентиляторные блоки

### ■ Вентиляторы

|   |  |
|---|--|
| <p>Типоразмер <b>A</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD015C23A; VFD022C23A; VFD037C23A; VFD022C43A/43E;<br/>VFD037C43A/43E; VFD040C43A/43E; VFD055C43A/43E</p> | <p>Модель 『MKC-AFKM』</p>     |
| <p>Типоразмер <b>B</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD055C23A; VFD075C43A/43E</p>   | <p>Модель 『MKC-BFKM1』</p>   |
| <p>Типоразмер <b>B</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD075C23A; VFD110C23A; VFD110C43A/43E;<br/>VFD150C43A/43E</p>   | <p>Модель 『MKC-BFKM2』</p>   |
| <p>Типоразмер <b>B</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD055C23A; VFD075C23A; VFD110C23A; VFD075C43A/43E;<br/>VFD110C43A/43E; VFD150C43A/43E</p>                 | <p>Модель 『MKC-BFKB』</p>  |
| <p>Типоразмер <b>C</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD150C23A; VFD185C23A; VFD220C23A</p>   | <p>Модель 『MKC-CFKB1』</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Типоразмер <b>C</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD185C43A/43E; VFD220C43A/43E; VFD300C43A/43E</p>   | <p>Модель 『MKC-CFKB2』</p>   |   |
| <p>Типоразмер <b>D0</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD370C43S/43U; VFD450C43S/43U;</p>   | <p>Модель 『MKC-D0FKM』</p>    | <p>Модель 『MKC-DFKB』</p>   |
| <p>Типоразмер <b>D</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD300C23A/23E; VFD370C23A/23E; VFD370C43A/43E;<br/>VFD450C43A/43E; VFD550C43A/43E; VFD750C43A/43E</p> | <p>Модель 『MKC-DFKM』</p>    | <p>Модель 『MKC-DFKB』</p>  |
| <p>Типоразмер <b>E</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD450C23A/23E; VFD550C23A/23E</p>   | <p>Модель 『MKC-EFKM1』</p>  |   |
| <p>Типоразмер <b>E</b></p> <p>Для моделей:<br/>VFD750C23A/23E; VFD900C43A/43E; VFD1100C43A/43E</p>  | <p>Модель 『MKC-EFKM2』</p>  |   |
| <p>Типоразмер <b>E</b></p>  | <p>Model 『MKC-EFKB』</p>  |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>Для моделей:<br/>VFD450C23A/23E; VFD550C23A/23E; VFD750C23A/23E;<br/>VFD900C43A/43E; VFD1100C43A/43E</p>   |                            |
| <p>Типоразмер F<br/>Для моделей:<br/>VFD900C23A/23E; VFD1320C43A/43E; VFD1600C43A/43E;</p>  | <p>Model 『MKC-FFKM』</p>     |
| <p>Типоразмер F<br/>Для моделей:<br/>VFD900C23A/23E; VFD1320C43A/43E; VFD1600C43A/43E</p>   | <p>Model 『MKC-FFKB』</p>  |
| <p>Типоразмер G<br/>Для моделей:<br/>VFD1850C43A/43E; VFD2200C43A/43E</p>   | <p>Model 『MKC-GFKM』</p>  |
| <p>Типоразмер H<br/>Для моделей:<br/>VFD2800C43A/43E; VFD3150C43A/43E; VFD3550C43A/43E;<br/>VFD4500C43A/43E ;VFD2800C43E-1; VFD3150C43E-1;<br/>VFD3550C43E-1; VFD4500C43E-1</p> | <p>Model 『MKC-HFKM』</p>   |



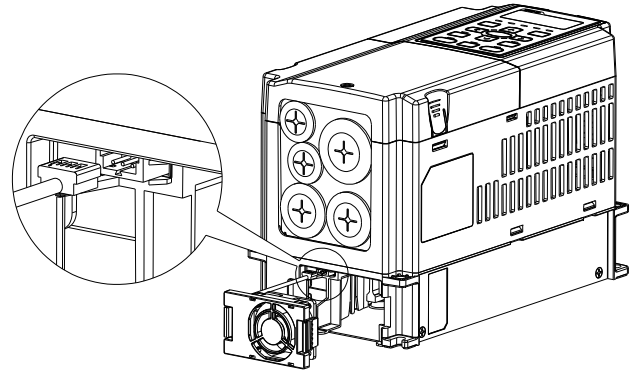
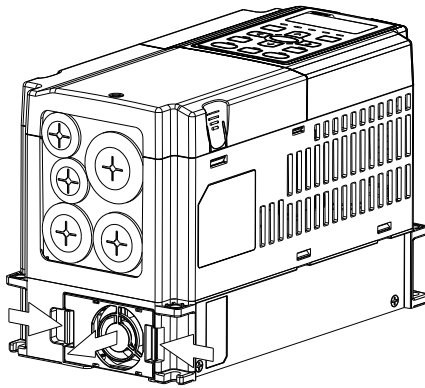
## ■ Демонтаж вентиляторов

Типоразмер А

Для моделей:

VFD015C23A; VFD022C23A; VFD022C43A/43E; VFD037C23A; VFD037C43A/43E; VFD040C43A/43E; VFD055C43A/43E

1. Нажмите на защелки по бокам вентилятора (см. стрелки) и вытащите вентилятор.
2. Отсоедините разъем вентилятора перед окончательным извлечением вентилятора (как показано на рис.)

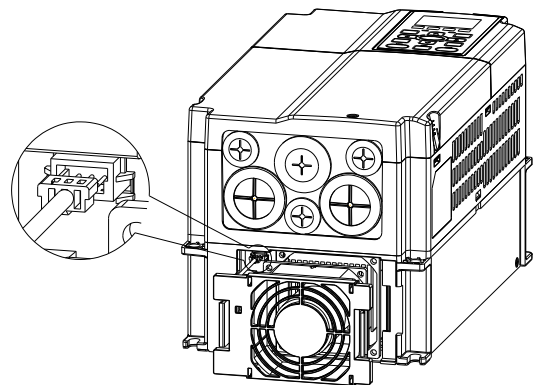
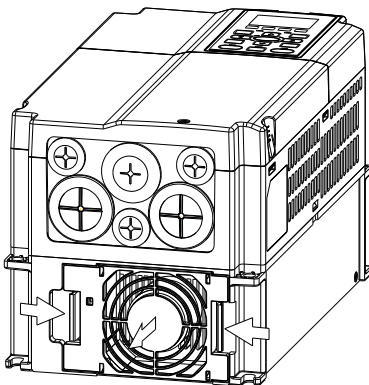


Типоразмер В

Для моделей:

VFD055C23A; VFD075C43A/43E; VFD075C23A; VFD110C23A; VFD110C43A/43E; VFD150C43A/43E

1. Нажмите на защелки по бокам вентилятора (см. стрелки) и вытащите вентилятор.
2. Отсоедините разъем вентилятора перед окончательным извлечением вентилятора (как показано на рис.)



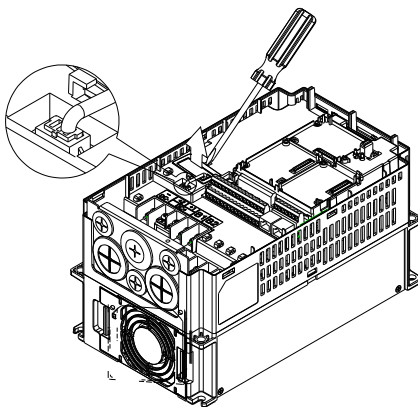


Типоразмер В и С

Для моделей:

VFD055C23A; VFD075C23A; VFD075C43A/43E; VFD110C23A; VFD110C43A/43E;  
VFD150C43A/43E; VFD150C23A; VFD185C23A; VFD220C23A; VFD185C43A/43E;  
VFD220C43A/43E; VFD300C43A/43E

Отсоедините разъем вентилятора с помощью отвертки с плоским жалом.



Типоразмер С

Для моделей:

С одним вентилятором: VFD185C43A/E; VFD220C43A/E; VFD300C43A

С двумя вентиляторами: VFD150C23A; VFD185C23A; VFD220C23A; VFD300C43E

С помощью отвертки с плоским жалом удалите крышку (см. рис. 1)

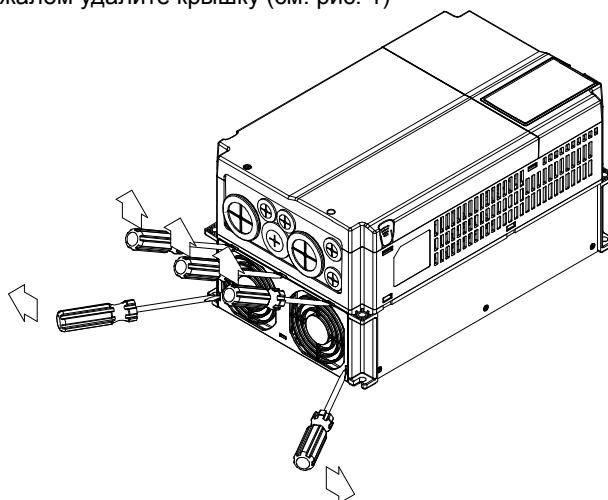


Рис. 1

Отключите питание вентиляторов, выкрутите винты и вытащите вентиляторы. Маркировочная табличка вентилятора должна быть направлена внутрь ПЧ. Момент затяжки винтов 10~12кг-см (8.7~10.4in-lbf)

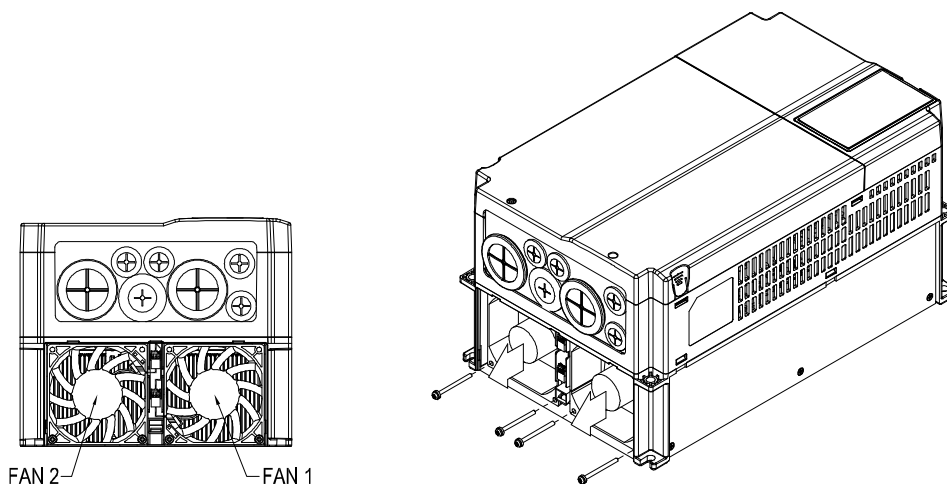


Рис. 2

Типоразмер D

Для моделей:

VFD300C23A/23E; VFD370C23A/23E; VFD370C43S/43E; VFD450C43S/43E; VFD550C43A/43E; VFD750C43A/43E

1. (Рис. 1) Выкрутите винт 1 и винт 2, нажмите на защелки с правой и левой стороны крышки и снимите крышку как показано стрелками на рис. Нажмите на верхнюю часть пульта КРС-CE01 для демонтажа пульта.: 10~12 кг\*см (8.6~10.4in-lbf).
2. (Рис. 2) Выкрутите винт 3 и винт 4, нажмите на защелки с правой и левой стороны крышки и снимите крышку как показано стрелками на рис. Усилие откручивания: 6~8 кг\*см (5.2~6.9in-lbf).

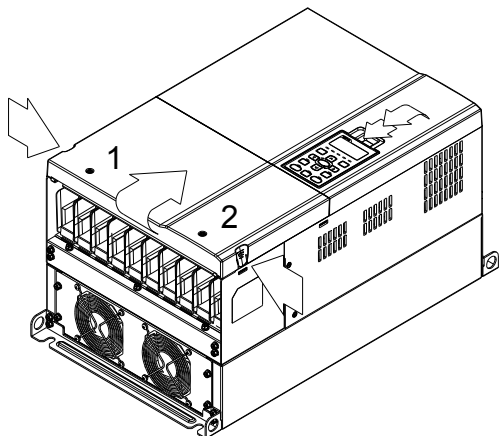


Рис. 1

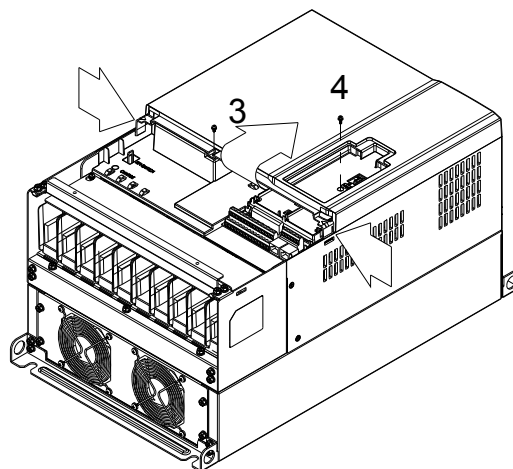


Рис. 2

3. (Рис. 3) Выкрутите винт 5 и отсоедините разъем вентилятора. Усилие откручивания: 10~12 кг\*см (8.6~10.4in-lbf).
4. (Рис. 4) Выкрутите винты. Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~25.6in-lbf).
5. Отключите эл. разъемы вентилятора и извлеките вентилятор (как показано увеличенным рис.).

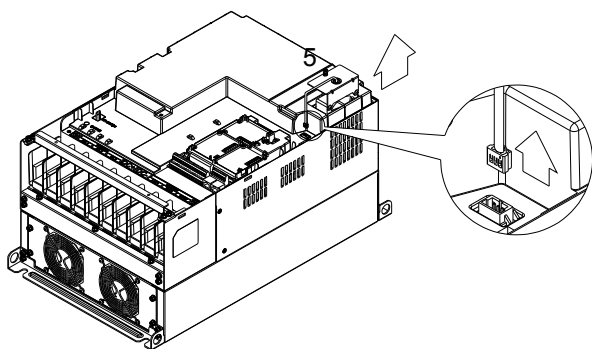


Рис. 3

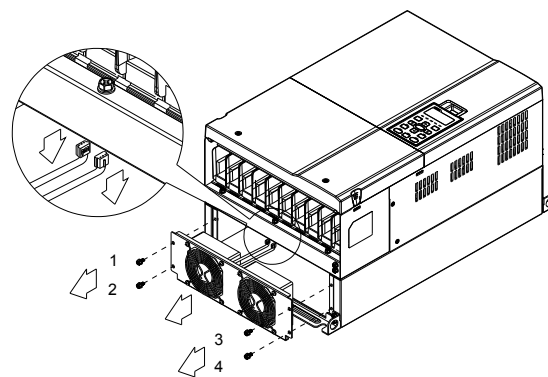


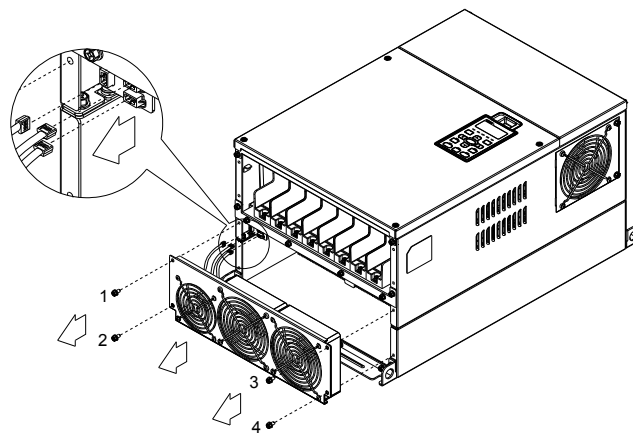
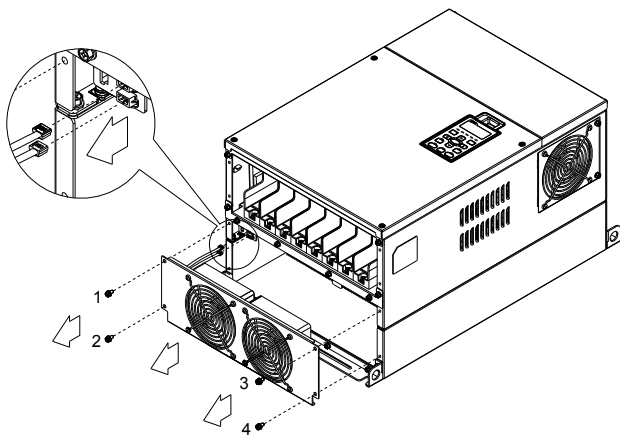
Рис. 4

Типоразмер E

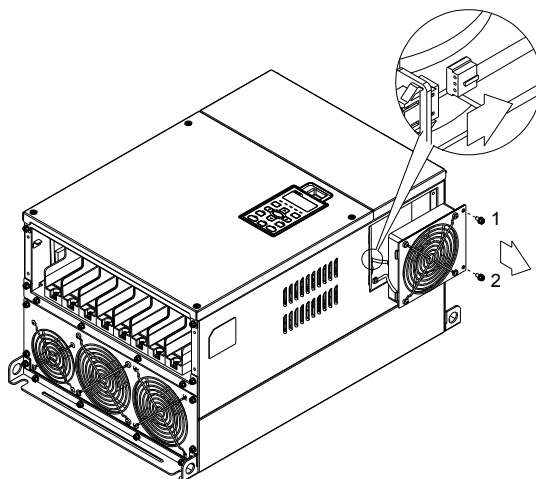
Для моделей:

VFD450C23A/23E; VFD550C23A/23E; VFD750C23A/23E; VFD900C43A/43E; VFD1100C43A/43E

- Выкрутите винты 1~4 (как показано на рис.), отключите эл. разъемы и снимите вентилятор. Усилие: 24~26 кг\*см (20.8~25.6in-lbf).
- Выкрутите винты 1~4 (как показано на рис.), отключите эл. разъемы и снимите вентилятор.: 24~26 кг\*см (20.8~25.6in-lbf).



Выкрутите винт 1 и винт 2 (как показано на рис.), отключите эл. разъемы и снимите вентилятор. Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~25.6in-lbf).



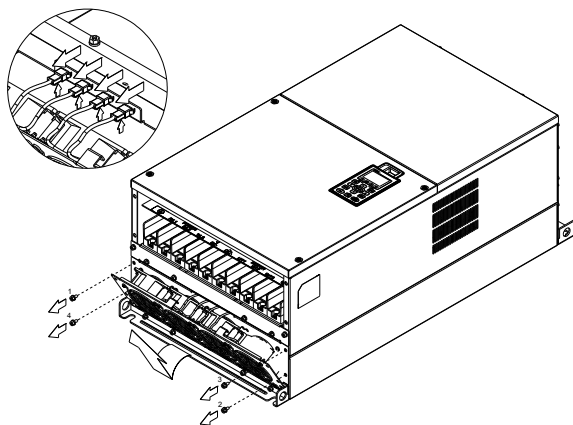
Типоразмер F

Для моделей:

VFD900C23A/23E; VFD1320C43A/43E; VFD1600C43A/43E;

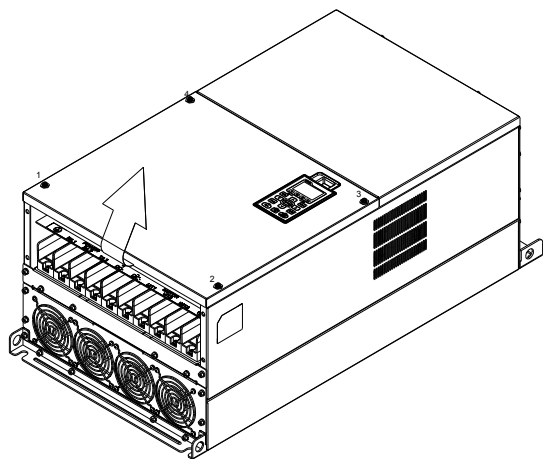
Модель вентилятора 『MKS-FFKM』

Выкрутите винты и снимите вентилятор (как показано на рис.). Усилие откручивания: 24~26 кг\*см(20.8~22.6lb-in)』

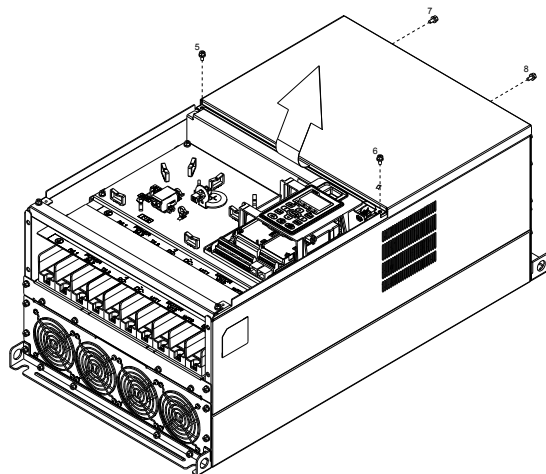


Модель вентилятора 『MKS-FFKB』

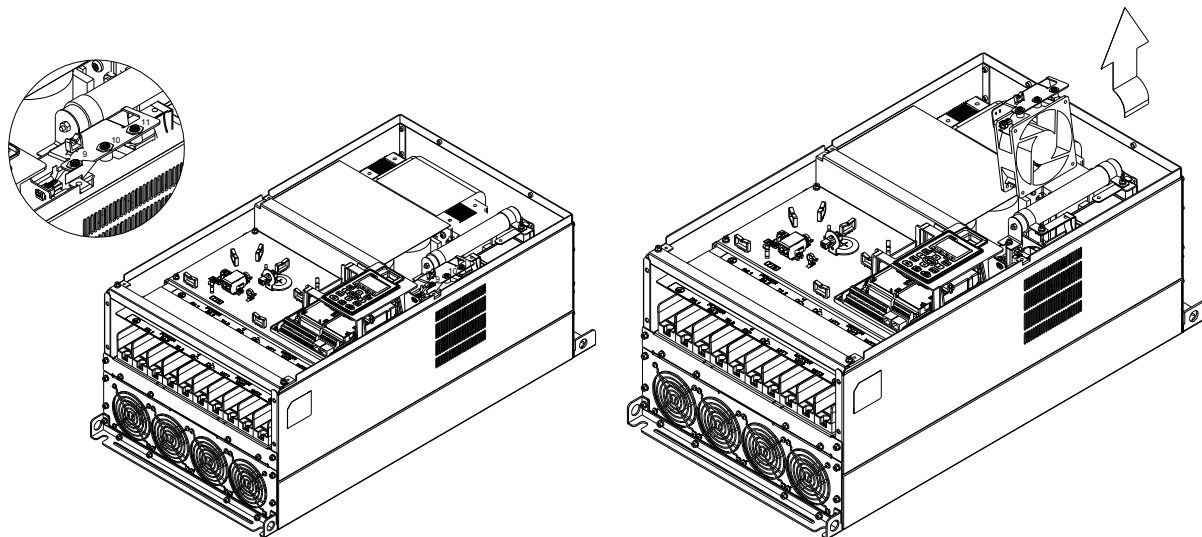
(1) Выкрутите винты и снимите переднюю крышку ПЧ (как показано на рис.). Усилие откручивания: 14~16 кг\*см (12.2~13.9lb-in).



(2) Выкрутите винты и снимите вторую переднюю крышку ПЧ (как показано на рис.) Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



(3) Выкрутите винты и снимите вентилятор (как показано на рис.). Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



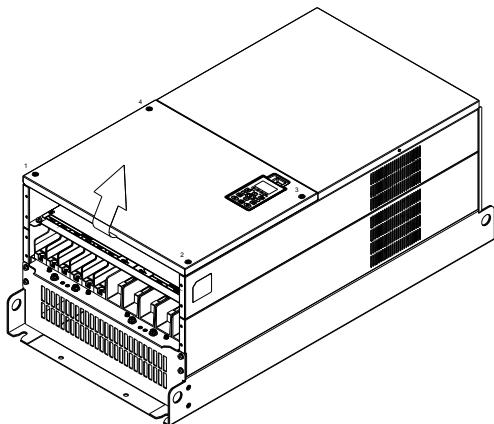
Типоразмер G

Для моделей:

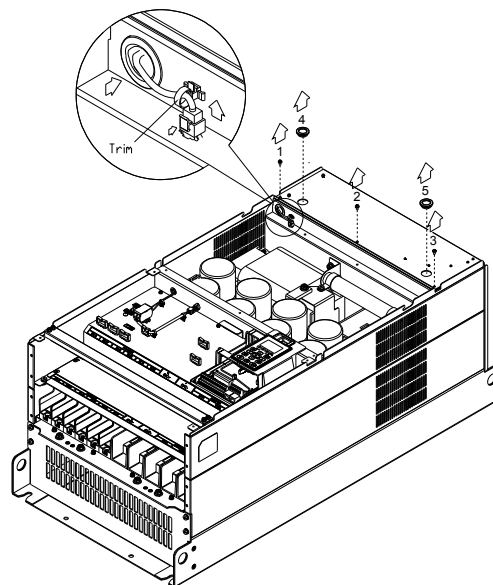
VFD1800C43A/43E; VFD2200C43A/43E;

Модель вентилятора 『MKC-GFKM』

(1) Выкрутите винты (как показано на рис.) и снимите переднюю крышку ПЧ. Усилие откручивания: 24~26 кг\*см(20.8~22.6lb-in).

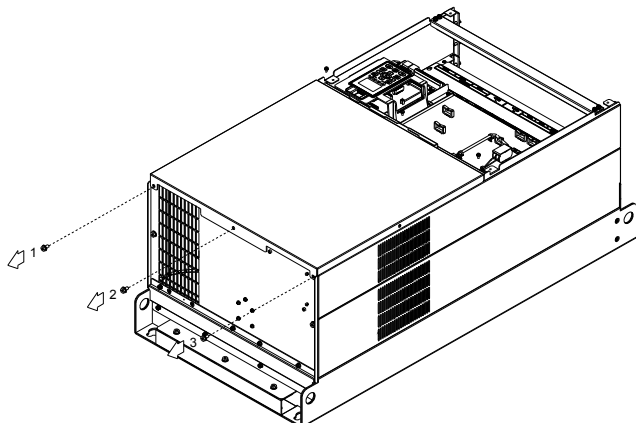


(3) Выкрутите винты (как показано на рис.), отсоедините эл. разъем и снимите крышку ПЧ. Усилие откручивания: 15~20 кг\*см(12.2~13.9lb-in).

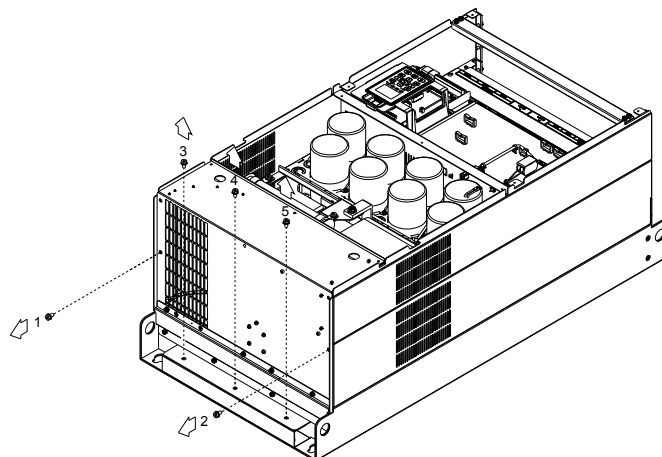


(2) Выкрутите винты (как показано на рис.) и снимите нижнюю крышку ПЧ.

Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



(4) Усилие откручивания: 35~40 кг\*см (30.4~34.7lb-in).



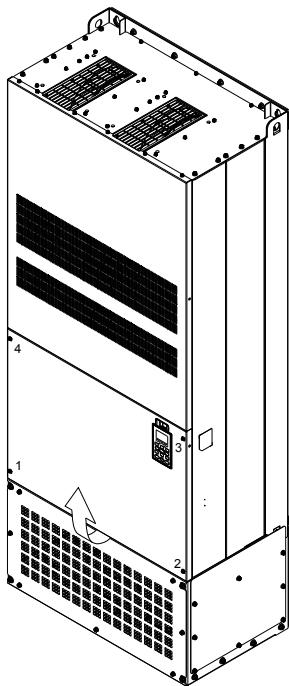
Типоразмер Н

Для моделей:

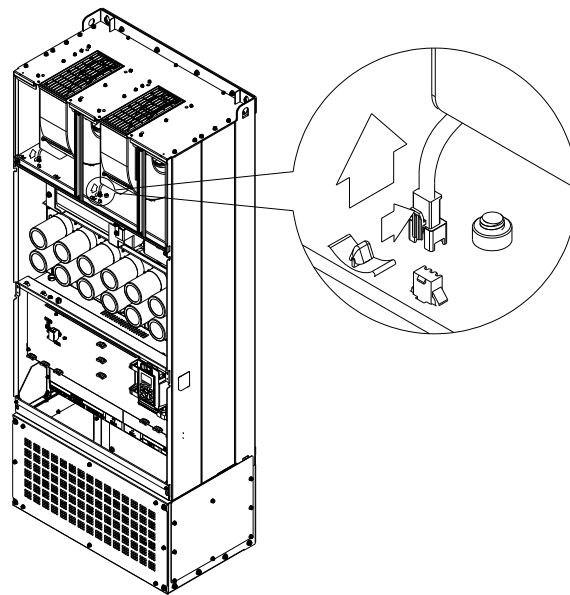
VFD2800C43A/43E; VFD3150C43A/43E; VFD3550C43A/43E; VFD4500C43A/43E

Модель вентилятора 『MKS-HFKM』

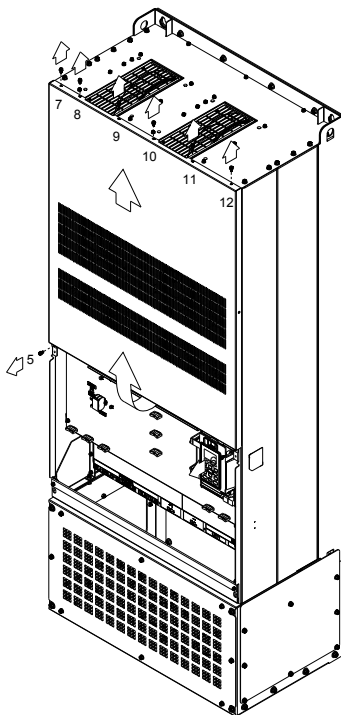
- (1) Выкрутите винты и снимите переднюю крышку.  
Усилие откручивания: 14~16 кг\*см (12.2~13.9lb-in)



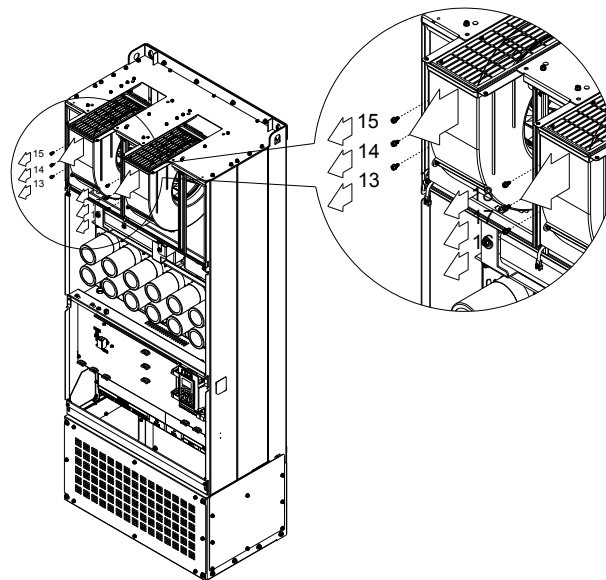
- (3) Отключите эл. разъем вентилятора.



- (2) Выкрутите винты и снимите переднюю крышку.  
Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



- (4) Убедитесь, что вентилятор отключен. Выкрутите винты и извлеките вентилятор. Усилие откручивания: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



## Наборы для фланцевого монтажа

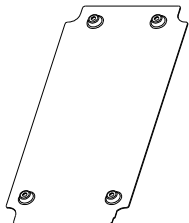
Для моделей: Типоразмер A~F

Типоразмер A

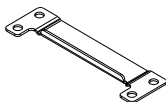
『MKC-AFM1』

Для моделей:

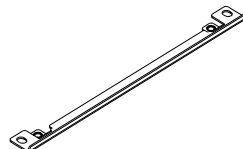
VFD015C23A; VFD022C23A; VFD022C43A/43E



Принадлежность 1, 1 шт.



Принадлежность 2, 2 шт.



Принадлежность 3, 2 шт.

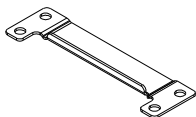
Винт 1 \*4  
M3\*P 0.5; L=6мм

Винт 2\*8  
M6\*P 1.0; L=16мм

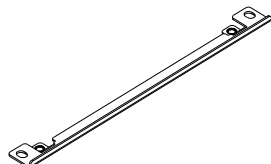
『MKC-AFM』

Для моделей:

VFD007C23A; VFD007C43A/43E; VFD015C43A/43E; VFD037C23A; VFD037C43A/43E; VFD040C43A/43E;  
VFD055C43A/43E



Принадлежность 2, 2 шт.

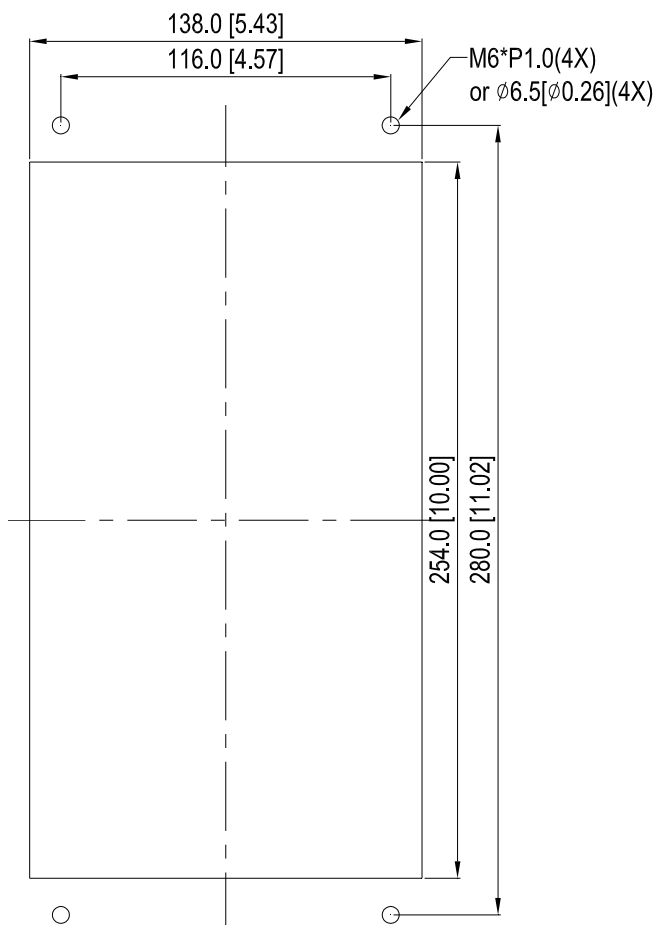


Принадлежность 3, 2 шт.

Винт \*8  
M6\*P 1.0; L=16мм

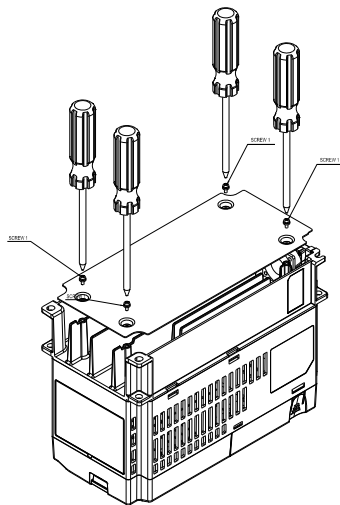
Размеры отверстия

Ед.: мм [дюймы]

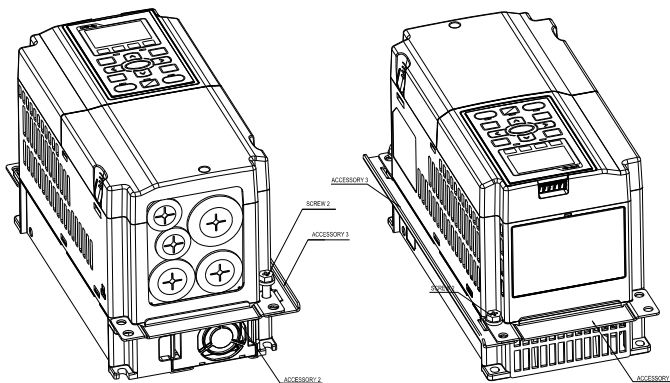


Монтаж 『MKS-AFM1』

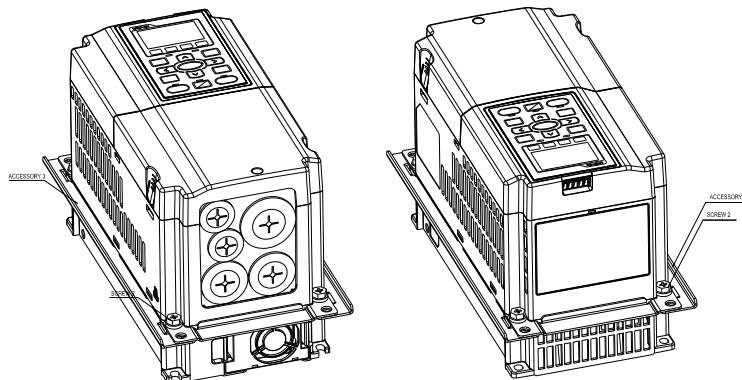
1. Установите принадлежность 1, закрутив 4 винта 1 (M3). Момент затяжки: 6~8 кг\*см (5.21~6.94lb-in).



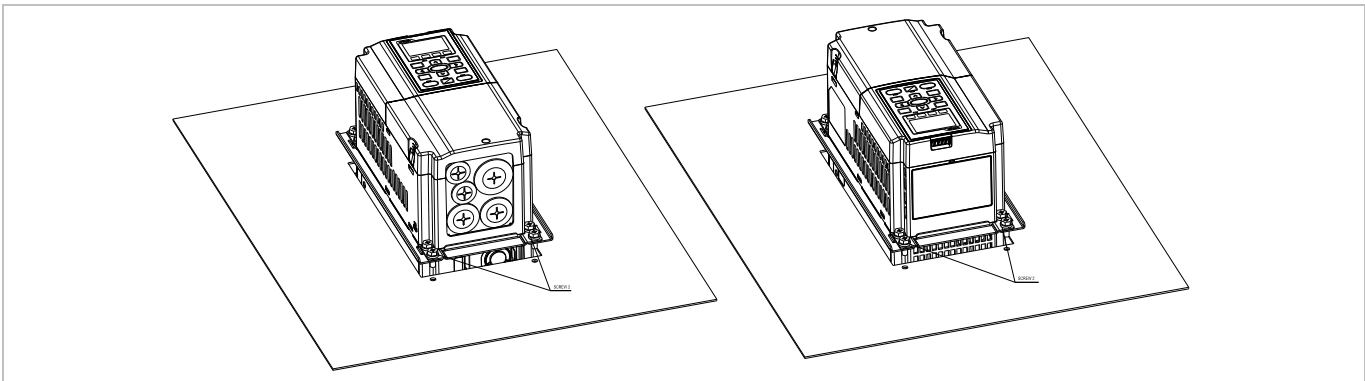
2. Установите принадлежности 2 и 3, закрутив 2 винта 2 (M6). Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in).



3. Установите принадлежности 3 и 3, закрутив 2 винта 2 (M6). Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in).

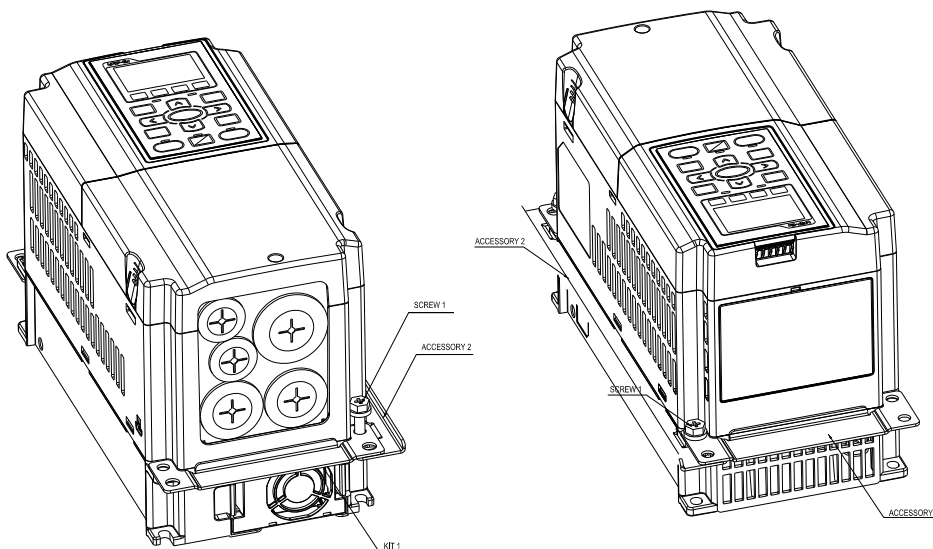


4. Установите ПЧ на панель, пропустите винты 2 (4xM6) через принадлежность 2 и 3 и закрепите ПЧ на панели. Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in).

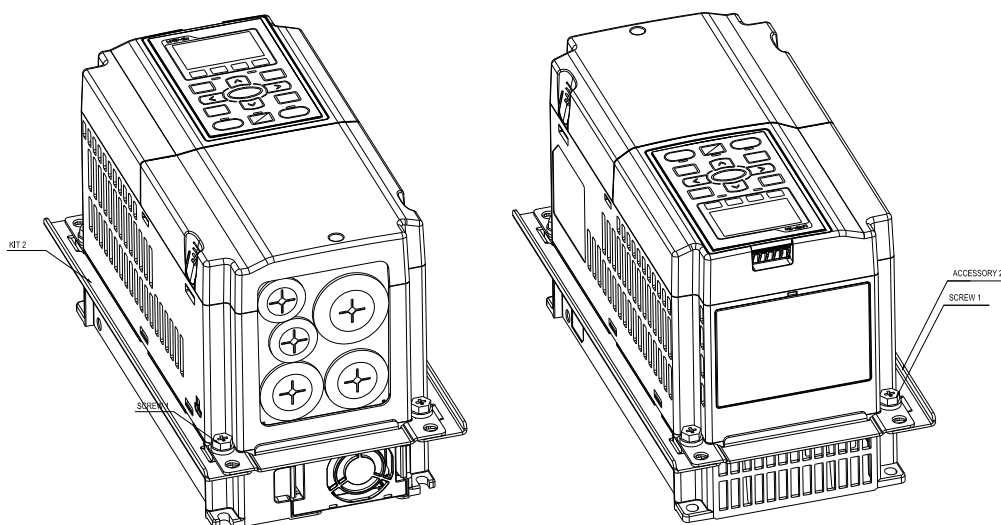


## Монтаж 『MKC-AFM』

1. Установите принадлежности 1 и 2, закрутив 2 винта 1 (M3). Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in).  
(Как показано на рис.)

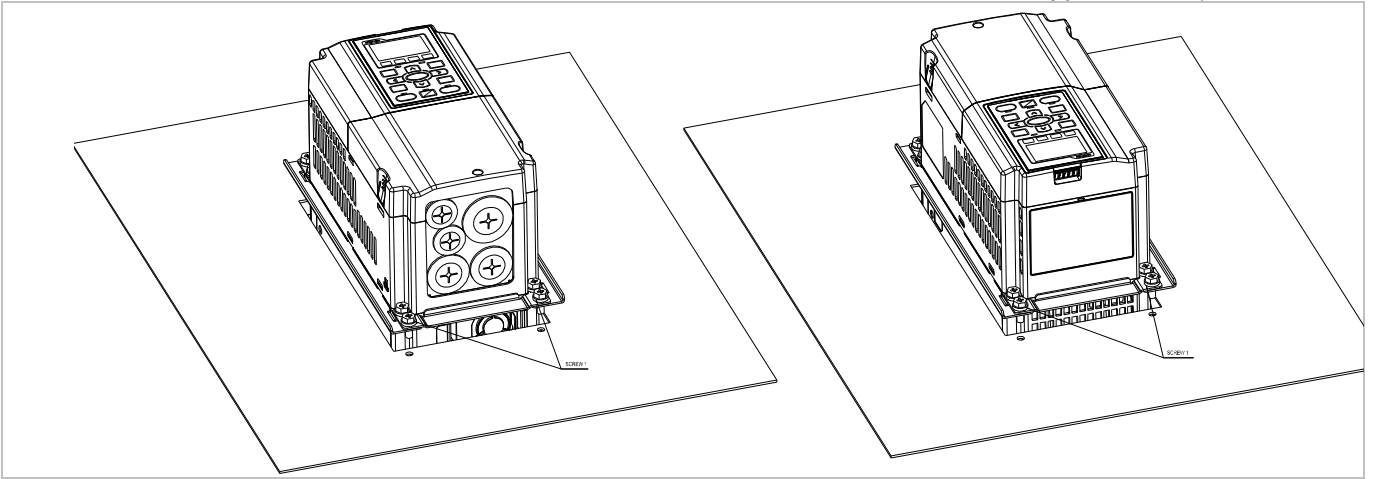


2. Установите принадлежности 1 и 2, закрутив 2 винта 1 (M3). Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in).  
(Как показано на рис.)



3. Установите ПЧ на панель, пропустите винты 2 (4xM6) через принадлежности 1 и 2 и закрепите ПЧ на панели. Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in). (Как показано на рис.)



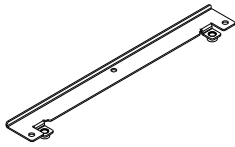


## Типоразмер В

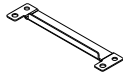
『MKC-BFM』

Для моделей:

VFD055C23A; VFD075C23A; VFD110C23A; VFD075C43A/43E; VFD110C43A/43E; VFD150C43A/43E



Принадлежность 1, 2 шт.

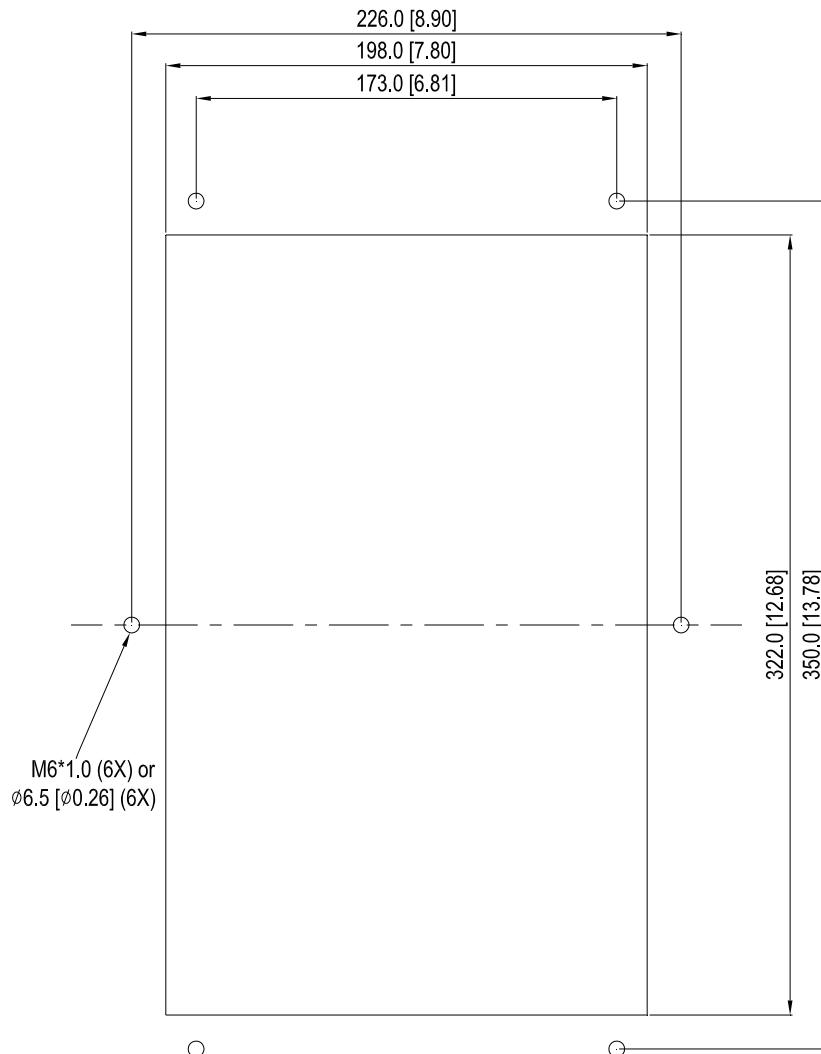


Принадлежность 2, 2 шт.

Винт 1 \*4 ~ M8\*P 1.25;  
Винт 2\*6 ~ M6\*P 1.0;

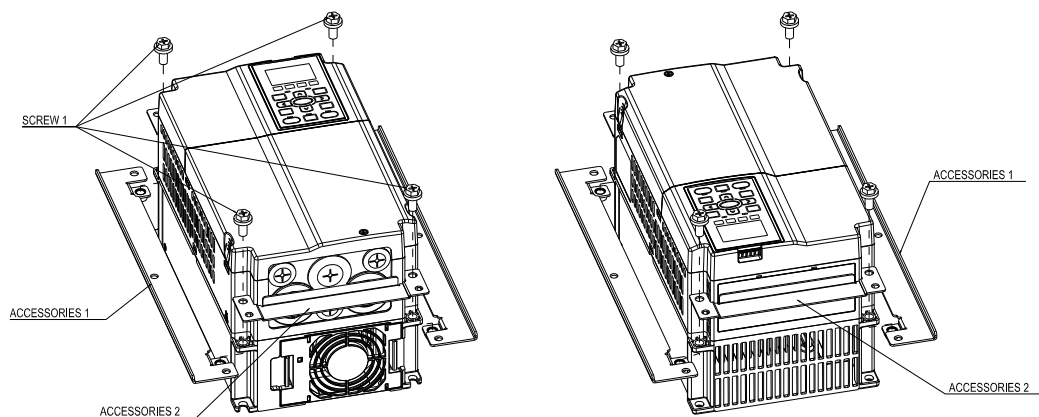
Размеры отверстия

Ед.: мм [дюймы]

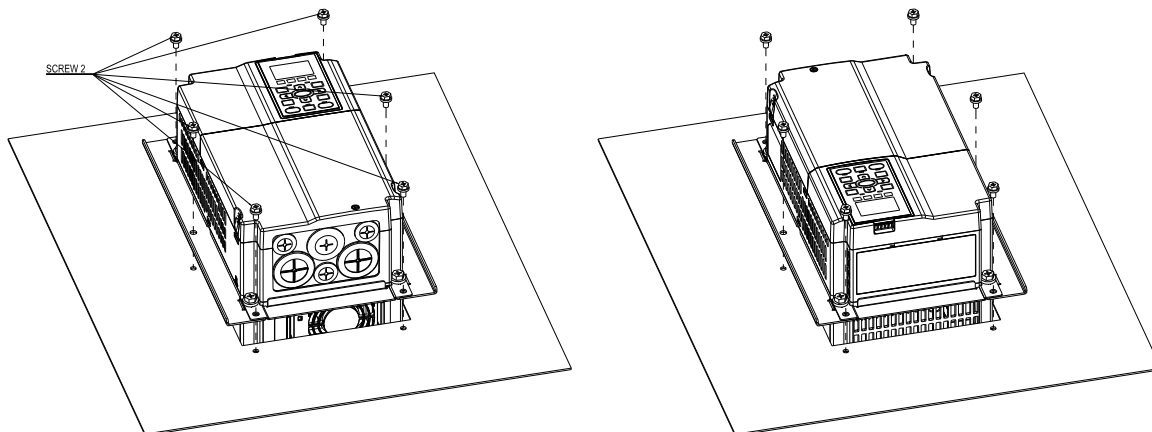


## Монтаж 『MKS-BFM』

1. Установите принадлежности 1 и 2, закрутив 4 винта 1 (M8). Момент затяжки: 40~45 кг\*см (34.7~39.0lb-in).  
(Как показано на рис.)



2. Установите ПЧ на панель, пропустите винты 2 (6xM6) через принадлежности 1 и 2 и закрепите ПЧ на панели. Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in). (Как показано на рис.)

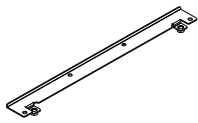


## Типоразмер С

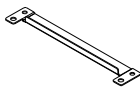
『MKS-CFM』

Для моделей:

VFD150C23A; VFD185C23A; VFD220C23A; VFD185C43A/43E; VFD220C43A/43E; VFD300C43A/43E



Принадлежность 1, 2 шт.

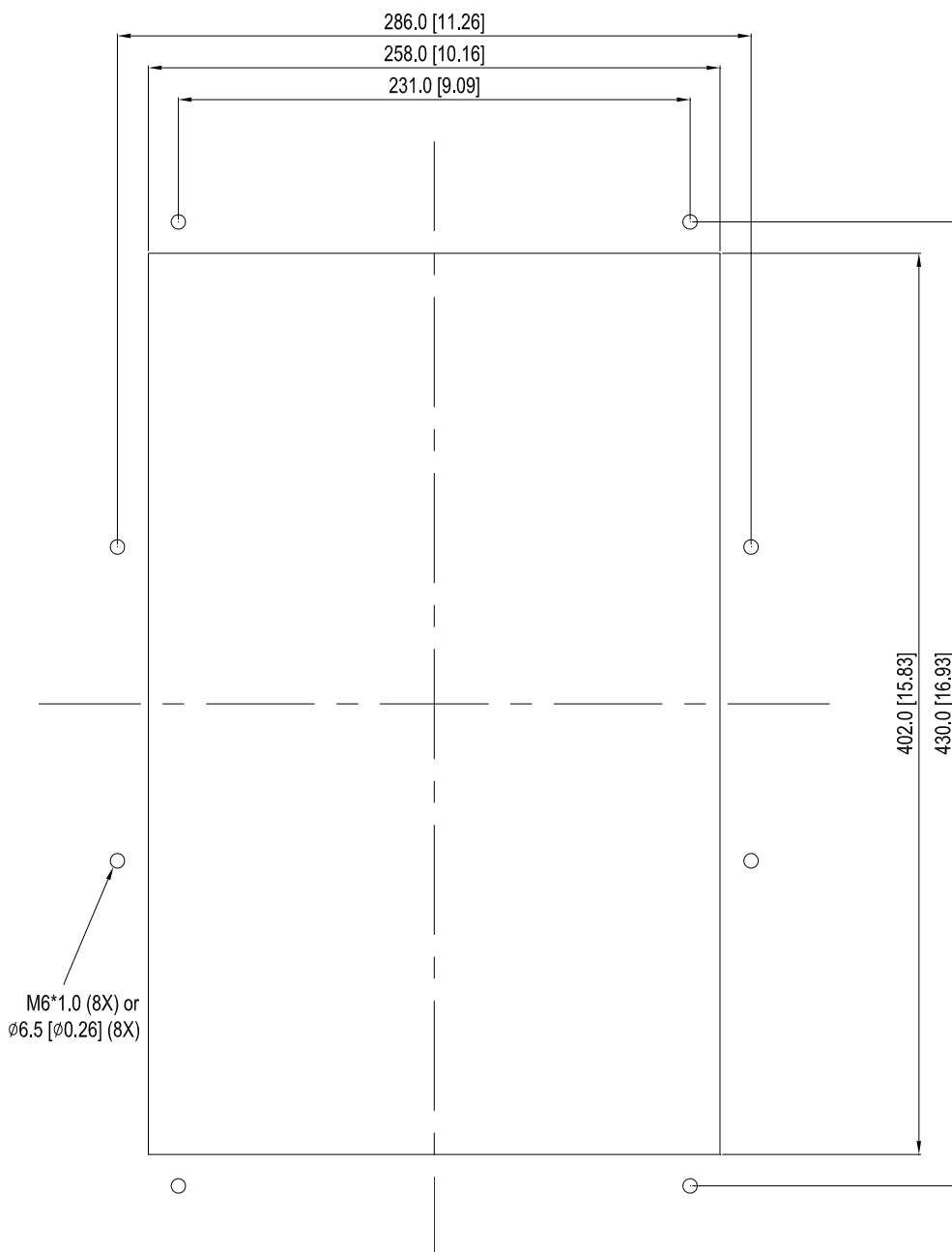


Принадлежность 2, 2 шт.

Винт 1\*4 ~ M8\*P 1.25;  
Винт 2\*8 ~ M6\*P 1.0;

Размеры отверстия

Ед.: мм [дюймы]



Прим.:

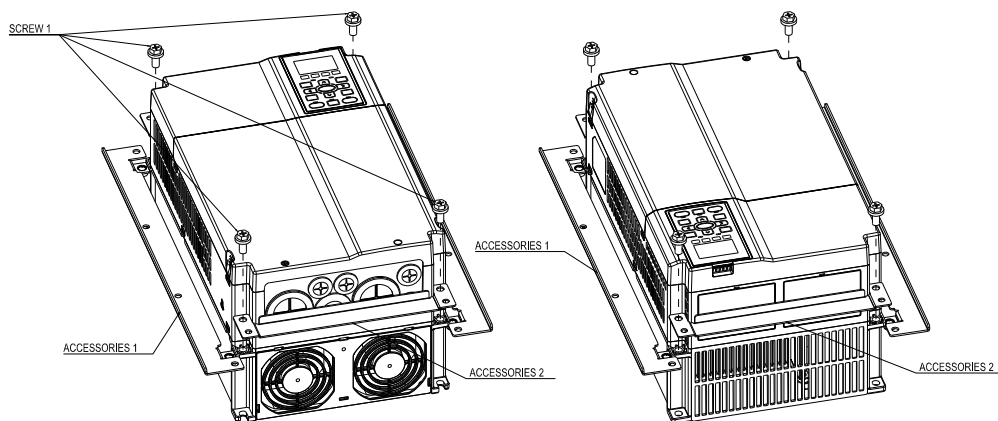
Модель VFD007C43E; VFD015C43E; VFD022C43E; VFD037C43E; VFD040C43E; VFD055C43E; VFD075C43E;

VFD110C43E; VFD150C43E; VFD185C43E; VFD220C43E; VFD300C43E будут доступны для заказа в ближайшее время.

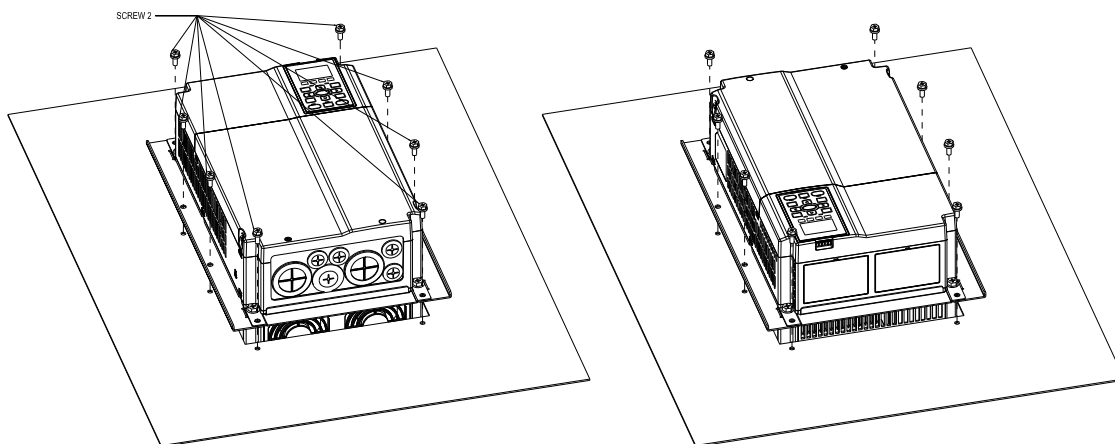
За более подробной информацией обратитесь, пожалуйста, к ближайшему поставщику.

Монтаж 『MKS-CFM』

1. Установите принадлежности 1 и 2, закрутив 4 винта 1 (M8). Момент затяжки: 50~55 кг\*см (43.4~47.7lb-in).  
(Как показано на рис.)



2. Установите ПЧ на панель, пропустите винты 2 (8xM6) через принадлежности 1 и 2 и закрепите ПЧ на панели. Момент затяжки: 25~30 кг\*см (5.21~6.94lb-in). (Как показано на рис.)



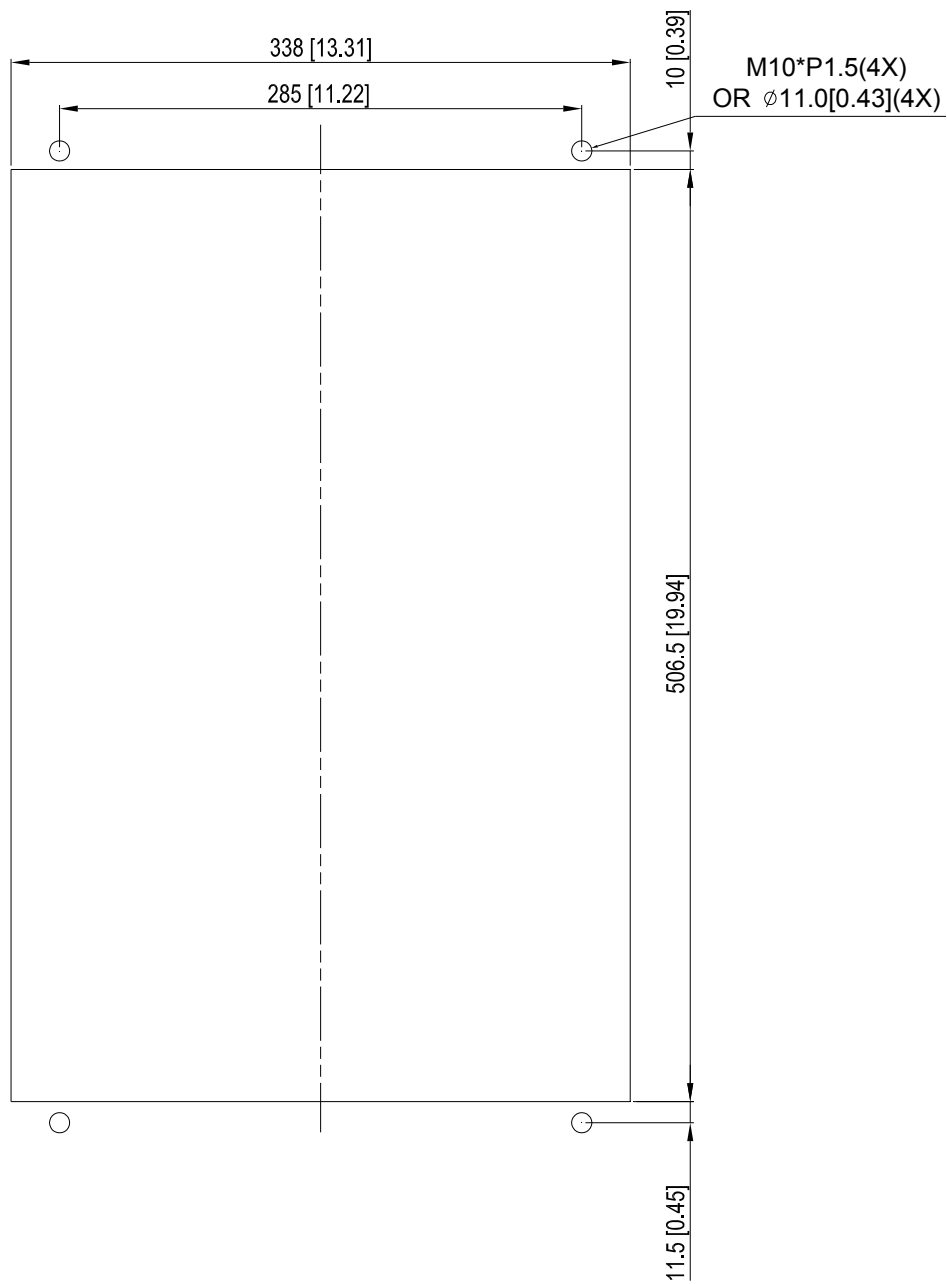
## Типоразмер D

Для моделей:

VFD300C23A/23E; VFD370C23A/23E; VFD370C43S/43E; VFD450C43S/43E; VFD550C43A/43E; VFD750C43A/43E

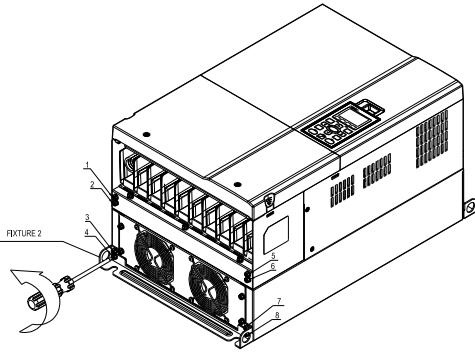
Размеры отверстия

Ед.: мм [дюймы]

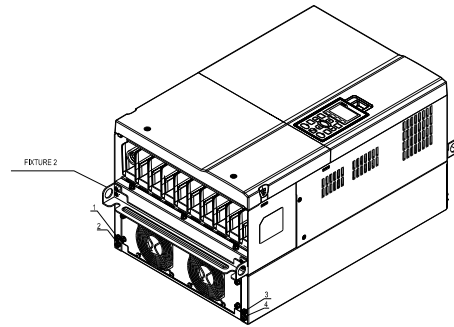


## Типоразмер D&amp;E

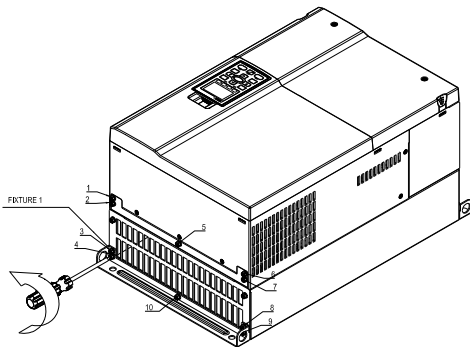
1. Открутите 8 винтов и снимите деталь Fixture 2 (Как показано на рис.).



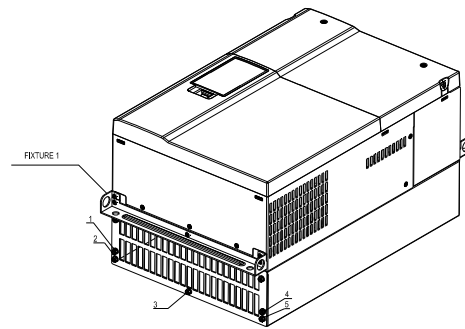
5. Закрутите 4 винта (Как показано на рис.). Момент затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



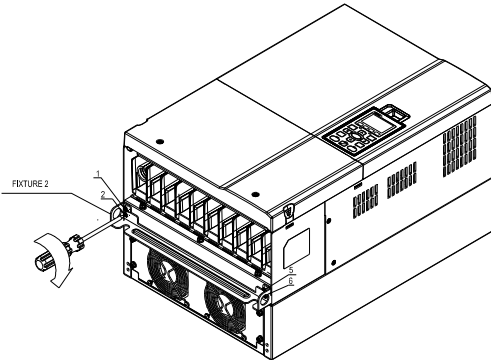
2. Открутите 10 винтов и снимите деталь Fixture 1 (Как показано на рис.).



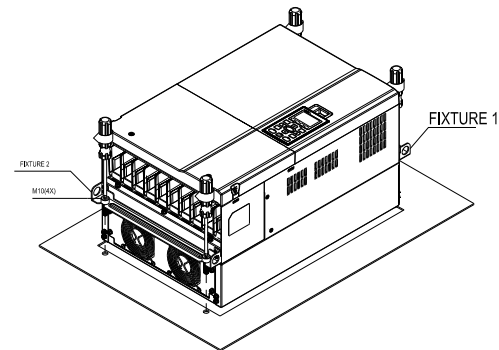
6. Закрутите 5 винтов (Как показано на рис.). Момент затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



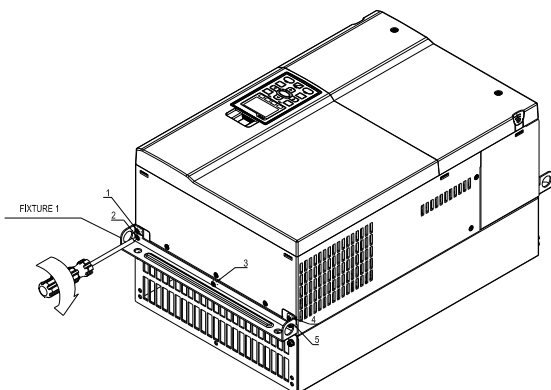
3. Закрутите 4 винта (Как показано на рис.). Момент затяжки: 30~32 кг\*см (26.0~27.8lb-in).



7. Установите ПЧ на панель, пропустите 4 винта (M10) через Fixture 1 и 2 и закрепите ПЧ на панели. (Как показано на рис.) Момент затяжки: 200~240 кг\*см (173.6~208.3lb-in).



4. Закрутите 5 винтов (Как показано на рис.). Момент затяжки: 30~32 кг\*см (26.0~27.8lb-in).



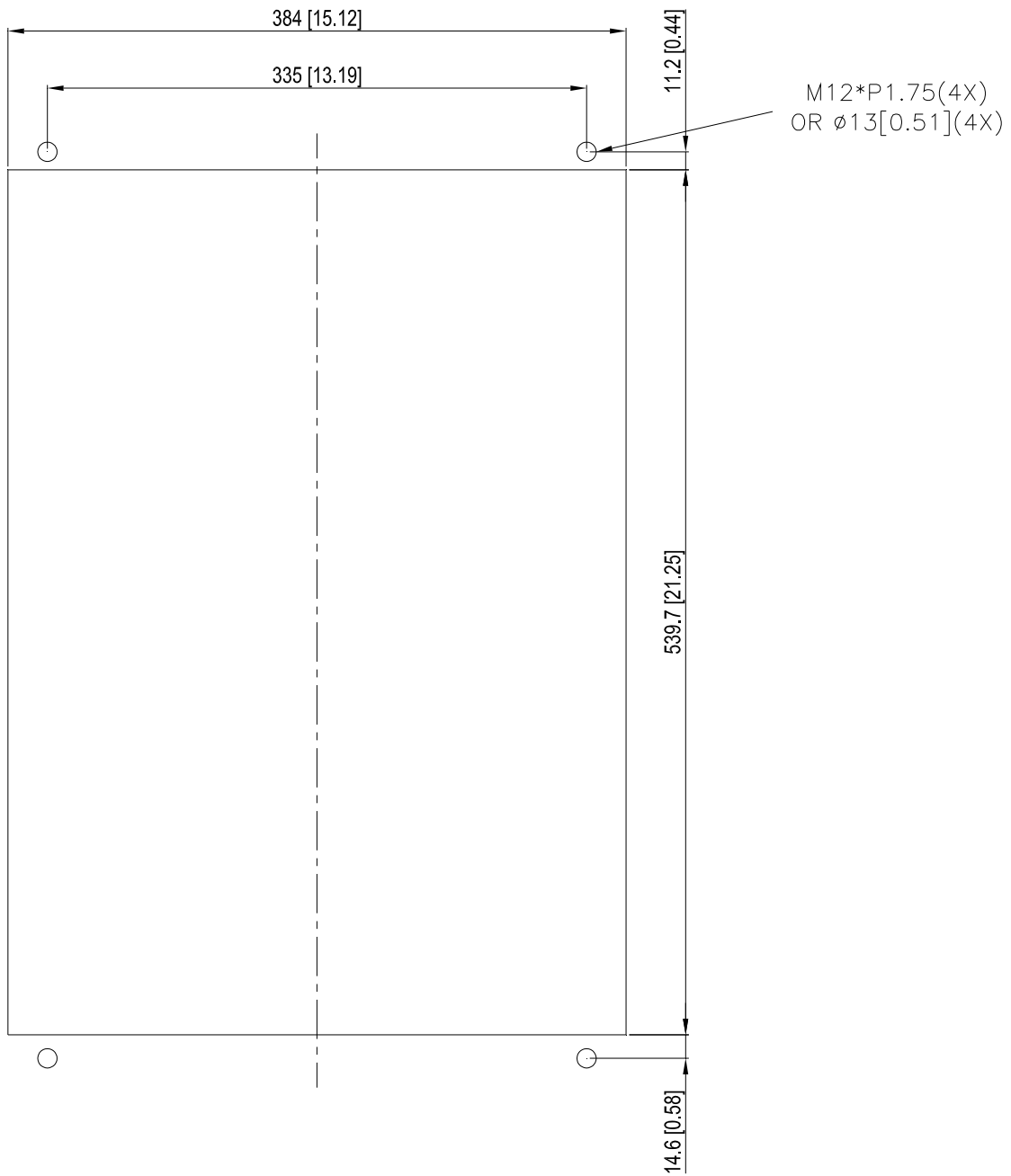
## Типоразмер E

Для моделей:

VFD450C23A/23E; VFD550C23A/23E; VFD750C23A/23E; VFD900C43A/43E; VFD1100C43A/43E

Размеры отверстия

Ед.: мм [дюймы]



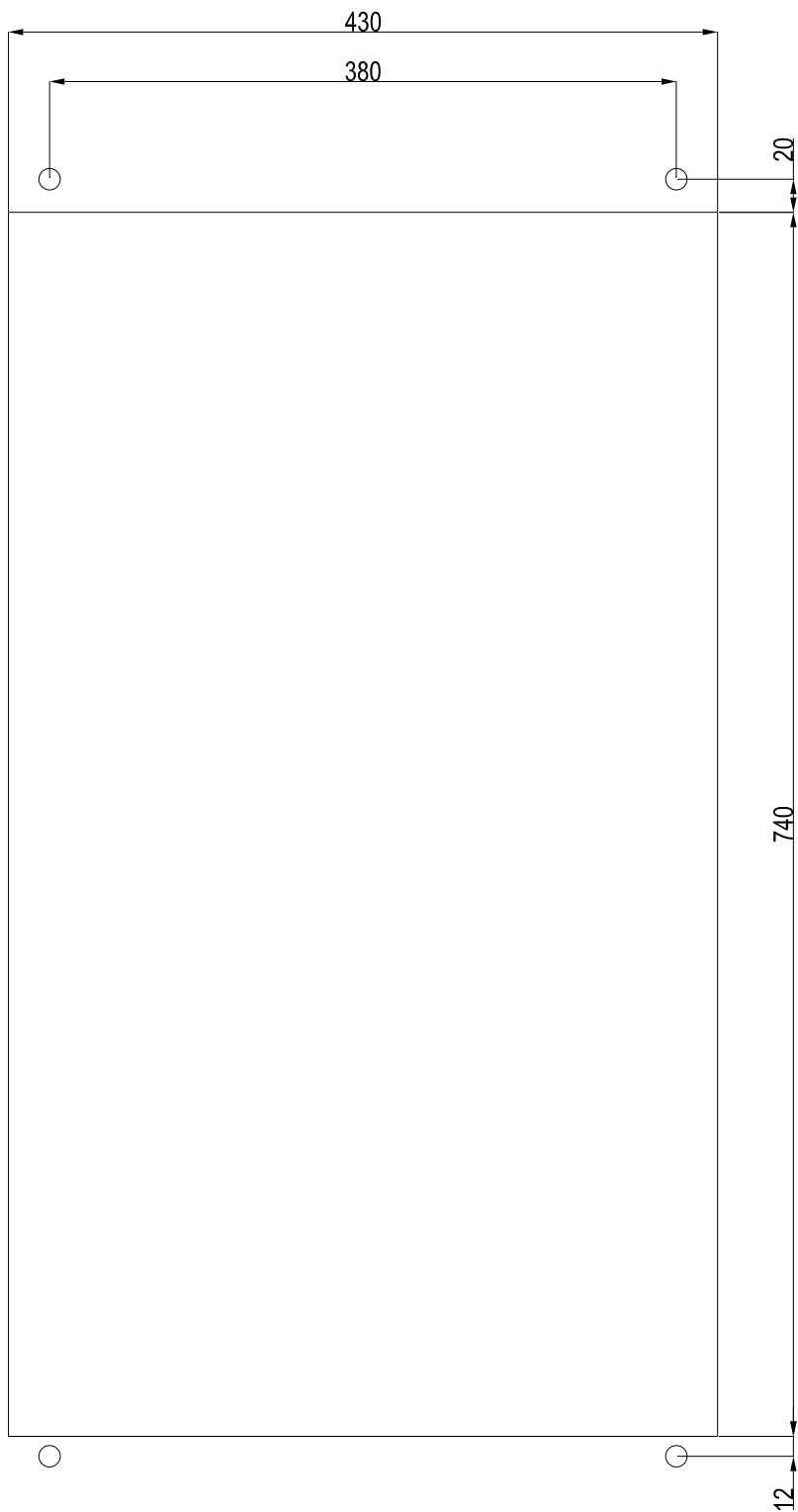


Типоразмер F

Для моделей:  
VFD900C23A/23E; VFD1320C43A/43E; VFD1600C43A/43E

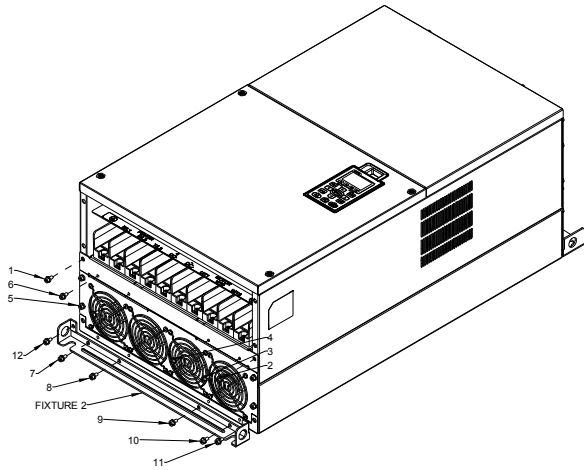
Размеры отверстия

Ед.: мм [дюймы]

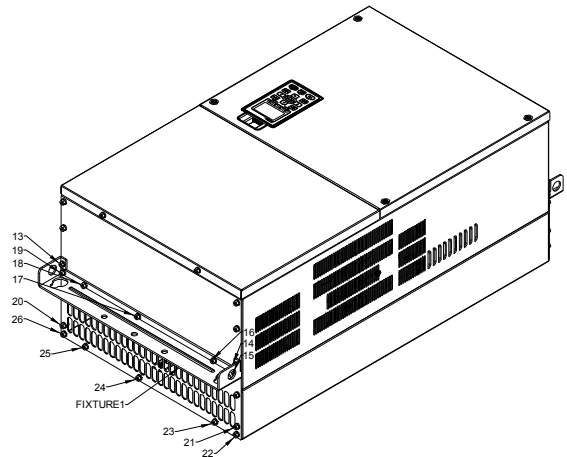


## Типоразмер F Installation

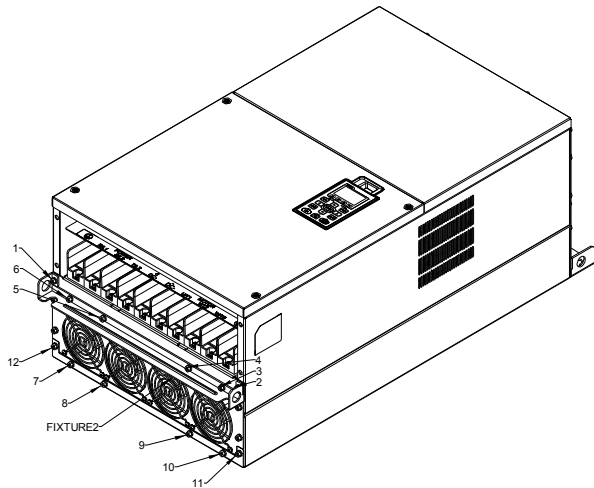
1. Открутите 12 винтов и снимите деталь Fixture 2.



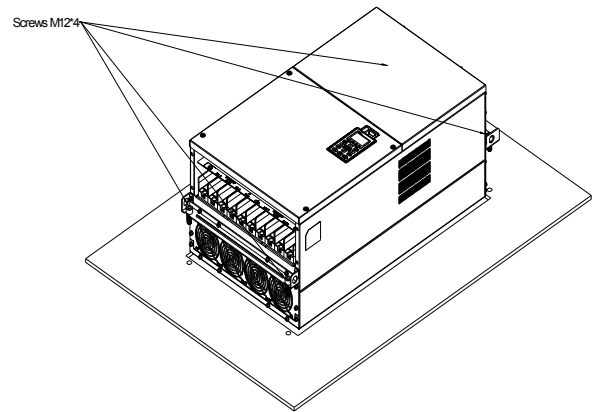
4. Закрепите Fixture 1 с помощью винтов 13...26  
Момент затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



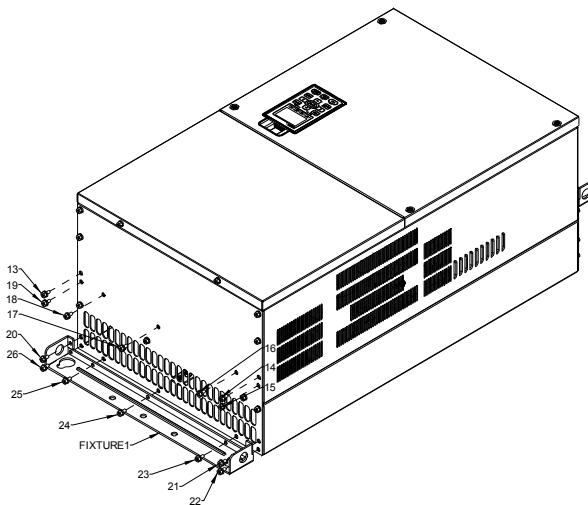
2. Закрепите деталь Fixture 2 12-ю винтами на новом месте. Момент затяжки: 24~26 кг\*см (20.8~22.6lb-in).



5. Установите ПЧ на панель, пропустите 4 винта (M12) через Fixture 1 и 2 и закрепите ПЧ на панели.  
Момент затяжки: 300~400 кг\*см (260~347lb-in).



3. Открутите винты 13...26 и снимите деталь Fixture 1.



# USB/RS-485 коммуникационный интерфейс IFD6530

## ⚠ Предупреждение

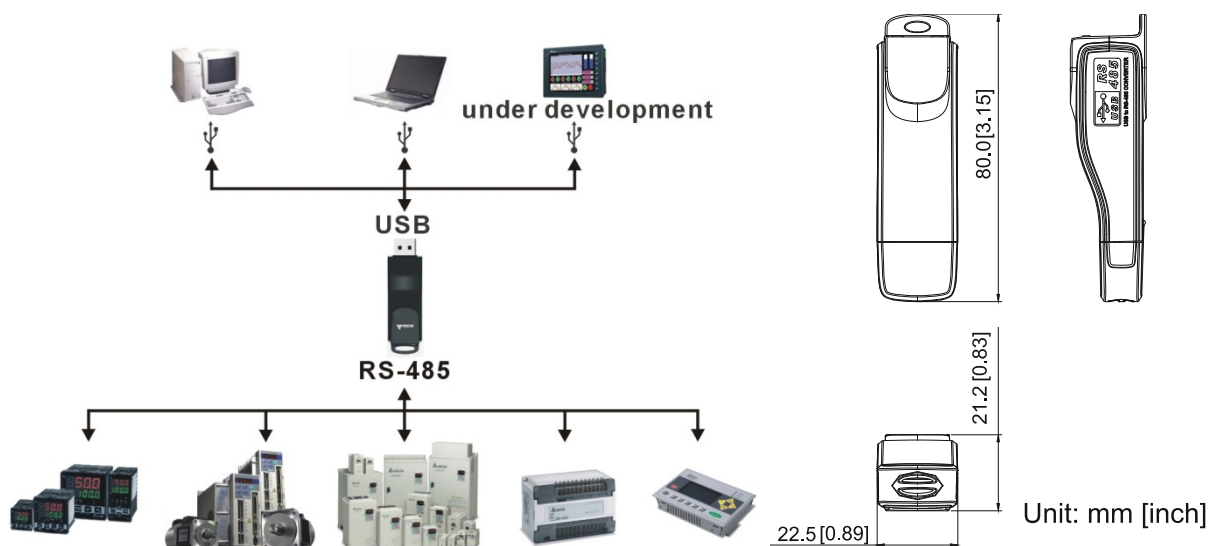
- ✓ Внимательно прочитайте эту инструкцию перед установкой и использованием изделия.
- ✓ В данную инструкцию возможно внесение изменения без предварительного уведомления. Пожалуйста обратитесь к Поставщику или проверьте наличие обновлений на сайте <http://www.deltaww.com/>

## 1. Введение

IFD6530 является преобразователем интерфейса RS-485 в USB, который не требует внешнего источника питания и автоматически распознается устройствами. Он обеспечивает обмен со скоростью 75-115200 бит в секунду, автоматически выбирая направление обмена. Преобразователь снабжен разъемом RJ-45 для подключения к устройствам RS-485 и имеет компактные размеры. Являясь устройством plug-and-play, преобразователь обеспечивает возможность "горячего" подключения к компьютеру всех производимых Delta устройств.

Для моделей: все изделия DELTA.

(Применение и размеры)

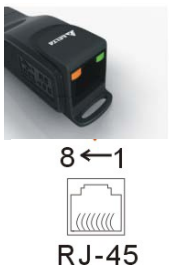


**Внимание:** Для программирования пульта управления KPC-CC01 необходимо использовать коммуникационный интерфейс IFD6530 совместно с опциональным проводом-удлинителем SVC-KxFT (3 FT, 5FT, 7FT, 10FT, 16F)

## 2. Общие характеристики

|  |  |
|--|--|
| Питание                                  | Без внешнего питания   |
| Потребляемая мощность                    | 1.5 Вт   |
| Электрическая прочность                  | 2,500 В пост. тока   |
| Скорость обмена                          | 75, 150, 300, 600, 1,200, 2,400, 4,800, 9,600, 19,200, 38,400, 57,600, 115,200 bps |
| RS-485 разъем                            | RJ-45  |
| USB разъем                               | A-тип (штекер)   |
| Совместимость                            | Полностью совместим с USB V2.0   |
| Макс. длина кабеля                       | Комм. порт RS-485: 100 м   |
| Поддерживает полудуплексный режим RS-485 |  |

■ RJ-45



| PIN | Описание |
|-----|----------|
| 1   | Резерв   |
| 2   | Резерв   |
| 3   | Земля    |
| 4   | SG-      |

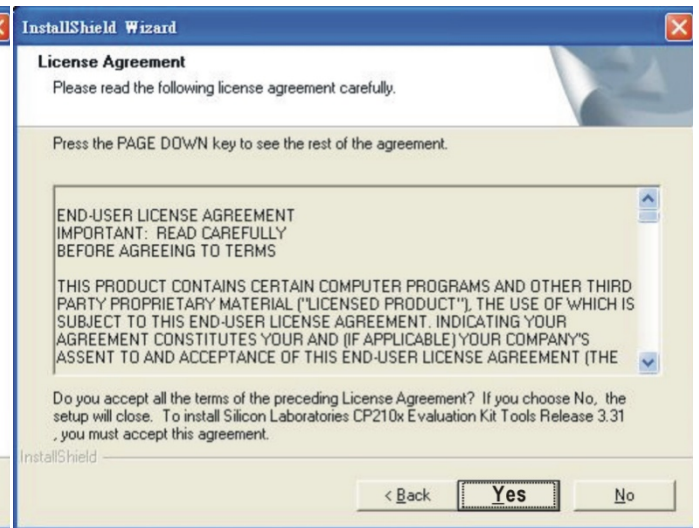
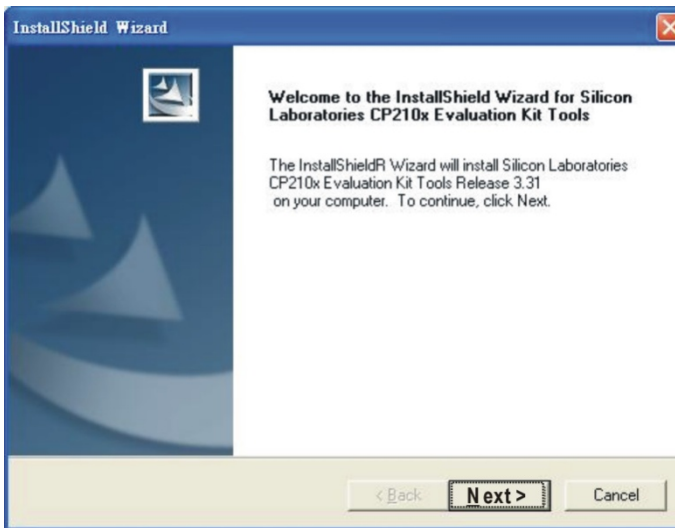
| PIN | Описание |
|-----|----------|
| 5   | SG+      |
| 6   | GND      |
| 7   | Земля    |
| 8   | +9 В     |

### 3. Подготовка к установке драйвера

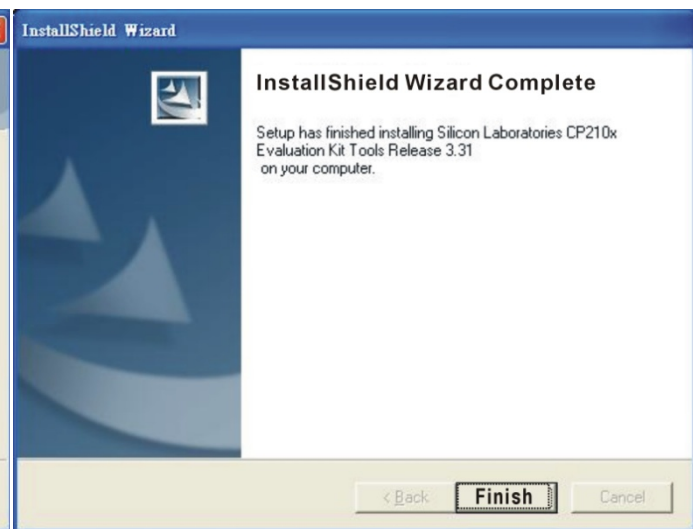
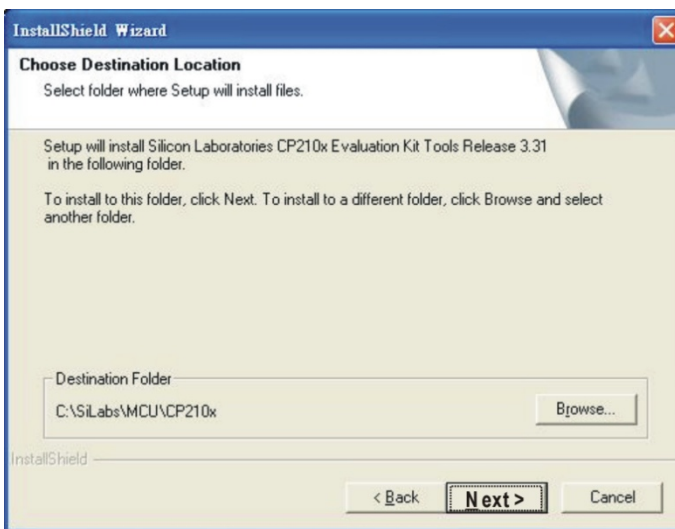
Распакуйте файл с драйвером (IFD6530\_Drivers.exe) согласно приведенной ниже инструкции. Файл IFD6530\_Drivers.exe находится на CD диске, приложенному к IFD6530.

**Прим.:** НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ IFD6530 до того момента, пока не выполните шаги 1-5.

**Шаг 1** **Шаг 2**



**Шаг 3** **Шаг 4**



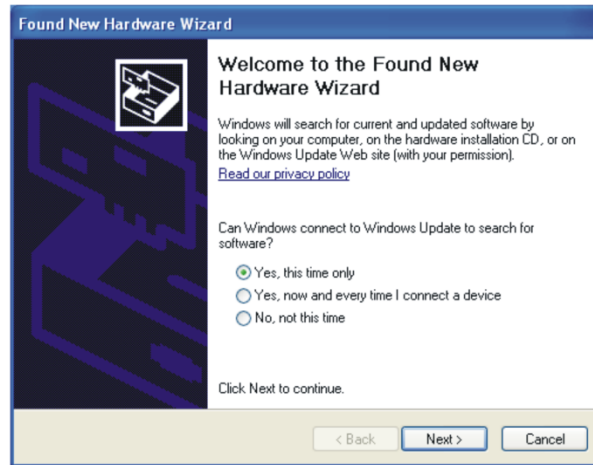
**Шаг 5**

На диске C должна появиться папка SiLabs.

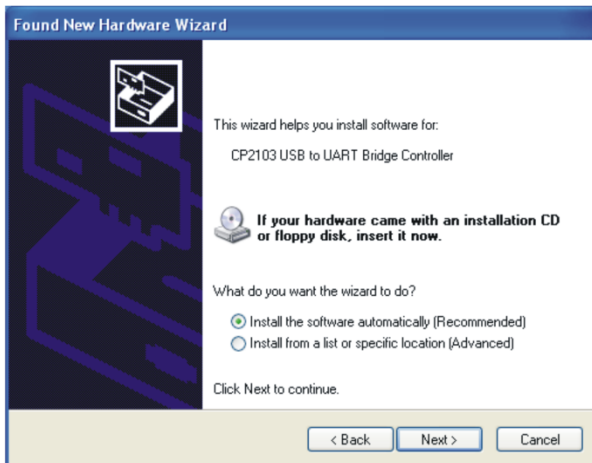
## 4. Установка драйвера

Подключите IFD6530 к ПК и установите драйвер согласно приведенной инструкции.

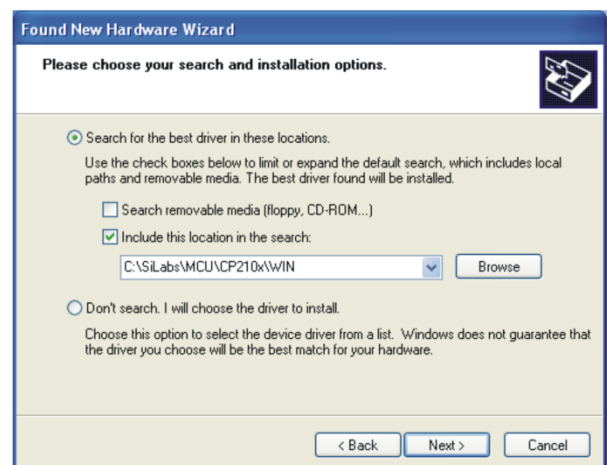
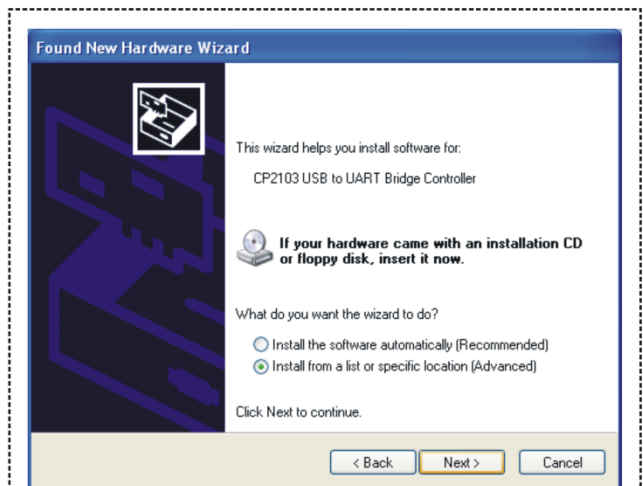
### STEP 1



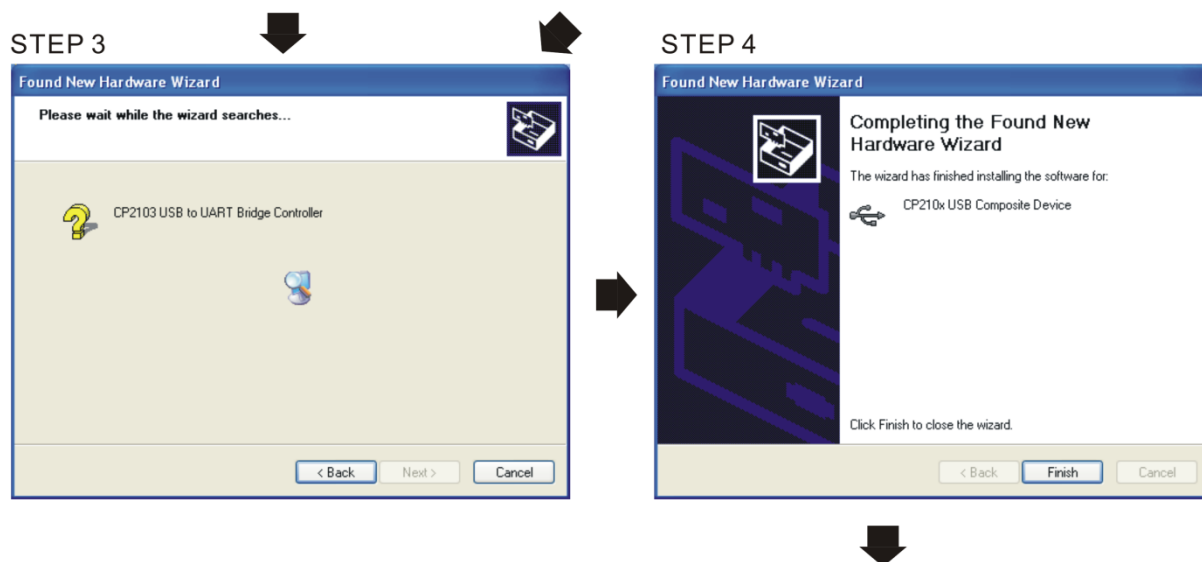
### STEP 2



OR



Browse and select directory, or enter  
C:\SiLabs\MCU\CP210x\WIN



**STEP 5**  
Повторите шаги с 1 по 4 для  
окончания настройки COM порта

## 5. Индикация режимов работы

1. Горит зеленый светодиод - устройство включено.
2. Мигает оранжевый светодиод - идет процесс передачи данных.

# Глава 8 Дополнительные платы

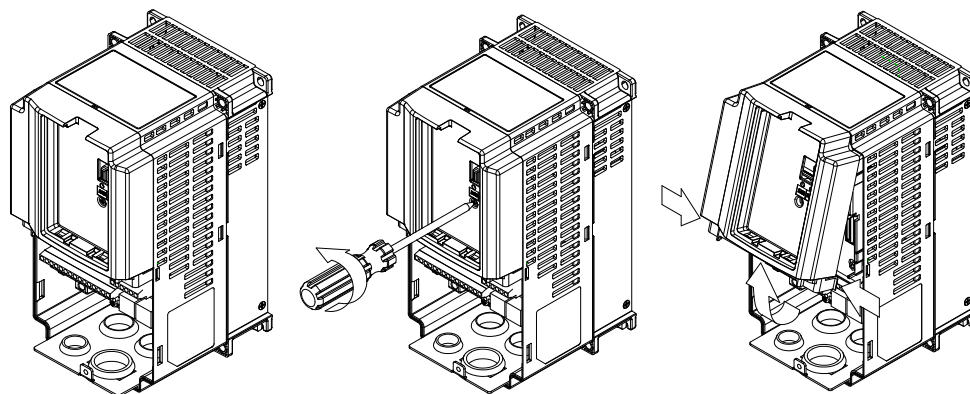
Опциональные устройства, применяемые для расширения функциональности привода. По вопросам выбора проконсультируйтесь с поставщиком оборудования.

Для предотвращения повреждения ПЧ перед подключением проводов, пожалуйста, снимите пульт и крышку. См. инструкцию ниже.

## Демонтаж передней панели

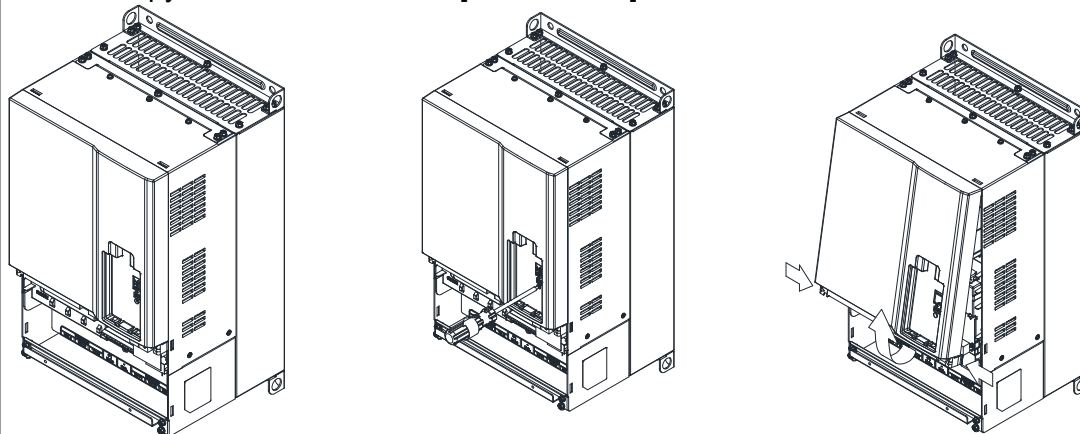
Типоразмер A&B&C

Усилие откручивания: 8~10 кг\*см [6.9~8.7lb-in.]



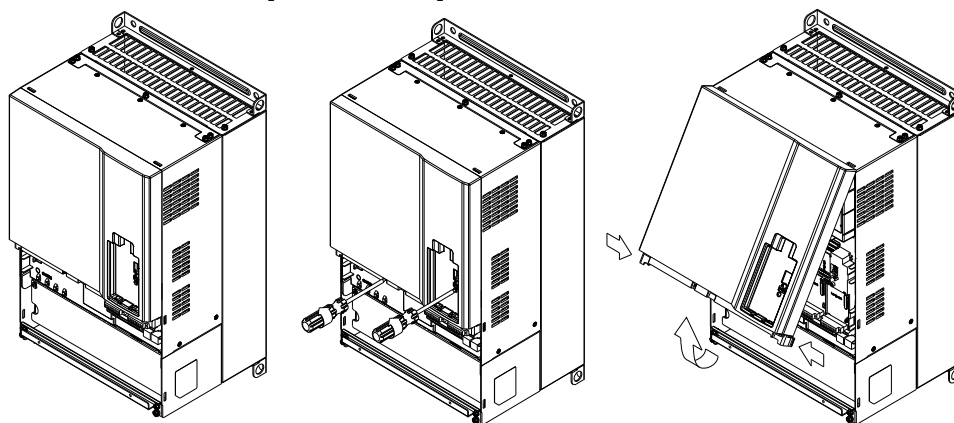
Типоразмер D0

Усилие откручивания: 8~10 кг\*см [6.9~8.7lb-in.]



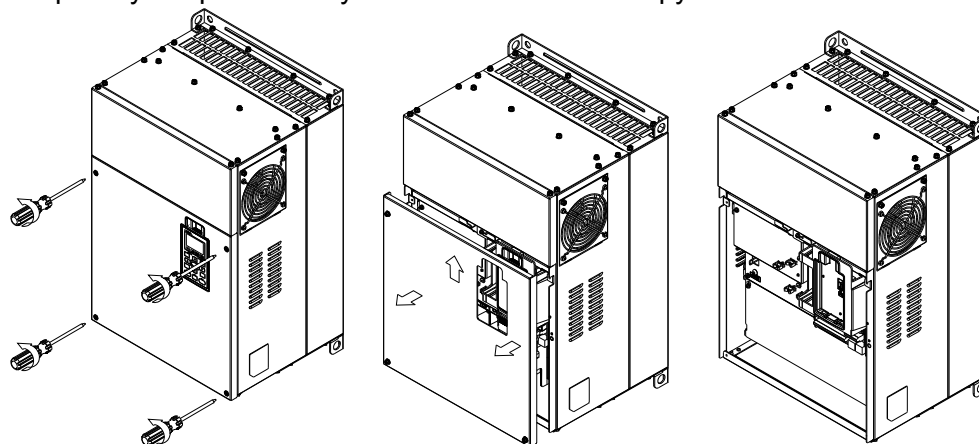
Типоразмер D

Усилие откручивания: 8~10 кг\*см [6.9~8.7lb-in.]



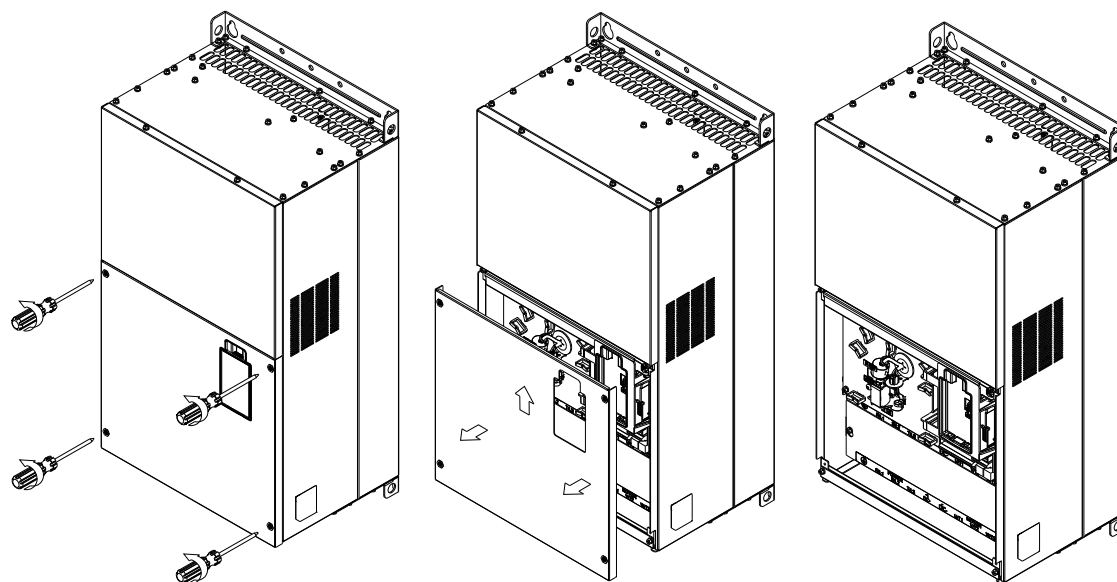
Типоразмер E

Слегка поднять крышку вверх и потянуть на себя. Усилие откручивания: 12~15 кг\*см [10.4~13lb-in.]



Типоразмер F

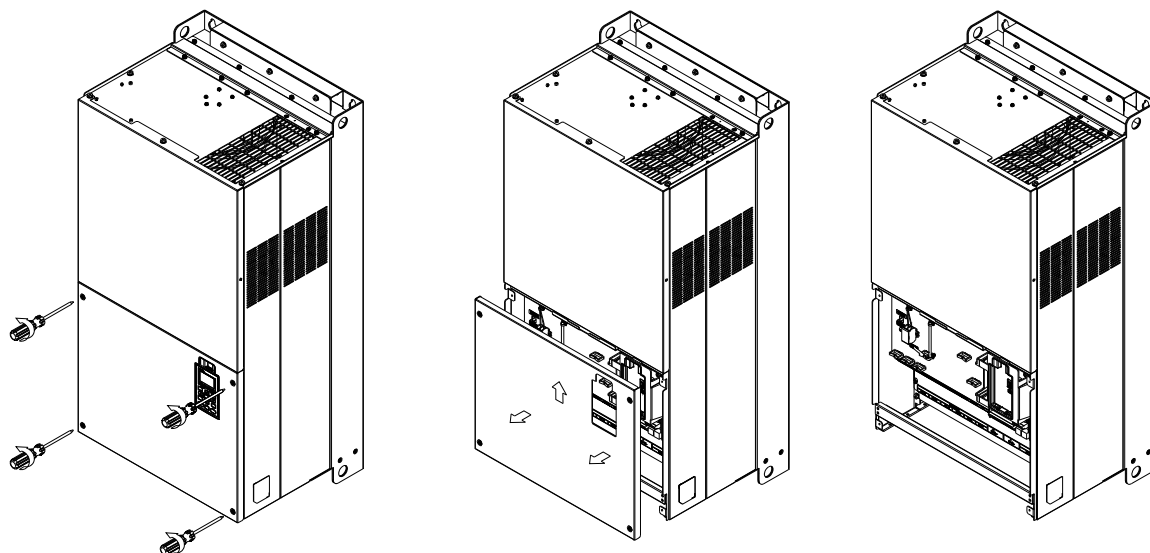
Усилие откручивания: 12~ 15 кг\*см [10.4~13lb-in.]





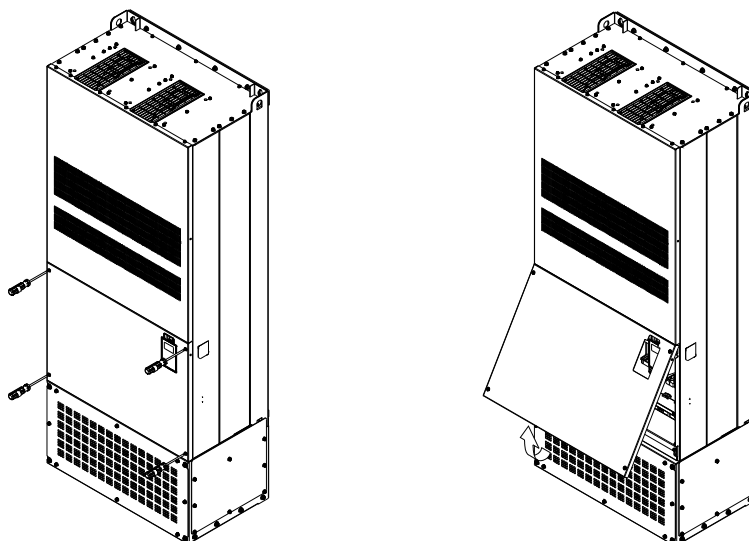
Типоразмер G

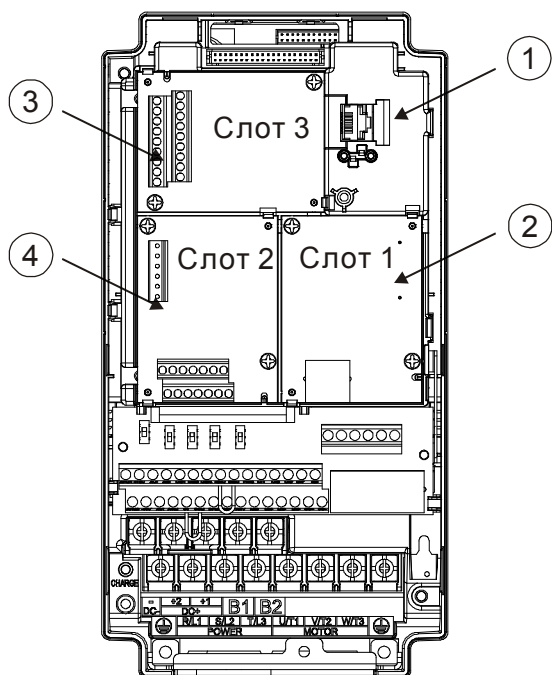
Усилие откручивания: 12~15 кг\*см [10.4~13lb-in.]



Типоразмер H

Усилие откручивания: 14~16 кг\*см [12.15~13.89lb-in.]



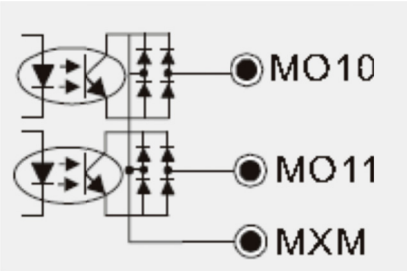


|   |   |
|---|---|
| 1 | <p>Разъем RJ45 (розетка) для пультов KPC-CC01; KPC-CE01</p> <p><u>Для более полной информации о KPC-CE01 см. главу 10 «Пульты управления».</u></p> <p><u>Для более полной информации о кабелях для RJ45 см. главу 10 «Пульты управления».</u></p> |
| 2 | <p>Слот для коммуникационных плат (Слот 1)</p> <p>СМС-MOD01;<br/>СМС-PD01;<br/>СМС-DN01;<br/>СМС-EIP01;<br/>EMC-COP01;<br/>EtherCat (в разработке)</p>  |
| 3 | <p>Слот для плат расширения входов/выходов (Слот 3)</p> <p>EMC-D42A;<br/>EMC-D611A;<br/>EMC-R6AA;<br/>EMC-BPS01</p>   |
| 4 | <p>Слот для PG плат (Слот 2)</p> <p>EMC-PG01L; EMC-PG02L;<br/>EMC-PG01O; EMC-PG02O;<br/>EMC-PG01U; EMC-PG02U;<br/>EMC-PG01R</p>   |

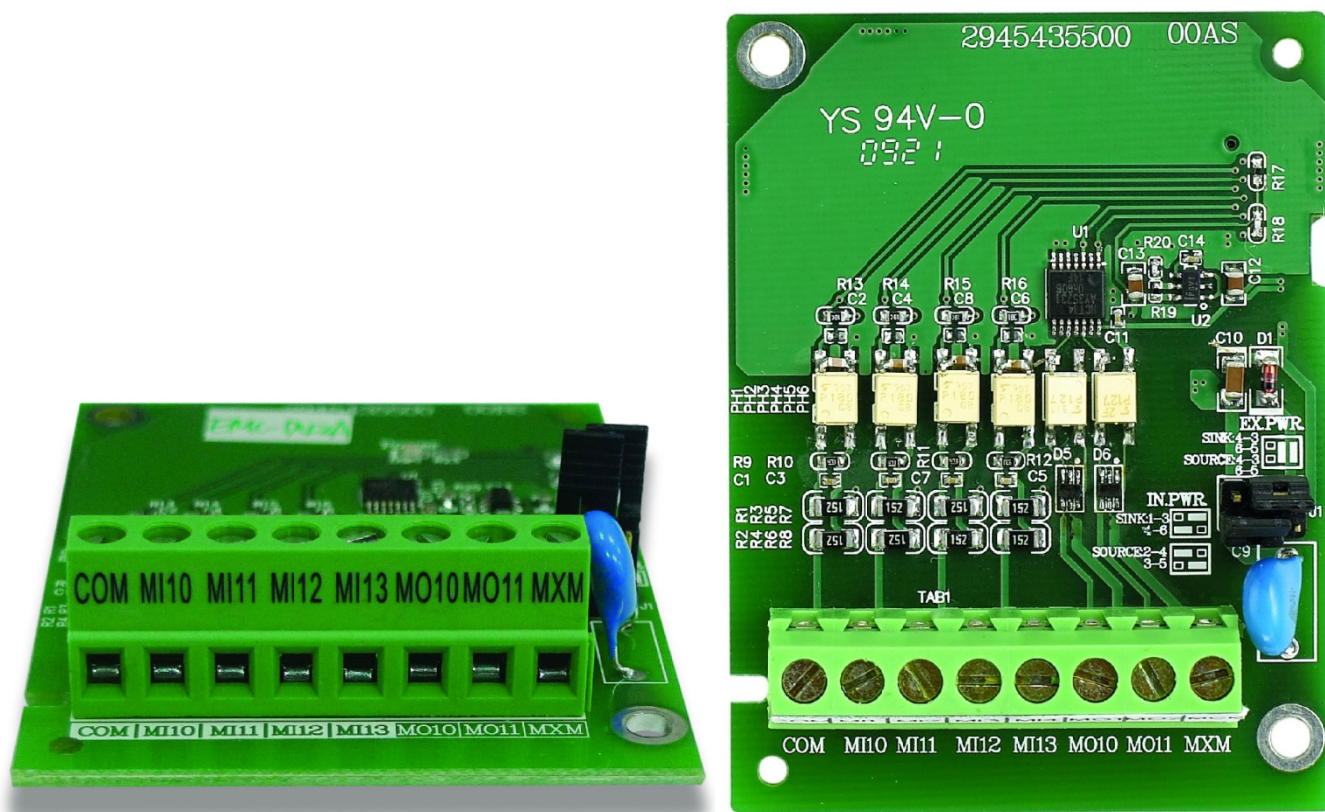
**Характеристики клеммников дополнительных карт:**

|  |                 |   |
|--|-----------------|---|
| EMC-D42A<br>EMC-D611A<br>EMC-BPS01               | Сечение провода | 24~12AWG ( 0.205~3.31мм <sup>2</sup> )  |
|  | Момент затяжки  | 5 кг-см [4.34lb-in]                     |
| EMC-R6AA   | Сечение провода | 26~16AWG ( 0.128~1.31мм <sup>2</sup> )  |
|  | Момент затяжки  | 8 кг-см [6.94lb-in]                     |
| EMC-PG01L<br>EMC-PG01O<br>EMC-PG01R<br>EMC-PG01U | Сечение провода | 30~16AWG ( 0.0509~1.31мм <sup>2</sup> ) |
|  | Момент затяжки  | 2 кг-см [1.74lb-in]                     |

### EMC-D42A

| Плата расширения входов/выходов | Клеммы     | Описание  |   |
|---------------------------------|------------|---|---|
|                                 | COM        | Общая клемма для дискретных многофункциональных входов<br>Выбор SINK ( NPN )/SOURCE ( PNP ) с помощью джампера J1 / внешнее питание   |   |
|                                 | MI10~ MI13 | См. параметры 02-26~02-29 для программирования дискретных многофункциональных входов MI10~MI13.<br>Клемма внутреннего источника питания E24: +24В пост. тока±5% 200мА, 5Вт<br>Внешнее питание +24В пост. тока: макс. 30В пост. тока, мин. 19В пост. тока, 30Вт<br>Вкл.: ток управления 6.5мА<br>Выкл.: ток утечки 10мкА |   |
|                                 | MO10~MO11  | Многофункциональные оптронные выходы<br>Цикл работы: 50%<br>Макс. вых. частота: 100Гц<br>Макс. ток: 50мА<br>Макс. напряжение: 48В пост. тока  |  |
|                                 | MXM        | Общая клемма для оптронных выходов MO10, MO11<br>Макс. 48В пост. тока 50мА  |   |

■ Внешний вид EMC- D42A



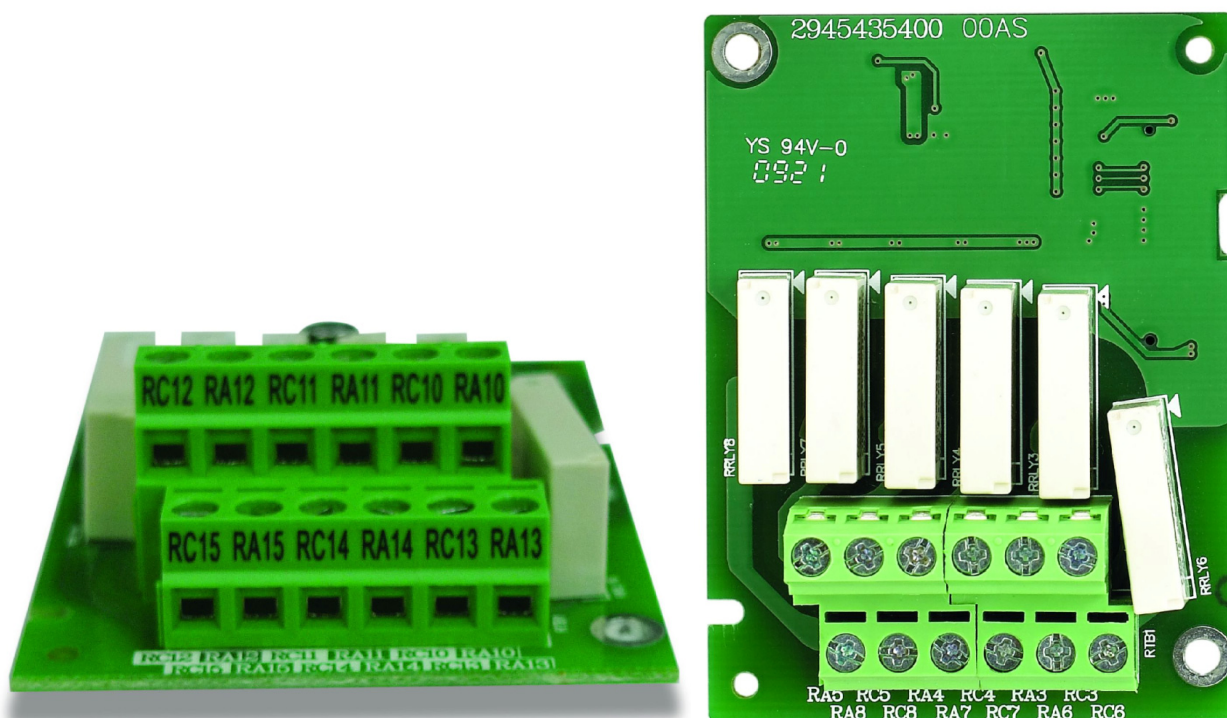
## EMC-D611A

| Плата расширения входов/выходов | Клеммы     | Описание  |
|---------------------------------|------------|---|
|                                 | АС         | Общая клемма сигналов АС для многофункциональных входов (нейтраль)  |
|                                 | MI10~ MI15 | См. параметры 02.26~02.31 для настройки входов<br>Входное напряжение: 100~130В перем. тока<br>Частота вх. тока: 47~63Гц<br>Входное полное сопротивление: 27кОм<br>Время отклика:<br>ВКЛ.: 10мс<br>ВЫКЛ.: 20мс |

## EMC-R6AA

| Плата расширения релейных выходов | Клеммы                 | Описание   |
|-----------------------------------|------------------------|--|
|                                   | RA10~RA15<br>RC10~RC15 | См. параметры 02.36~02.41 для настройки входов<br>Резистивная нагрузка:<br>5А(Н.О.) 250В перем. тока<br>5А(Н.О.) 30В пост. тока<br>Индуктивная нагрузка (COS 0.4)<br>2.0А(Н.О.) 250В перем. тока<br>2.0А(Н.О.) 30В пост. тока<br>Используется для получения сигналов о состоянии привода, например, нормальная работа, рабочая частота достигнута, перегрузка. |

■ Внешний вид EMC-R6AA



## EMC-BPS01

|                          | Клеммы | Описание  |
|--------------------------|--------|---|
| Внешний источник питания | 24V    | Напряжение питания: 24 В±5%<br>Максимальный входной ток: 0.5 А<br>Примечание:<br>1) Не подсоединять управляющие клеммы +24 В (дискретный управляющий сигнал: SOURCE) непосредственно к входным клеммам 24В EMC-BPS01.<br>2) Не подсоединять управляющие клеммы GND непосредственно к входным клеммам GND EMC-BPS01. |
|                          | GND    |   |

## EMC-PG01L/EMC-PG02L

## ■ Описание клемм

Настройка с помощью параметров 10-00~10-02, 10-16~10-18

|        | Клеммы                        | Описание  |
|--------|-------------------------------|---|
| PG1    | VP                            | Выход источника питания: +5В/+12В±5% (используйте переключатель FSW3 для выбора +5В/+12В)<br>Макс. ток нагрузки: 200мА  |
|        | DCM                           | Общая клемма источника питания и входов   |
|        | A1, /A1, B1, /B1, Z1, /Z1     | Вход для подключение энкодера (Line driver или открытый коллектор)<br>Входное напряжение энкодера «открытый коллектор» +5~+24В (Примечание 1)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>EMC-PG01L: Макс. вх. частота: 300 кГц<br>EMC-PG02L: Макс. вх. частота: 30 кГц (Прим. 2)   |
| PG2    | A2, /A2, B2, /B2              | Вход для импульсного сигнала (Line driver или открытый коллектор).<br>Входное напряжение энкодера «открытый коллектор» +5~+24В (Примечание 1)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>EMC-PG01L: Макс. вх. частота: 300 кГц<br>EMC-PG02L: Макс. вх. частота: 30 кГц (Прим. 2)   |
| PG OUT | AO, /AO, BO, /BO, ZO, /ZO, SG | Выходы PG - карты. Имеется делитель с кратностью: 1~255 (частота синхронизации импульсного энкодера: коэф. деления до 255)<br>Макс. вых. напряжение для Line driver: 5В пост. тока<br>Макс. вых. ток: 50мА<br>EMC-PG01L: Макс. вых. частота: 300 кГц<br>EMC-PG02L: Макс. вых. частота: 30 кГц (Прим. 2)<br>Клемма SG является клеммой заземления PG-карты. Заземления энкодеров, ПЛК и т.п. должны быть подключены к одной общей точке. |

Примечание 1: Открытый коллектор, входной ток 5~15 мА на каждую колодку, требуется установка нагрузочного резистора на каждую колодку.

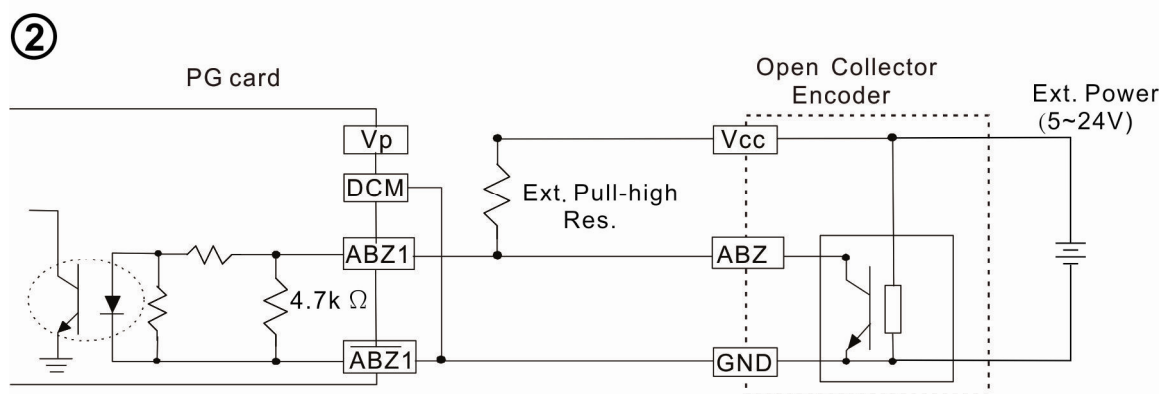
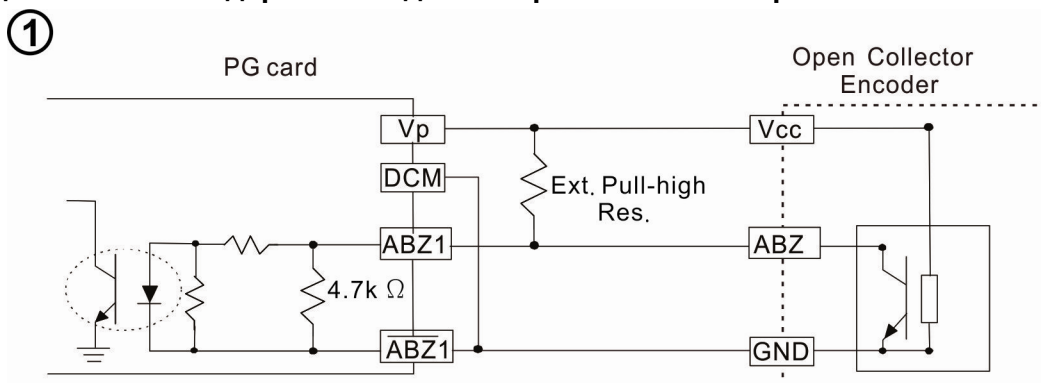
**5 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 100~220Ω, ½ Вт

**12 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 510~1.35kΩ, ½ Вт

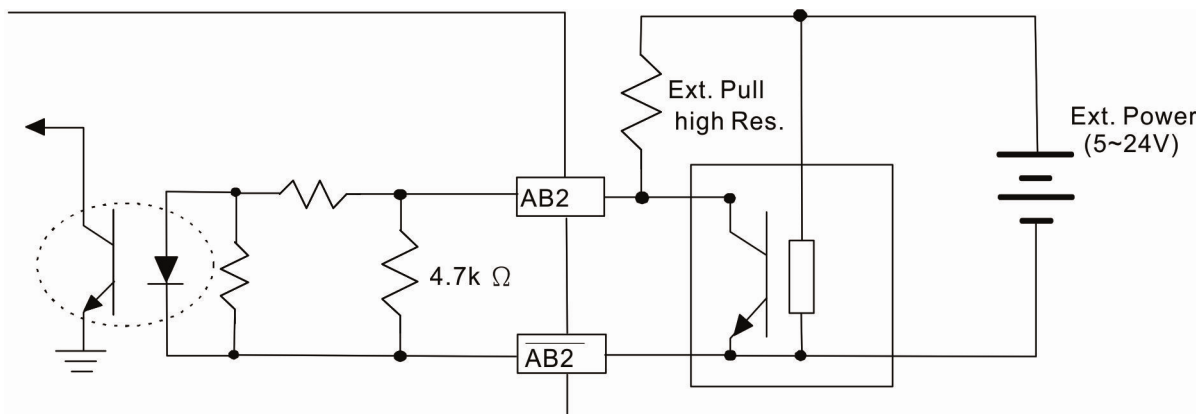
**24 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 1.8k~3.3kΩ, ½ Вт

Примечание 2: Если ваше применение не требует вх. частоты PG-карты выше 30 кГц, рекомендуется использовать карту EMC-PG020/L для предотвращения влияния помех.

**Схемы подключения энкодера с выходом «открытый коллектор» к PG1:**



**Схема подключения к PG2:**



■ **Схема подключения**

Для предотвращения помех используйте экранированный кабель. Не размещайте управляющие кабели параллельно силовым.

Рекомендованный кабель: 0.21 - 0.81 мм<sup>2</sup> (AWG24 - AWG18).

Длина кабеля: не более 100 м

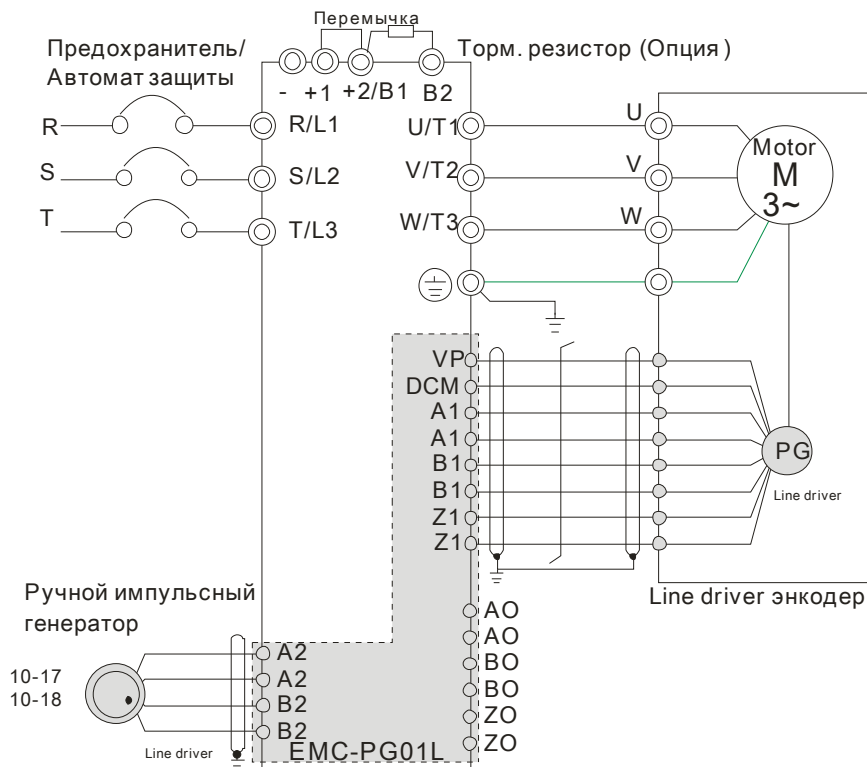


Рис. 1

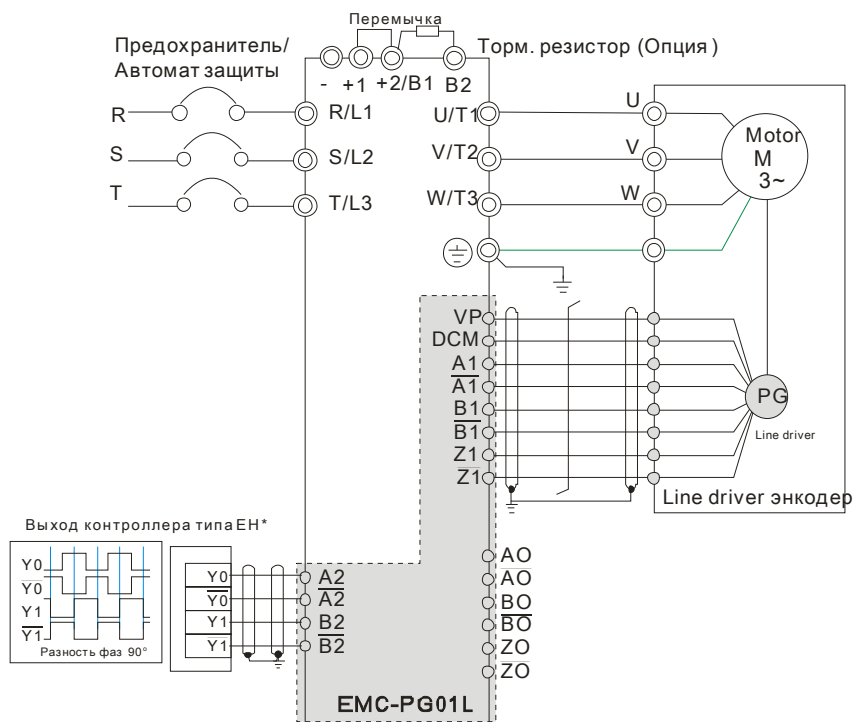
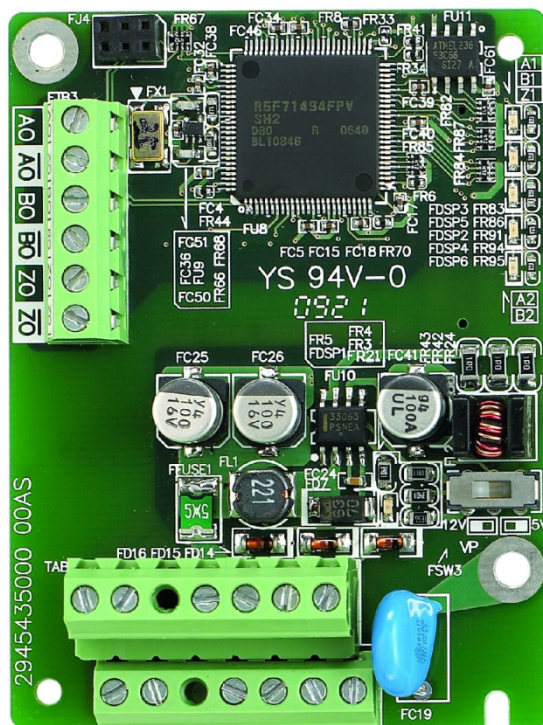
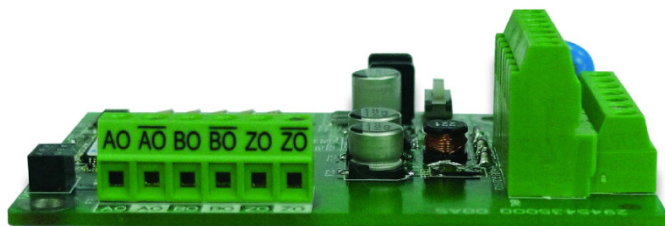
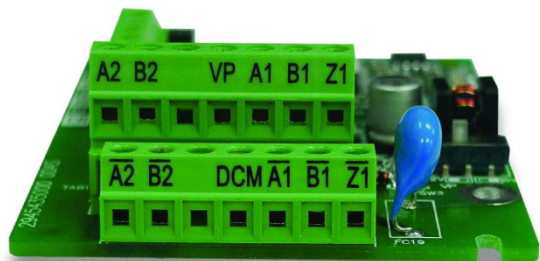


Рис. 2



■ Внешний вид



## EMC-PG01O/EMC-PG02O

## ■ Описание клемм

Настройка с помощью параметров 10-00~10-02, 10-16~10-18

| Клеммы |                           | Описание  |
|--------|---------------------------|---|
| PG1    | VP                        | Выход источника питания: +5В/+12В±5% (используйте переключатель FSW3 для выбора +5В/+12В)<br>Макс. вых. ток: 200мА  |
|        | DCM                       | Общая клемма источника питания и входов   |
|        | A1, /A1, B1, /B1, Z1, /Z1 | Вход для подключение энкодера (Line driver или открытый коллектор)<br>Входное напряжение энкодера «открытый коллектор» +5~+24В (Примечание 1)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>EMC-PG01L: Макс. вх. частота: 300 кГц<br>EMC-PG02L: Макс. вх. частота: 30 кГц (Прим. 2)   |
| PG2    | A2, /A2, B2, /B2          | Вход для импульсного сигнала (Line driver или открытый коллектор).<br>Входное напряжение энкодера «открытый коллектор» +5~+24В (Примечание 1)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>EMC-PG01L: Макс. вх. частота: 300 кГц<br>EMC-PG02L: Макс. вх. частота: 30 кГц (Прим. 2)   |
| PG OUT | V+                        | Для работы выхода PG OUT требуется внешний источник питания.  |
|        | V-                        | Напряжение: +12В ~ +24В   |
|        | A/O, B/O, Z/O             | Выходы PG - карты. Имеется делитель с кратностью: 1~255 (частота синхронизации импульсного энкодера: коэф. деления до 255).<br>Тип: открытый коллектор. Требуется подключение внешних резисторов к V+~V- (напр. от ПЛК) для предотвращения помех от принимаемого сигнала. В комплект поставки входит 3 резистора 1.8 кВт/1 Вт (прим. 1).<br>EMC-PG01L: Макс. вых. частота: 300 кГц<br>EMC-PG02L: Макс. вых. частота: 30 кГц (Прим. 2) |

Примечание 1: Открытый коллектор, входной ток 5~15 мА на каждую колодку, требуется установка нагрузочного резистора на каждую колодку.

**5 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 100~220Ω, ½ Вт

**12 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 510~1.35кΩ, ½ Вт

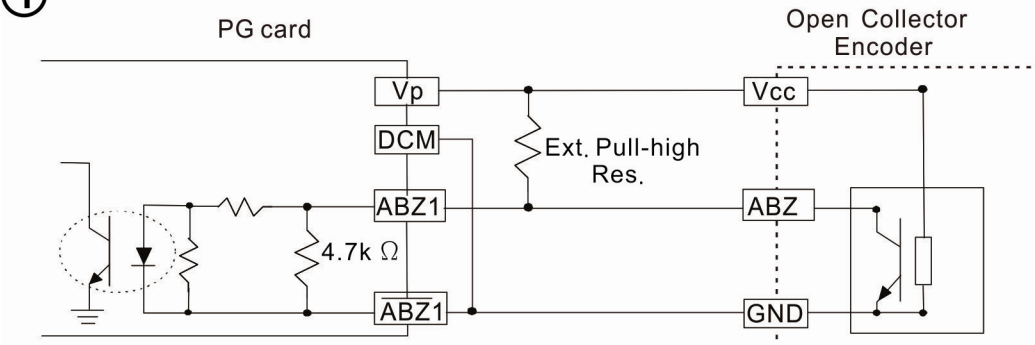
**24 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 1.8к~3.3кΩ, ½ Вт

Если напряжение питания энкодера «открытый коллектор» 24 В, то требуется использовать внешний источник питания. См. диаграмму 2 схемы подключения PG1.

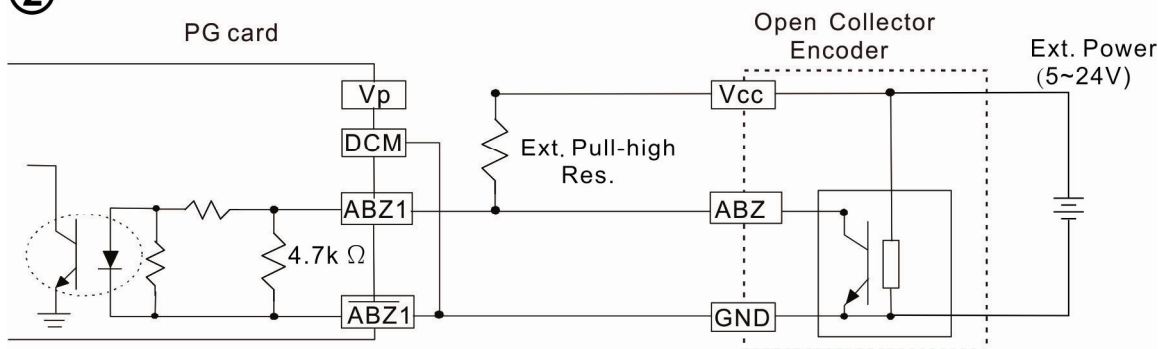
Примечание 2: Если ваше применение не требует вх. частоты PG-карты выше 30 кГц, рекомендуется использовать карту EMC-PG02O/L для предотвращения влияния помех.

**Схемы подключения энкодера с выходом «открытый коллектор» к PG1:**

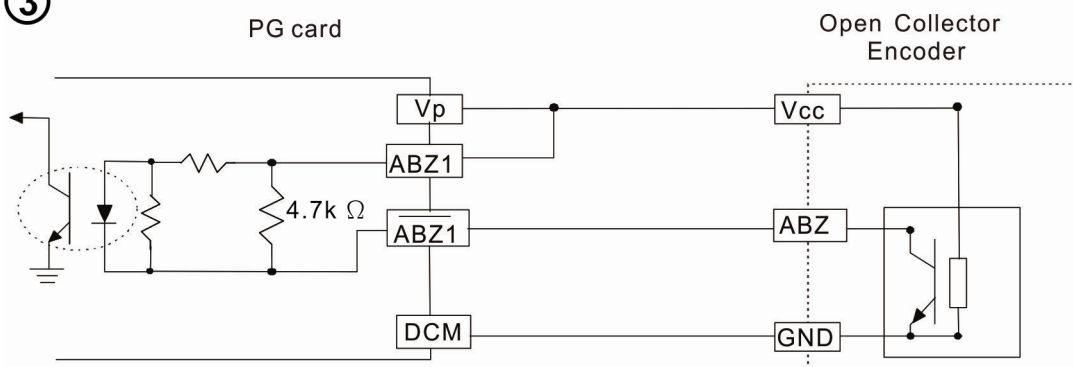
①



②



③

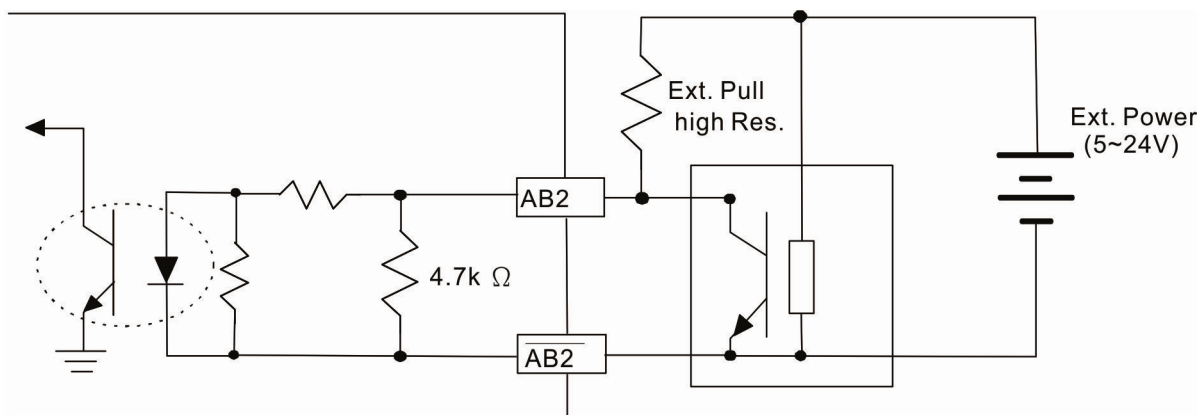


При подключении:

Если есть сигнал на EMC-PG01O - A1, B1 и Z1, светодиодный индикатор выключен.

Если A1, B1 и Z1 не имеют сигналов, светодиодный индикатор включен.

**Схема подключения к PG2:**



■ **Схема подключения**

Для предотвращения помех используйте экранированный кабель. Не размещайте управляющие кабели параллельно силовым.

Рекомендованный кабель: 0.21 - 0.81 мм<sup>2</sup> (AWG24 - AWG18).

Длина кабеля: не более 30 м

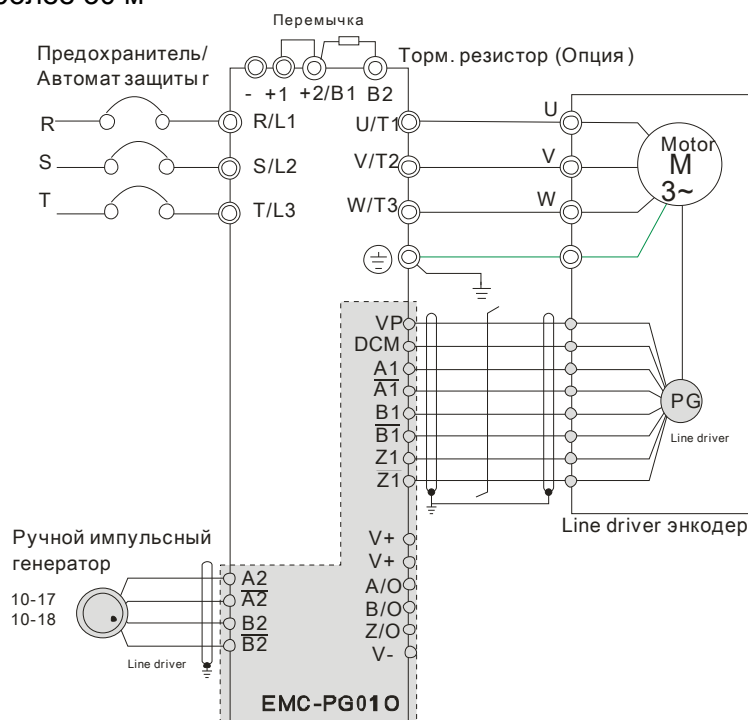


Рис. 1

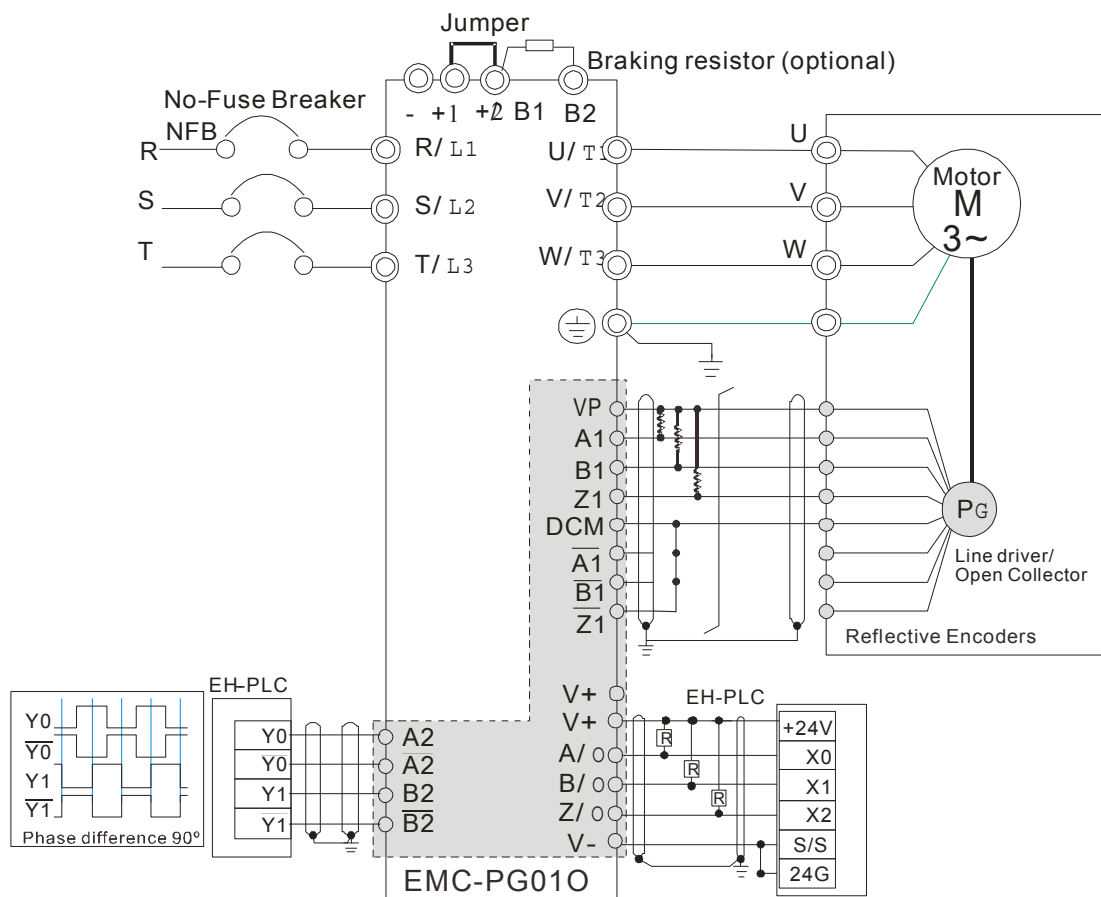
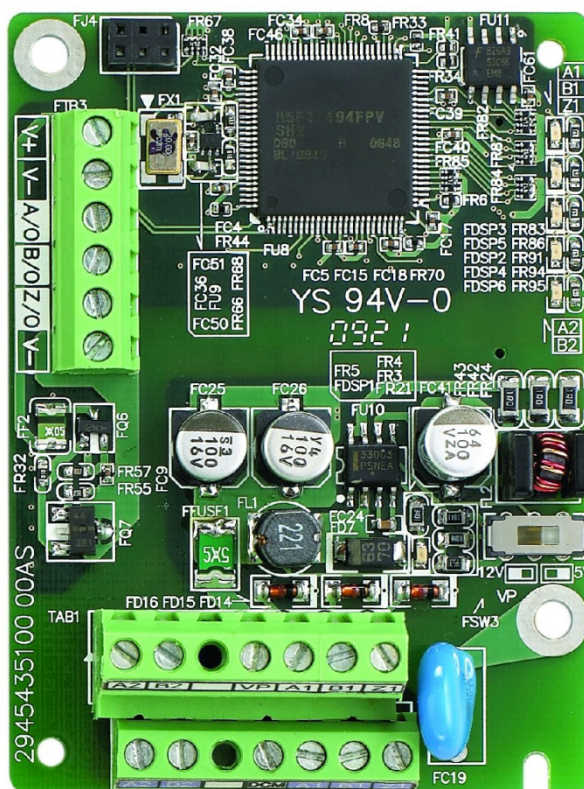
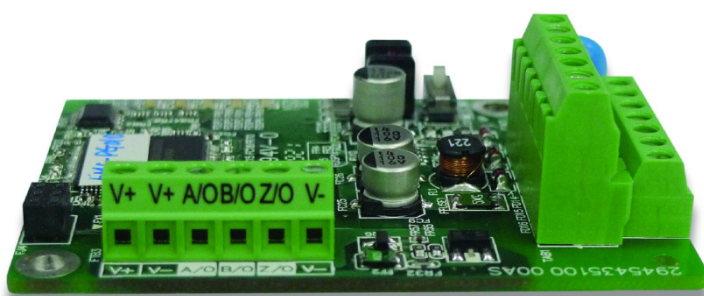
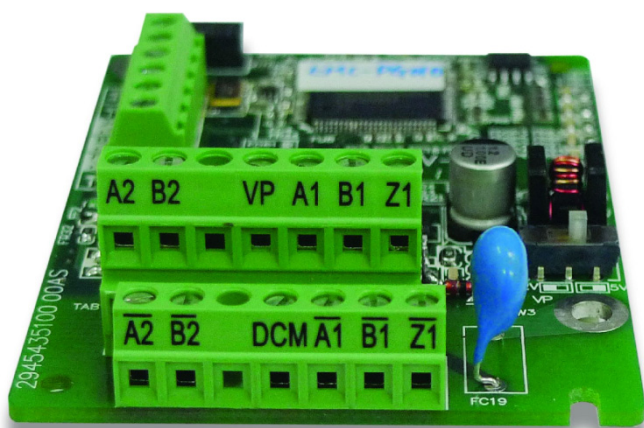


Рис. 2

■ Внешний вид



## EMC-PG01U/EMC-PG02U

- FSW1 S: Стандартный UVW-энкодер; D: Энкодер Delta
- При использовании энкодера Delta после подачи питания ПЧ требуется не более 250 мс для его инициализации (получения сигнала UVW). Если команда ПУСК поступит до истечения этого времени, то будет выдана ошибка PGF5.
- EMC-PG02U имеет функция определения потери энкодера.
- Настройка с помощью параметров 10-00~10-02, 10-16~10-18

| Клеммы |                           | Описание   |
|--------|---------------------------|--|
| PG1    | VP                        | Выход источника питания: +5В/+12В±5% (используйте переключатель FSW3 для выбора +5В/+12В)<br>Макс. вых. ток: 200мА   |
|        | DCM                       | Общая клемма источника питания и входов  |
|        | A1, /A1, B1, /B1, Z1, /Z1 | Вход для подключение энкодера (Line driver)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>Макс. вых. частота: 300 кГц  |
|        | U1, /U1, V1, /V1, W1, /W1 | Вход для подключение энкодера  |
| PG2    | A2, /A2, B2, /B2          | Вход для импульсного сигнала (Line Driver или открытый коллектор)<br>Входное напряжение энкодера «открытый коллектор» +5~+24В (Примечание 1)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>Макс. вых. частота: 300 кГц   |
| PG OUT | AO, /AO, BO, /BO, ZO, /ZO | Выходы PG - карты. Имеется делитель с кратностью: 1~255 (частота синхронизации импульсного энкодера: коэф. деления до 255)<br>Макс. вых. напряжение для Line driver: 5В пост. тока<br>Макс. вых. ток: 50мА<br>Макс. вых. частота: 300кГц<br>Клемма SG является клеммой заземления PG-карты. Заземления энкодеров, ПЛК и т.п. должны быть подключены к одной общей точке. |

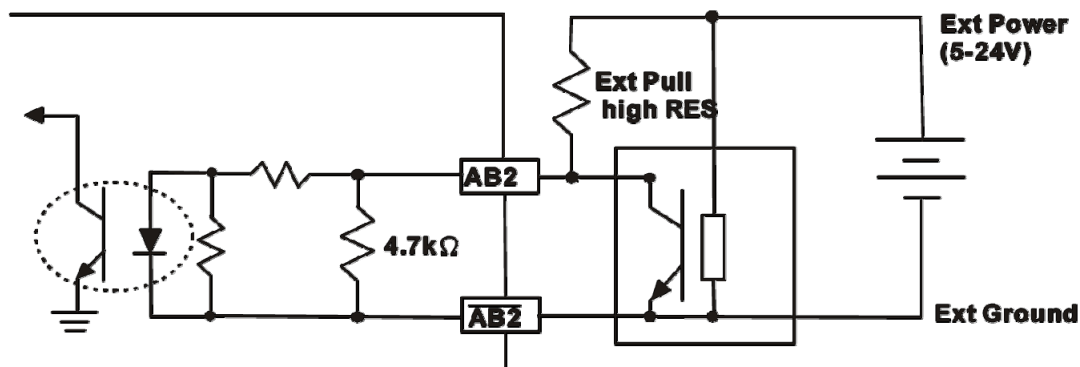
Примечание 1: Открытый коллектор, входной ток 5~15 мА на каждую колодку, требуется установка нагрузочного резистора на каждую колодку.

**5 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 100~220Ω, ½ Вт

**12 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 510~1.35kΩ, ½ Вт

**24 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 1.8k~3.3kΩ, ½ Вт

#### Схема подключения к PG2:



**Схема подключения**

Для предотвращения помех используйте экранированный кабель. Не размещайте управляющие кабели параллельно силовым.

Рекомендованный кабель: 0.21 - 0.81 мм<sup>2</sup> (AWG24 - AWG18).

Длина кабеля: не более 30 м

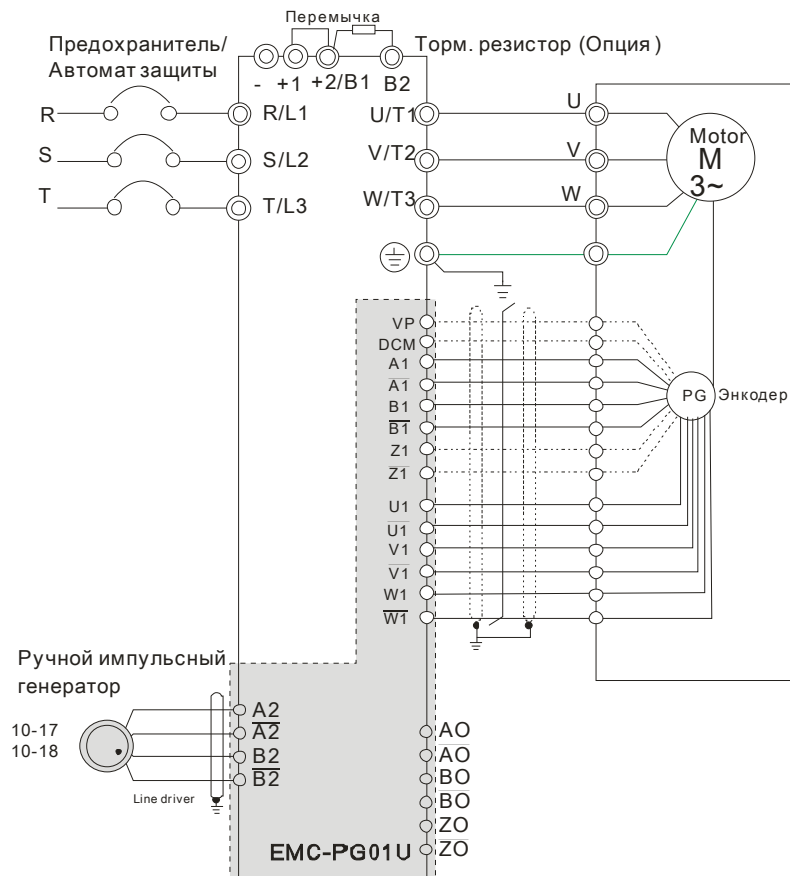


Рис. 1

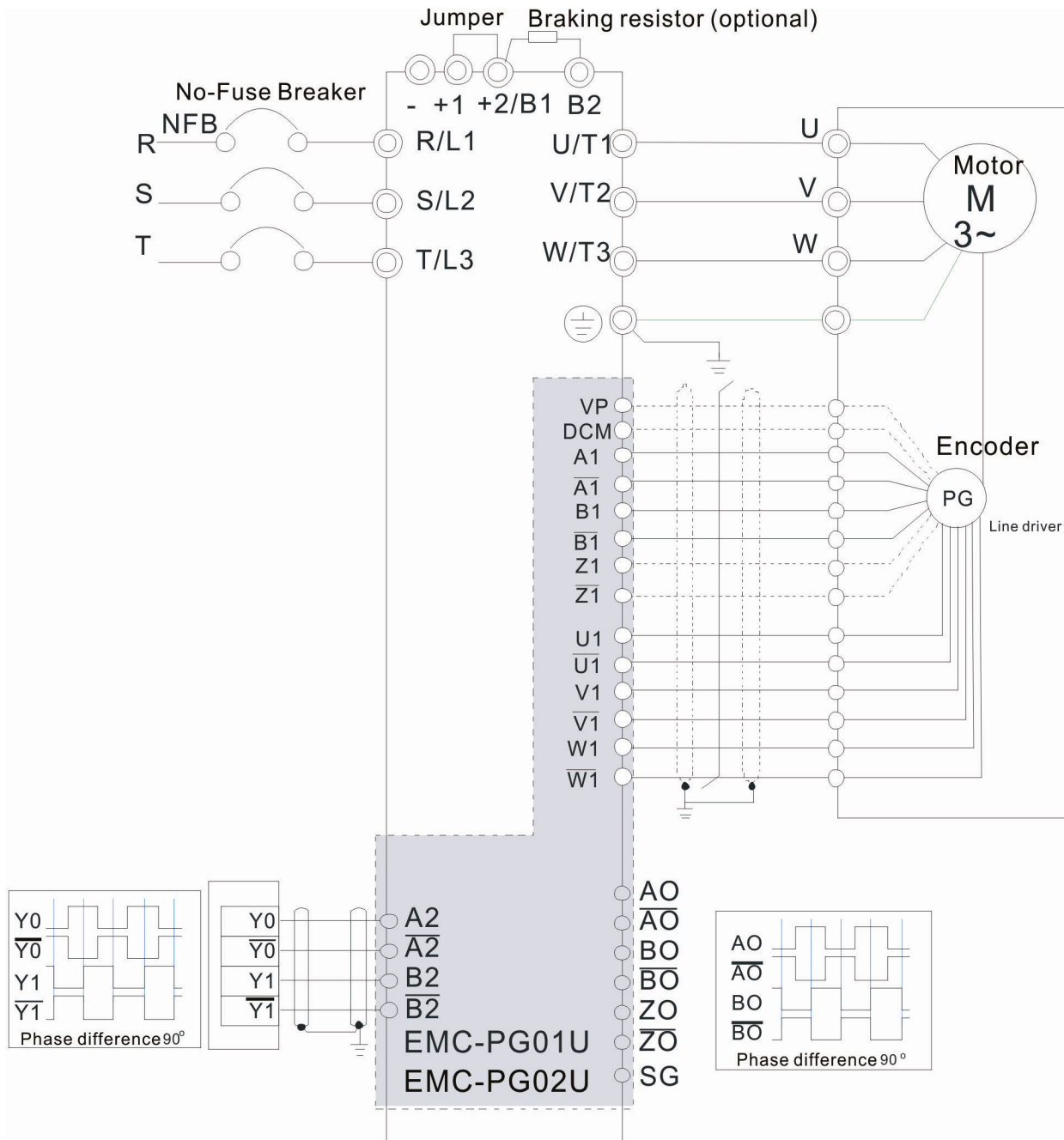
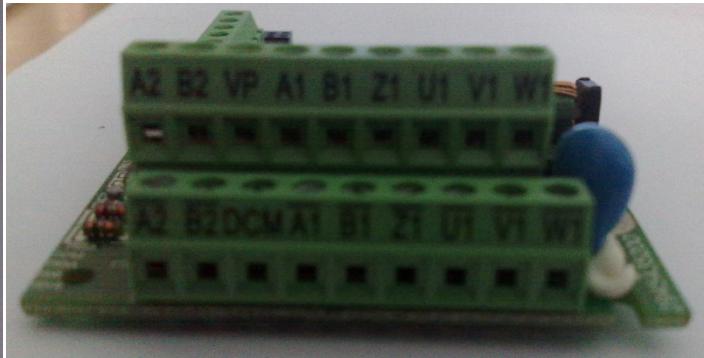
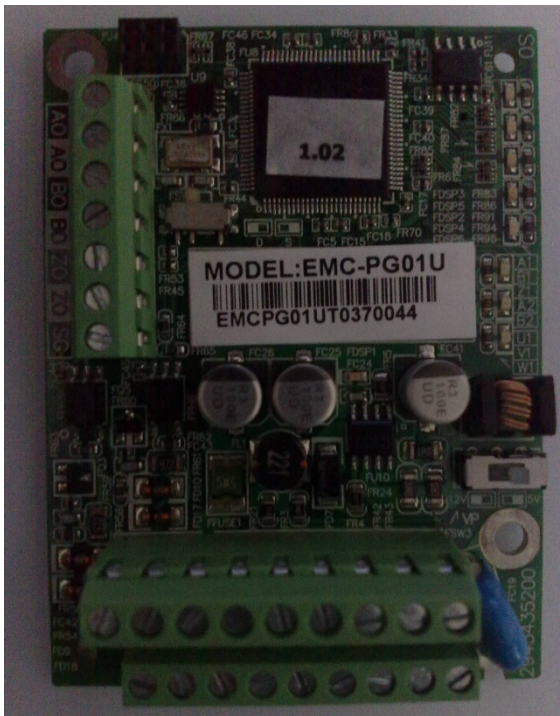


Рис. 2



■ Внешний вид



## EMC-PG01R

## ■ Описание клемм

Настройка с помощью параметров 10-00~10-02

| Клеммы |                              | Описание   |
|--------|------------------------------|--|
| PG1    | R1- R2                       | Вых. напряжение питания резольвера<br>эффективное значение 7В, 10 кГц  |
|        | S1,S2, S3, S4,               | Вх. напряжение с резольвера (S2, /S4=Sin; S1, /S3=Cos)<br>эффективное значение $3.5 \pm 0.175$ В, 10кГц  |
| PG2    | A2, /A2,<br>B2, /B2          | Вход для импульсного сигнала (Line Driver или открытый коллектор)<br>Входное напряжение энкодера «открытый коллектор»<br>+5~+24В (Примечание 1)<br>Может быть 1-но и 2-фазным.<br>Макс. вых. частота: 300 кГц.   |
| PG OUT | AO, /AO, BO, /BO, ZO,<br>/ZO | Выходы PG - карты. Имеется делитель с кратностью:<br>1~255 (частота синхронизации импульсного энкодера:<br>коэф. деления до 255)<br>Макс. вых. напряжение для Line driver: 5В пост. тока<br>Макс. вых. ток: 50мА<br>Макс. вых. частота: 300кГц<br>Клемма SG является клеммой заземления PG-карты.<br>Заземления энкодеров, ПЛК и т.п. должны быть<br>подключены к одной общей точке. |

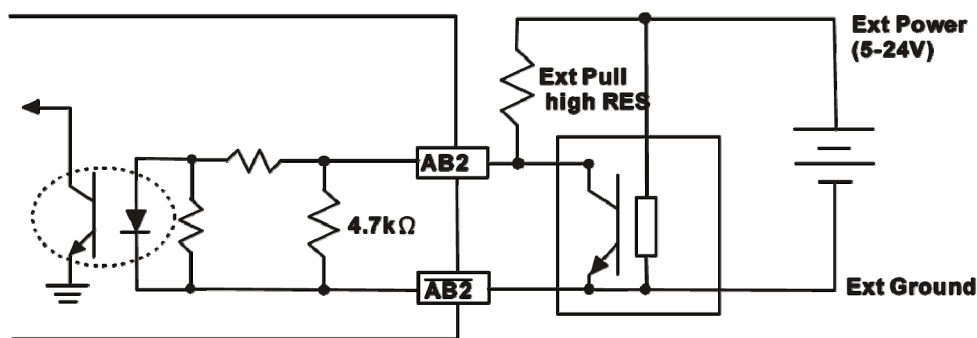
Примечание 1: Открытый коллектор, входной ток 5~15 мА на каждую колодку, требуется установка нагрузочного резистора на каждую колодку..

**5 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 100~220Ω, ½ Вт

**12 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 510~1.35кΩ, ½ Вт

**24 В:** рекомендованный нагрузочный резистор: свыше 1.8к~3.3кΩ, ½ Вт

#### Схема подключения к PG2:



📖 Неверный сигнал: Если амплитуда синусоидального входного сигнала S1-/S3/S2-/S4 ниже или выше, чем спецификация платы энкодера, то загорится красный светодиод.

Возможные причины, которые вызывают эту проблему:

1. Если коэффициент трансформации не равен 1: 0,5, то синусоидальный входной сигнал с резольвер S1-/S3/S2-/S4 будет отличаться от  $3,5 \pm 0.175$  В.
2. При своей работе двигатель создает синфазные помехи, которые могут увеличить напряжение выше  $3,5 \pm 0.175$  В.

📖 Потеря слежения: Если угол между синусоидальным сигналом S1-/S3/S2-/S4 и R1-R2 станет более 5 градусов, загорится красный светодиод.

Возможные причины, которые вызывают эту проблему:

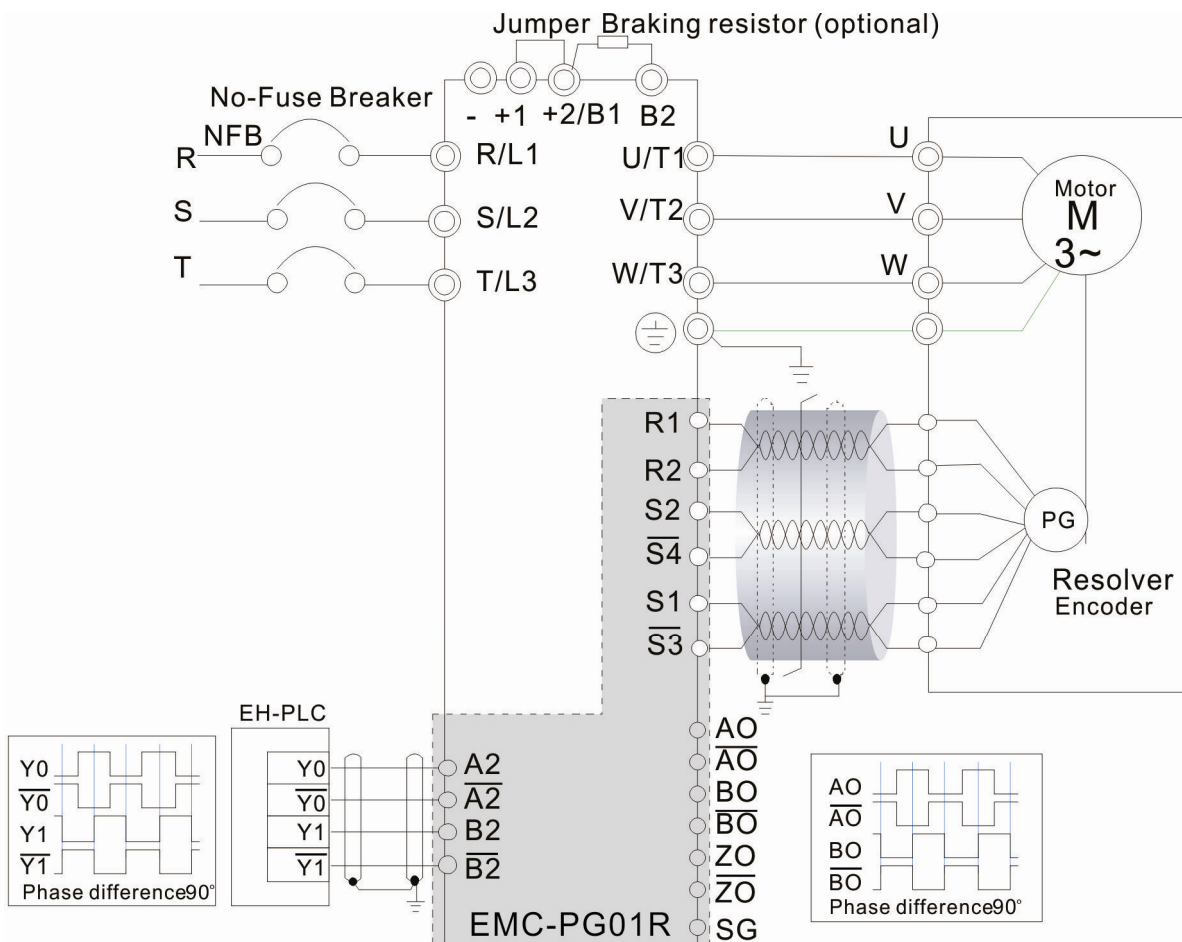
1. Неправильная выходная частота карты PG
2. Паспортная частота резольвера не является 10 кГц
3. Двигатель может создавать синфазный шум во время своей работы, что может приводить к увеличенному углу между косинусом основной обмотки и синусом второй и третьей обмотки.

### Схема подключения

Для предотвращения помех используйте экранированный кабель. Не размещайте управляющие кабели параллельно силовым.

Рекомендованный кабель: 0.21 - 0.81 мм<sup>2</sup> (AWG24 - AWG18).

Длина кабеля: не более 100 м

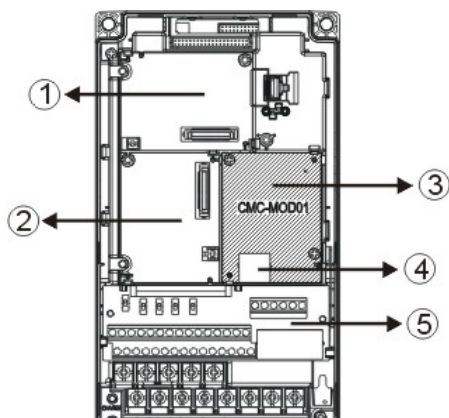


## CMC-MOD01

### ■ Особенности

1. Поддержка протокол Modbus TCP
2. Автоопределение MDI/MDI-X
3. Скорость передачи: автоопределение 10/100Мб/сек
4. Аварийное сообщение по E-mail
5. Конфигурирование ПЧ с пульта /Ethernet
6. Виртуальный COM-порт.

### ■ Общий вид



- |   |   |
|---|---|
| ① | Слот для плат расширения входов/выходов |
| ② | Слот для PG карт                        |
| ③ | Слот для коммуникационных плат          |
| ④ | Разъем RJ-45                            |
| ⑤ | Съемный клеммник каналов управления     |

### ■ Характеристики

#### Сетевой интерфейс

|                   |   |
|-------------------|---|
| Интерфейс         | RJ-45 с Auto MDI/MDIX   |
| Кол-во портов     | 1 порт  |
| Метод передачи    | IEEE 802.3, IEEE 802.3u   |
| Тип кабеля        | Категория 5е экранированный 100М  |
| Скорость передачи | 10/100 Mbps с автоматическим определением                                     |
| Сетевой протокол  | ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, MODBUS OVER TCP/IP, Delta Configuration |

#### Электрические параметры

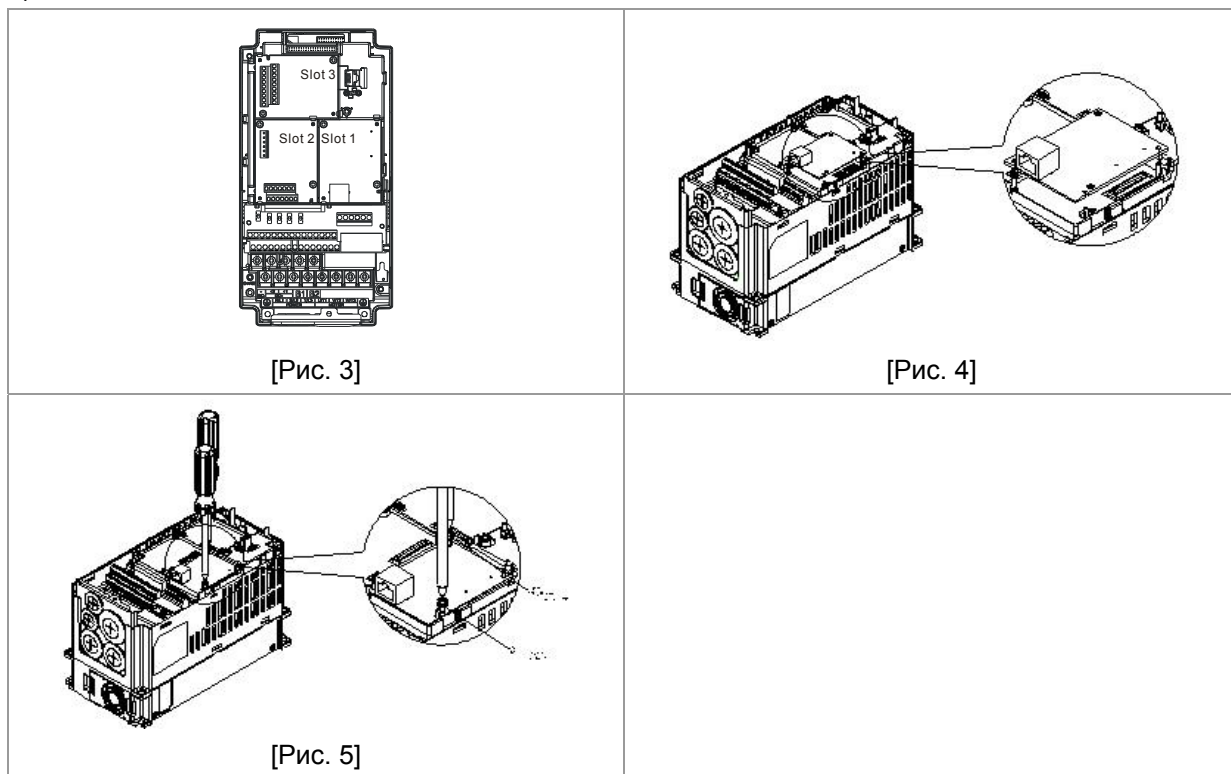
|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| Вес                   | 25г             |
| Напряжение изоляции   | 500В пост. тока |
| Потребляемая мощность | 0.8Вт           |
| Напряжение питания    | 5В пост. тока   |

## Условия эксплуатации

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Помехозащищенность      | ESD (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-2)<br>EFT (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-4)<br>Импульсное испытание(IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-5)<br>Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6) |
| Работа/хранение         | Работа: -10°C ~ 50°C (температура), 90% (влажность)<br>Хранение: -25°C ~ 70°C (температура), 95% (влажность)   |
| Вибрация/ударопрочность | По стандартам: IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-6/IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-27  |

### ■ Установка СМС-MOD01 в VFD-C2000

1. Выключите питание VFD-C2000.
2. Откройте переднюю крышку VFD-C2000.
3. Установите изолирующие проставки на базирющие штифты в слоте 1 (см. Рис. 3), и совместите два отверстия платы и базирющие штифты. Защелкните плату на штифтах (см. Рис. 4).
4. После этого затяните винты с моментом затяжки 6 ~ 8 кг\*см (5.21 ~ 6.94 in-lbs) (см. Рис. 5).



### ■ Коммуникационные параметры для подключения VFD-C2000 к сети Ethernet

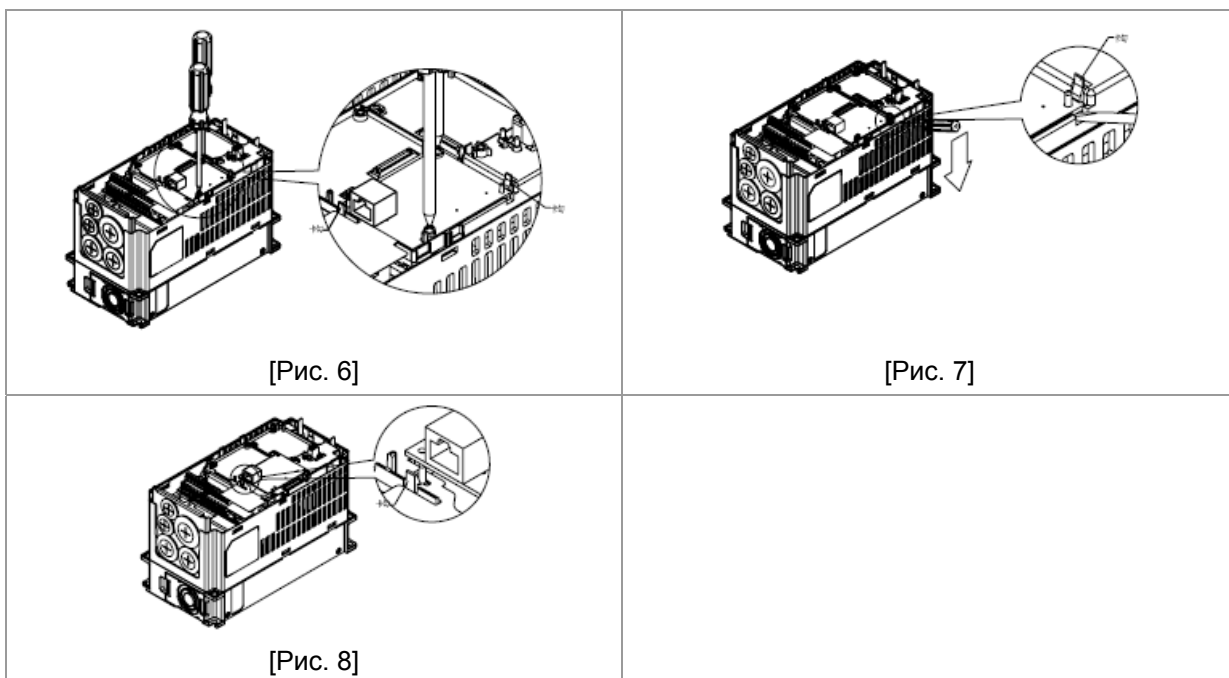
Для подключения VFD-C2000 к сети Ethernet настройте коммуникационные параметры, приведенные в таблице ниже. После настройки данных параметров мастер сети сможет "общаться" с VFD-C2000 и считывать/записывать частоту и управляющие команды.

| Параметр | Функция                             | Значение | Описание  |
|----------|-------------------------------------|----------|---|
| 00-20    | Задание источника команд задания    | 8        | Команды задания частоты подаются через коммуникационную карту |
| 00-21    | Задание источника команд управления | 5        | Команды управления подаются через коммуникационную карту.     |

| Параметр | Функция                   | Значение | Описание                               |
|----------|---------------------------|----------|--|
| 09-30    | Метод декодирования связи | 0        | Метод декодирования для ПЧ Delta       |
| 09-75    | Задание IP адреса         | 0        | Статический IP(0) / Динамический IP(1) |
| 09-76    | IP адрес -1               | 192      | IP адрес 192.168.1.5                   |
| 09-77    | IP адрес -2               | 168      | IP адрес 192.168.1.5                   |
| 09-78    | IP адрес -3               | 1        | IP адрес 192.168.1.5                   |
| 09-79    | IP адрес -4               | 5        | IP адрес 192.168.1.5                   |
| 09-80    | Маска подсети -1          | 255      | Маска подсети 255.255.255.0            |
| 09-81    | Маска подсети -2          | 255      | Маска подсети 255.255.255.0            |
| 09-82    | Маска подсети -3          | 255      | Маска подсети 255.255.255.0            |
| 09-83    | Маска подсети -4          | 0        | Маска подсети 255.255.255.0            |
| 09-84    | Основной шлюз -1          | 192      | Основной шлюз 192.168.1.1              |
| 09-85    | Основной шлюз -2          | 168      | Основной шлюз 192.168.1.1              |
| 09-86    | Основной шлюз -3          | 1        | Основной шлюз 192.168.1.1              |
| 09-87    | Основной шлюз -4          | 1        | Основной шлюз 192.168.1.1              |

■ **Удаление CMC-MOD01 из VFD-C2000**

1. Выключите питание VFD-C2000.
2. Выкрутите два винта (см. Рис. 6).
3. Освободите защелку, вставьте шлицевую отвертку в паз и извлеките плату из защелки (см. Рис. 7).
4. Освободите другую защелку и извлеките плату (см. Рис. 8).



■ **Основные регистры**

| BR# | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Содержание                                | Описание  |
|-----|---------------------------|---|---|
| #0  | R                         | Код модели                                | системная настройка; только для чтения. Код модели CMC-MOD01=H'0203                                       |
| #1  | R                         | Версия аппаратно-программного обеспечения | Текущая версия аппаратно-программного обеспечения в шестнадцатеричном виде, т.е. H'0100 обозначает V1.00. |

| BR# | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Содержание                                       | Описание   |
|-----|---------------------------|--|--|
| #2  | R                         | Дата версии                                      | Дата в десятичном коде. первые две цифры обозначают месяц; третья и четвертая - день.<br>Последняя цифра: 0 = утро; 1 = вечер. |
| #11 | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Превышение времени связи по Modbus               | Заводское значение: 500 (мс)   |
| #13 | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Периодичность проверки подключения на активность | Заводское значение: 30 (сек)   |

## ■ LED -индикация и устранение неисправностей

### Светодиодная индикация

| Светодиод       | Состояние |         | Описание                 | Действия по устранению                  |
|-----------------|-----------|---------|--------------------------|---|
| POWER (ПИТАНИЕ) | Зеленый   | Вкл.    | Нормальная работа        | --                                      |
|                 |           | Выкл.   | Питание отсутствует      | Проверьте подключение и наличие питания |
| LINK            | Зеленый   | Вкл.    | Сеть работает нормально  | --                                      |
|                 |           | Мигание | Передача пакетов данных  | --                                      |
|                 |           | Выкл.   | Нет сетевого подключения | Проверьте подключение сетевого кабеля.  |

### Устранение неисправностей

| Неисправность                               | Причина   | Действия по устранению   |
|---|---|--|
| Светодиод POWER выключен                    | На ПЧ не подано эл. питание   | Проверьте подключение питания и его соответствие номинальному значению.            |
|   | СМС-MOD01 не подключена к ПЧ  | Убедитесь в правильности и надежности установки СМС-MOD01 в ПЧ.                    |
| Светодиод LINK выключен                     | СМС-MOD01 не подключена к сети  | Убедитесь в правильности подключения сетевого кабеля к ПЧ и сети.                  |
|   | Плохой контакт с разъемом RJ-45.  | Убедитесь, что RJ-45 надежно подключен к Ethernet порту.                           |
| Модель не найден                            | СМС-MOD01 не подключена к сети  | Убедитесь, что СМС-MOD01 подключена к сети.  |
|   | PC и СМС-MOD01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном. | Используйте поиск по IP или введите соответствующие настройки с панели управления. |
| Ошибка открытия страницы настроек СМС-MOD01 | СМС-MOD01 не подключена к сети  | Убедитесь, что СМС-MOD01 подключена к сети.  |
|   | Неправильно выбрано подключение в DCISoft   | Убедитесь, что в DCISoft выбрано подключение Ethernet.                             |
|   | PC и СМС-MOD01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном. | Введите настройки с помощью панели управления ПЧ                                   |

| Неисправность  | Причина                              | Действия по устранению  |
|--|--------------------------------------|---|
| Стр. настроек СМС-MOD01 открывается, но происходит ошибка использования web-страницы мониторинга | Неверные настройки сети в СМС-MOD01  | Проверьте правильность сетевых настроек в СМС-MOD01. Для настройки подключения к сети Intranet вашей компании, пожалуйста, обратитесь к администратору сети. Для настройки подключения к сети Internet, пожалуйста, обратитесь к поставщику интернет-услуг. |
| Ошибка отправки e-mail   | Неверные настройки сети в СМС-MOD01  | Проверьте правильность сетевых настроек в СМС-MOD01.  |
|  | Неверные настройки почтового сервера | Пожалуйста, подтвердите IP адрес SMTP-серверу.  |

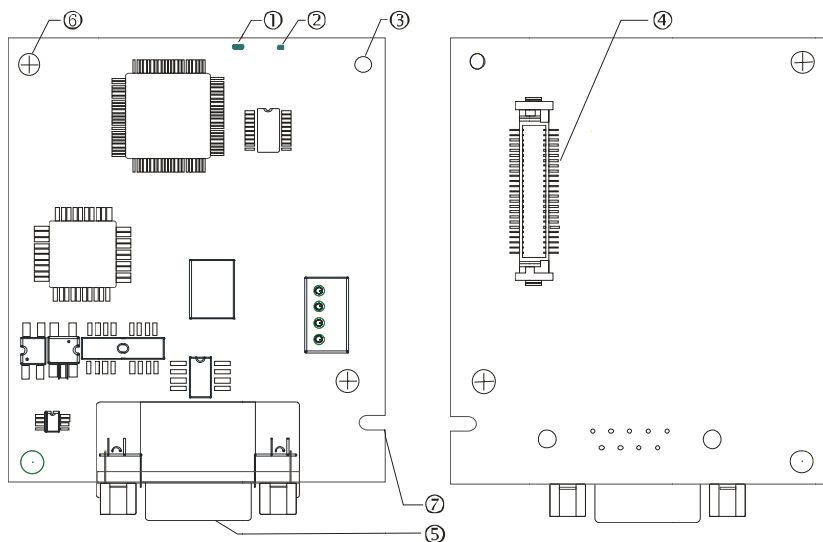


## CMC-PD01

### ■ Особенности

1. Поддержка обмена PZD данными.
2. Поддержка PKW данных для считывания параметров ПЧ.
3. Поддержка функций диагностики.
4. Автоматическое определение скорости передачи; Макс. до 12 МБ/с

### ■ Общий вид




---

1. Светодиод NET

---

2. Светодиод POWER

---

3. Базирующее отверстие

---

4. Разъем подключения к преобразователю частоты

---

5. Разъем подключения PROFIBUS DP

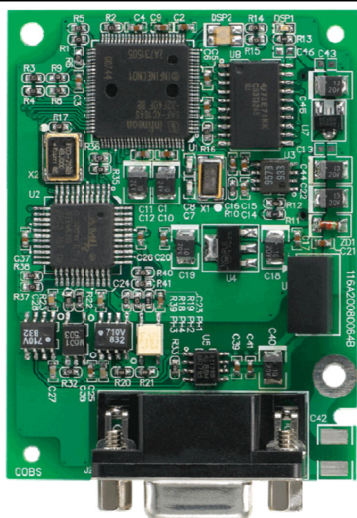
---

6. Отверстие для крепежного винта

---

7. Паз для защиты от неправильного монтажа

---



### ■ Характеристики

Разъем PROFIBUS DP

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| Интерфейс      | Разъем DB9                |
| Метод передачи | Высокоскоростной RS-485   |
| Тип кабеля     | Экранированная витая пара |
| Электрическая  | 500В пост. тока           |

## Связь

|   |   |
|---|---|
| Тип сообщений                                       | Циклический обмен данными   |
| Код модуля  | CMC-PD01  |
| GSD файл  | DELA08DB.GSD  |
| Код изготовителя                                    | 08DB (HEX)  |
| Поддерживаемые скорости передачи (авто-определение) | 9.6kbps; 19.2kbps; 93.75kbps; 187.5kbps; 125kbps; 250kbps; 500kbps; 1.5Mbps; 3Mbps; 6Mbps; 12Mbps (бит в секунду) |

## Электрические параметры

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| Эл. питание         | 5В пост. тока (питание от ПЧ) |
| Напряжение изоляции | 500В пост. тока               |
| Мощность            | 1Вт                           |
| Вес                 | 28г                           |

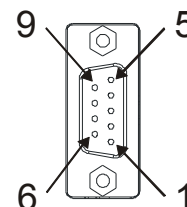
## Условия эксплуатации

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Помехозащищенность          | ESD(IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2)<br>EFT(IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4)<br>Импульсное испытание (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5)<br>Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6) |
| Работа /хранение            | Работа: -10°C ~ 50°C (температура), 90% (влажность), степень загрязнения 2<br>Хранение: -25°C ~ 70°C (температура), 95% (влажность, без выпадения конденсата)                                    |
| Стойкость к ударам/вибрации | По стандартам: IEC61131-2, IEC68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)  |

- Подключение

## Разъем PROFIBUS DP

| PIN | Название PIN | Описание                   |
|-----|--------------|----------------------------|
| 1   | -            | Не определено              |
| 2   | -            | Не определено              |
| 3   | Rxd/Txd-P    | Прием/передача данных P(B) |
| 4   | -            | Не определено              |
| 5   | DGND         | Изолированное заземление   |
| 6   | VP           | Напряжение питания +       |
| 7   | -            | Не определено              |
| 8   | Rxd/Txd-N    | Прием/передача данных N(A) |
| 9   | -            | Не определено              |



- LED-индикация и устранение неисправностей

На плате СМС-PD01 расположены два светодиода: светодиод POWER LED показывает наличие питания, светодиод - наличие связи.

#### Светодиод POWER

| Состояние     | Описание                  | Действия по устранению                                   |
|---------------|---------------------------|--|
| Горит зеленым | Питание в пределах нормы. | --   |
| Выкл.         | Нет питания               | Проверьте подключение СМС-PD01 к преобразователю частоты |

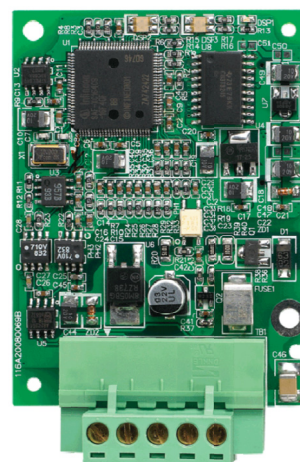
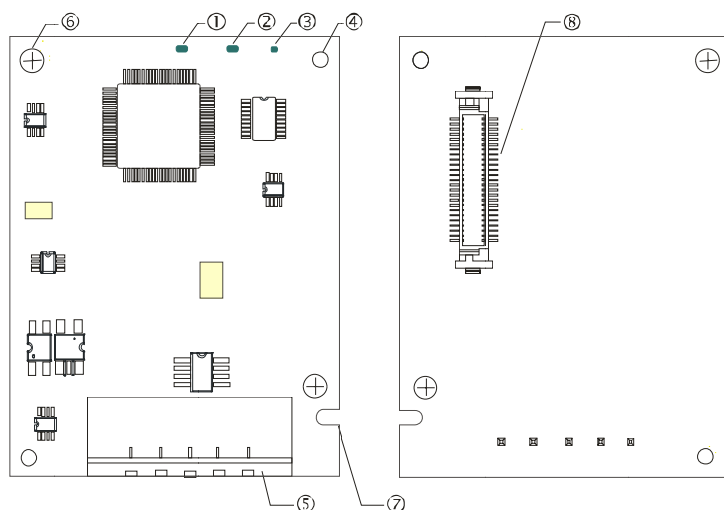
## Светодиод NET

| Состояние        | Описание                                   | Действия по устранению   |
|------------------|--|--|
| Горит зеленым    | Нормальная работа                          | --   |
| Горит красным    | СМС-PD01 не подключена к шине PROFIBUS DP. | Подключите СМС-PD01 к шине PROFIBUS DP.  |
| Мигает красным   | Неверный адрес PROFIBUS                    | Задайте адрес PROFIBUS для СМС-PD01 в диапазоне 1 ~ 125 (дес.)                   |
| Мигает оранжевым | Ошибка связи СМС-MOD01 с ПЧ                | Выключите питание и убедитесь, что СМС-PD01 правильно и надежно подключена к ПЧ. |

## CMC-DN01

■ **Функции**

1. Основан на высокоскоростном коммуникационном протоколе Delta HSSP. Позволяет напрямую управлять преобразователем частоты.
2. Поддержка только Группы 2 (Group 2 only) для связи и опроса/обмена данными.
3. Поддержка до 32 слов для ввода и 32 слов для вывода для I/O отображения.
4. Поддержка EDS файлов конфигурации в ПО для настройки DeviceNet.
5. Поддержка всех скоростей передачи шины DeviceNet: 125kbps, 250kbps, 500kbps и режим расширенной скорости передачи.
6. Адрес узла и скорость передачи может быть настроена в ПЧ.
7. Электрическое питание осуществляется от ПЧ.

■ **Общий вид**

1. Светодиод NS
2. Светодиод MS
3. Светодиод POWER
4. Базирующее отверстие
5. Разъем шины DeviceNet
6. Отверстие для крепежного винта
7. Паз для защиты от неправильного монтажа
8. Разъем подключения к преобразователю частоты

■ **Характеристики**

## Разъем DeviceNet

|                   |  |
|-------------------|--|
| Интерфейс         | 5-конт. съемный разъем. Шаг 5.08 мм                              |
| Метод передачи    | CAN  |
| Тип кабеля        | Двупроводная экранированная витая пара (с 2-я проводами питания) |
| Скорость передачи | 125kbps, 250kbps, 500kbps и режим расширенной скорости передачи  |
| Сетевой протокол  | Протокол DeviceNet   |

## Разъем подключения к преобразователю частоты

|                 |   |
|-----------------|---|
| Интерфейс       | 50-контактный разъем                              |
| Метод передачи  | Последовательный интерфейс                        |
| Функция разъема | 1. Связь с ПЧ.<br>2. Электрическое питание от ПЧ. |
| Протокол связи  | Протокол Delta HSSP                               |

## Электрические параметры

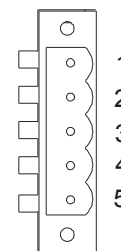
|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Напряжение питания          | 5В пост. тока (питание от ПЧ). |
| Напряжение изоляции         | 500В ПОСТ. ТОКА                |
| Потребляемая шиной мощность | 0.85Вт                         |
| Потребляемая                | 1Вт                            |
| Вес                         | 23g                            |

## Условия эксплуатации

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Помехозащищенность          | ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2)<br>EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4)<br>Импульсное испытание (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5)<br>Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6) |
| Работа /хранение            | Работа: -10°C~ 50°C (температура), влажность 90%, степень загрязнения 2<br>Хранение: -25°C ~ 70°C (температура), 95% (влажность, без выпадения конденсата)   |
| Стойкость к ударам/вибрации | По стандартам: IEC61131-2, IEC68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)  |

## Разъем DeviceNet

| Контакт | Сигнал | Цвет    | Описание       |
|---------|--------|---------|----------------|
| 1       | V+     | Красный | 24В пост. тока |
| 2       | H      | Белый   | Сигнал +       |
| 3       | S      | -       | Земля          |
| 4       | L      | Синий   | Сигнал -       |
| 5       | V-     | Черный  | 0В             |



- LED-индикация и устранение неисправностей**

На плате CMC-DN01 расположены три светодиода: светодиод POWER показывает наличие питания, два двухцветных светодиода, MS и NS, показывают состояние сети и служат для диагностики неполадок.

## Светодиод POWER

| Состояние светодиода | Описание        | Действия по устранению                     |
|----------------------|-----------------|--|
| Вкл.                 | Ошибка питания. | Проверьте подключение и параметры питания. |

|       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| Выкл. | Нормальная работа | -- |
|-------|-------------------|----|

## Светодиод NS

| Состояние светодиода | Описание  | Действия по устранению   |
|----------------------|---|--|
| Выкл.                | Отсутствует питание или плата СМС-DN01 еще не завершила тест MAC ID.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте наличие питания платы СМС-DN01 и присоединение к сети.</li> <li>2. Убедитесь в наличии хотя бы одного узла в сети.</li> <li>3. Убедитесь, что скорость передачи данных платы СМС-DN01 такая же, как у других узлов.</li> </ol>   |
| Мигает зеленым       | Плата СМС-DN01 подключена к сети, но соединение с ведущим устройством не установлено.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройте СМС-DN01 в скан-листе ведущего устройства.</li> <li>2. Повторно загрузите значения параметров в ведущее устройство.</li> </ol>   |
| Горит зеленым        | Плата СМС-DN01 подключена к сети, соединение с ведущим устройством установлено.   | --   |
| Мигает красным       | Плата СМС-DN01 подключена к сети, но время ожидания подключения I/O истекло.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте исправность подключения к сети.</li> <li>2. Проверьте работу ведущего устройства.</li> </ol>   |
| Горит красным        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствует связь.</li> <li>2. Ошибка теста MAC ID.</li> <li>3. Нет питания сети.</li> <li>4. Плата СМС-DN01 не подключена к сети.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что в сети нет других устройств с таким же кодом MAC ID.</li> <li>2. Проверьте правильность установки сети.</li> <li>3. Убедитесь, что скорость передачи данных платы СМС-DN01 такая же, как у других узлов.</li> <li>4. Проверьте, не является ли адрес узла для СМС-DN01 недопустимым.</li> <li>5. Проверьте наличие питания сети.</li> </ol> |

## Светодиод MS

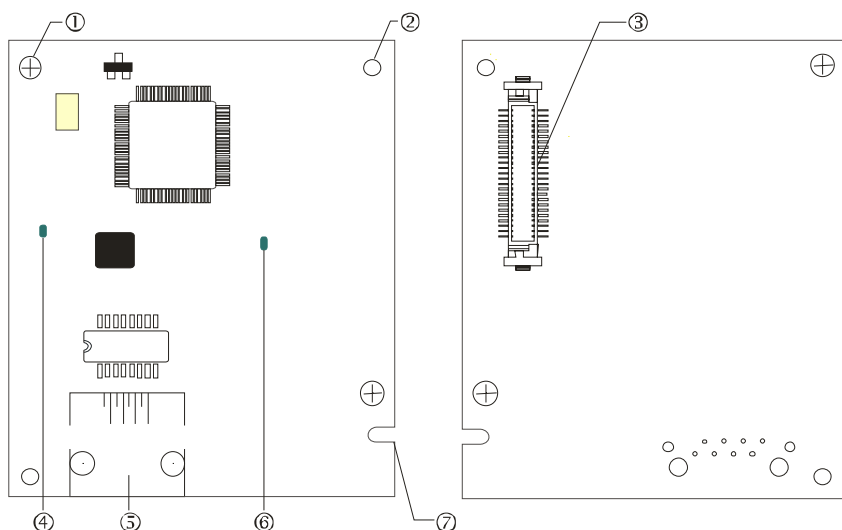
| Состояние        | Описание  | Действия по устранению  |
|------------------|---|---|
| Выкл.            | Отсутствие электропитания или плата не подключена к сети. | Проверьте наличие питания платы СМС-DN01 и присоединение к сети.  |
| Мигает зеленым   | Ожидание I/O данных                                       | Переключите ведущий ПЛК в режим RUN   |
| Горит зеленым    | Нормальный обмен данными I/O                              | --  |
| Мигает красным   | Ошибка отображения  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройте СМС-DN01 заново.</li> <li>2. Выключите электропитание ПЧ и включите заново.</li> </ol>                  |
| Горит красным    | Аппаратная ошибка   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. См. код ошибки на дисплее.</li> <li>2. Обратитесь к поставщику ПЧ или отправьте на завод-изготовитель.</li> </ol> |
| Мигает оранжевым | СМС-MOD01 устанавливает связь с ПЧ.                       | Если мигание продолжается долго, убедитесь в правильности и надежности соединения СМС-DN01 и ПЧ.  |

## CMC-EIP01

### ■ Характеристики

1. Поддержка Modbus TCP и Ethernet/IP протоколов
2. Автоопределение MDI/MDI-X
3. Скорость передачи: 10/100Mbps с автоопределением
4. Настройка ПЧ с помощью пульта или Ethernet
5. Виртуальный последовательный порт

### ■ Общий вид



[Рис.1]

- 1 Отверстие для крепежного винта
- 2 Базирующее отверстие
3. Разъем подключения к преобразователю частоты
4. Светодиод LINK
5. Разъем RJ-45
6. Светодиод POWER
7. Паз для защиты от неправильного монтажа

### ■ Характеристики

#### Сетевой интерфейс

|                   |  |
|-------------------|--|
| Подключение       | RJ-45 с Auto MDI/MDIX  |
| Кол-во портов     | 1 Порт   |
| Метод передачи    | IEEE 802.3, IEEE 802.3u  |
| Тип кабеля        | Категория 5е экранированный 100М   |
| Скорость передачи | 10/100 Mbps с автоматическим определением  |
| Сетевой протокол  | ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, MODBUS OVER TCP/IP, EtherNet/IP, Delta Configuration |

#### Электрические параметры

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Вес                | 25г             |
| Напряжение         | 500В ПОСТ. ТОКА |
| Потребляемая       | 0.8Вт           |
| Напряжение питания | 5В ПОСТ. ТОКА   |



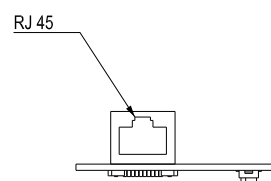
## Условия эксплуатации

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Помехозащищенность      | ESD (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-2)<br>EFT (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-4)<br>Импульсное испытание (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-5)<br>Устойчивость к кондуктивным помехам (IEC 61800-5-1, IEC 61000-4-6) |
| Работа/хранение         | Работа: -10°C ~ 50°C (температура), 90% (влажность)<br>Хранение: -25°C ~ 70°C (температура), 95% (влажность)  |
| Вибрация/ударопрочность | По стандартам: IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-6/IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-27   |

## ■ Подключение

Подключение СМС-ЕІР01 к сети

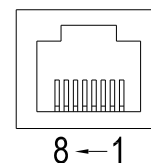
1. Выключите электрическое питание ПЧ.
2. Откройте крышку ПЧ.
3. Подключите сетевой кабель CAT-5е к разъему RJ-45 платы СМС-ЕІР01 (См. рис. 2).



[Рис. 2]

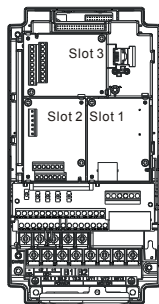
### RJ-45 Описание контактов

| Контакт | Сигнал | Описание             | Контакт | Сигнал | Описание                    |
|---------|--------|----------------------|---------|--------|-----------------------------|
| 1       | Tx+    | Клемма "+" передачи  | 5       | --     | не исп.                     |
| 2       | Tx-    | Клемма "-" передачи  | 6       | Rx-    | Клемма "-" получения данных |
| 3       | Rx+    | Клемма "+" получения | 7       | --     | не исп.                     |
| 4       | --     | не исп.              | 8       | --     | не исп.                     |

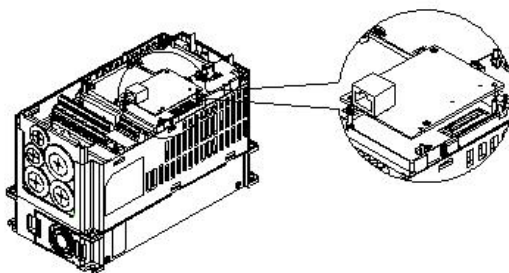


## ■ Подключение СМС-ЕІР01 к VFD-C2000

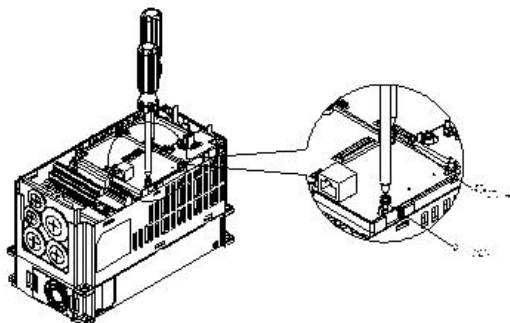
1. Выключите электрическое питание ПЧ.
2. Откройте переднюю крышку ПЧ.
3. Установите изолирующие проставки на базирующие штифты в слоте 1 (см. Рис. 3), и совместите два отверстия платы и базирующие штифты. Защелкните плату на штифтах (см. Рис. 4).
4. После этого затяните винты с моментом затяжки 6 ~ 8 кг\*см (5.21 ~ 6.94 in-lbs) (см. Рис. 5).



[Рис. 3]



[Рис. 4]



[Рис. 5]

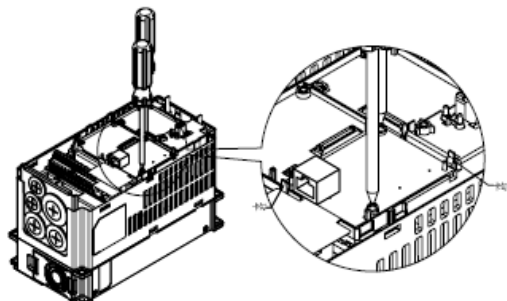
■ **Коммуникационные параметры для подключения VFD-C2000 к сети Ethernet**

Для подключения VFD-C2000 к сети Ethernet настройте коммуникационные параметры, приведенные в таблице ниже. После настройки данных параметров мастер сети сможет "общаться" с VFD-C2000 и считывать/записывать частоту и управляющие команды.

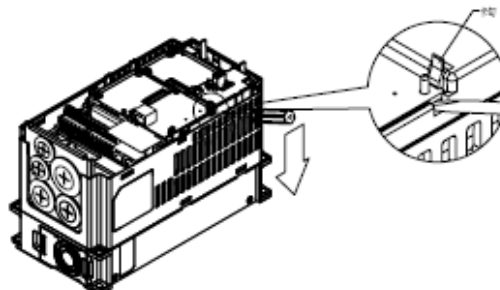
| Параметр (Дес.) | Функция                                  | Значение параметра (Дес.) | Описание  |
|-----------------|--|---------------------------|---|
| 00-20           | Задание источника команд задания частоты | 8                         | Команды задания частоты подаются через коммуникационную карту |
| 00-21           | Задание источника команд управления      | 5                         | Команды управления подаются через коммуникационную карту.     |
| 09-30           | Метод декодирования связи                | 0                         | Метод декодирования для ПЧ Delta                              |
| 09-75           | Задание IP адреса                        | 0                         | Статический IP(0) / Динамический IP(1)                        |
| 09-76           | IP адрес -1                              | 192                       | IP адрес 192.168.1.5  |
| 09-77           | IP адрес -2                              | 168                       | IP адрес 192.168.1.5  |
| 09-78           | IP адрес -3                              | 1                         | IP адрес 192.168.1.5  |
| 09-79           | IP адрес -4                              | 5                         | IP адрес 192.168.1.5  |
| 09-80           | Маска подсети -1                         | 255                       | Маска подсети 255.255.255.0                                   |
| 09-81           | Маска подсети -2                         | 255                       | Маска подсети 255.255.255.0                                   |
| 09-82           | Маска подсети -3                         | 255                       | Маска подсети 255.255.255.0                                   |
| 09-83           | Маска подсети -4                         | 0                         | Маска подсети 255.255.255.0                                   |
| 09-84           | Основной шлюз -1                         | 192                       | Основной шлюз 192.168.1.1                                     |
| 09-85           | Основной шлюз -2                         | 168                       | Основной шлюз 192.168.1.1                                     |
| 09-86           | Основной шлюз -3                         | 1                         | Основной шлюз 192.168.1.1                                     |
| 09-87           | Основной шлюз -4                         | 1                         | Основной шлюз 192.168.1.1                                     |

### ■ Отключение СМС-ЕІР01 от VFD-C2000

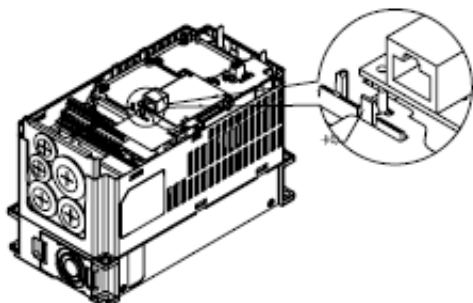
1. Выключите питание VFD-C2000.
2. Выкрутите 2 винта (см. рис. 6).
3. Освободите защелку, вставьте шлицевую отвертку в паз и извлеките плату из защелки (см. рис. 7).
4. Освободите другую защелку и извлеките плату (см. рис. 8).



[Рис. 6]



[Рис. 7]



[Рис. 8]

### ■ LED-индикация и устранение неисправностей

На плате СМС-ЕІР0 расположены два светодиода: светодиод POWER показывает наличие питания, LINK LED показывает состояние сети и служит для диагностики неполадок.

Светодиодная индикация

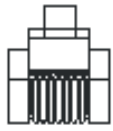
| Светодиод          | Состояние |         | Описание                 | Действия по устранению                   |
|--------------------|-----------|---------|--------------------------|--|
| POWER<br>(ПИТАНИЕ) | Зеленый   | Вкл.    | Нормальная работа        | --                                       |
|                    |           | Выкл.   | Питание отсутствует      | Проверьте подключение и наличие питания. |
| LINK               | Зеленый   | Вкл.    | Сеть работает нормально  | --                                       |
|                    |           | Мигание | Передача пакетов данных  | --                                       |
|                    |           | Выкл.   | Нет сетевого подключения | Проверьте подключение сетевого кабеля.   |

## Устранение неисправностей

| Неисправность  | Причина   | Действия по устранению  |
|--|---|---|
| Светодиод POWER выключен   | На ПЧ не подано эл. питание   | Проверьте подключение питания и его соответствие номинальному значению.   |
|  | СМС-ЕІР0 не подключена к ПЧ   | Убедитесь в правильности и надежности установки СМС-ЕІР01 в ПЧ.   |
| Светодиод LINK выключен  | СМС-ЕІР01 не подключена к сети  | Убедитесь в правильности подключения сетевого кабеля к ПЧ и сети.   |
|  | Плохой контакт с разъемом RJ-45.  | Убедитесь, что RJ-45 надежно подключен к Ethernet порту.  |
| Коммуникационная плата не найдена  | СМС-ЕІР01 не подключена к сети  | Убедитесь, что СМС-ЕІР01 подключена к сети.   |
|  | РС и СМС-ЕІР01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном. | Используйте поиск по IP или введите соответствующие настройки с панели управления.  |
| Ошибка открытия страницы настроек СМС-ЕІР01  | СМС-ЕІР01 не подключена к сети  | Убедитесь, что СМС-ЕІР01 подключена к сети.   |
|  | Неправильно выбрано подключение в DCISoft   | Убедитесь, что в DCISoft выбрано подключение Ethernet.  |
|  | РС и СМС-ЕІР01 подключены к разным сетям и блокируются межсетевым защитным экраном. | Введите настройки с помощью панели управления ПЧ  |
| Страница настроек СМС-ЕІР01 открывается, но происходит ошибка использования web-страницы мониторинга | Неверные настройки сети в СМС-ЕІР01   | Проверьте правильность сетевых настроек в СМС-ЕІР01. Для настройки подключения к сети Intranet вашей компании, пожалуйста, обратитесь к администратору сети. Для настройки подключения к сети Internet, пожалуйста, обратитесь к поставщику интернет-услуг. |
| Ошибка отправки e-mail   | Неверные настройки сети в СМС-ЕІР01   | Проверьте правильность сетевых настроек в СМС-ЕІР01.  |
|  | Неверные настройки почтового сервера  | Пожалуйста, подтвердите IP адрес SMTP-серверу.  |

## EMC-COP01

### ■ Назначение контактов RJ-45



8~1  
Male



Female

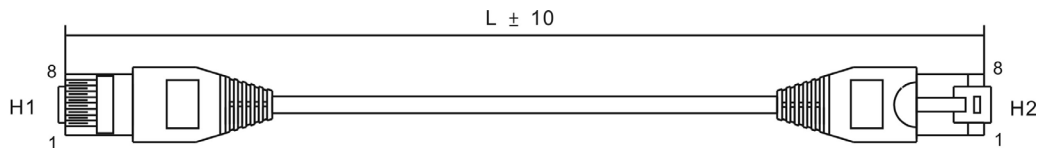
| Контакт | Контакт | Описание                                |
|---------|---------|---|
| 1       | CAN_H   | CAN_H линия (верхний уровень доминанты) |
| 2       | CAN_L   | CAN_L линия (нижний уровень доминанты)  |
| 3       | CAN_GND | Земля / 0В /В-                          |
| 6       | CAN_GND | Земля / 0В /В-                          |

### ■ Характеристики

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Подключение       | RJ-45                      |
| Кол-во портов     | 1 Порт                     |
| Метод передачи    | CAN                        |
| Тип кабеля        | Стандартный кабель CAN     |
| Скорость передачи | 1M 500k 250k 125k 100k 50k |
| Протокол связи    | CANopen                    |

### ■ Коммуникационный кабель CANopen

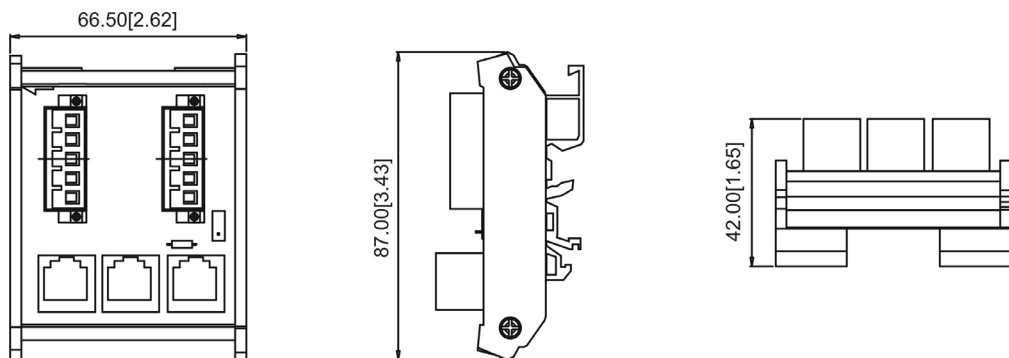
Модель: UC-CMC003-01A (замена TAP-CB03), UC-CMC005-01A (замена TAP-CB05), UC-CMC010-01A (замена TAP-CB10)



| № | Артикул       | L         |
|---|---------------|-----------|
|   |               | ММ        |
| 1 | UC-CMC003-01A | 300 ± 10  |
| 2 | UC-CMC005-01A | 500 ± 10  |
| 3 | UC-CMC010-01A | 1000 ± 10 |

### ■ Распределительная коробка CANopen

Модель: TAP-CN03



#### NOTE

Для более подробной информации по использованию CANopen см. соответствующую документацию. Руководства по использованию CANopen вы можете найти на сайтах: <http://www.delta.com.tw/industrialautomation/>.

# Глава 9 Технические характеристики

## Класс напряжения 230В

| Типоразмер                   |  | A   |  |     |     | B          |     |         | C           |      |     |    |
|------------------------------|--|---|--|-----|-----|------------|-----|---------|-------------|------|-----|----|
| Модель VFD-__C__             |  | 007                                       | 015  | 022 | 037 | 055        | 075 | 110     | 150         | 185  | 220 |    |
| Мощность двигателя (кВт)     |  | 0.75                                      | 1.5  | 2.2 | 3.7 | 5.5        | 7.5 | 11      | 15          | 18.5 | 22  |    |
| Мощность двигателя (л.с.)    |  | 1   | 2  | 3   | 5   | 7.5        | 10  | 15      | 20          | 25   | 30  |    |
| Выходные характеристики      | Тяжелый режим                          | Номинальная вых. мощность (кВА)           | 1.9  | 2.8 | 4.0 | 6.4        | 9.6 | 12      | 19          | 25   | 28  | 34 |
|                              |  | Номинальный выходной ток (А)              | 4.8  | 7.1 | 10  | 16         | 24  | 31      | 47          | 62   | 71  | 86 |
|                              | Нормальный режим                       | Несущая частота ШИМ (кГц)                 | 2~6 кГц  |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
|                              |  | Номинальная вых. мощность (кВА)           | 2.0  | 3.2 | 4.4 | 6.8        | 10  | 13      | 20          | 26   | 30  | 36 |
| Номинальный выходной ток (А) |  | 5   | 8  | 11  | 17  | 25         | 33  | 49      | 65          | 75   | 90  |    |
| Несущая частота ШИМ (кГц)    |  | 2~15 кГц                                  |  |     |     |            |     | 2~10кГц |             |      |     |    |
| Входные хар-ки               | Входной ток (А) для тяжелого режима    |   | 6.1  | 11  | 15  | 18.5       | 26  | 34      | 50          | 68   | 78  | 95 |
|                              | Входной ток (А) для Нормального режима |   | 6.4  | 12  | 16  | 20         | 28  | 36      | 52          | 72   | 83  | 99 |
|                              | Ном. напряжение/частота                |   | 3-фазное переменного тока, 200В~240В (-15% ~ +10%), 50/60 Гц |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
|                              | Диапазон напряжения питания            |   | 170~265 В переменного тока                                   |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
|                              | Диапазон частоты питания               |   | 47~63 Гц   |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
| Метод охлаждения             |  | Естественное                              |  |     |     | Вентилятор |     |         |             |      |     |    |
| Вес                          |  | 2.6± 0.3 кг                               |  |     |     | 5.4± 1 кг  |     |         | 9.8± 1.5 кг |      |     |    |
| Тормозной транзистор         |  | Встроенный                                |  |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
| Дроссель постоянного тока    |  | Опция                                     |  |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
| Фильтр ЭМС                   |  | Опция                                     |  |     |     |            |     |         |             |      |     |    |
| Плата EMC-COP01 для CANopen  |  | VFDXXC23A (опция); VFDXXC23E (встроенная) |  |     |     |            |     |         |             |      |     |    |

| Типоразмер                   |  | D   |  |     | E            |     | F           |     |
|------------------------------|--|---|--|-----|--------------|-----|-------------|-----|
| Модель VFD-__C__             |  | 300                                       | 370  | 450 | 550          | 750 | 900         |     |
| Мощность двигателя (кВт)     |  | 30  | 37   | 45  | 55           | 75  | 90          |     |
| Мощность двигателя (л.с.)    |  | 40  | 50   | 60  | 75           | 100 | 125         |     |
| Выходные характеристики      | Тяжелый режим                          | Номинальная вых. мощность (кВА)           | 45   | 55  | 68           | 81  | 96          | 131 |
|                              |  | Номинальный выходной ток (А)              | 114  | 139 | 171          | 204 | 242         | 329 |
|                              | Нормальный режим                       | Несущая частота ШИМ (кГц)                 | 2~6 кГц  |     |              |     |             |     |
|                              |  | Номинальная вых. мощность (кВА)           | 48   | 58  | 72           | 86  | 102         | 138 |
| Номинальный выходной ток (А) |  | 120                                       | 146  | 180 | 215          | 255 | 346         |     |
| Несущая частота ШИМ (кГц)    |  | 2~10 кГц                                  |  |     | 2~9 кГц      |     |             |     |
| Входные хар-ки               | Входной ток (А) для тяжелого режима    |   | 118  | 136 | 162          | 196 | 233         | 315 |
|                              | Входной ток (А) для Нормального режима |   | 124  | 143 | 171          | 206 | 245         | 331 |
|                              | Ном. напряжение/частота                |   | 3-фазное переменного тока, 200В~240В (-15% ~ +10%), 50/60 Гц |     |              |     |             |     |
|                              | Диапазон напряжения питания            |   | 170~265 В переменного тока                                   |     |              |     |             |     |
|                              | Диапазон частоты питания               |   | 47~63 Гц   |     |              |     |             |     |
| Метод охлаждения             |  | Вентилятор                                |  |     |              |     |             |     |
| Вес                          |  | 38.5± 1.5 кг                              |  |     | 64.8± 1.5 кг |     | 86.5±1.5 кг |     |
| Тормозной транзистор         |  | Опция                                     |  |     |              |     |             |     |
| Дроссель постоянного тока    |  | Встроенный                                |  |     |              |     |             |     |
| Фильтр ЭМС                   |  | Опция                                     |  |     |              |     |             |     |
| Плата EMC-COP01 для CANopen  |  | VFDXXC23A (опция); VFDXXC23E (встроенная) |  |     |              |     |             |     |

## Класс напряжения 460В

| Типоразмер                |  | A   |                  |     |     |      | B          |     |     | C           |      |                  |     |    |
|---------------------------|--|---|------------------|-----|-----|------|------------|-----|-----|-------------|------|------------------|-----|----|
| Модель VFD-__C__          |  | 007   | 015              | 022 | 037 | 040  | 055        | 075 | 110 | 150         | 185  | 220              | 300 |    |
| Мощность двигателя (кВт)  |  | 0.75  | 1.5              | 2.2 | 3.7 | 4.0  | 5.5        | 7.5 | 11  | 15          | 18.5 | 22               | 30  |    |
| Мощность двигателя (л.с.) |  | 1   | 2                | 3   | 5   | 5    | 7.5        | 10  | 15  | 20          | 25   | 30               | 40  |    |
| Выходные характеристики   | Тяжелый режим                          | Номинальная выходная мощность (кВА)                               | 2.3              | 3.0 | 4.5 | 6.5  | 7.6        | 9.6 | 14  | 18          | 24   | 29               | 34  | 45 |
|                           |  | Номинальный выходной ток (А)                                      | 2.9              | 3.8 | 5.7 | 8.1  | 9.5        | 11  | 17  | 23          | 30   | 36               | 43  | 57 |
|                           |  | Несущая частота ШИМ (кГц)   | 2~6 кГц (2 кГц)  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |
|                           | Нормальный режим                       | Номинальная выходная мощность (кВА)                               | 2.4              | 3.2 | 4.8 | 7.2  | 8.4        | 10  | 14  | 19          | 25   | 30               | 36  | 48 |
|                           |  | Номинальный выходной ток (А)                                      | 3.0              | 4.0 | 6.0 | 9.0  | 10.5       | 12  | 18  | 24          | 32   | 38               | 45  | 60 |
|                           |  | Несущая частота ШИМ (кГц)   | 2~15 кГц (8 кГц) |     |     |      |            |     |     |             |      | 2~10 кГц (6 кГц) |     |    |
| Входные хар-ки            | Входной ток (А) для тяжелого режима    | 4.1   | 5.6              | 8.3 | 13  | 14.5 | 16         | 19  | 25  | 33          | 38   | 45               | 60  |    |
|                           | Входной ток (А) для Нормального режима | 4.3   | 5.9              | 8.7 | 14  | 15.5 | 17         | 20  | 26  | 35          | 40   | 47               | 63  |    |
|                           | Номинальное напряжение/частота         | 3-фазное переменного тока, 380В~480В (-15% ~ +10%), 50/60 Гц      |                  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |
|                           | Диапазон напряжения питания            | 323~528 В переменного тока  |                  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |
|                           | Диапазон частоты питания               | 47~63 Гц  |                  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |
| Метод охлаждения          |  | Естественное  |                  |     |     |      | Вентилятор |     |     |             |      |                  |     |    |
| Вес                       |  | 2.6± 0.3 кг   |                  |     |     |      | 5.4± 1 кг  |     |     | 9.8± 1.5 кг |      |                  |     |    |
| Тормозной транзистор      |  | Встроенный  |                  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |
| Дроссель постоянного тока |  | Опция   |                  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |
| Фильтр ЭМС                |  | VFDXXXC43A: Без фильтра ЭМС;<br>VFDXXXC43E: Встроенный фильтр ЭМС |                  |     |     |      |            |     |     |             |      |                  |     |    |

| Типоразмер                |  | D0   |                  | D            |     | E            |      | F               |      | G         |      | H      |      |      |      |     |
|---------------------------|--|--|------------------|--------------|-----|--------------|------|-----------------|------|-----------|------|--------|------|------|------|-----|
| Модель VFD-__C__          |  | 370  | 450              | 550          | 750 | 900          | 1100 | 1320            | 1600 | 1850      | 2200 | 2800   | 3150 | 3550 | 4500 |     |
| Мощность двигателя (кВт)  |  | 37   | 45               | 55           | 75  | 90           | 110  | 132             | 160  | 185       | 220  | 280    | 315  | 355  | 450  |     |
| Мощность двигателя (л.с.) |  | 50   | 60               | 75           | 100 | 125          | 150  | 175             | 215  | 250       | 300  | 375    | 425  | 475  | 600  |     |
| Выходные характеристики   | Тяжелый режим                          | Номинальная выходная мощность (кВА)                          | 55               | 69           | 84  | 114          | 136  | 167             | 197  | 235       | 280  | 348    | 417  | 677  | 517  | 677 |
|                           |  | Номинальный выходной ток (А)                                 | 69               | 86           | 105 | 143          | 171  | 209             | 247  | 295       | 352  | 437    | 523  | 816  | 649  | 816 |
|                           |  | Несущая частота ШИМ (кГц)                                    | 2~6 кГц (2 кГц)  |              |     |              |      |                 |      |           |      |        |      |      |      |     |
|                           | Нормальный режим                       | Номинальная выходная мощность (кВА)                          | 58               | 73           | 88  | 120          | 143  | 175             | 207  | 247       | 295  | 367    | 438  | 491  | 544  | 720 |
|                           |  | Номинальный выходной ток (А)                                 | 73               | 91           | 110 | 150          | 180  | 220             | 260  | 310       | 370  | 460    | 550  | 616  | 683  | 866 |
|                           |  | Несущая частота ШИМ (кГц)                                    | 2~10 кГц (6 кГц) |              |     |              |      | 2~9 кГц (4 кГц) |      |           |      |        |      |      |      |     |
| Входные хар-ки            | Входной ток (А) для тяжелого режима    | 70   | 96               | 108          | 149 | 159          | 197  | 228             | 285  | 361       | 380  | 469    | 527  | 594  | 816  |     |
|                           | Входной ток (А) для Нормального режима | 74   | 101              | 114          | 157 | 167          | 207  | 240             | 300  | 380       | 400  | 494    | 555  | 625  | 866  |     |
|                           | Номинальное напряжение/частота         | 3-фазное переменного тока, 380В~480В (-15% ~ +10%), 50/60 Гц |                  |              |     |              |      |                 |      |           |      |        |      |      |      |     |
|                           | Диапазон напряжения питания            | 323~528 В переменного тока                                   |                  |              |     |              |      |                 |      |           |      |        |      |      |      |     |
|                           | Диапазон частоты питания               | 47~63 Гц   |                  |              |     |              |      |                 |      |           |      |        |      |      |      |     |
| Метод охлаждения          |  | Вентилятор   |                  |              |     |              |      |                 |      |           |      |        |      |      |      |     |
| Вес                       |  | 28± 1 кг   |                  | 38.5± 1.5 кг |     | 64.8± 1.5 кг |      | 86.5± 1.5 кг    |      | 134± 4 кг |      | 228 кг |      |      |      |     |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Тормозной транзистор        | Опция                                     |
| Дроссель постоянного тока   | Встроенный                                |
| Фильтр ЭМС                  | Опция                                     |
| Плата EMC-COP01 для CANopen | VFDXXC43A (опция); VFDXXC43E (встроенная) |



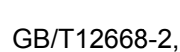

### Примечание

- Токи указаны для заводского значения несущей частоты ШИМ. При повышении несущей частоты ШИМ рабочий ток должен быть снижен. См. пояснения в параметре 06-55 (Глава 12).
- В некоторых случаях при использовании режимов управления FOC без датчика, TQC+PG, TQC без датчика, PM+PG и PM без датчика рабочий ток необходимо снизить. См. пояснения в параметре 06-55 (Глава 12).
- Модель VFDXXC43A типоразмеров А, В и С имеет класс защиты IP20/NEMA1/UL TYPE1.
- Для типоразмеров D и выше: ПЧ с буквой А в конце обозначения модели имеют класс защиты IP20, а их клеммник - IP00; ПЧ с буквой Е в конце обозначения модели имеют класс защиты IP20/NEMA1/UL TYPE1.

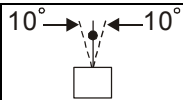
### Общие характеристики

|   |  |  |
|---|--|--|
| Характеристики управления                     | Режимы управления  | Скоростью: V/F, V/F + энкодер, SVC, Векторное управление + энкодер, Бездатчиковое векторное управление, Управление двигателем с постоянными магнитами (с датчиком или без датчика), Бездатчиковое управление двигателем с утопленными магнитами<br>Моментом: Управление моментом асинхронных двигателей и двигателей с постоянными магнитами + энкодер, бездатчиковое управление моментом асинхронных двигателей   |
|   | Пусковой момент  | До 150% или выше на 0.5 Гц.<br>В режиме FOC+PG: до 150% на 0 Гц в течении минуты.  |
|   | Характеристика V/F   | задание 4-х точек характеристики V/F и квадратичная кривая   |
|   | Полоса пропускания   | 5Гц (при векторном управлении до 40 Гц)  |
|   | Ограничение момента  | Макс. 200%   |
|   | Точность по моменту  | ±5%  |
|   | Макс. выходная частота (Гц)  | Нормальный режим: 599.00 Гц; Тяжелый режим: 300.00 Гц<br>(в некоторых режимах управления и типоразмерах ПЧ возможно снижение значения макс. выходной частоты. См. параметр 01-00 в Главе 12.)  |
|   | Точность выходной частоты  | Цифровое задание: ±0.01%, -10°C~+40°C, Аналоговое задание: ±0.1%, 25±10°C  |
|   | Разрешение вых. частоты  | Цифровое задание: 0,01 Гц, Аналоговое задание: 0.03 X макс. вых. частота/60 Гц (±11 бит)   |
|   | Перегрузочная способность  | Нормальный режим: 120% номинального тока в течение 60 секунд с перерывом в 5 мин. (160% ном. тока в течение 3 сек. с перерывом в 30 сек)<br>Тяжелый режим: 150% номинального тока в течение 60 секунд с перерывом в 5 мин. (180% ном. тока в течение 3 сек. с перерывом в 30 сек)  |
|   | Сигналы задания частоты  | +10~-10В, 0~+10В, 4~20мА, 0~20мА, Импульсный вход  |
|   | Время разгона/торможения   | 0.00~600.00/0.0~6000.0 сек   |
|   | Основные функции управления  | Управление моментом, Управление натяжением, переключение режимов управления моментом/скоростью, Управление прямой подачей, сервофункция выхода в ноль, подхват вращающейся нагрузки и поиск скорости, ограничение момента, макс. 17 предустановленных скоростей, переключатель рамп разгона/замедления, S-кривая разгона/замедления, 3-проводное управление, автотестирование двигателя (статическое, динамическое), плавный разгон/торможение, пауза в работе, компенсация скольжения, компенсация момента, JOG частота, пропуск частот, торможение постоянным током, функция торможения с высоким скольжением, ПИД-регулятор (со спящим режимом), функция энергосбережения, MODBUS (RS-485 RJ45, макс. 115.2 кб/с), автоматическое повторное включение, копирование параметров, запись рабочих параметров при отказе |
| Управление встроенным вентилятором охлаждения | Модели типоразмера А и В: вкл/выкл.<br>Модели типоразмера С и выше: ШИМ управление |  |

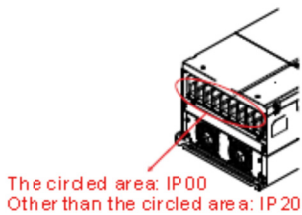


|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| Характеристики защиты | Защита двигателя   | Электронное тепловое реле   |
|                       | Защита по току   | Мгновенная перегрузка по току до 220% от номинального<br>перегрузка по току 『Нормальный режим: 170~175%』 ; 『Тяжелый режим:<br>180~185%』 |
|                       | Защита по напряжению   | 230: привод будет остановлен при напряжении на шине DC выше 410В<br>460: привод будет остановлен при напряжении на шине DC выше 820В    |
|                       | Защита по температуре  | Встроенный датчик температуры   |
|                       | Предотвращение остановки   | Токоограничение при разгоне, торможении и в установившемся режиме   |
|                       | Автоматический перезапуск после пропадания питания   | Время задается в параметрах, до 20 сек  |
|                       | Защита от замыкания на землю   | Уровень тока утечки: 50% от номинального тока ПЧ  |
| Сертификаты           |     |   |

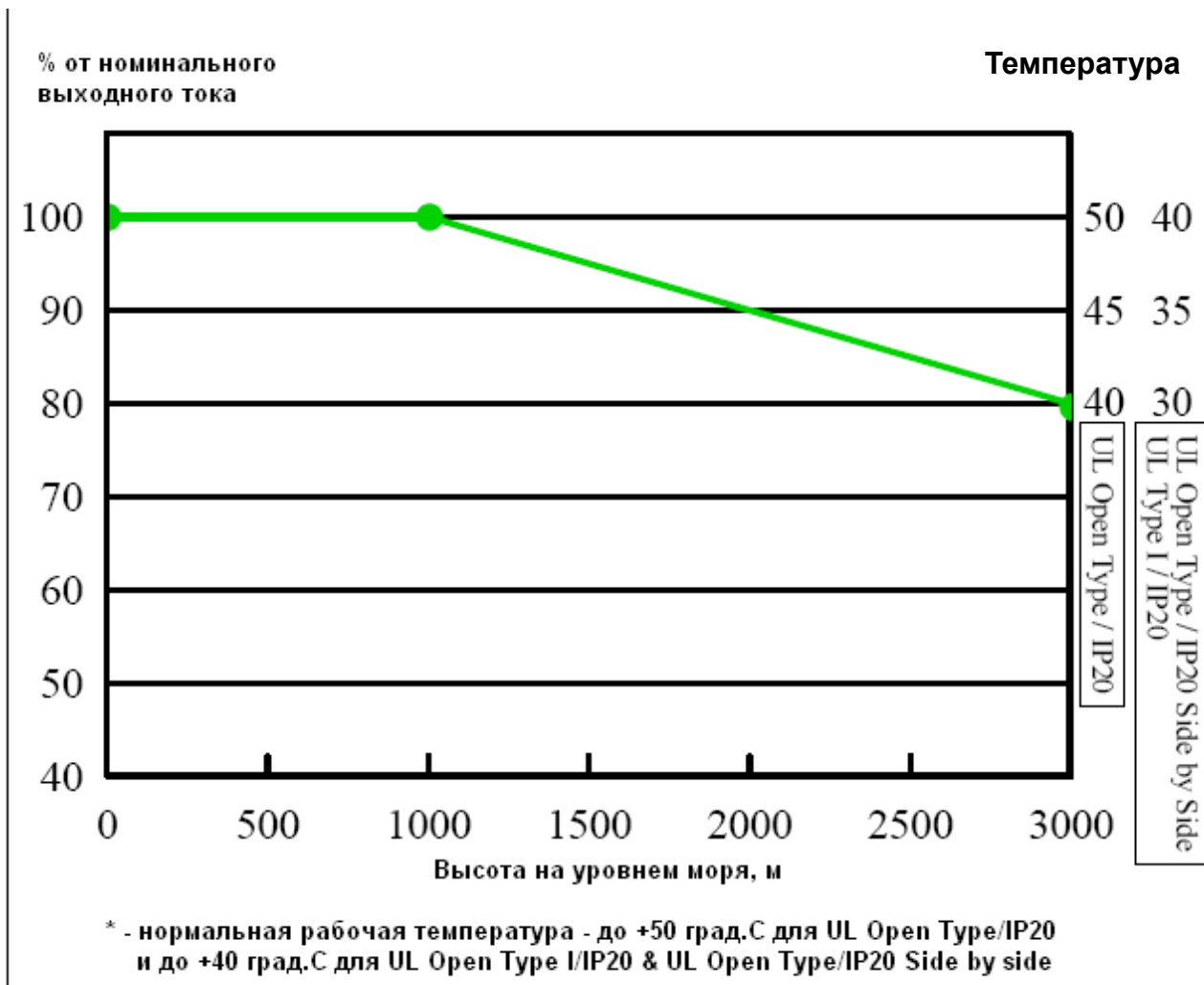
**Условия эксплуатации, хранения и транспортировки**

|   |   |   |                  |
|---|---|---|------------------|
| Не подвержайте преобразователь воздействию пыли, влаги, повышенной вибрации, прямых солнечных лучей, коррозионных и легковоспламеняющихся газов. Солевые отложения должны быть не более 0.01мг/см <sup>2</sup> в год. |   |   |                  |
| Окружающая среда  | Место установки   | IEC60364-1/IEC60664-1 Степень загрязнения 2, для использования только в помещении   |                  |
|   | Температура окружающего воздуха   | Хранение  | -25 °С ~ +70 °С  |
|   |   | Транспортировка   | -25 °С ~ +70 °С  |
|   |   | Без выпадения конденсата или инея   |                  |
|   | Относительная влажность   | Работа  | Макс. 95%        |
|   |   | Хранение/Транспорт.   | Макс. 95%        |
|   | Без выпадения конденсата  |   |                  |
|   | Атмосферное давление  | Работа/ хранение  | от 86 до 106 кПа |
|   |   | Транспортировка   | от 70 до 106 кПа |
|   | Уровень загрязнения   | IEC721-3-3  |                  |
| Работа  |   | Класс 3C2; Класс 3S2  |                  |
| Хранение  |   | Класс 2C2; Класс 2S2  |                  |
| Транспортировка   |   | Класс 1C2; Класс 1S2  |                  |
| Без конденсата  |   |   |                  |
| Высота над уровнем моря   | Работа  | До 1000м над уровнем моря являются нормальными условиями эксплуатации. При высоте 1000-2000м должен быть снижен либо ном. ток (из расчета 2% на каждые 100м), либо рабочая температура (0.5 °С на каждые 100м). До 2000 м для распределительной сети Corner Grounded. |                  |
| Упаковка  | Хранение  | ISTA процедура 1A (согласно весу) IEC60068-2-31   |                  |
|   | Транспортировка   |   |                  |
| Вибрация  | амплитуда 1.0мм, с частотой от 2 до 13.2 Гц; 0.7G~1.0G с частотой от 13.2 до 55 Гц; 1.0G с частотой от 55 до 512 Гц. В соответствии с IEC 60068-2-6 |   |                  |
| Ударопрочность  | IEC/EN 60068-2-27   |   |                  |
| Положение монтажа   | Макс. допустимое отклонение от вертикали ±10°   |   |                  |

## Рабочая температура и класс защиты

| Модель     | Типоразмер  | Защитный кожух                | Распред. коробка             | Класс защиты  | Рабочая температура |
|------------|---|-------------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| VFDxxxСxxA | Типоразмер<br>A~C<br>230В:<br>0.75~22кВт<br>460В:<br>0.75~30кВт | Съемная крышка                | Стандартный клеммник         | IP20/UL Open Type   | -10~50°C            |
|            |   | Стандартный с верхней крышкой |                              | IP20/UL Type1/NEMA1   | -10~40°C            |
|            | Типоразмер<br>D~H<br>230В: >22кВт<br>460В: >30кВт               | нет                           | Без коробки                  | IP00/IP20/UL Open Type  | -10~50°C            |
| VFDxxxСxxS | Типоразмер D0<br>460V: 37~45 кВт                                |                               |                              |  <p>The circled area: IP00<br/>Other than the circled area: IP 20</p> |                     |
| VFDxxxСxxE | Типоразмер<br>A~C<br>460В:<br>0.75~30кВт                        | Съемная крышка                | Стандартный клеммник         | IP20/UL Open Type   | -10~50°C            |
|            |   | Стандартный с верхней крышкой |                              | IP20/UL Type1/NEMA1   | -10~40°C            |
|            | Типоразмер<br>D~H<br>230В: >22кВт<br>460В: >30кВт               | нет                           | Стандартная распред. коробка | IP20/UL Type1/NEMA1   | -10~40°C            |

## Зависимость максимального допустимого тока от температуры окружающей среды и высоты установки



| Условия эксплуатации    | Диапазон температуры окружающей среды и ограничения  |
|-------------------------|--|
| UL Type I / IP20        | Для работы с максимальным допустимым выходным током необходимо, чтобы температура окружающей среды была в диапазоне -10 ~ +40°C. На каждый 1°C превышения окружающей температурой порога в 40°C максимальный выходной ток должен быть снижен на 2%. Максимальная допустимая температура окружающей среды 60°C.       |
| UL Open Type/ IP20      | Для работы с максимальным допустимым выходным током необходимо, чтобы температура окружающей среды была в диапазоне -10 ~ +50°C. На каждый 1°C превышения окружающей температурой порога в 40°C, максимальный выходной ток должен быть снижен на 2%. Максимальная допустимая температура окружающей среды 60°C.      |
| Высота над уровнем моря | До 1000м над уровнем моря являются нормальными условиями эксплуатации. При высоте 1000-2000м должен быть снижен либо ном. ток (из расчета 2% на каждые 100м), либо рабочая температура (0.5°C на каждые 100м). Максимальная допустимая высота над уровнем моря для распределительной сети Corner Grounded до 2000 м. |

# Глава 10 Пульты управления

KPC-CC01



KPC-CE01 (Опция)









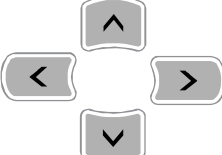



Интерфейс связи  
RS-485 интерфейс, Разъем RJ-45 (гнездо);

Метод установки  
Вставной тип. Монтируется на лицевой панели преобразователя. Передняя панель - водонепроницаемая.




Максимальная длина кабеля для выноса пульта = 5 м.

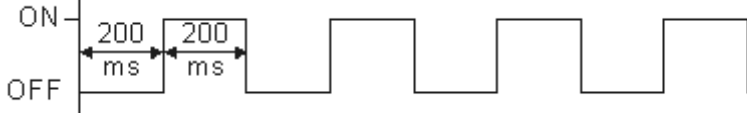
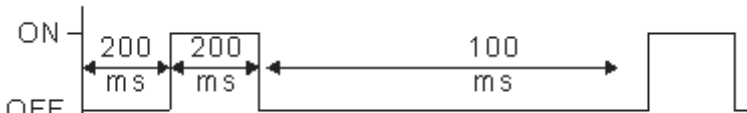

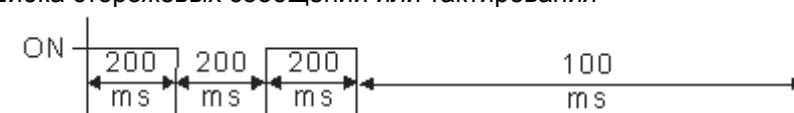
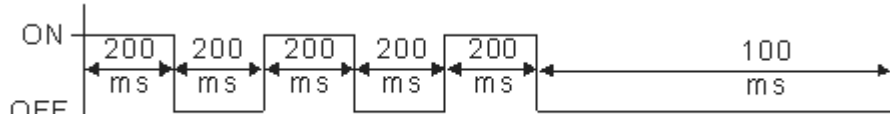
## Описание функций пультов управления

| Кнопка  | Описание   |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|---|--|-------------------|--------------------|----------|---------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|----------------------|------------------|----------------|------------|-------------------|--|---------|--|
|  | <p>Кнопка Пуск привода</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кнопка активна, только при выборе пульта в качестве органа управления (параметр 00-21=0 для режима AUTO или 00-31=0 для режима HAND).</li> <li>2. Нажатием на кнопку двигатель будет запущен. При этом включится светодиод RUN.</li> <li>3. Кнопка запускает привод только из режима СТОП.</li> <li>4. Если включен режим "HAND", то кнопка будет активна только при выборе пульта в качестве органа управления (параметр 00-31=0).</li> </ol>  |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|  | <p>Кнопка СТОП/СБРОС привода. Эта кнопка имеет наивысший приоритет в любом режиме.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При подаче команды СТОП преобразователь частоты ее немедленно выполнит независимо от текущего режима (работа или стоп).</li> <li>2. Функция кнопки СБРОС может использоваться для деблокировки привода после аварийного отключения. Некоторые ошибки не могут быть сброшены этой кнопкой, см. запись ошибок по нажатию кнопки MENU.</li> </ol>  |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|  | <p>Кнопка изменения направления вращения привода</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кнопка не запускает привод, а только изменяет направление вращения. FWD: прямое вращение, REV: обратное вращение.</li> <li>2. См. также описание светодиодов FWD/REV.</li> </ol>  |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|  | <p>Кнопка ENTER</p> <p>Используется для входа в выбранное подменю или для подтверждения ввода выбранного значения. На самом последнем уровне меню кнопка ENTER запускает выполнение команды.</p>   |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|  | <p>Кнопка отмены действия</p> <p>Кнопка ESC используется для возврата в предыдущее меню. Плюс к этому, в подменю является кнопкой возврата.</p>  |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|  | <p>Нажмите кнопку MENU для возврата в главное меню.</p> <p>Пункты меню:</p> <p>KPC-CE01 не поддерживает функции 5 ~13.</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Параметры</td> <td>5. Копирование ПЛК</td> <td>10. Язык</td> </tr> <tr> <td>2. Копирование параметров</td> <td>6. Записи об авариях</td> <td>11. Заставка</td> </tr> <tr> <td>3. Блокировка клавиатуры</td> <td>7. Быстрая настройка</td> <td>12. Гл. страница</td> </tr> <tr> <td>4. Функции ПЛК</td> <td>8. Дисплей</td> <td>13. Подключ. к ПК</td> </tr> <tr> <td></td> <td>9. Дата</td> <td></td> </tr> </table> | 1. Параметры      | 5. Копирование ПЛК | 10. Язык | 2. Копирование параметров | 6. Записи об авариях | 11. Заставка | 3. Блокировка клавиатуры | 7. Быстрая настройка | 12. Гл. страница | 4. Функции ПЛК | 8. Дисплей | 13. Подключ. к ПК |  | 9. Дата |  |
| 1. Параметры  | 5. Копирование ПЛК   | 10. Язык          |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
| 2. Копирование параметров   | 6. Записи об авариях   | 11. Заставка      |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
| 3. Блокировка клавиатуры  | 7. Быстрая настройка   | 12. Гл. страница  |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
| 4. Функции ПЛК  | 8. Дисплей   | 13. Подключ. к ПК |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |
|   | 9. Дата  |                   |                    |          |                           |                      |              |                          |                      |                  |                |            |                   |  |         |  |

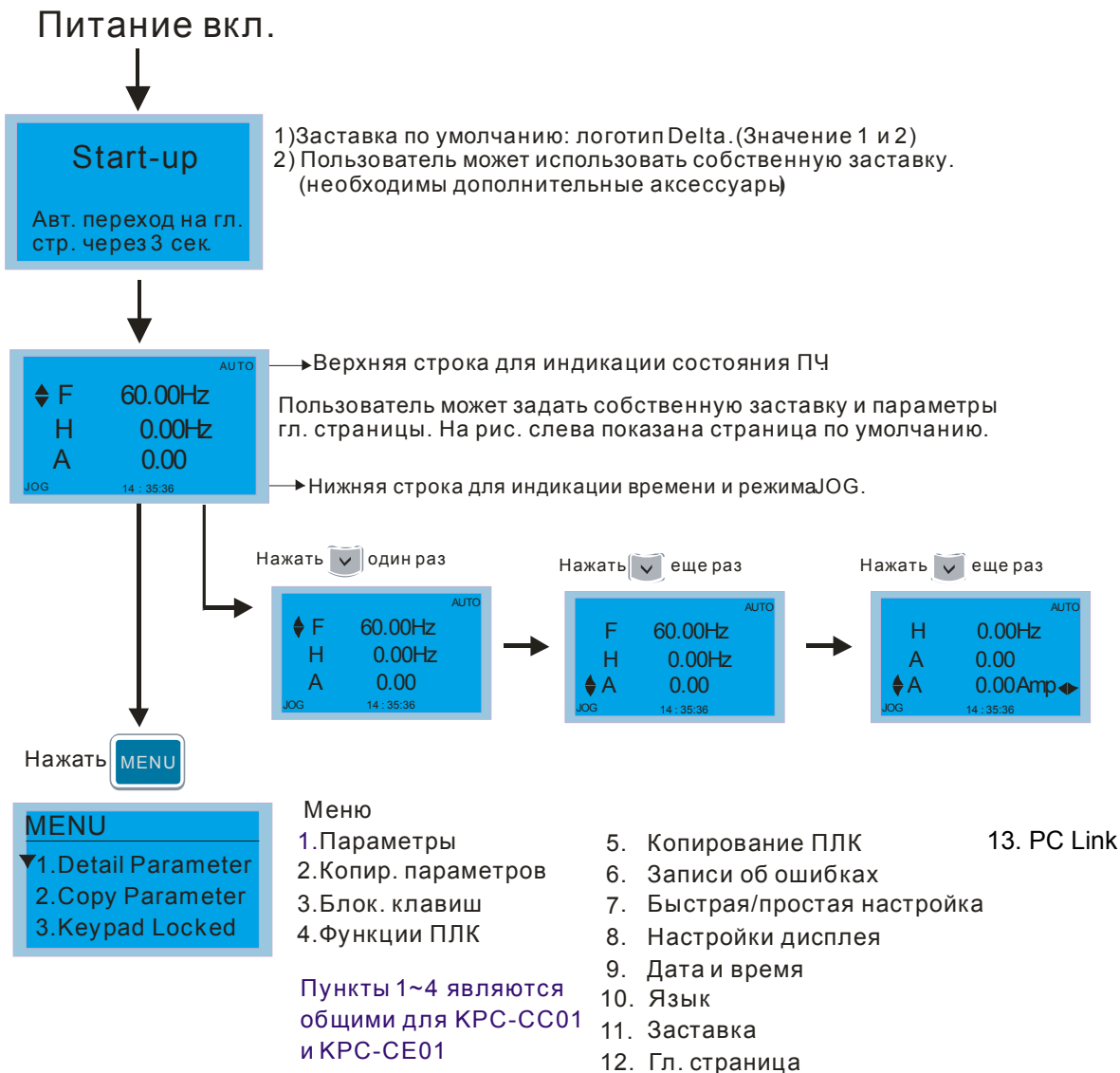
|   |  |
|---|--|
|    | <p>Кнопки навигации: Влево/Вправо/Вверх/Вниз</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В числовых меню могут использоваться для перемещения курсора и изменения числовых значений.</li> <li>2. В текстовых меню могут использоваться для перемещения выбранных пунктов.</li> </ol>   |
|    | <p>Функциональные кнопки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кнопки имеют заводские функции и могут быть перепрограммированы. Заводская настройка: F1 - команда JOG, F4 - добавление/удаление определяемых пользователем параметров.</li> <li>2. Остальные кнопки могут не иметь заводских настроек и должны быть запрограммированы в программе TPEditor (используйте версию 1.40 и выше). Последняя версия программы доступна на сайте:<br/><a href="http://www.deltaww.com/services/DownloadCenter2.aspx?secID=8&amp;pid=2&amp;tid=0&amp;CID=06&amp;itemID=060302&amp;typeID=1&amp;downloadID=,&amp;title=-- Select">http://www.deltaww.com/services/DownloadCenter2.aspx?secID=8&amp;pid=2&amp;tid=0&amp;CID=06&amp;itemID=060302&amp;typeID=1&amp;downloadID=,&amp;title=-- Select</a></li> <li>3. Инструкцию по установке TPEditor см. на стр. 10-16 этой главы.</li> </ol> |
|    | <p>Кнопка включения режима HAND</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Данная команда активирует настройки источника задания частоты и команд управления приводом, установленных для режима HAND. Настройки по умолчанию для обоих параметров - пульт управления.</li> <li>2. Переключение на режим HAND и применение соответствующих настроек источника команд управления и задания частоты происходит только из режима СТОП. Если кнопку HAND нажать во время работы привода, то преобразователь частоты сначала перейдет в режим СТОП с выдачей предупреждения AHSP, а затем переключится на режим HAND.</li> <li>3. При успешном переходе в режим HAND: включится светодиод "H/A" пульта KPC-CE01, а на экране KPC-CC01 появится надпись HAND (вместо AUTO).</li> </ol>   |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Данная команда активирует настройки источника задания частоты и команд управления приводом, установленных для режима AUTO. Настройки по умолчанию - внешние терминалы (сигнал 4-20мА).</li> <li>2. Переключение на режим AUTO и применение соответствующих настроек источника команд управления и задания частоты происходит только из режима СТОП. Если кнопку AUTO нажать во время работы привода, то преобразователь частоты сначала перейдет в режим СТОП с выдачей предупреждения AHSP, а затем переключится на режим AUTO.</li> <li>3. При успешном переходе в режим AUTO: выключится светодиод "H/A" пульта KPC-CE01, а на экране KPC-CC01 появится надпись AUTO (вместо HAND).</li> </ol>  |

### Описание светодиодов

| Светодиод   | Описание   |
|---|--|
|  | <p>Горит постоянно: ПЧ находится в режиме работа, вкл. состояние торможения пост. током, нулевую скорость, ожидания, перезапуск после аварии, поиск скорости.</p> <p>Мигает: ПЧ находится в состоянии замедления после команды СТОП или в состоянии ПАУЗА.</p> <p>Выкл.: ПЧ в состоянии СТОП</p> |
|  | <p>Горит постоянно: ПЧ находится в состоянии СТОП.</p> <p>Мигает: ПЧ в состоянии ожидания.</p> <p>Выкл.: ПЧ не выполняет команду СТОП.</p>   |
|  | <p>Индикация направления вращения:</p> <p>Горит зеленый светодиод: прямое вращение привода.</p> <p>Горит красный светодиод: обратное вращение привода.</p> <p>Светодиод мигает: привод в состоянии изменения направления вращения.</p>   |
|  | <p>(Только на пульте KPC-CE01)</p> <p>Настройку можно сделать во время работы.</p> <p>Светодиод режима HAND: Светодиод HAND включен при режиме HAND и выключен в режиме AUTO.</p>  |
|  | <p>(Только на пульте KPC-CE01)</p> <p>Настройку можно сделать во время работы.</p> <p>Светодиод AUTO: Светодиод AUTO включен при режиме AUTO и выключен в режиме HAND.</p>   |

|                            |                      |  |
|----------------------------|----------------------|--|
| CANopen ~"RUN"<br>(Работа) | Светодиод RUN:       |  |
|                            | Состояние светодиода | Режим  |
|                            | ВЫКЛ                 | Инициализация<br>Нет светодиода  |
|                            | Мигает               | CANopen готов к работе<br>                         |
|                            | Одичарное мигание    | CANopen остановлен<br>                             |
|                            | ВКЛ.                 | CANopen в состоянии работы<br>Нет светодиода   |
| CANopen ~"ERR"             | Светодиод ERR:       |  |
|                            | Состояние светодиода | Режим  |
|                            | ВЫКЛ                 | Нет ошибок   |
|                            | Одичарное мигание    | Потеря одного сообщения<br>                       |
|                            | Двукратное мигание   | Ошибка сторожевых сообщений или тактирования<br> |
|                            | Трехкратное мигание  | Ошибка SYNC<br>                                  |
| ВКЛ.                       | Шина отключена       |  |

## Пульт управления: Работа с КРС-СС01

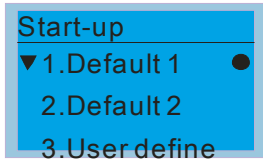


### Примечание


1. Страница заставки может содержать только рисунок без флэш-анимации.
2. После включения питания сначала показывается заставка, а затем гл. страница. По умолчанию гл. страница имеет последовательность F/H/A/U (заводская настройка). Для собственной настройки гл. страницы используйте параметр 00.03. При выборе многофункционального дисплея (U) используйте кнопки Вправо-Влево для переключения между отображаемыми величинами. Для настройки многофункционального дисплея (U) используйте параметр 00.04.

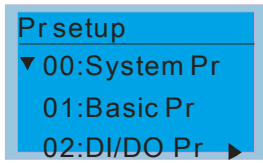




## Описание маркеров



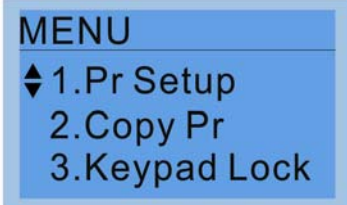
● : текущая настройка  
 ▼ : прокрутка экрана для доступа к след. пунктам

Нажмите  для доступа к след. пунктам



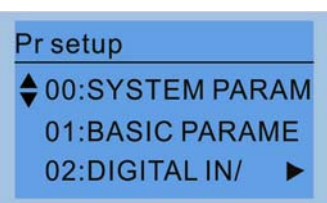




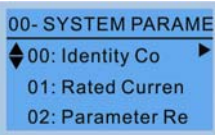
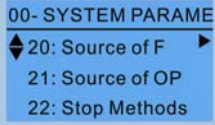
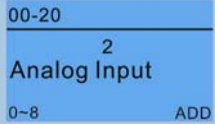
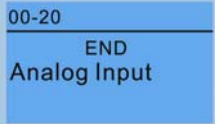
▶ : просмотр всей строки  
 Нажмите   для просмотра всей строки

## Описание пунктов меню



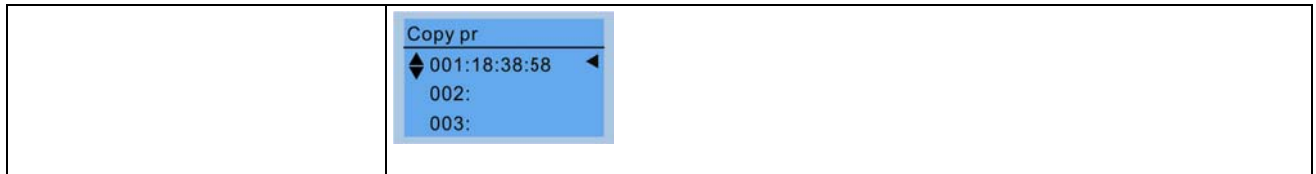
- Меню
- 1.Параметры
  - 2.Копир.параметров
  - 3.Блок клавиш
  - 4.Функции ПЛК
  - 5.Копирование ПЛК
  - 6.Записи об ошибках
  - 7.Быстрая/простая настройка
  - 8.Настройка дисплея
  - 9.Дата и время
  - 10.Язык
  - 11.Заставка
  - 12.Гл. страниц
  - 13.PC Link
- Пункты 1-4 являются общими для KPC-CC01 и KPC-CE01

### 1. Работа с параметрами

|  |   |
|--|---|
|  <p>Нажмите  для выбора пункта</p> <p>Нажмите   для выбора группы параметров</p> <p>Нажмите  для входа в меню группы параметров</p> | <p>Например, задание источника задания частоты:</p>  <p>Войдите в группу параметров 00 (параметры привода). Клавишами вверх/вниз перейдите к пункту 20: Источник задания частоты (Auto)</p>  <p>Нажмите клавишу ENTER для перехода к выбору значения данного параметра</p>  <p>Клавишами вверх/вниз выберите необходимый пункт, например, «2 Аналоговый вход», затем нажмите клавишу ENTER.</p>  <p>После этого на дисплее появится надпись END, что подтверждает запись нового значения параметра.</p> |
|--|---|

2. Копирование параметров

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Поддерживается 4 набора настроек.</p>  |
| <p>Пример сохранения параметров из пульта в ПЧ</p>  |   |
|   | <p>1. Войдите в пункт меню Copy pr<br/>2. Выберите группу параметров, которую необходимо скопировать, и нажмите ENTER.</p>              |
|   | <p>Выберите пункт 1: keypad-&gt;VFD и нажмите ENTER.</p>  |
|   | <p>Начнется копирование параметров с индикацией процесса.</p>   |
|   | <p>После окончания копирования опять появится экран со списком наборов параметров.</p>  |
| <p>Пример сохранения набора параметров в пульт.</p>   |   |
|   | <p>1. Войдите в пункт меню Copy pr<br/>2. Выберите группу параметров, в которую будут копироваться параметры, и нажмите ENTER.</p>      |
|   | <p>Выберите пункт 2: VFD-&gt;keypad и нажмите ENTER.</p>  |
|   | <p>Задайте имя набора параметров: Клавиши вверх/вниз используются для выбора символа, клавиши право/лево - для перемещения курсора.</p> |
| <p>Таблица символов:</p>  |   |
| <p>! " # \$ % &amp; ' ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; &lt; =<br/>&gt; ? @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z<br/>[ \ ] ^ _ ` a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x<br/>y z {   } ~</p> |   |
|   | <p>После задания имени набора параметров нажмите ENTER.</p>   |
|   | <p>Начнется копирование параметров с индикацией процесса.</p>   |
|   | <p>После окончания копирования опять появится экран со списком наборов параметров.</p>  |
|   | <p>Нажав клавишу вправо, можно увидеть дату сохранения.</p>   |



### 3. Блокировка клавиатуры

Нажмите для блокировки

**Блокировка клавиатуры**

Эта функция предназначена для предотвращения случайного нажатия на клавиатуру. Информация о блокировке клавиатуры не выводится на гл. страницу, но при нажатии на любую кнопку будет выводиться сообщение» Для разблокировки нажмите ESC и затем Enter".

Нажмите любую кнопку. На экране появится информация о блокировке. Чтобы снять блокировку необходимо удерживать клавишу ESC не менее 3 сек.

### 4. Функции ПЛК

Функции ПЛК

1. Запрещен
2. Запуск ПЛК
3. Остановка ПЛК

Если ПЛК включен или остановлен, то на гл. странице будет гореть индикатор.

На пульте KPC-CE01 статус ПЛК отображается следующим образом

1. PLC0
2. PLC1
3. PLC2

### 5. Копирование ПЛК

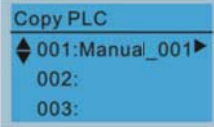
**Копирование ПЛК: Сохранение до 4 программ.**

Пример сохранения программы в ПЧ

1. Войдите в пункт меню Copy PLC
2. Выберите группу программу, которую необходимо скопировать, и нажмите ENTER.

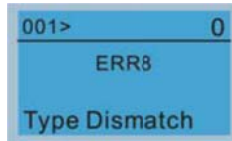
Выберите пункт 1: keypad->VFD и нажмите ENTER.

Начнется копирование программы с индикацией процесса.

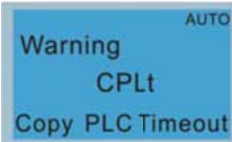


После окончания копирования опять появится экран со списком программ.

**Примечание**

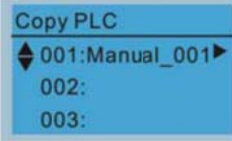


Если в пульте не окажется программы, то появится предупреждение об этом "ERR8 Warning: Type not matching".

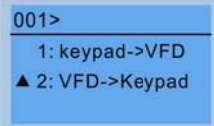


При отключении пульта от ПЧ до окончания копирования появится предупреждение CPLt.

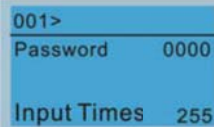
Пример сохранения программы в пульт.



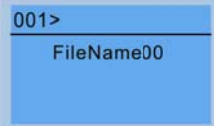
1. Войдите в пункт меню Copy PLC
2. Выберите программу, в которая будет перезаписана или новую, и нажмите ENTER.



Выберите пункт 2: VFD->keypad и нажмите ENTER.



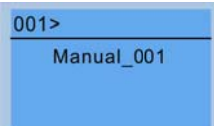
Если пароль для WPLSoft был задан, то необходимо его ввести в пульт до сохранения в файл с настройками.



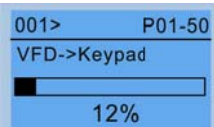
Задайте имя программы: Клавиши вверх/вниз используются для выбора символа, клавиши право/лево - для перемещения курсора.

Таблица символов:

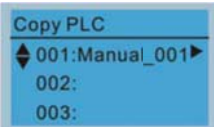
! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < =  
> ? @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
[ \ ] ^ \_ ` a b c d f g h i j k l m n o p q r s t u v w x  
y z { | } ~



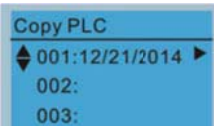
После задания имени программы нажмите ENTER.



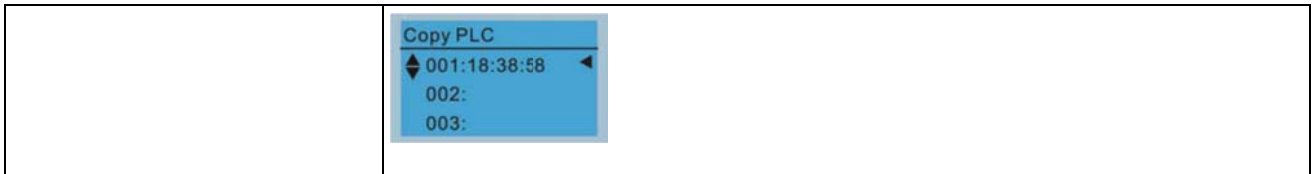
Начнется копирование программы с индикацией процесса.



После окончания копирования опять появится экран со программ.



Нажав клавишу вправо, можно увидеть дату сохранения.



6. Записи об авариях

Нажмите для выбора пункта

KPC-CE01 не поддерживает эту функцию.

**Записи об авариях**

Здесь может храниться до 6 записей о последних авариях (версия пульта до V1.02) или 20 записей в версии пульта от V1.03. Последняя авария стоит первой в списке. Выбрав код ошибки, на экран будут выведены время, дата, значение частоты, тока, напряжения питания и напряжения на DC шине.

Клавишами вверх/вниз выберите аварию и нажмите ENTER.

Клавишами вверх/вниз можно пролистывать информацию об аварии (время, дата, значение частоты, тока, напряжения питания и напряжения на DC шине).

**Примечание**

Аварийные события ПЧ записываются и сохраняются в KPC-CC01. Если KPC-CC01 снять с одного ПЧ и установить на другой, то в KPC-CC01 записи об ошибках сохраняются. Только новые ошибки текущего ПЧ будут заменять старые записи в KPC-CC01.

7. Быстрая/Простая настройка

Нажмите для выбора пункта

Быстрая настройка:

1. VF режим
2. VFPG режим
3. SVC режим
4. FOCPG режим
5. TQCPG режим
6. Мой режим

**Быстрая настройка:**

1. V/F режим

V/F mode P00-07

01. Password Input

02. Password Setting

03. Control Mode

→

01: Ввод пароля (снятие)

00-07

0

Password Input

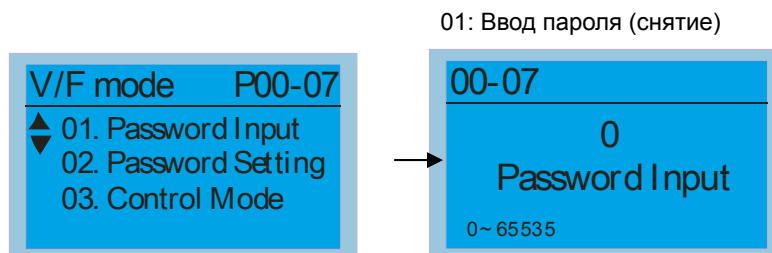
0~65535

**Пункты**

1. Ввод пароля для защиты параметров (P00-07)
2. Включение пароля защиты параметров (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Метод управления скоростью (P00-11)
5. Режим работы привода (P00-16)
6. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)
7. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
8. Способ останова (P00-22)
9. Работа кнопки STOP цифрового пульта (P00-32)
10. Макс. рабочая частота (P01-00)
11. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
12. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
13. Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 1 (P01-07)

14. Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 1 (P01-08)
15. Верхнее ограничение выходной частоты (P01-10)
16. Нижнее ограничение выходной частоты (P01-11)
17. Время разгона 1 (P01-12)
18. Время тормож. 1 (P01-13)
19. Уровень ограничения перенапряжения (P06-01)
20. Уровень напряжения для включения тормозного транзистора (P07-00)
21. Фильтр для команды задания момента (P07-24)
22. Фильтр компенсации скольжения (P07-25)
23. Уровень компенсации скольжения (P07-27)

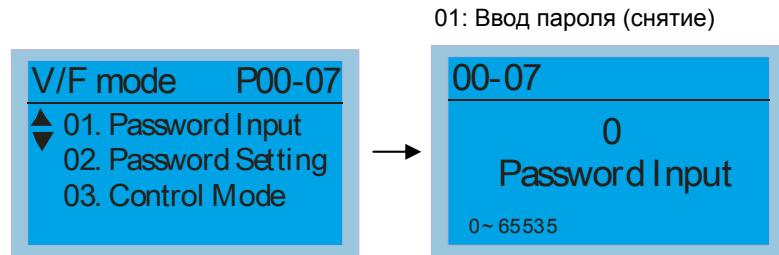
2. VFPG режим



Пункты

1. Ввод пароля для защиты параметров (P00-07)
2. Включение пароля защиты параметров (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Метод управления скоростью (P00-11)
5. Режим работы привода (P00-16)
6. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)
7. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
8. Способ останова (P00-22)
9. Работа кнопки STOP цифрового пульта (P00-32)
10. Макс. рабочая частота (P01-00)
11. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
12. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
13. Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 1 (P01-07)
14. Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 1 (P01-08)
15. Верхнее ограничение выходной частоты (P01-10)
16. Нижнее ограничение выходной частоты (P01-11)
17. разгона разгона 1 (P01-12)
18. Время тормож. 1 (P01-13)
19. Уровень ограничения перенапряжения (P06-01)
20. Уровень напряжения для включения тормозного транзистора (P07-00)
21. Фильтр для команды задания момента (P07-24)
22. Фильтр компенсации скольжения (P07-25)
23. Уровень компенсации скольжения (P07-27)
24. Выбор типа датчика обратной связи по скорости (P10-00)
25. Число импульсов на оборот (P10-01)
26. Выбор типа сигналов энкодера (P10-02)
27. ASR управление (P) 1 (P11-06)
28. ASR управление (I) 1 (P11-07)
29. ASR управление (P) 2 (P11-08)
30. ASR управление (I) 2 (P11-09)
31. Коэффициент P для нулевой скорости (P11-10)
32. Коэффициент I для нулевой скорости (P11-11)

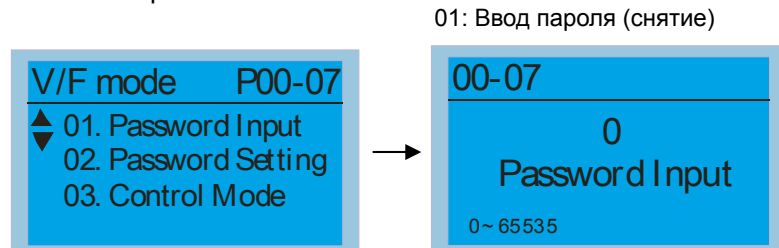
## 3. SVCPG режим



## Пункты

1. Ввод пароля для защиты параметров (P00-07)
2. Включение пароля защиты параметров (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Метод управления скоростью (P00-11)
5. Режим работы привода (P00-16)
6. Несущая частота ШИМ (P00-17)
7. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)
8. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
9. Способ останова (P00-22)
10. Работа кнопки STOP цифрового пульта (P00-32)
11. Макс. рабочая частота (P01-00)
12. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
13. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
14. Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 1 (P01-07)
15. Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 1 (P01-08)
16. Верхнее ограничение выходной частоты (P01-10)
17. Нижнее ограничение выходной частоты (P01-11)
18. разгона разгона 1 (P01-12)
19. Время тормож. 1 (P01-13)
20. Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (P05-01)
21. Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (P05-02)
22. Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (P05-03)
23. Число полюсов асинхронного двигателя 1 (P05-04)
24. Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (P05-05)
25. Уровень ограничения перенапряжения (P06-01)
26. Токоограничение при разгоне (P06-03)
27. Снижение несущей частоты ШИМ (P06-55)
28. Уровень напряжения для включения тормозного транзистора (P07-00)
29. Внешний аварийный стоп (EF) и принудительный останов (P07-20)
30. Фильтр для команды задания момента (P07-24)
31. Фильтр компенсации скольжения (P07-25)
32. Уровень компенсации скольжения (P07-27)

## 4. FOCPG режим

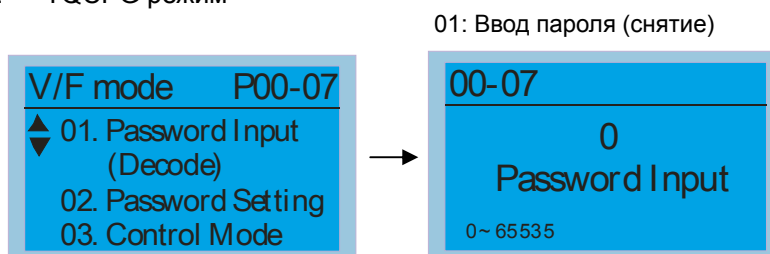


## Пункты

1. Ввод пароля для защиты параметров (P00-07)
2. Включение пароля защиты параметров (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Метод управления скоростью (P00-11)

5. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)
6. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
7. Способ останова (P00-22)
8. Макс. рабочая частота (P01-00)
9. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
10. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
11. Верхнее ограничение выходной частоты (P01-10)
12. Нижнее ограничение выходной частоты (P01-11)
13. разгона разгона 1 (P01-12)
14. Время тормож. 1 (P01-13)
15. Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (P05-01)
16. Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (P05-02)
17. Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (P05-03)
18. Число полюсов асинхронного двигателя 1 (P05-04)
19. Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (P05-05)
20. Уровень ограничения перенапряжения (P06-01)
21. Токоограничение при разгоне (P06-03)
22. Снижение несущей частоты ШИМ (P06-55)
23. Уровень напряжения для включения тормозного транзистора (P07-00)
24. Внешний аварийный стоп (EF) и принудительный останов (P07-20)
25. Выбор типа датчика обратной связи по скорости (P10-00)
26. Число импульсов на оборот (P10-01)
27. Выбор типа сигналов энкодера (P10-02)
28. Система управления (P11-00)
29. Единицы инерции (P11-01)
30. ASR1 Полоса пропускания на низкой скорости (P11-03)
31. ASR2 Полоса пропускания на низкой скорости (P11-04)
32. Полоса пропускания на нулевой скорости (P11-05)

5. TQCPG режим



Пункты

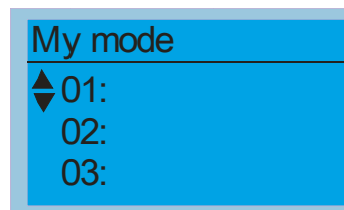
1. Ввод пароля (снятие) (P00-07)
2. Включение пароля защиты параметров (P00-08)
3. Режим управления (P00-10)
4. Метод управления скоростью (P00-11)
5. Источник задания частоты (AUTO) (P00-20)
6. Источник команд управления (AUTO) (P00-21)
7. Макс. рабочая частота (P01-00)
8. Номинальная частота двигателя 1 (P01-01)
9. Номинальное напряжение двигателя 1 (P01-02)
10. Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (P05-01)
11. Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (P05-02)
12. Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (P05-03)
13. Число полюсов асинхронного двигателя 1 (P05-04)
14. Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (P05-05)
15. Уровень ограничения перенапряжения (P06-01)
16. Уровень напряжения для включения тормозного транзистора (P07-00)
17. Выбор типа датчика обратной связи по скорости



(P10-00)

18. Число импульсов на оборот (P10-01)
19. Выбор типа сигналов энкодера (P10-02)
20. Система управления (P11-00)
21. Единицы инерции (P11-01)
22. ASR1 Полоса пропускания на низкой скорости (P11-03)
23. ASR2 Полоса пропускания на низкой скорости (P11-04)
24. Полоса пропускания на нулевой скорости (P11-05)
25. Макс. задание момента (P11-27)
26. Источник смещения момента (P11-28)
27. Смещение момента (P11-29)
28. Источник задания момента (P11-33)
29. Заданный момент (P11-34)
30. Выбор метода ограничения скорости (P11-36)
31. Ограничение скорости прямого вращения (режим момента) (P11-37)
32. Ограничение скорости обратного вращения (режим момента) (P11-38)

## 6. Мой режим



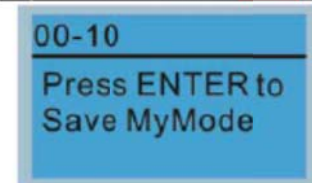
Если нажать кнопку F4 на странице выбора параметра F4 (в правом нижнем углу должна быть надпись ADD), то он сохранится в разделе "Мой режим".

Для удаления или изменения параметра выделите его и нажмите "DEL" в правом нижнем углу.

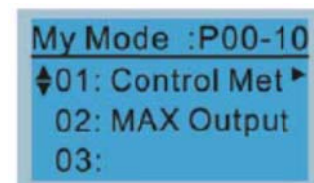
Мой режим:

Здесь может храниться 01~32 параметров.

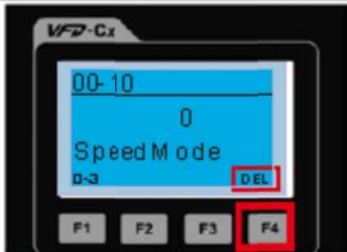

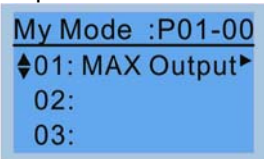
1. Выберите через меню Pr. Setup необходимый параметр и нажмите ENTER. В правом нижнем углу появится надпись ADD. Нажмите F4 для сохранения данного параметра в раздел «Мой режим»





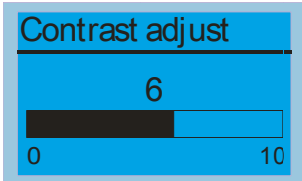
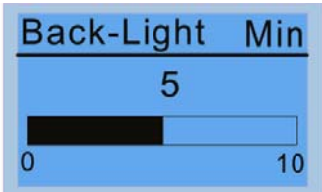

2. После сохранения параметр появится в "Мой режим". Для удаления или изменения этого параметра нажмите DEL.



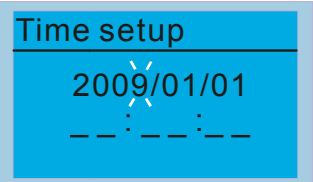





3. Для удаления параметра выберите его в разделе "Мой режим" и нажмите ENTER. В правом нижнем углу появится надпись DEL. После нажатия F4 появится экран подтверждения удаления.


|  |  |
|--|--|
|  |   <p>После нажатия ENTER параметр удалится и все ниже расположенные параметры поднимутся на одну строку вверх.</p>  |
|--|--|

8. Настройки дисплея


|   |   |
|---|---|
|  <p>Нажмите  для выбора пункта</p> | <p>1. Контрастность</p>  <p>2. Время подсветки</p>  <p>3. Цвет текста (возможные значение 0 или 1)<br/>                 0: По умолчанию цвет текста белый на синем фоне.<br/>                 1: Цвет текста голубой на белом фоне</p>  |
|---|---|

9. Дата и время

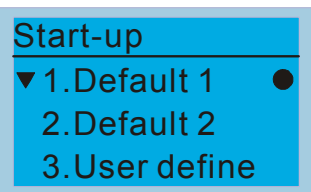



|   |   |
|---|---|
|  | <p>Ввод даты и времени, изменяемая цифра, напр., "9" будет мигать</p> <p>  клавиши перемещения влево/вправо</p> <p>  увеличение/уменьшение значения</p> <p>Нажмите  для подтверждения.</p> |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
|  |  <b>Примечание</b><br>Если пульт управления снят, то настройки времени и даты хранятся 7 дней. После этого дата и время сбросятся. |
|--|---|

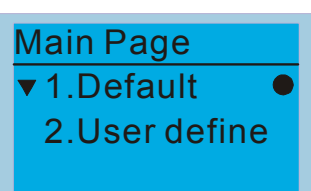
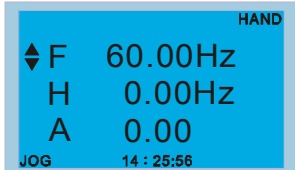
## 10. Язык


|   |  |            |            |         |            |         |              |           |             |
|---|--|------------|------------|---------|------------|---------|--------------|-----------|-------------|
|  | Выбор языка меню <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. English</td> <td style="width: 50%;">5. Русский</td> </tr> <tr> <td>2. 繁體中文</td> <td>6. Español</td> </tr> <tr> <td>3. 简体中文</td> <td>7. Português</td> </tr> <tr> <td>4. Türkçe</td> <td>8. français</td> </tr> </table> | 1. English | 5. Русский | 2. 繁體中文 | 6. Español | 3. 简体中文 | 7. Português | 4. Türkçe | 8. français |
| 1. English  | 5. Русский   |            |            |         |            |         |              |           |             |
| 2. 繁體中文   | 6. Español   |            |            |         |            |         |              |           |             |
| 3. 简体中文   | 7. Português   |            |            |         |            |         |              |           |             |
| 4. Türkçe   | 8. français  |            |            |         |            |         |              |           |             |

## 11. Выбор заставки

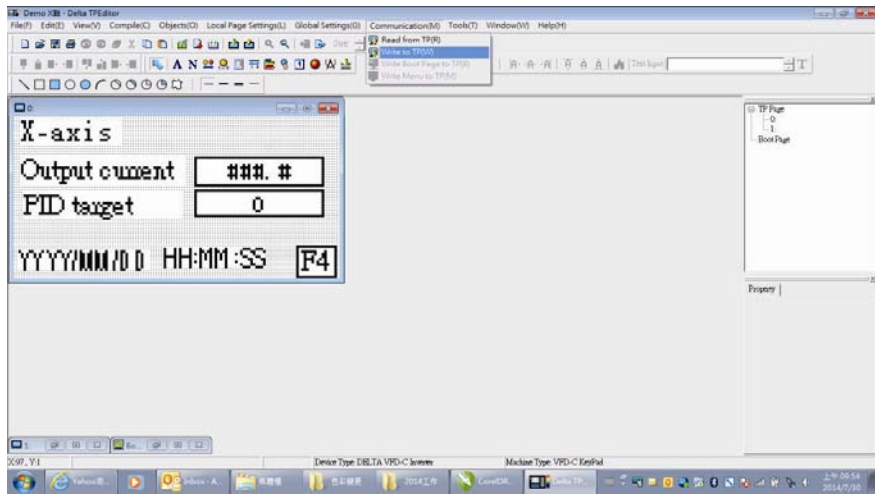
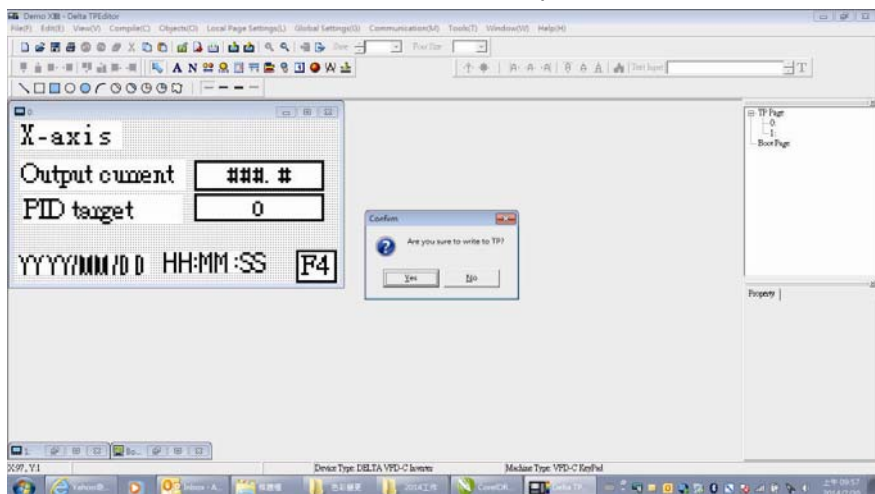
|   |   |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Заставка по умолчанию 1: Логотип DELTA            </li> <li>Заставка по умолчанию 2: Текст DELTA            </li> <li>Заставка пользователя: для создания индивидуальной заставки потребуются дополнительные принадлежности (ПО TPEditor и USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530)<br/>             Установленная на компьютере программа TPEditor позволяет создавать пользовательский дизайн заставки. Если TPEditor не установлен, то в качестве заставки пользователя будет выводиться пустой экран.            </li> </ol> <p><u>USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530</u><br/>           См. описание в Главе 07 Аксессуары.</p> <p><u>TPEditor</u><br/>           Инструкция по установке TPEditor приведена на стр. 10-16, а последняя версия программы TPEditor V1.60 доступна на сайте:<br/> <a href="http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&amp;pid=1&amp;cid=1&amp;tpid=3">http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&amp;pid=1&amp;cid=1&amp;tpid=3</a></p> |
|---|---|

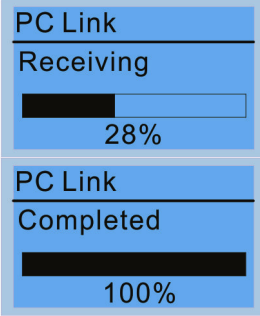
## 12. Главная страница

|   |   |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Страница по умолчанию<br/>           Страница по умолчанию и ее модификации расположены в следующей последовательности:            </li> <li>Заставка пользователя: для создания индивидуальной заставки потребуются дополнительные принадлежности (ПО TPEditor и USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530)</li> </ol> <p>F 600.00Hz &gt;&gt;&gt; H &gt;&gt;&gt; A &gt;&gt;&gt; U (по кругу)</p> |
|---|---|

|   |  |
|---|--|
| <p>Нажмите</p>  <p>для выбора пункта</p> | <p>Установленная на компьютере программа TPEditor позволяет создавать пользовательский дизайн заставки. Если TPEditor не установлен, то в качестве заставки пользователя будет выводиться пустой экран.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;"> <p>Freq. 60.00Hz<br/>Current 123.45A<br/>DC BUS 543.21Vdc<br/>2014/02/06 14:26:56</p> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;"> <p>PID target 50.00%<br/>PID feedback 47.45%<br/>Output freq. 53.21Hz</p> </div> </div> <p><b>USB/RS-485 коммуникационный интерфейс-IFD6530</b><br/>См. описание в Главе 07 Аксессуары.</p> <p><b>TPEditor</b><br/>Инструкция по установке TPEditor приведена на стр. 10-16, а последняя версия программы TPEditor V1.60 доступна на сайте:<br/><a href="http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&amp;pid=1&amp;cid=1&amp;tpid=3">http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&amp;pid=1&amp;cid=1&amp;tpid=3</a></p> |
|---|--|

13. Подключ. к ПК

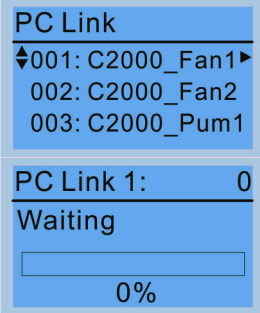
|   |  |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0f0ff; margin-bottom: 10px;"> <p>PC Link</p> <hr/> <p>▼1. TPEditor<br/>2. VFDSOft</p> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0f0ff; margin-bottom: 10px;"> <p>PC Link</p> <hr/> <p>Press "ENTER"<br/>to link</p> </div> <p>Нажмите ENTER</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;"> <p>PC Link</p> <hr/> <p>Waiting</p> <div style="background-color: black; width: 20px; height: 10px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>28%</p> </div> | <p>Функция подключения к ПК (PC Link) предназначена для установки связи ПЧ с ПК.</p> <p>1. Пункт TPEditor: Загрузка пользовательской заставки в пульт ПЧ. После перехода на страницу Подключ. к ПК (PC Link), выберите пункт TPEditor, проверьте правильность соединения KPC-CC01 и ПК. Затем нажмите Enter и ждите установки связи.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0f0ff; margin-bottom: 10px;"> <p>PC Link</p> <hr/> <p>Waiting</p> <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>0%</p> </div> <p>В TPEditor выберите пункт меню &lt;Communication&gt;, затем "Write to HMI"</p>  <p>В диалоговом окне &lt;Confirm to Write&gt; выберите &lt;YES&gt;.</p>  |
|---|--|



Начнется процесс копирования страницы в пульт KPC-CC01.

Экран завершения копирования

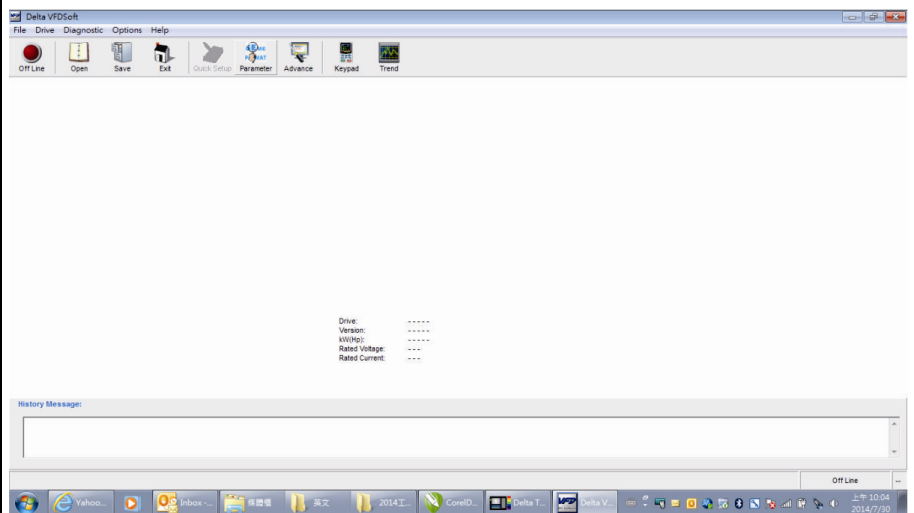
2. Пункт VFDSOft: Загрузка набора настроек (параметров) из пульта в ПК. После перехода на страницу Подключ. к ПК (PC Link), выберите пункт VFDSOft, проверьте правильность соединения KPC-CC01 и ПК.



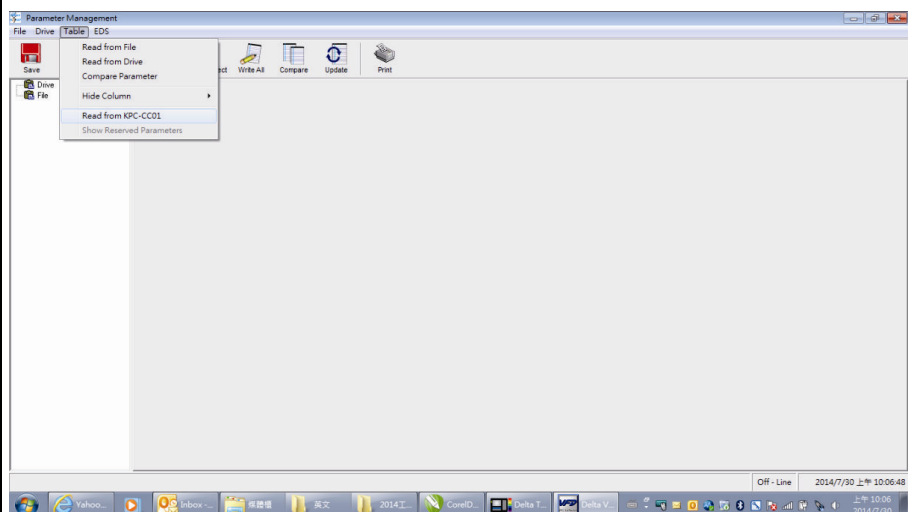
Кнопками вверх/вниз выберите необходимый набор параметров для загрузки в VFDSOft и нажмите ENTER

Ждите установки связи

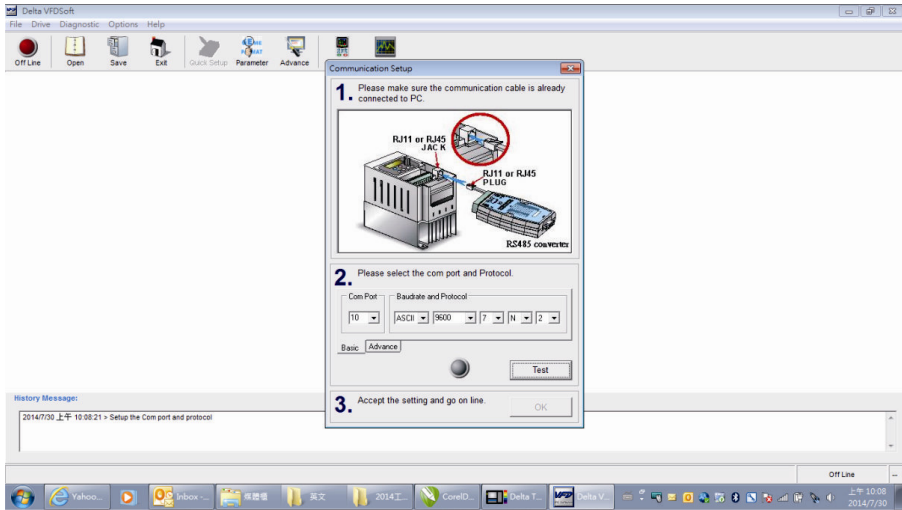
Откройте VFDSOft и выберите пункт меню <Parameter Manager function>



В Parameter Manager выберите <Load parameter table from KPC-CC01>



Выберите коммуникационный порт и кликните ОК



PC Link 1: 2170  
Receiving  
58%

Начнется процесс копирования набора параметров из пульта.

PC Link 1: 3640  
Completed  
100%

Экран завершения копирования

**Примечания:**

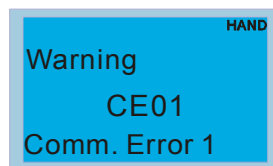
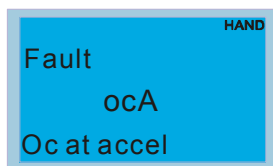
- При возникновении ошибки связи на экран будет выведено сообщение "Time Out".

PC Link  
Time Out  
Press "ESC"back  
to MENU

- Для выбора пользовательской заставки и главной страницы необходимо проверить их наличие в памяти. Если пользовательская страница еще не загружена в KPC-CC01, то в качестве заставки и станицы пользователя будет выводиться пустой экран.

## Другие экраны

При возникновении ошибки работы ПЧ на экран будет выведена соответствующая информация. Например:



- Нажмите ENTER и RESET. Если ПЧ не реагирует на кнопки или сообщение появляется вновь, обратитесь к поставщику. Для просмотра значений шины DC, выходного тока и напряжения при аварии нажмите "MENU" (Меню) → "Fault Record" (Записи об ошибках).
- Нажмите ENTER вновь, если экран вернулся к гл. странице, то ошибка успешно была сброшена.
- Светодиодная подсветка будет мигать до тех пор, пока ошибка или предупреждение не будут сброшены.

**Дополнительные принадлежности для цифрового пульта: RJ45****Провод-удлинитель**

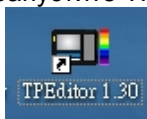
| Номер заказа | Описание                                  |
|--------------|---|
| СВС-K3FT     | RJ45 Провод-удлинитель, 3 фута (0,91 м)   |
| СВС-K5FT     | RJ45 Провод-удлинитель, 5 футов (1,52 м)  |
| СВС-K7FT     | RJ45 Провод-удлинитель, 7 футов (2,13 м)  |
| СВС-K10FT    | RJ45 Провод-удлинитель, 10 футов (3,05 м) |
| СВС-K16FT    | RJ45 Провод-удлинитель, 16 футов (4,48 м) |

TPEditor позволяет редактировать до 256 страниц пульта с объемом 256 кб. Каждая страница может иметь до 50 простых объектов и до 10 коммуникационных.

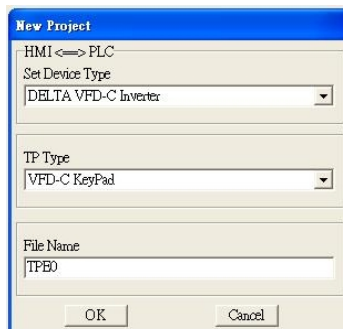
## Инструкция по установке и использованию TPEditor

### 1) TPEditor: Настройка & Основные функции

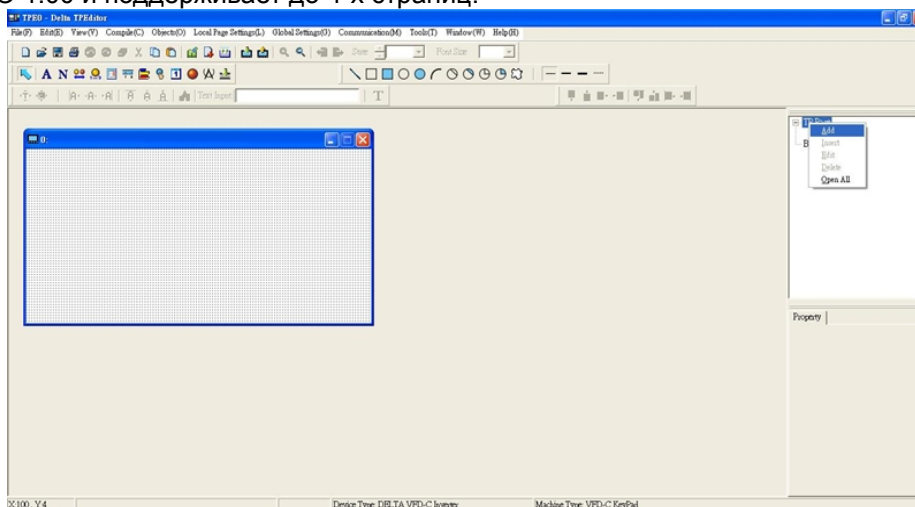
#### 1. Запустите TPEditor



- Выберите в меню File(F) → пункт New. После этого появится нижеприведенное окно. В окне device type (тип устройства) выберите из выпадающего меню DELTA VFD-C Inverter. В окне TP type (тип TP) выберите из выпадающего меню VFD-C KeyPad. Задайте название проекта. По умолчанию название файла проекта - TPE0, TPE1 .... Нажмите OK.



- Откроется окно построения проекта. Выберите в меню Edit (E) → пункт Add a New Page (A) (Добавить новую страницу) или кликните правой клавишей на TP page в правой верхней части экрана и выберите пункт Add для создания еще одной страницы для редактирования. Цифровой пульт имеет версию ПО 1.00 и поддерживает до 4-х страниц.



- Настройка коммуникации. Выберите в меню Tool → Communication settings (C) и задайте коммуникационный порт ПК (PC Com Port) и скорость связи. Поддерживаемая скорость связи: 9600 б/сек, 19200б/сек и 38400б/сек. По умолчанию адрес TP = 1, пожалуйста, не изменяйте это значение.



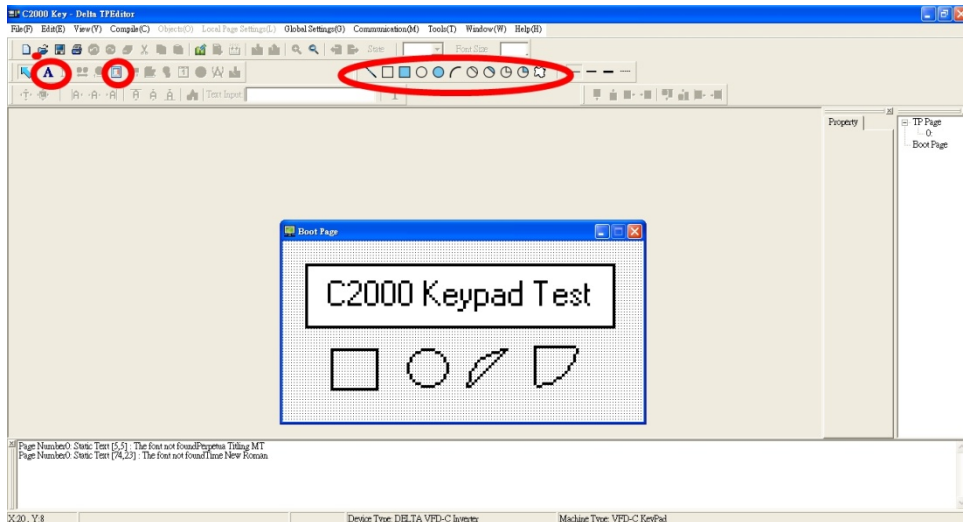
**Примечание:** Для программирования пульта управления KPC-CC01 необходимо использовать коммуникационный интерфейс IFD6530 совместно с опциональным проводом-удлинителем SVC-KxFT (3 FT, 5FT, 7FT, 10FT, 16F)



### 2) Редактирование заставки

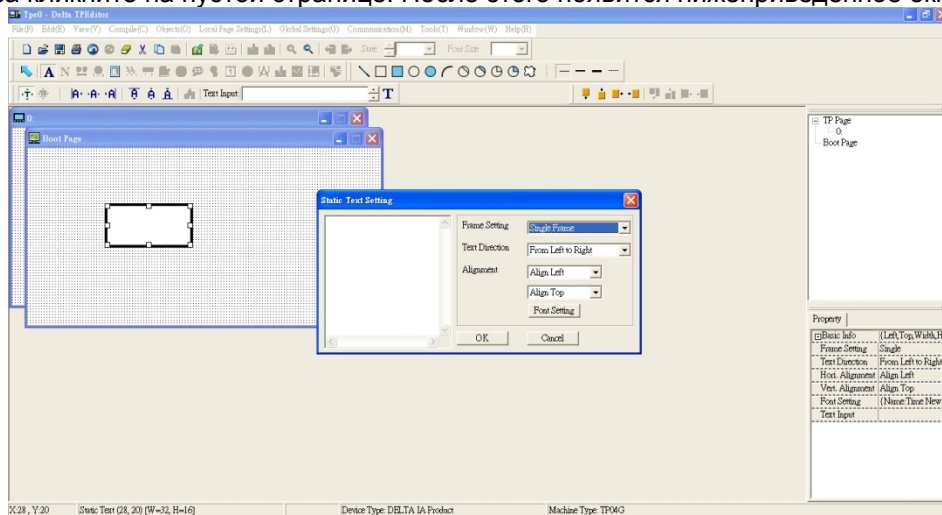
- Кликните на Boot Page в правой верхней части экрана или выберите в меню View (V) пункт → Boot





Page (B). После этого появится пустое окно. Используйте выделенные инструменты для создания вашей заставки.

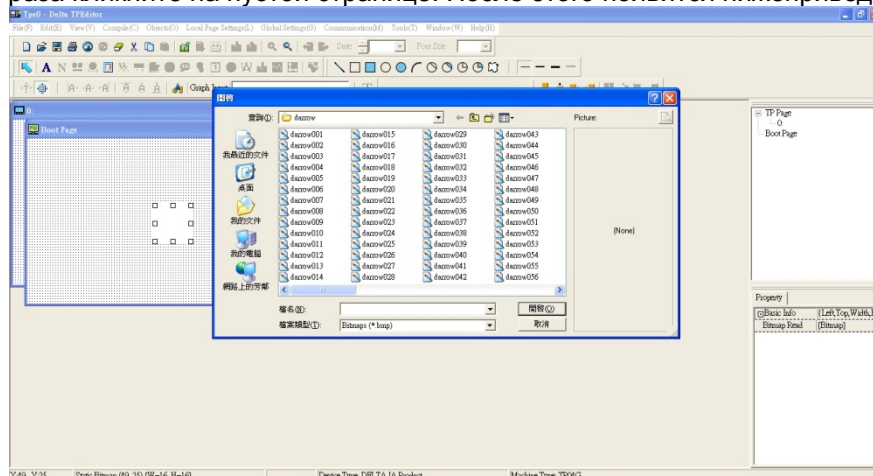


2. Статический текст . Откройте пустую страницу, однократно кликните на кнопку  и затем два раза кликните на пустой странице. После этого появится нижеприведенное окно.





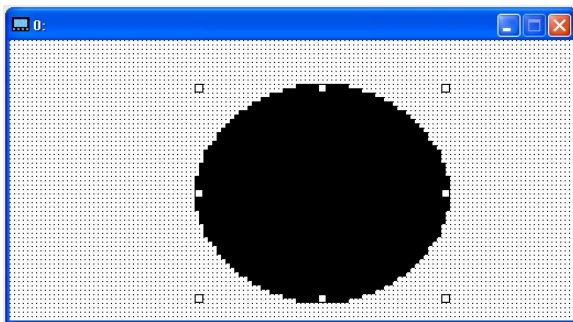
В правой части окна Static Text Setting вы можете настроить параметры рамки, направление и выравнивание текста, шрифт. После задания всех необходимых параметров, вы можете ввести текст в пустое поле в левой части данного окна. После окончания ввода текста нажмите OK для продолжения или Cancel для отмены текущего шага.

3. Статическое изображение  → Откройте пустую страницу, однократно кликните на кнопку  и затем два раза кликните на пустой странице. После этого появится нижеприведенное окно.

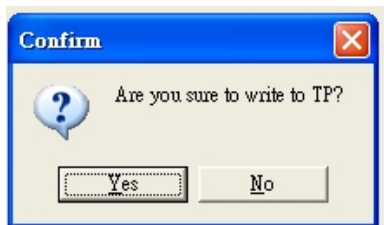


Внимание: Поддерживаются изображения только в BMP формате. Выберите необходимый файл с изображением и нажмите Open, изображение появится в окне.

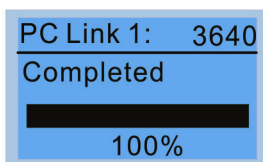
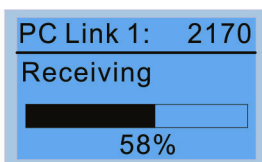
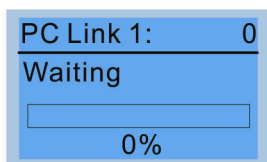
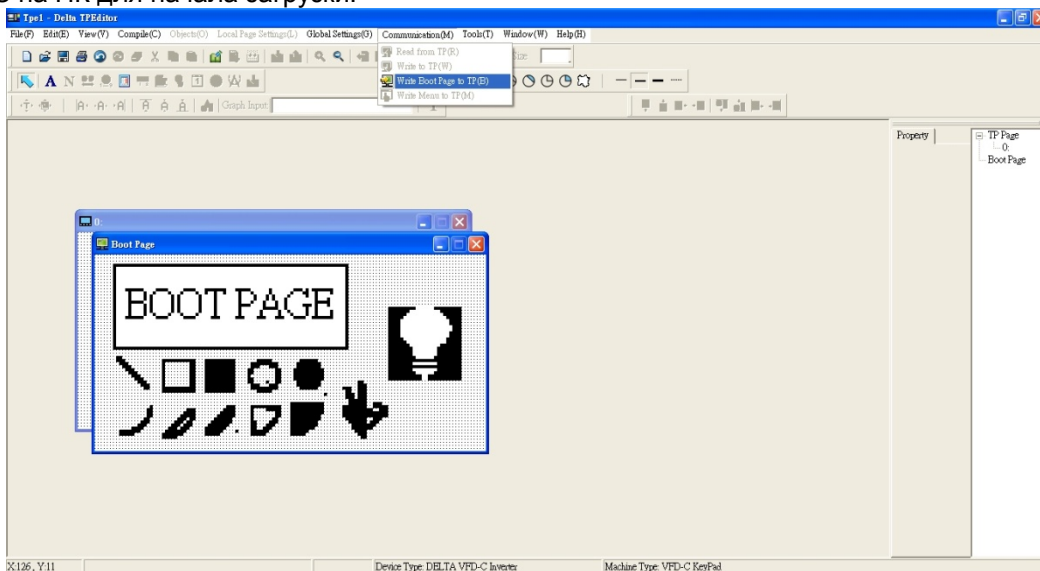
4. Геометрические фигуры  → Имеется 11 типов геометрических фигур. Откройте пустую страницу, и однократно кликните на кнопку необходимой фигуры. Затем кликните в окне создаваемой страницы и, не отпуская кнопку, задайте необходимый размер фигуры. Например, если выбрана эта кнопка , то на создаваемой странице появится нижеприведенная фигура.



5. Загрузка---В качестве примера используем нижеприведенное изображение. Фраза “Boot page” - это статический текст, а 11 изображений ниже - геометрические фигуры. Изображение справа - это загруженное из внешнего файла статическое изображение. Для загрузки заставки в ПЧ кликните на “Boot page”, чтобы выделить ее. Проверьте правильность настройки коммуникации ПК с ПЧ (см. пункт настройки Communication settings (C)). Затем выберите в “Communication>Input User Defined Keypad Starting Screen.” После этого появится нижеприведенное окно.

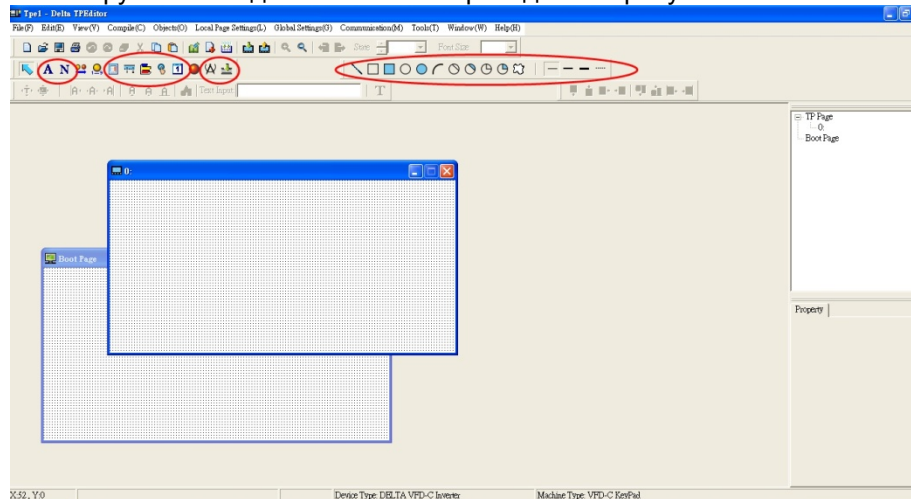


На цифровом пульте C2000 нажмите и удерживайте кнопку со стрелкой вверх, пока не появится надпись “PC Link ”, затем один раз нажмите ENTER и подождите несколько секунд. Кликните кнопку YES на ПК для начала загрузки.




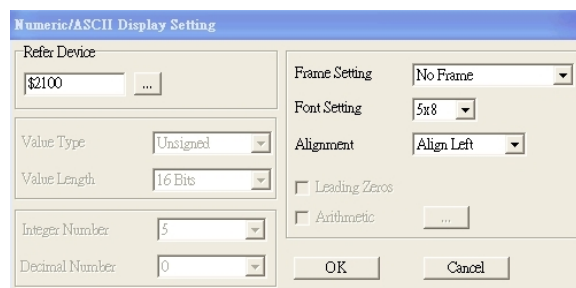
## 3) Редактирование главной старницы

1. Для начала редактирования главной страницы кликните на названии страницы под надписью TP Page в верхней правой части экрана или выберите в меню View → пункт TP page. Доступные в этом режиме инструменты выделены на нижеприведенном рисунке.





Слева направо: Статический текст, Вывод значения регистра (ASCII), Статическое изображение, Шкала, Гистограмма, Кнопка, Часы, Индикатор состояний, Ед. измерения, Ввод значения, 11 геометрических фигур и линии различной толщины. Работа с кнопками Статический текст, Статическое изображение и геометрических фигур аналогична изложенной выше.

2. Numeric/ASCII Display (A) (вывод значения регистра): Выберите в меню Objects (O) → пункт Numeric/ASCII Display(A)  Numeric/ASCII Display(A) → Затем кликните в окне создаваемой страницы в месте, где требуется разместить объект, и не отпуская кнопку задайте необходимый размер объекта. → Дважды кликните на созданном объекте для настройки параметров читаемого регистра и свойств объекта.

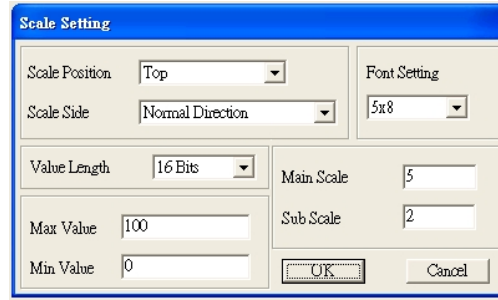


Related Device (читаемый регистр): Задайте в поле Refer Device адрес регистра, который необходимо считывать. Например, \$2202 для считывания выходной частоты (H). Полный список регистров см. список адресов в главе 12, параметр 09-04.

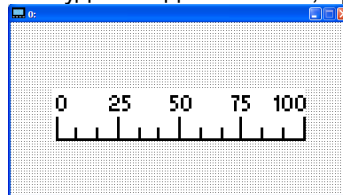


3. Шкала  : Для создания объекта "Шкала" нажмите на значок  в меню инструментов. Параметры и свойства шкалы вы можете задавать и редактировать в окне в правой части экрана.

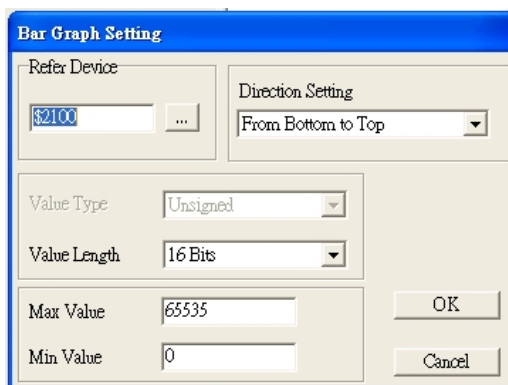
| Property                            |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> Basic Info | {Left,Top,Width,Height} |
| Left                                | 73                      |
| Top                                 | 40                      |
| Width                               | 51                      |
| Height                              | 9                       |
| Direction                           | Normal Direction        |
| Scale Position                      | Top                     |
| Font Setting                        | 5x8                     |
| Main Scale                          | 5                       |
| Sub Scale                           | 2                       |
| Value Length                        | 16 Bits                 |
| Max Value                           | 100                     |
| Min Value                           | 0                       |




- Расположение шкалы (Scale Position): Нажмите на поле этого параметра и в выпадающем меню выберите необходимое значение.
- Направление шкалы (Scale Side): В выпадающем меню выберите направление отсчета шкалы: от меньшего к большему или наоборот. Нажмите OK для подтверждения или Cancel для отмены.
- Параметры шрифта (Font Setting): В выпадающем меню выберите подходящий вариант. Нажмите OK для подтверждения или Cancel для отмены.
- Длина значения (Value Length): В выпадающем меню выберите 16 или 32 бита. Нажмите OK для подтверждения или Cancel для отмены.
- Главная и вспомогательная шкала (Main Scale & Sub Scale): Введите количество делений основной и вспомогательной шкалы.
- Максимальное и минимальное значение (Maximum value & Minimum Value) - это значения, которые будут на обоих концах шкалы. Они могут быть отрицательными, но отображаемое значение ограничено заданной длиной.
- После окончания настройки будет создана шкала, пример которой приведен ниже.




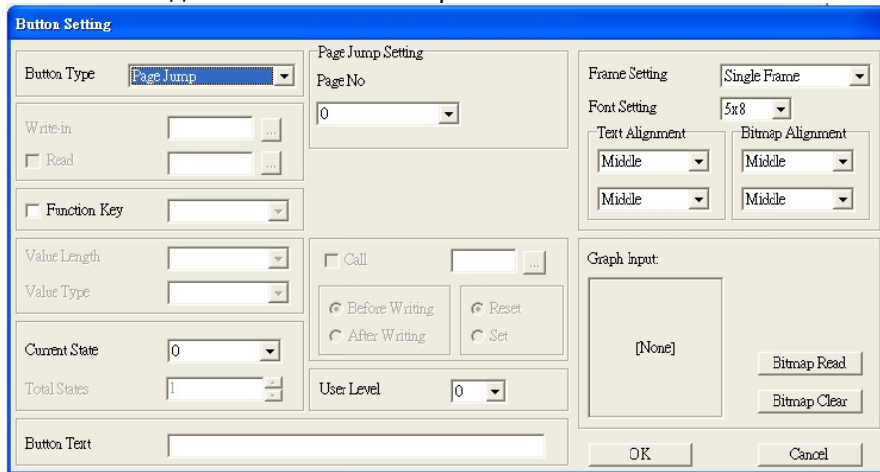
4. Гистограмма  :



- Related Device (читаемый регистр): Задайте в поле Refer Device адрес регистра, который необходимо считывать.
- Задание направления (Direction Setting): В выпадающем меню выберите необходимое направление: Снизу вверх, сверху вниз, слева направо или справа налево.
- Макс. и минимальные значения (Maximum Value & Minimum Value): Они задают диапазон выводимых значений. Если выводимая величина меньше или равна минимальному значению, то гистограмма будет нулевой длины. Если выводимая величина больше или равна максимальному значению, то гистограмма будет максимальной длины. Если выводимая величина находится между макс. и мин. значением, длина гистограммы будет пропорциональна выводимой величине.

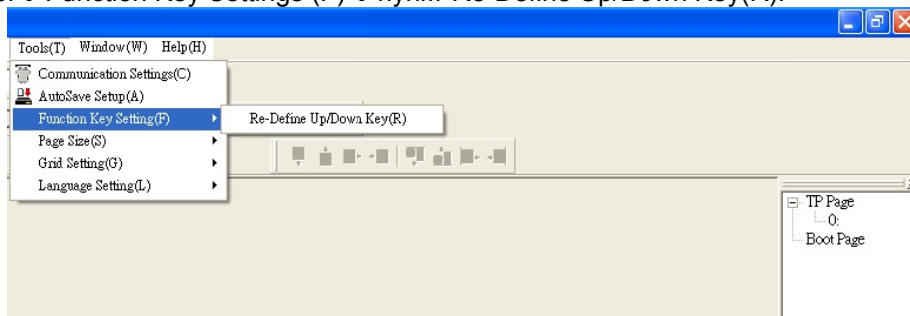
5. Кнопка (Button)  : В настоящее время эта функция позволяет с помощью пульта переключать страницы, другие функции пока не доступны. Ввод текста или вставка изображения пока не поддерживаются.

Дважды кликните  для вызова окна настроек.



### Задание и настройка функции переключения страниц

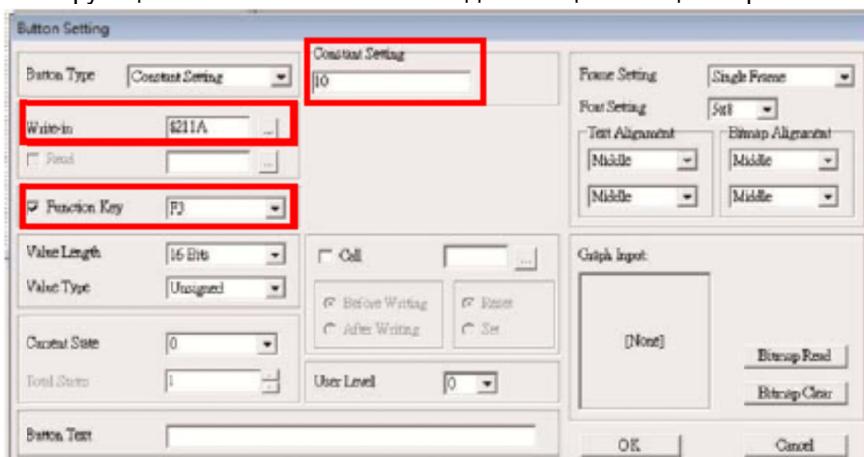
- <Button Type> позволяет задать функцию кнопки. Выберите функцию кнопки Page Jump (переключение страниц) в выпадающем списке.
- Настройка функции Page Jump: После выбора в выпадающем меню пункта Page Jump появится соответствующее окно настроек.
- <Function Key> позволяет задать функции следующим кнопкам цифрового пульта KPC-CC01: F1, F2, F3, F4, Влево (Left) и Вправо (Right). Внимание: кнопки Вверх и вниз заблокированы программой TPEditor. Поэтому эти две кнопки не могут быть запрограммированы. Если вам необходимо задать функции именно кнопкам Вверх и Вниз, то выберите в меню Tool→Function Key Settings (F)→пункт Re-Define Up/Down Key(R).




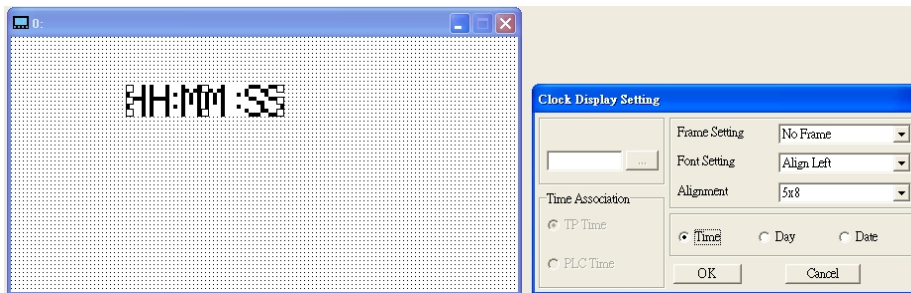
- <Button Text>: Есть возможность задать надпись на кнопке, например, <След. стр.>

### Запись заданного значение в адрес памяти


При нажатии кнопки <function button> с функцией Constant setting значение, заданное в поле <Constant Setting>, будет записано в память VFD или PLC по адресу, заданному в поле <Write in>. Эта функция может использоваться для инициализации переменной.

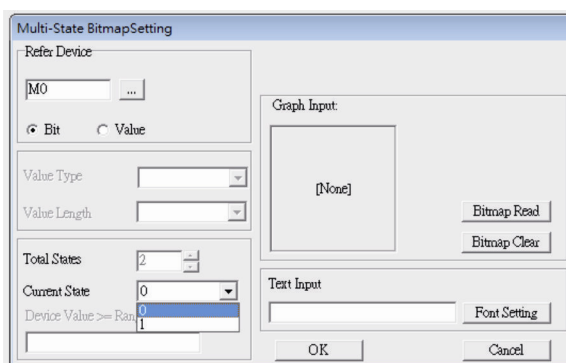



- Часы : Кликните один раз на кнопку . Откройте новый файл и кликните один раз в окне страницы. Будет создан объект как на рис. ниже.

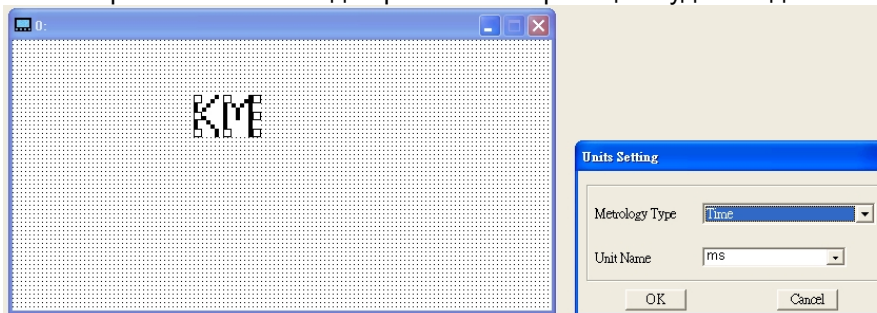


В окне настроек вы можете задать формат выводимых данных: Время, День, Дата. Для настройки времени нажмите #9 в меню пульта. В окне настроек вы также можете задать свойства рамки, шрифт и выравнивание.


7. Индикатор состояний : Окно настройки индикатора состояний, как показано на рисунке ниже. Этот объект считывает битовое значение в заданном регистре ПЛК и, в зависимости от него, меняет изображение или текст индикатора. Возможно задать начальное состояние индикатора (0 или 1).




8. Единица измерения . Кликните один раз на эту кнопку: Откройте новый файл и кликните один раз в окне страницы. Будет создан объект как на рис. ниже.



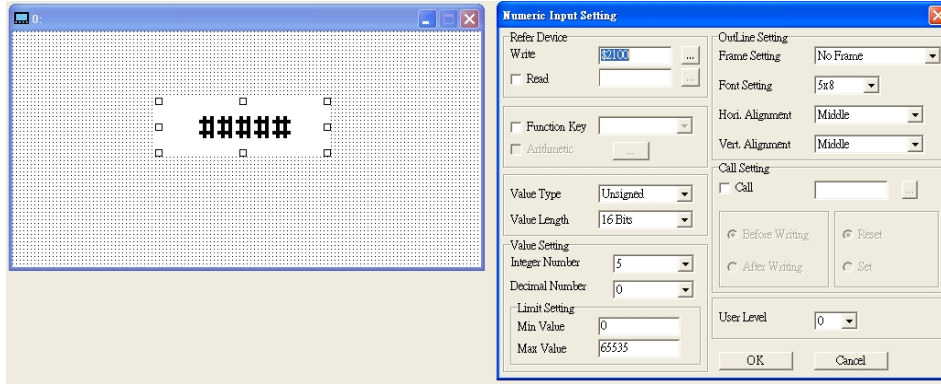
Выберите из выпадающего меню необходимую метрологическую величину и единицу измерения. Доступны следующие метрологические величины: Длина, Площадь, Объем, Вес, Скорость, Время и Температура. Единицы измерения изменяются автоматически в зависимости от выбранной метрологической величины.

9. Ввод значения (Numeric Input) :

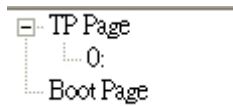
Окно настроек данного объекта позволяет задать параметры величины, ее значение и адрес регистра.

Кликните один раз на кнопку .

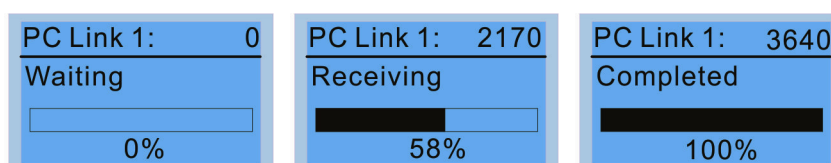
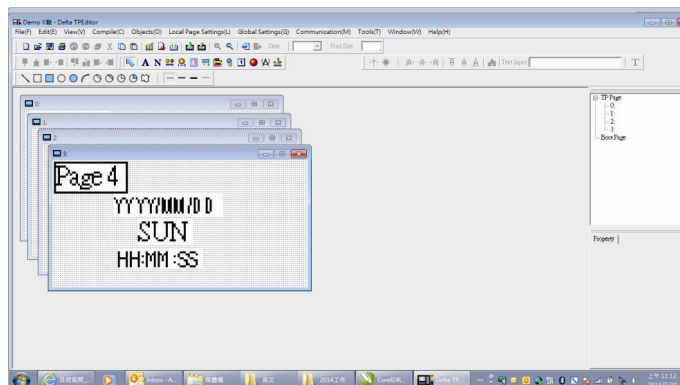
Откройте новый файл и кликните один раз в окне страницы. Будет создан объект как на рис. ниже.



- a. Related Device (адрес регистра): Необходимо заполнить два пустых поля: <Write> (записать в) и <Read> (считать из). Введите адрес регистра, который хотите записать/считать. Например, 012С для Чтения и Записи параметра 01-44.
- b. Настройка визуальных свойств объекта (OutLine Setting): Параметры рамки, выравнивания и шрифта аналогичны ранее описанным для других объектов. В выпадающих меню выберите необходимые значения.
- c. Функциональные клавиши (Function key): позволяет задать функции кнопкам цифрового пульта. Выберите необходимую кнопку в выпадающем меню и нажмите Enter для подтверждения выбора.
- d. Тип и длина значения (Value Type & Value Length): Эти два параметра влияют на диапазон возможных значений. Внимание: C2000 поддерживает только 16 битные значения. 32 битные значения не поддерживаются.
- e. Value Setting: Этот параметр цифровой пульт присваивает автоматически.
- f. Диапазон возможных значений (Limit Setting): Настройте диапазон возможных значений.
- g. Например, если вы выбрали функциональную кнопку F1, мин. значение = 0 и макс. значение 4, то после нажатия F1 на цифровом пульте вы можете кнопками Вверх-Вниз повышать или понижать значение в пределах 0-4. Нажмите Enter для подтверждения настройки. Вы можете воспользоваться таблицей параметра 01-44 для проверки правильности настройки.

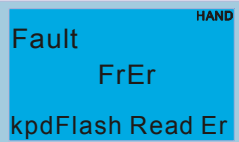
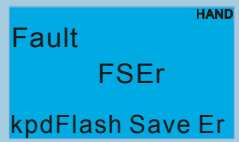
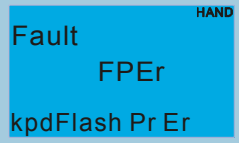
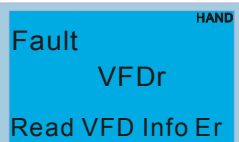
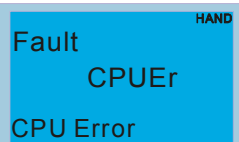

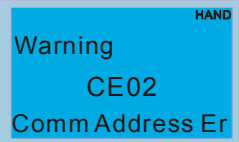
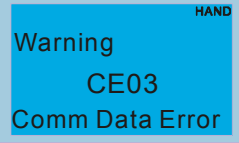
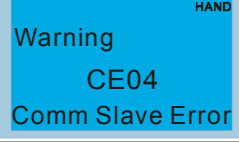


10. Загрузка TP страницы. Клавишами Вверх-Вниз выберите #13 PC Link. Затем на пульте нажмите Enter. На экране пульта появится надпись "Waiting". Выберите страницу, которую вы хотите загрузить, затем Communication (M) → Write to TP(W) для загрузки страницы в пульт. После успешного завершения загрузки появится надпись Completed на экране пульта. После этого вы можете нажать кнопку ESC для перехода в меню пульта.

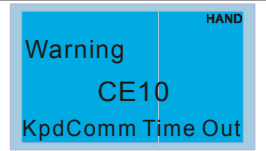

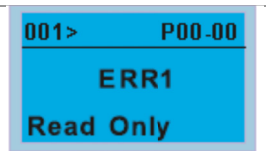
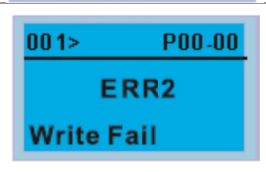
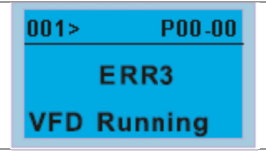
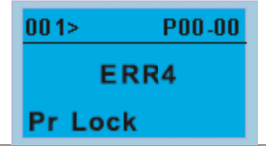
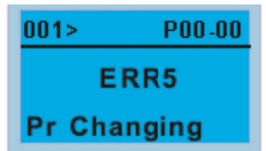
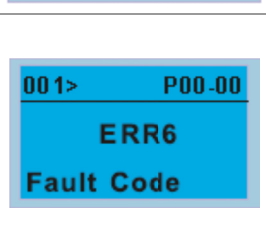
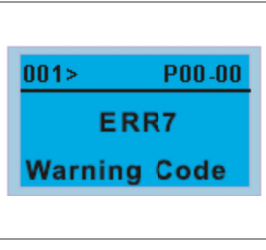
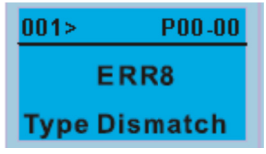


## Пульт KPC-CC01. Коды аварий и их описание.

Для пульта KPC-CC01 версии V1.01 и выше.

| Экран пульта  | Описание  | Возможные причины и действия по устранению  |
|---|---|---|
|    | Ошибка чтения из памяти пульта                                    | 1. Нажмите RESET на пульте, чтобы сбросить ошибку.<br>2. Постарайтесь определить, во время какой операции появляется ошибка.<br>3. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.  |
|    | Ошибка записи в память пульта                                     |   |
|    | Ошибка параметра (заводское значение) в памяти пульта             |   |
|   | Ошибка памяти пульта при чтении данных от преобразователя частоты | Пульт не может прочитать данные из ПЧ.<br>1. Проверьте, подключен ли пульт к ПЧ исправным кабелем с RJ-45.<br>2. Нажмите RESET на пульте, чтобы сбросить ошибку.<br>3. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.                                    |
|  | Ошибка ЦПУ пульта   | 1. Проверьте тактовую частоту процессора.<br>2. Проверьте работу микросхемы памяти.<br>3. Проверьте работу часов реального времени.<br>4. Проверьте качество связи RS485 и коммуникационный кабель.<br>5. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику. |
|  | Ошибка функционального кода Modbus                                | 1. Проверьте, подключен ли пульт к ПЧ исправным кабелем с RJ-45.<br>2. Нажмите RESET на пульте, чтобы сбросить ошибку.<br>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.   |
|  | Ошибка адреса данных Modbus                                       |   |
|  | Ошибка Modbus данных  |   |
|  | Ошибка Slave-устройства Modbus                                    |   |



|   |   |  |
|---|---|--|
|    | <p>Превышение времени ожидания связи с пультом</p>          | <p>3. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>   |
|    | <p>Объект не поддерживается TP Editor</p>                   | <p>1. Проверьте, поддерживает ли TP Editor все необходимые объекты. Удалите все неподдерживаемые объекты и их настройки.<br/>2. Перезагрузите TP Editor и заново загрузите проект.<br/>3. Убедитесь, что ПЧ поддерживает TP Editor. В противном случае, главная страница будет пустой.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p> |
|    | <p>Параметры и файлы доступны только для чтения</p>         | <p>1. Проверьте спецификацию на параметры и файлы в руководстве пользователя.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|    | <p>Ошибка записи параметра или файла</p>                    | <p>1. Проверьте работу микросхемы памяти.<br/>2. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|   | <p>Преобразователь частоты находится в состоянии работы</p> | <p>1. Проверьте, действительно ли ПЧ находится в состоянии работы.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>   |
|  | <p>Параметр преобразователя частоты заблокирован</p>        | <p>1. Проверьте блокировку параметра. Если необходимо, снимите блокировку.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>   |
|  | <p>Параметр преобразователя частоты изменен</p>             | <p>1. Проверьте, был ли параметр действительно изменен. Если нет, то попробуйте задать его еще раз.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|  | <p>ПЧ находится в состоянии «Авария»</p>                    | <p>Изменения не могут быть сделаны, поскольку ПЧ ранее выявил аварию.<br/>1. Проверьте, находится ли ПЧ в состоянии Аварии. Если нет, то попробуйте внести изменения еще раз.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|  | <p>ПЧ находится в состоянии предупреждения</p>              | <p>Изменения не могут быть сделаны, поскольку ПЧ ранее вывел предупреждение.<br/>1. Проверьте, находится ли ПЧ в состоянии Предупреждения. Если нет, то попробуйте внести изменения еще раз.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>   |
|  | <p>Неопределенный тип файла</p>                             | <p>1. Проверьте соответствие версий прошивки ПЧ-клиента и ПЧ-донора. Если совпадают, то попробуйте еще раз.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  <p>001&gt; P00-00<br/><b>ERR9</b><br/>Password Lock</p>     | <p>Файл заблокирован с паролем</p>   | <p>1. Проверьте наличие блокировки данных и возможность разблокировки.<br/>2. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|  <p>001&gt; P00-00<br/><b>ERR10</b><br/>Password Fail</p>    | <p>Неверный пароль</p>   | <p>1. Проверьте правильность ввода пароля.<br/>2. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|  <p>001&gt; P00-00<br/><b>ERR11</b><br/>Version Fail</p>     | <p>Ошибка версий файла</p>   | <p>1. Проверьте совместимость версий прошивки пульта и ПЧ. Если совместимы, то попробуйте еще раз.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p>  |
|  <p>001&gt; P00-00<br/><b>ERR12</b><br/>VFD Time Out</p>     | <p>Превышение времени ожидания копирования функции преобразователя частоты</p> | <p>1. Повторите копирование.<br/>2. Проверьте, разрешено ли копирование. Если разрешено, то попробуйте скопировать еще раз.<br/>3. Выключите питание ПЧ, подождите 10 минут и снова включите его.<br/>Если ни одно из действий не помогло, обратитесь к поставщику.</p> |
|  <p>File 1 <small>HAND</small><br/>Err<br/>Keypad Issue</p> | <p>Другие ошибки пульта</p>  | <p>1. Обратитесь к поставщику.</p>  |
|  <p>File 1 <small>HAND</small><br/>Err<br/>VFD Issue</p>   | <p>Другие ошибки преобразователя частоты</p>                                   | <p>1. Обратитесь к поставщику.</p>  |

# Глава 11 Сводная таблица параметров

Данная глава содержит информацию о программируемых параметрах преобразователя, включая их заводские значения и возможный диапазон пользовательских значений. Редактирование параметров возможно с помощью пульта управления.

## Примечание

✓ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя

## Группа 00. Параметры привода

### Примечание

IM: Асинхронный двигатель; PM: Двигатель с постоянными магнитами


| Параметр | Описание                                      | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
| 00-00    | Идентификационный код преобразователя частоты | 4: 230 В, 1HP (0.75кВт)<br>5: 460 В, 1HP (0.75кВт)<br>6: 230 В, 2HP (1.5кВт)<br>7: 460 В, 2HP (1.5кВт)<br>8: 230 В, 3HP (2.2кВт)<br>9: 460 В, 3HP (2.2кВт)<br>10: 230 В, 5HP (3.7кВт)<br>11: 460 В, 5HP (3.7кВт)<br>12: 230 В, 7.5HP (5.5кВт)<br>13: 460 В, 7.5HP (5.5кВт)<br>14: 230 В, 10HP (7.5кВт)<br>15: 460 В, 10HP (7.5кВт)<br>16: 230 В, 15HP (11кВт)<br>17: 460 В, 15HP (11кВт)<br>18: 230 В, 20HP (15кВт)<br>19: 460 В, 20HP (15кВт)<br>20: 230 В, 25HP (18.5кВт)<br>21: 460 В, 25HP (18.5кВт)<br>22: 230 В, 30HP (22кВт)<br>23: 460 В, 30HP (22кВт)<br>24: 230 В, 40HP (30кВт)<br>25: 460 В, 40HP (30кВт)<br>26: 230 В, 50HP (37кВт)<br>27: 460 В, 50HP (37кВт)<br>28: 230 В, 60HP (45кВт)<br>29: 460 В, 60HP (45кВт)<br>30: 230 В, 75HP (50кВт)<br>31: 460 В, 75HP (50кВт)<br>32: 230 В, 100HP (75кВт)<br>33: 460 В, 100HP (75кВт)<br>34: 230 В, 125HP (90кВт)<br>35: 460 В, 125HP (90кВт)<br>37: 460 В, 150HP (110кВт)<br>39: 460 В, 175HP (132кВт)<br>41: 460 В, 215HP (160кВт)<br>43: 460 В, 250HP (185кВт)<br>45: 460 В, 300HP (220кВт)<br>47: 460 В, 375HP (280кВт)<br>49: 460 В, 425HP (315кВт)<br>51: 460 В, 475HP (355кВт)<br>55: 460 В, 600HP (450кВт)<br>93: 460 В, 5HP (4.0кВт) | Только чтение      |
| 00-01    | Номинальный ток преобразователя               | Как на паспортной табличке ПЧ  | Только             |

| Параметр | Описание                                | Значения:   | Заводское значение |
|----------|---|---|--------------------|
|          | частоты                                 |   | чтение             |
| 00-02    | Сброс параметров                        | 0: Нет функции<br>1: Только чтение<br>5: Сброс счетчика кВтч<br>6: Удаление программы ПЛК (включая сброс CANopen Master Index)<br>7: Сброс CANopen Index (Ведомый)<br>8: Блокировка кнопок пульта<br>9: Сброс параметров на заводские значения (для 50 Гц)<br>10: Сброс параметров на заводские значения (для 60 Гц)  | 0                  |
| 00-03    | Выбор начального экрана                 | 0: F (заданная частота)<br>1: H (выходная частота)<br>2: U (многофункциональный дисплей, см. параметр 00-04)<br>3: Номинальный выходной ток (A)   | 0                  |
| 00-04    | Содержимое многофункционального дисплея | 0: Индикация выходного тока (A) (Ед. изм.: A)<br>1: Индикация значения счетчика (с)<br>2: Индикация фактической выходной частоты (H.) (Ед. изм.: Гц)<br>3: Индикация напряжения на шине DC (v) (Ед. изм.: В)<br>4: Индикация выходного напряжения (E) (Ед. изм.: В)<br>5: Индикация коэффициента мощности (p) (Ед. изм.: град.)<br>6: Индикация выходной мощности в кВт (P)<br>7: Индикация скорости в об/мин (r)<br>8: Индикация рассчитанного вых. момента в % (t)<br>9: Сигнал обратной связи PG (G) (см. параметры 10-00,10-01) (Ед. изм.: имп.)<br>10: Аналоговый сигнал обратной связи в % (b)<br>11: Сигнал на входе AVI в % (1.)<br>12: Сигнал на входе ACI в % (2.)<br>13: Сигнал на входе AUI в % (3.)<br>14: Температура IGBT модуля в °C (i.)<br>15: Температура внутри ПЧ в °C (с.)<br>16: Состояние дискретных входов (вкл/выкл) (i)<br>17: Состояние дискретных выходов (вкл/выкл) (o)<br>18: Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S)<br>19: Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам (d)<br>20: Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.)<br>21: Фактическое число оборотов двигателя (датчик PG1 платы PG). (P.)<br>22: Частота импульсов (по входу PG2 платы PG) (S.)<br>23: Количество импульсов (по входу PG2 платы PG) (q.)<br>24: Контроль ошибок команд позиционирования (E.)<br>25: Состояние счетчика (0.00~100.00%) (o.)<br>26: Индикация GFF в % (G.)<br>27: Колебание напряжения на шине DC в % (r.) | 3                  |

| Параметр | Описание | Значения:   | Заводское значение   |    |
|----------|----------|---|--|----|
|          |          | 28: Индикация данных регистра D1043 ПЛК (С)<br>29: Данные о полюсах двигателя с постоянными магнитами (с использованием PG карты EMC-PG01U) (4.)<br>30: Отображение пользовательской величины (U)<br>31: Вых. частота x коэффициент в параметре 00-05 (K)<br>32: Фактическое число оборотов двигателя за время работы (PG карта и вход сигнала Z) (Z.)<br>33: Текущее положение вала двигателя (при использовании PG-карты)(q)<br>34: Рабочая скорость вентилятора (%) (F.)<br>35: Индикация режима управления: 0= управление скоростью (SPD), 1= управление моментом (TQR) (t.)<br>36: Текущее значение несущей частоты ШИМ (Гц)(J.)<br>37: Зарезервировано<br>38: Индикация состояния ПЧ (6.)<br>39: Индикация рассчитанного вых. момента, в Нм, (t 0.0: положительный момент; -0.0: отрицательный момент) (C.)<br>40: Задание момента, в % (L)<br>41: Значение счетчика электроэнергии, в кВтч (J)<br>42: Заданное значение ПИД-регулятора, в % (h.)<br>43: Смещение ПИД-регулятора, в % (o.)<br>44: Выходная частота ПИД-регулятора, Гц (b.)<br>45: Версия аппаратной части (0) |  |    |
| ↗        | 00-05    | Коэффициент умножения фактической выходной частоты  | 0~160.00   | 1  |
|          | 00-06    | Версия ПО (Software) преобразователя  | Только чтение  | ## |
| ↗        | 00-07    | Ввод пароля   | 1~9998, 10000~65535<br>0~4: количество попыток ввода пароля  | 0  |
| ↗        | 00-08    | Задание пароля  | 0 ~ 65535<br>0: Пароль не установлен или в параметр 00-07 введен правильный пароль<br>1: Параметры заблокированы   | 0  |
|          | 00-09    | Зарезервирован  |  |    |
|          | 00-10    | Режим управления  | 0: Управление скоростью<br>1: Режим позиционирования<br>2: Управление моментом<br>3: Режим возврата в исходную позицию   | 0  |
|          | 00-11    | Метод управления скоростью  | 0: VF (Скалярное управление V/f)<br>1: VFPG (V/f + энкодер)<br>2: SVC (Бездатчиковое векторное управление)<br>3: FOCPG (IM Векторное управление + энкодер)<br>4: FOCPG (PM Векторное управление + энкодер)<br>5: FOC без датчика (Расширенный векторный режим без датчика ОС)<br>6: PM без датчика (векторное управление для двигателей с постоянными магнитами)<br>7: IPM без датчика (векторное управление для двигателей с утопленными магнитами) | 0  |

| Параметр | Описание   | Значения:  | Заводское значение |
|----------|--|--|--------------------|
| 00-12    | Режим позиционирования "точка к точке"               | 0: Относительная система координат<br>1: Абсолютная система координат  | 0                  |
| 00-13    | Режим управления моментом                            | 0: TQCPG ( Управление моментом асинхронного двигателя + Энкодер<br>1: TQCPG (Управление моментом двигателя с постоянными магнитами + Энкодер)<br>2: TQC без датчика (Управление моментом без датчика ОС)   | 0                  |
| 00-14    |  | Зарезервирован   |                    |
| 00-15    |  | Зарезервирован   |                    |
| 00-16    | Режим работы привода                                 | 0: Нормальный режим<br>1: Тяжелый режим  | 0                  |
| 00-17    | Несущая частота ШИМ                                  | Нормальный режим<br>2~15кГц для 0,75-11 кВт 230В и 0,75-15 кВт 460В<br>2~10кГц для 15-37 кВт 230В и 18,5-50 кВт 460В<br>2~9кГц для 45-90 кВт 230В и 75-450 кВт 460В  | 8<br>6<br>4        |
|          |  | Тяжелый режим<br>2~15кГц для 0,75-11 кВт 230В и 0,75-15 кВт 460В<br>2~10кГц для 15-37 кВт 230В и 18,5-50 кВт 460В<br>2~9кГц для 45-90 кВт 230В и 75-450 кВт. 460В  | 2<br>2<br>2        |
| 00-18    |  | Зарезервирован   |                    |
| 00-19    | Формат команды ПЛК                                   | Бит 0: Команда управления от ПЛК<br>Бит 1: Задание частоты от ПЛК<br>Бит 2: Задание позиции от ПЛК<br>Бит 3: Задание момента от ПЛК  | Только чтение      |
| 00-20    | Источник задания частоты ( AUTO )                    | 0: Цифровой пульт<br>1: Интерфейс RS-485<br>2: Аналоговый вход (параметр 03-00)<br>3: Команды UP/DOWN на дискретных входах<br>4: Импульсный сигнал без команды направления (параметр 10-16 без направления)<br>5: Импульсный сигнал с направлением (параметр 10-16)<br>6: Коммуникационная плата CANopen<br>7: Зарезервирован<br>8: Коммуникационная плата (кроме CANopen) | 0                  |
| 00-21    | Источник команд управления (AUTO)                    | 0: Цифровой пульт<br>1: Внешние терминалы. Кнопка STOP пульта отключена.<br>2: Интерфейс RS-485 Кнопка STOP пульта отключена.<br>3: Коммуникационная плата CANopen<br>4: Зарезервирован<br>5: Коммуникационная плата (кроме CANopen)   | 0                  |
| ✓ 00-22  | Способ останова                                      | 0: С заданным замедлением<br>1: На свободном выбеге  | 0                  |
| ✓ 00-23  | Управление направлением вращения двигателя           | 0: Разрешено прямое и обратное вращение<br>1: Обратное вращение запрещено<br>2: Прямое вращение запрещено  | 0                  |
| 00-24    | Память команд задания частоты                        | Только чтение  | Только чтение      |
| ✓ 00-25  | Пользовательские настройки отображения характеристик | Бит 0~3: задание кол-ва знаков после запятой<br>0000b: целое число<br>0001b: 1 знак после запятой<br>0010b: два знака после запятой<br>0011b: три знака после запятой<br>Бит 4~15: единица измерения   | 0                  |

| Параметр            | Описание                                  | Значения:   | Заводское значение |
|---------------------|---|---|--------------------|
|                     |   | 000xh: Гц<br>001xh: об/мин<br>002xh: %<br>003xh: кг<br>004xh: м/с<br>005xh: кВт<br>006xh: л/с<br>007xh: ppm<br>008xh: 1/м<br>009xh: кг/сек<br>00Axh: кг/мин<br>00Vxh: кг/ч<br>00Cxh: фунт/сек<br>00Dxh: фунт/мин<br>00Exh: фунт/ч<br>00Fхh: фут/сек<br>010xh: фут/м<br>011xh: м<br>012xh: фут<br>013xh: град.С<br>014xh: град. F<br>015xh: мбар<br>016xh: бар<br>017xh: Па<br>018xh: кПа<br>019xh: м вод.ст.<br>01Axh: дюйм вод.ст.<br>01Vxh: фут вод.ст.<br>01Cxh: PSI<br>01Dxh: атм.<br>01Exh: л/сек<br>01Fхh: л/мин<br>020xh: л/час<br>021xh: куб.м/сек<br>022xh: куб.м/час<br>023xh: галлон/мин<br>024xh: куб.фут/мин |                    |
| 00-26               | Макс. значения отображаемых характеристик | 0: Выкл.<br>0000V: 0~65535 (в параметре 00-25 задано 0000b)<br>0001V: 0.0~6553.5 (в параметре 00-25 задано 0001b)<br>0010V: 0.00~655.35 (в параметре 00-25 задано 0010b)<br>0011V: 0.000~65.536 (в параметре 00-25 задано 0011b)  | 0                  |
| 00-27               | Значение пользовательской характеристики  | Только чтение   | Только для чтения  |
| 00-28<br>~<br>00-29 | Зарезервирован                            |   |                    |
| 00-29               | Выбор управления: Локальное или удаленное | 0: Стандартное переключение НОА<br>1: При переключении Local/Remote привод останавливается<br>2: При переключении Local → Remote привод останавливается, при переключении Remote → Local происходит переход в режим Local без остановки<br>3: При переключении Remote → Local привод останавливается, при переключении Local →  | 0                  |

| Параметр            | Описание  | Значения:   | Заводское значение |
|---------------------|---|---|--------------------|
|                     |   | Remote происходит переход в режим Remote без остановки<br>4: При переключении Local/Remote привод переходит в соответствующий режим без остановки.  |                    |
| 00-30               | Источник задания частоты ( HAND )                 | 0: Цифровой пульт<br>1: Интерфейс RS-485<br>2: Аналоговый вход (параметр 03-00)<br>3: Команды UP/DOWN на дискретных входах<br>4: Импульсный сигнал без команды направления (параметр 10-16 без направления)<br>5: Импульсный сигнал с направлением (параметр 10-16)<br>6: Коммуникационная плата CANopen<br>7: Зарезервирован<br>8: Коммуникационная плата (кроме CANopen)  | 0                  |
| 00-31               | Источник команд управления (HAND)                 | 0: Цифровой пульт<br>1: Внешние терминалы. Кнопка STOP пульта отключена.<br>2: Интерфейс RS-485 Кнопка STOP пульта отключена.<br>3: Коммуникационная плата CANopen<br>4: Зарезервирован<br>5: Коммуникационная плата (кроме карты CANopen)  | 0                  |
| 00-32               | Работа кнопки STOP цифрового пульта               | 0: Кнопка STOP отключена<br>1: Кнопка STOP разблокирована   | 0                  |
| 00-33<br>~<br>00-39 | Зарезервирован                                    |   |                    |
| 00-40               | Режим возврата в начальную позицию (Режим Homing) |   | 0000               |
|                     |   | <p>Примечание: Прямое движение = по часовой стрелке (CW)<br/>Обратное движение = против часовой стрелки (CCW)</p> <p>0: Прямое движение в начальную позицию. Установить PL - правый концевой выключатель.<br/>1: Обратное движение в начальную позицию. Установить NL - левый концевой выключатель.<br/>2: Прямое движение в начальную позицию. Установить ORG : OFF→ON – начальная точка.<br/>3: Обратное движение в начальную</p> |                    |



| Параметр | Описание            | Значения:   | Заводское значение |       |
|----------|---------------------|---|--------------------|-------|
|          |                     | <p>позицию. Set ORG : OFF→ON – начальная точка</p> <p>4: Прямое движение и поиск Z-импульса – начальная точка.</p> <p>5: Обратное движение и поиск Z-импульса – начальная точка.</p> <p>6: Прямое движение в начальную позицию. Установить ORG: ON→OFF – начальная точка.</p> <p>7: Обратное движение в начальную позицию. Set ORG : ON→OFF– начальная точка.</p> <p>8: Определить текущую позицию как начальную.</p> |                    |       |
|          |                     | <p>Установите вначале X в 0, 1, 2, 3, 6, 7.</p> <p>Y</p> <p>0: обратное движение по Z-импульсу</p> <p>1: прямое движение по Z-импульсу</p> <p>2: игнорирование Z-импульса</p>   |                    |       |
|          |                     | <p>При достижении нулевой позиции:</p> <p>Установите вначале X в 2, 3, 4, 5, 6, 7.</p> <p>Z</p> <p>0: отображение ошибки</p> <p>1: изменение направления</p>  |                    |       |
| ↗        | 00-41               | Скорость1 Homing  | 0.00~599.00 Гц     |       |
| ↗        | 00-42               | Скорость2 Homing  | 0.00~599.00 Гц     |       |
|          | 00-43<br>~<br>00-47 | Зарезервирован  |                    |       |
| ↗        | 00-48               | Время усреднения показаний (Ток)  | 0.001~65.535 сек   | 0.100 |
| ↗        | 00-49               | Время усреднения значений на дисплее параметров   | 0.001~65.535 сек   | 0.100 |
|          | 00-50               | Версия ПО (Дата)  | Только чтение      | ##### |

## Группа 01. Базовые параметры

| Параметр | Описание   | Значения:  | Заводское значение  |
|----------|--|--|---|
| 01-00    | Макс. рабочая частота                                      | Нормальный режим: 599.00 Гц;<br>Тяжелый режим: 300.00 Гц<br>(в некоторых режимах управления и типоразмерах ПЧ возможно снижение значения макс. выходной частоты. См. параметр 01-00 в Главе 12.) | 60.00/<br>50.00   |
| 01-01    | Номинальная частота двигателя 1                            | 0 ... 599.00 Гц  | 60.00/<br>50.00   |
| 01-02    | Номинальное напряжение двигателя 1                         | 230V: 0.0В~255.0В<br>460V: 0.0В~510.0В   | 200.0<br>400.0  |
| 01-03    | Промежуточная частота 1 характеристики V/f для двигателя 1 | 0 ... 599.00 Гц  | Для ПЧ до 185 кВт: 3.00<br>Для ПЧ 185 кВт и выше: 1.5       |
| ✎ 01-04  | Промежуточное напряжение 1 хар-ки V/f для двигателя 1      | 230V: 0.0В~240.0В<br>460V: 0.0В~480.0В   | Для ПЧ до 185 кВт: 11.0/22.0<br>Для ПЧ 185 кВт и выше: 10.0 |
| 01-05    | Промежуточная частота 2 характеристики V/f для двигателя 1 | 0 ... 599.00 Гц  | 1.50  |
| ✎ 01-06  | Промежуточное напряжение 2 хар-ки V/f для двигателя 1      | 230V: 0.0В~240.0В<br>460V: 0.0В~480.0В   | Для ПЧ до 185 кВт: 5.0/10.0<br>Для ПЧ 185 кВт и выше: 5.0   |
| 01-07    | Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 1     | 0 ... 599.00 Гц  | 0.50  |
| ✎ 01-08  | Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 1  | 230V: 0.0В~240.0В<br>460V: 0.0В~480.0В   | 1.0<br>2.0  |
| 01-09    | Стартовая частота  | 0 ... 599.00 Гц  | 0.50  |
| ✎ 01-10  | Верхнее ограничение выходной частоты                       | Нормальный режим: 599.00 Гц;<br>Тяжелый режим: 300.00 Гц<br>(в некоторых режимах управления и типоразмерах ПЧ возможно снижение значения макс. выходной частоты. См. параметр 01-00 в Главе 12.) | 599.00  |
| ✎ 01-11  | Нижнее ограничение выходной частоты                        |  | 0   |
| ✎ 01-12  | Время разгона 1  | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0  | 10.00<br>10.0   |
| ✎ 01-13  | Время замедления 1   | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0  | 10.00<br>10.0   |

|   |       |  |   |               |
|---|-------|--|---|---------------|
| ✓ | 01-14 | Время разгона 2  | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-15 | Время замедления 2   | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-16 | Время разгона 3  | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-17 | Время замедления 3   | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-18 | Время разгона 4  | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-19 | Время замедления 4   | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-20 | Время разгона для JOG частоты                                | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-21 | Время замедления для JOG частоты                             | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек<br>Заводское значение для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0 | 10.00<br>10.0 |
| ✓ | 01-22 | JOG частота  | 0 ... 599.00 Гц   | 6.00          |
| ✓ | 01-23 | Порог переключения между 4-м/1-м временем разгона/замедления | 0 ... 599.00 Гц   | 0.00          |
| ✓ | 01-24 | Длительность начального участка S-кривой разгона             | Параметр 01-45=0: 0.00~25.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.0~250.0 сек   | 0.20<br>0.2   |
| ✓ | 01-25 | Длительность конечного участка S-кривой разгона              | Параметр 01-45=0: 0.00~25.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.0~250.0 сек   | 0.20<br>0.2   |
| ✓ | 01-26 | Длительность начального участка S-кривой замедления          | Параметр 01-45=0: 0.00~25.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.0~250.0 сек   | 0.20<br>0.2   |
| ✓ | 01-27 | Длительность конечного участка S-кривой замедления           | Параметр 01-45=0: 0.00~25.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.0~250.0 сек   | 0.20<br>0.2   |
|   | 01-28 | Пропуск частоты 1 (верхняя граница)                          | 0.00~599.00 Гц  | 0.00          |
|   | 01-29 | Пропуск частоты 1 (нижняя граница)                           | 0.00~599.00 Гц  | 0.00          |
|   | 01-30 | Пропуск частоты 2 (верхняя граница)                          | 0.00~599.00 Гц  | 0.00          |
|   | 01-31 | Пропуск частоты 2 (нижняя граница)                           | 0.00~599.00 Гц  | 0.00          |
|   | 01-32 | Пропуск частоты 3 (верхняя граница)                          | 0.00~599.00 Гц  | 0.00          |

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
| 01-33 | Пропуск частоты 3 (нижняя граница)                         | 0.00~599.00 Гц  | 0.00  |
| 01-34 | Выбор режима нулевой скорости                              | 0: Режим ожидания (выходное напряжение снято)<br>1: Удержание вала в неподвижном состоянии<br>2: Работа на частоте Fmin ( параметр 01-07, 01-41)  | 0   |
| 01-35 | Номинальное напряжение двигателя 2                         | 0~599.00 Гц   | 60.00/<br>50.00   |
| 01-36 | Номинальное напряжение двигателя 2                         | 230V: 0.0В~255.0В<br>460V: 0.0В~510.0В  | 200.0<br>400.0  |
| 01-37 | Промежуточная частота 1 характеристики V/f для двигателя 2 | 0~599.00 Гц   | Для ПЧ до 185 кВт: 3.00<br>Для ПЧ 185 кВт и выше: 1.5       |
| 01-38 | Промежуточное напряжение 1 хар-ки V/f для двигателя 2      | 230V: 0.0В~240.0В<br>460V: 0.0В~480.0В  | Для ПЧ до 185 кВт: 11.0/22.0<br>Для ПЧ 185 кВт и выше: 10.0 |
| 01-39 | Промежуточная частота 2 характеристики V/f для двигателя 2 | 0~599.00 Гц   | 1.50  |
| 01-40 | Промежуточное напряжение 2 хар-ки V/f для двигателя 2      | 230V: 0.0В~240.0В<br>460V: 0.0В~480.0В  | Для ПЧ до 185 кВт: 5.0/10.0<br>Для ПЧ 185 кВт и выше: 5.0   |
| 01-41 | Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 2     | 0~599.00 Гц   | 0.50  |
| 01-42 | Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 2  | 230V: 0.0В~240.0В<br>460V: 0.0В~480.0В  | 1.0<br>2.0  |
| 01-43 | Выбор характеристики V/f                                   | 0: Хар-ка V/f определяется в параметрах 01-00~01-08<br>1: $V/f^{1.5}$ (вентиляторная характеристика)<br>2: $V/f^2$ (вентиляторная характеристика)<br>3: До 60Гц, с постоянным напряжением свыше 50 Гц<br>4: До 72 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц<br>5: До 50 Гц, $V/f^3$ (вентиляторная характеристика)<br>6: До 50 Гц, $V/f^2$ (вентиляторная характеристика)<br>7: До 60 Гц, $V/f^3$ (вентиляторная характеристика)<br>8: До 60 Гц, $V/f^2$ (вентиляторная характеристика)<br>9: До 50 Гц, повышенный стартовый момент<br>10: До 50 Гц, высокий стартовый момент<br>11: До 60 Гц, повышенный стартовый момент<br>12: До 60 Гц, высокий стартовый момент<br>13: До 90 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц<br>14: До 120 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц<br>15: До 180 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц | 0   |

|   |       |  |   |      |
|---|-------|--|---|------|
| ↗ | 01-44 | Выбор режима разгона/замедления                              | 0: Линейный разгон и замедление<br>1: Автоматический разгон, линейное замедление<br>2: Линейный разгон, автоматическое замедление<br>3: Автоматический разгон и замедление<br>4: Линейный, с автоматическим увеличением (предел увеличения в параметрах 01-21, 01-22) | 0    |
|   | 01-45 | Дискретность установки времени разгона/замедления и S-кривой | 0: 0.01 сек<br>1: 0.1сек  | 0    |
| ↗ | 01-46 | Время для быстрой остановки CANopen                          | Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек<br>Параметр 01-45=1: 0.0...6000.0 сек   | 1.00 |

**Группа 02. Параметры конфигурации дискретных входов/выходов**

| Параметр  | Описание                                    | Значения:  | Заводское значение |
|---|---|--|--------------------|
| 02-00   | Режим оперативного управления               | 0: 2-х проводный режим 1<br>1: 2-х проводный режим 2<br>2: 3-х проводный режим | 0                  |
| 02-01   | Многофункциональный дискретный вход 1 (MI1) | 0: Нет функции   | 1                  |
| 02-02   | Многофункциональный дискретный вход 2 (MI2) | 1: Бит 0 номера скорости/ положения  | 2                  |
| 02-03   | Многофункциональный дискретный вход 3 (MI3) | 2: Бит 1 номера скорости/ положения  | 3                  |
| 02-04   | Многофункциональный дискретный вход 4 (MI4) | 3: Бит 2 номера скорости/ положения  | 4                  |
| 02-05   | Многофункциональный дискретный вход 5 (MI5) | 4: Бит 3 номера скорости/ положения  | 0                  |
| 02-06   | Многофункциональный дискретный вход 6 (MI6) | 5: Сброс ошибки (разблокировка привода)  | 0                  |
| 02-07   | Многофункциональный дискретный вход 7 (MI7) | 6: Команда JOG (от пульта KPC-CC01 или внешняя команда)                        | 0                  |
| 02-08   | Многофункциональный дискретный вход 8 (MI8) | 7: Запрет разгона/торможения   | 0                  |
| 02-26   | Дискретный вход платы расширения (MI10)     | 8: Бит 0 номера времени разгона/торможения                                     | 0                  |
| 02-27   | Дискретный вход платы расширения (MI11)     | 9: Бит 1 номера времени разгона/торможения                                     | 0                  |
| 02-28   | Дискретный вход платы расширения (MI12)     | 10: Команда внешнего аварийного останова (параметр 07-20)                      | 0                  |
| 02-29   | Дискретный вход платы расширения (MI13)     | 11: Команда паузы в работе (В.В.)  | 0                  |
| 02-30   | Дискретный вход платы расширения (MI14)     | 12: Остановка на выбеге/ Пуск по рампе   | 0                  |
| 02-31   | Дискретный вход платы расширения (MI15)     | 13: Отмена автоматического режима разгона/ замедления                          | 0                  |
|   |   | 14: Переключение между двигателями 1 и 2                                       |                    |
|   |   | 15: Выбор входа AVI для задания скорости                                       |                    |
|   |   | 16: Выбор входа ACI для задания скорости                                       |                    |
|   |   | 17: Выбор входа AUI для задания скорости                                       |                    |
|   |   | 18: Аварийный стоп (параметр 07-20)  |                    |
|   |   | 19: Команда увеличения заданной частоты (UP)                                   |                    |
|   |   | 20: Команда уменьшения заданной частоты (DOWN)                                 |                    |
|   |   | 21: Запрещение функции ПИД-регулятора  |                    |
|   |   | 22: Очистка счетчика   |                    |
|   |   | 23: Вход счетчика импульсов (MI6)  |                    |
|   |   | 24: Команда FWD JOG  |                    |
|   |   | 25: Команда REV JOG  |                    |
|   |   | 26: Переключение между режимом управления скоростью/моментом                   |                    |
|   |   | 28: Внешний аварийный стоп (EF1)   |                    |
|   |   | 29: Сигнал подтверждения для Y-соединения                                      |                    |
|   |   | 30: Сигнал подтверждения для Δ-соединения                                      |                    |
|   |   | 31: Большое смещение момента (параметр 11-30)                                  |                    |
| 32: Среднее смещение момента (параметр 11-31)   |   |  |                    |
| 33: Малое смещение момента (параметр 11-32)   |   |  |                    |
| 34: Переключение между пошаговым управлением положением и пошаговым управлением скоростью |   |  |                    |
| 35: Разрешение управления положением  |   |  |                    |
| 36: Функция обучения для пошагового управления положением (только в режиме Стоп)          |   |  |                    |

| Параметр | Описание | Значения:   | Заводское значение   |       |
|----------|----------|---|--|-------|
|          |          | 37: Разрешение импульсного управления положением  |  |       |
|          |          | 38: Запрет записи EEPROM  |  |       |
|          |          | 39: Команда задания направления момента   |  |       |
|          |          | 40: Принудительный останов на выбеге  |  |       |
|          |          | 41: Переключение на режим HAND  |  |       |
|          |          | 42: Переключение на режим AUTO  |  |       |
|          |          | 43: Включение разрешения перехода на альтернативную макс. вых. частоту (см. параметр 02-48) |  |       |
|          |          | 44: Поиск исходного положения в обратном направлении  |  |       |
|          |          | 45: Поиск исходного положения в прямом направлении  |  |       |
|          |          | 46: Вход ORG  |  |       |
|          |          | 47: Включение функции возврата в начальное положение  |  |       |
|          |          | 48: Переключатель передаточного отношения для электронного редуктора                        |  |       |
|          |          | 49: Разрешение работы привода   |  |       |
|          |          | 50: Сигнал от ведущего ПЧ (мастера) о включении функции dEb                                 |  |       |
|          |          | 51: Выбор режима ПЛК (бит 0)  |  |       |
|          |          | 52: Выбор режима ПЛК (бит 1)  |  |       |
|          |          | 53: Быстрый стоп при управлении по CANopen  |  |       |
|          |          | 54: Зарезервирован  |  |       |
|          |          | 55: Подтверждение отпускания тормоза (растормаживания)                                      |  |       |
|          |          | 56: Переключение локальное/дистанционное управление   |  |       |
|          |          | 57~70: Зарезервированы  |  |       |
| ✓        | 02-09    | Режим изменения частоты командами UP/DOWN   | 0: В соответствие со временем разгона/замедления<br>1: С постоянной скоростью (параметр 02-10) | 0     |
| ✓        | 02-10    | Скорость изменения частоты командами UP/DOWN  | 0.001~1.000 Гц/мс  | 0.001 |
| ✓        | 02-11    | Пропускная частота дискретных входов  | 0.000~30.000 сек   | 0.005 |
| ✓        | 02-12    | Выбор состояния для дискретных входов   | 0000h~FFFFh (0: Н.О.; 1: Н.З.)   | 0     |
| ✓        | 02-13    | Многофункц. дискретный выход 1 (RY1)  | 0: Нет функции   | 11    |
| ✓        | 02-14    | Многофункц. дискретный выход 2 (RY2)  | 1: Индикация работы  | 1     |
| ✓        | 02-16    | Многофункциональный дискретный выход 3 (MO1)  | 2: Заданная частота достигнута   | 0     |
| ✓        | 02-17    | Многофункциональный дискретный выход 4 (MO2)  | 3: Контрольная частота 1 достигнута (параметр 02-22)   | 0     |
| ✓        | 02-36    | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO10)                                     | 4: Контрольная частота 2 достигнута (параметр 02-24)   | 0     |
| ✓        | 02-37    | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO11)                                     | 5: Нулевая скорость (команда задания частоты)  | 0     |
| ✓        | 02-38    | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO12)                                     | 6: Нулевая скорость, включая СТОП (команда задания частоты)                                    | 0     |

| Параметр  | Описание  | Значения:  | Заводское значение |
|---|---|--|--------------------|
| 02-39   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO13) | 7: Превышение момента 1 (параметр 06-06~06-08)   | 0                  |
| 02-40   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO14) | 8: Превышение момента 2 (параметр 06-09~06-11)   | 0                  |
| 02-41   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO15) | 9: Готовность привода  | 0                  |
| 02-42   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO16) | 10: Предупреждение о низком напряжении (LV) (параметр 06-00)                           | 0                  |
| 02-43   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO17) | 11: Сбой в работе  | 0                  |
| 02-44   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO18) | 12: Выход для управления внешним мех. тормозом (параметр 02-32)                        | 0                  |
| 02-45   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO19) | 13: Предупреждение о перегреве радиатора (параметр 06-15)                              | 0                  |
| 02-46   | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO20) | 14: Индикация вкл. тормоз. резистора (параметр 07-00)                                  | 0                  |
|   |   | 15: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора   |                    |
|   |   | 16: Ошибка скольжения (oSL)  |                    |
|   |   | 17: Значение предварительного счетчика достигнуто (параметр 02-20; выход неимпульсный) |                    |
|   |   | 18: Заданное значение счетчика достигнуто (параметр 02-19; импульсный выход)           |                    |
|   |   | 19: Индикация паузы  |                    |
|   |   | 20: Индикация предупреждения   |                    |
|   |   | 21: Предупреждение о перенапряжении  |                    |
|   |   | 22: Предупреждение о включении токоограничения   |                    |
|   |   | 23: Предупреждение о включении функции ограничения напряжения                          |                    |
|   |   | 24: Индикация источника управления   |                    |
|   |   | 25: Команда прямого вращения   |                    |
|   |   | 26: Команда обратного вращения   |                    |
|   |   | 27: Вых. ток $\geq$ параметр 02-33   |                    |
|   |   | 28: Вых. ток $<$ параметр 02-33  |                    |
|   |   | 29: Вых. частота $\geq$ параметр 02-34   |                    |
|   |   | 30: Вых. частота $\leq$ параметр 02-34   |                    |
|   |   | 31: Соединение обмоток Y   |                    |
|   |   | 32: Соединение обмоток $\Delta$  |                    |
|   |   | 33: Нулевая скорость (факт. вых. частота)  |                    |
|   |   | 34: Нулевая скорость, включая СТОП (факт. вых. частота)                                |                    |
|   |   | 35: Индикация ошибки 1 (параметр 06-23)  |                    |
|   |   | 36: Индикация ошибки 2 (параметр 06-24)  |                    |
|   |   | 37: Индикация ошибки 3 (параметр 06-25)  |                    |
| 38: Индикация ошибки 4 (параметр 06-26)                                     |   |  |                    |
| 39: Положение достигнуто (параметр 10-19)                                   |   |  |                    |
| 40: Скорость достигнута (включая нулевую)                                   |   |  |                    |
| 41: Положение в пошаговом режиме достигнуто                                 |   |  |                    |
| 42: Функция для подъемного механизма  |   |  |                    |
| 43: Фактическая скорость $\leq$ нулевой скорости двигателя (параметр 02-47) |   |  |                    |
| 44: Нижний уровень тока нагрузки (параметры 06-71~73)                       |   |  |                    |



| Параметр | Описание | Значения:   | Заводское значение   |                 |
|----------|----------|---|--|-----------------|
|          |          | 45: Выход для вкл/выкл. внешнего магнитного пускателя           |  |                 |
|          |          | 46: Зарезервирован  |  |                 |
|          |          | 47: Команда фиксации тормоза при остановке                      |  |                 |
|          |          | 48~49: Зарезервирован   |  |                 |
|          |          | 50: Выход для управления по CANopen                             |  |                 |
|          |          | 51: Выход для RS485   |  |                 |
|          |          | 52: Выход для коммуникационной платы                            |  |                 |
|          |          | 53~65: Зарезервирован   |  |                 |
|          |          | 65: Сигнализация работы по CANopen и RS485                      |  |                 |
|          |          | 66: Выход системы безопасности, НО                              |  |                 |
|          |          | 67: Заданный уровень аналогового сигнала достигнут              |  |                 |
|          |          | 68: Выход системы безопасности, НЗ                              |  |                 |
| ✓        | 02-18    | Выбор неактивного состояния для дискретных выходов              | 0000h~FFFFh (0: Н.О.; 1: Н.З.)   | 0               |
| ✓        | 02-19    | Заданное значение счетчика                                      | 0~65500  | 0               |
| ✓        | 02-20    | Предварительное значение счетчика                               | 0~65500  | 0               |
| ✓        | 02-21    | Коеф. умножения для имп. выхода (DFM)                           | 1 ~ 166  | 1               |
| ✓        | 02-22    | Контрольная частота 1   | 0.00 ~ 599.00 Гц   | 60.00/<br>50.00 |
| ✓        | 02-23    | Ширина контрольной частоты 1                                    | 0.00 ~ 599.00 Гц   | 2.00            |
| ✓        | 02-24    | Контрольная частота 2   | 0.00 ~ 599.00 Гц   | 60.00/<br>50.00 |
| ✓        | 02-25    | Ширина контрольной частоты 2                                    | 0.00 ~ 599.00 Гц   | 2.00            |
|          | 02-32    | Время задержки для тормоза                                      | 0.000~65.000 сек   | 0.000           |
| ✓        | 02-33    | Нижний уровень тока нагрузки                                    | 0~100%   | 0               |
| ✓        | 02-34    | Выходная частота  | 0.00~599 Гц (при использовании PG - это скорость двигателя)  | 3.00            |
| ✓        | 02-35    | Автозапуск привода после сброса                                 | 0: Выкл.<br>1: Автозапуск привода при подаче питания или после команды СБРОС или повторной подачи питания, если на дискретном входе присутствует одна из команд: ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG | 0               |
| ✓        | 02-47    | Уровень нулевой скорости двигателя                              | 0~65535 об/мин   | 0               |
| ✓        | 02-48    | Макс. альтернативная частота (масштабирование заданной частоты) | 0.01...599.00 Гц   | 60.00           |
| ✓        | 02-49    | Задержка при переключении разрешения аналогового входа          | 0~65000 мс   | 0               |
|          | 02-50    | Состояние дискретных входов                                     | Индикация состояния дискретных входов  | Только чтение   |
|          | 02-51    | Состояние дискретных выходов                                    | Индикация состояния дискретных выходов   | Только чтение   |
|          | 02-52    | Индикация дискретных входов, используемых                       | Индикация состояния дискретных входов, используемых ПЛК  | Только чтение   |

| Параметр | Описание  | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
|          | ПЛК   |  |                    |
| 02-53    | Индикация дискретных выходов, используемых ПЛК                                  | Индикация состояния дискретных выходов, используемых ПЛК   | Только чтение      |
| 02-54    | Индикация сохраненной в памяти внешней команды задания частоты                  | Только чтение  | Только чтение      |
| 02-55    | Зарезервирован  |  |                    |
| 02-56    | Время ожидания подтверждения растормаживания тормоза                            | 0.000~65.000 сек.  | 0.000              |
| 02-57    | Многофункциональный выход: Функция 42: заданная величина тока для торможения    | 0-150%   | 0                  |
| 02-58    | Многофункциональный выход: Функция 42: заданная величина частоты для торможения | 0.00~3.00 Гц   | 0.00               |
| 02-70    | Тип платы расширения вх/вых   | 0: Нет<br>1: EMC-BPS01<br>2: Нет<br>3: Нет<br>4: EMC-D611A<br>5: EMC-D42A<br>6: EMC-R6AA<br>7: Нет | Только чтение      |

**Группа 03. Параметры конфигурации аналоговых входов/выходов**

| Параметр | Описание  | Значения:   | Заводское значение |
|----------|---|---|--------------------|
| ✓ 03-00  | Аналоговый вход 1 (AVI)                                     | 0: Нет функции  | 1                  |
| ✓ 03-01  | Аналоговый вход 2 (ACI)                                     | 1: Задание частоты (ограничение скорости в режиме управления моментом)  | 0                  |
| ✓ 03-02  | Аналоговый вход 3 (AUI)                                     | 2: Задание момента (ограничение момента в режиме управления скоростью)  | 0                  |
|          |   | 3: Задание уровня компенсации момента   |                    |
|          |   | 4: Сигнал задания ПИД-регулятора  |                    |
|          |   | 5: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора   |                    |
|          |   | 6: Вход РТС термистора двигателя  |                    |
|          |   | 7: Положительное ограничение момента  |                    |
|          |   | 8: Отрицательное ограничение момента  |                    |
|          |   | 9: Ограничение регенеративного момента  |                    |
|          |   | 10: Положительное/отрицательное ограничение момента   |                    |
|          |   | 11: Вход РТ100 термистора двигателя   |                    |
|          |   | 13: Смещение ПИД-регулятора (%) (h.)  |                    |
|          |   | 12, 14~17: Зарезервированы  |                    |
| ✓ 03-03  | Смещение входа AVI  | -100.0~100.0%   | 0                  |
| ✓ 03-04  | Смещение входа ACI  | -100.0~100.0%   | 0                  |
| ✓ 03-05  | Смещение входа AUI  | -100.0~100.0%   | 0                  |
| 03-06    | Зарезервировано   |   |                    |
| ✓ 03-07  | Режим положительного/отрицательного смещения (AVI)          | 0: Нет смещения<br>1: Ниже, чем смещение = смещение<br>2: Выше, чем смещение = смещение<br>3: Абсолютное значение смещение относительно центра<br>4: Точка смещения принимается за центр  | 0                  |
| ✓ 03-08  | Режим положительного/отрицательного смещения (ACI)          |   |                    |
| ✓ 03-09  | Режим положительного/отрицательного смещения (AUI)          |   |                    |
| ✓ 03-10  | Аналоговое задание частоты для обратного вращения (реверса) | 0: Отрицательная частота недопустима. Прямое или обратное движение управляется с пульта или внешнего терминала.<br>1: Отрицательная частота допустима. Положительная частота = прямое вращение; отрицательная частота = обратное вращение. При этом, направление не меняется с пульта или внешнего терминала. | 0                  |
| ✓ 03-11  | Усиление входа AVI  | -500.0~500.0%   | 100.0              |
| ✓ 03-12  | Усиление входа ACI  | -500.0~500.0%   | 100.0              |
| ✓ 03-13  | Положительное усиление входа AUI                            | -500.0~500.0%   | 100.0              |
| ✓ 03-14  | Отрицательное усиление входа AUI                            | -500.0~500.0%   | 100.0              |
| ✓ 03-15  | Входной фильтр (AVI)  | 0.00~2.00 сек   | 0.01               |
| ✓ 03-16  | Входной фильтр (ACI)  | 0.00~2.00 сек   | 0.01               |

| Параметр | Описание  | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
| ✓ 03-17  | Входной фильтр (AUI)  | 0.00~2.00 сек  | 0.01               |
| ✓ 03-18  | Дополнительные функции аналоговых входов                          | 0: Запрещены (AVI, ACI, AUI)<br>1: Вкл.  | 0                  |
| ✓ 03-19  | Реакция на пропадание сигнала аналогового сигнала 4~20mA на входе | 0: Нет действия.<br>1: Продолжение работы на последней правильно заданной частоте<br>2: Останов с замедлением до 0Гц<br>3: Немедленный останов (на выбеге) с индикацией ошибки ACE   | 0                  |
| ✓ 03-20  | Аналоговый выход 1 (AFM1)   | 0: Выходная частота (Гц)   | 0                  |
| ✓ 03-23  | Аналоговый выход 2 (AFM2)   | 1: Заданная частота (Гц)<br>2: Скорость двигателя (Гц)<br>3: Номинальный вых. ток (действующее значение)<br>4: Выходное напряжение<br>5: Напряжение шины DC<br>6: Коэффициент мощности<br>7: Выходная мощность<br>8: Выходной момент<br>9: Сигнал AVI<br>10: Сигнал ACI<br>11: Сигнал AUI<br>12: Iq (ток по оси q)<br>13: Значение О.С. q-оси<br>14: Id (ток по оси d)<br>15: Значение О.С. d-оси<br>16: Vq (напряжение по оси q)<br>17: Vd (напряжение по оси d)<br>18: Задание момента<br>19: Команда задания частоты на PG2<br>20: Аналоговый выход для CANopen<br>21: Аналоговый выход для RS485<br>22: Аналоговый выход для коммуникационной платы<br>23: Выход постоянного тока<br>25: Выход для CAN & 485 | 0                  |
| ✓ 03-21  | Усиление аналогового выхода 1 (AFM1)                              | 0~500.0%   | 100.0              |
| ✓ 03-22  | Значение аналогового выхода 1 при реверсе (AFM1)                  | 0: Абсолютное значение<br>1: 0В при реверсе; 0-10В при прямом вращении<br>2: 5-0В при реверсе; 5-10В при прямом вращении   | 0                  |
| ✓ 03-24  | Усиление аналогового выхода 2 (AFM2)                              | 0~500.0%   | 100.0              |
| ✓ 03-25  | Значение аналогового выхода 2 при реверсе (AFM2)                  | 0: Абсолютное значение выходного напряжения<br>1: 0В при реверсе; 0...10В при прямом вращении<br>2: 5...0В при REV; 5...10В при прямом вращении  | 0                  |
| ✓ 03-26  | Зарезервирован  |  |                    |
| ✓ 03-27  | Смещение аналогового выхода 2 (AFM2).                             | -100.00~100.00%  | 0.00               |
| ✓ 03-28  | Выбор сигнала на входе AVI  | 0: 0-10В<br>1: 0-20mA<br>2: 4-20mA   | 0                  |
| ✓ 03-29  | Выбор сигнала на входе ACI  | 0: 4-20mA<br>1: 0-10В<br>2: 0-20mA   | 0                  |

| Параметр              | Описание   | Значения:  | Заводское значение |
|-----------------------|--|--|--------------------|
| ✓ 03-30               | Состояние аналоговых выходов, используемых ПЛК         | Индикация состояния дискретных выходов, используемых ПЛК   | Только чтение      |
| ✓ 03-31               | Выбор диапазона тока выхода AFM2                       | 0: Выход 0-20мА<br>1: Выход 4-20мА   | 0                  |
| ✓ 03-32               | Настройка уровня вых. сигнала на AFM1                  | 0.00~100.00%   | 0.00               |
| ✓ 03-33               | Настройка уровня вых. сигнала на AFM2                  | 0.00~100.00%   | 0.00               |
| ✓ 03-34               | Зарезервирован   |  |                    |
| ✓ 03-35               | Постоянная времени НЧ-фильтра для AFM1                 | 0.00 ~ 20.00 сек.  | 0.01               |
| ✓ 03-36               | Постоянная времени НЧ-фильтра для AFM2                 | 0.00 ~ 20.00 сек.  | 0.01               |
| ✓ 03-37<br>~<br>03-43 | Зарезервирован   |  |                    |
| ✓ 03-44               | Аналоговый вход с контролем уровня аналогового сигнала | 0: AVI<br>1: ACI<br>2: AUI   | 0                  |
| ✓ 03-45               | Верхний уровень аналогового сигнала                    | -100%~100%   | 50                 |
| ✓ 03-46               | Нижний уровень аналогового сигнала                     | -100%~100%   | 10                 |
| ✓ 03-50               | Выбор кривой для аналогового входа                     | 0: Обычная кривая<br>1: кривая по 3 точкам AVI<br>2: кривая по 3 точкам ACI<br>3: кривая по 3 точкам AVI & ACI<br>4: кривая по 3 точкам AUI<br>5: кривая по 3 точкам AVI & AUI<br>6: кривая по 3 точкам ACI & AUI<br>7: кривая по 3 точкам AVI & ACI & AUI | 0                  |
| ✓ 03-51               | AVI нижняя точка – величина сигнала                    | Pr.03-28=0, 0.00~10.00 В<br>Pr.03-28≠0, 0.00~20.00 мА  | 0.00               |
| ✓ 03-52               | AVI нижняя точка – процентное значение                 | 0.00~100.00%   | 0.00               |
| ✓ 03-53               | AVI средняя точка – величина сигнала                   | Pr.03-28=0, 0.00~10.00 В<br>Pr.03-28≠0, 0.00~20.00 мА  | 5.00               |
| ✓ 03-54               | AVI средняя точка – процентное значение                | 0.00~100.00%   | 50.00              |
| ✓ 03-55               | AVI верхняя точка – величина сигнала                   | Pr.03-28=0, 0.00~10.00 В<br>Pr.03-28≠0, 0.00~20.00 мА  | 10.00              |
| ✓ 03-56               | AVI верхняя точка – процентное значение                | 0.00~100.00%   | 100.00             |
| ✓ 03-57               | ACI нижняя точка – величина сигнала                    | Pr.03-29=1, 0.00~10.00 В<br>Pr.03-29≠1, 0.00~20.00 мА  | 4.00               |
| ✓ 03-58               | ACI нижняя точка – процентное значение                 | 0.00~100.00%   | 0.00               |
| ✓ 03-59               | ACI средняя точка – величина сигнала                   | Pr.03-29=1, 0.00~10.00 В<br>Pr.03-29≠1, 0.00~20.00 мА  | 12.00              |
| ✓ 03-60               | ACI средняя точка – процентное значение                | 0.00~100.00%   | 50.00              |
| ✓ 03-61               | ACI верхняя точка – величина сигнала                   | Pr.03-29=1, 0.00~10.00 В<br>Pr.03-29≠1, 0.00~20.00 мА  | 20.00              |
| ✓ 03-62               | ACI верхняя точка – процентное значение                | 0.00~100.00%   | 100.00             |
| ✓ 03-63               | AUI положительная нижняя точка –                       | 0.00~10.00 В   | 0.00               |

| Параметр | Описание   | Значения:       | Заводское значение |
|----------|--|-----------------|--------------------|
|          | величина напряжения  |                 |                    |
| 03-64    | AUI положительная нижняя точка – процентное значение                   | -100.00~100.00% | 0.00               |
| 03-65    | AUI положительная средняя точка – величина напряжения                  | 0.00~10.00 В    | 5.00               |
| 03-66    | AUI положительная средняя точка – процентное значение                  | -100.00~100.00% | 50.00              |
| 03-67    | AUI положительная верхняя точка – величина напряжения                  | 0.00~10.00 В    | 10.00              |
| 03-68    | AUI положительная пропорциональная верхняя точка – процентное значение | -100.00~100.00% | 100.00             |
| 03-69    | AUI отрицательная нижняя точка – величина напряжения                   | -10.00~ 0.00 В  | 0.00               |
| 03-70    | AUI отрицательная нижняя точка – процентное значение                   | -100.00~100.00% | 0.00               |
| 03-71    | AUI отрицательная средняя точка – величина напряжения                  | -10.00~ 0.00 В  | -5.00              |
| 03-72    | AUI отрицательная средняя точка – процентное значение                  | -100.00~100.00% | -50.00             |
| 03-73    | AUI отрицательная верхняя точка – величина напряжения                  | -10.00~ 0.00 В  | -10.00             |
| 03-74    | AUI отрицательная верхняя точка – процентное значение                  | -100.00~100.00% | -100.00            |

**Группа 04. Параметры пошагового управления**

|   | Параметр | Описание              | Значения:    | Заводское значение |
|---|----------|-----------------------|--------------|--------------------|
| ✓ | 04-00    | 1-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-01    | 2-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-02    | 3-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-03    | 4-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-04    | 5-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-05    | 6-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-06    | 7-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-07    | 8-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-08    | 9-я скорость          | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-09    | 10-я скорость         | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-10    | 11-я скорость         | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-11    | 12-я скорость         | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-12    | 13-я скорость         | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-13    | 14-я скорость         | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-14    | 15-я скорость         | 0~599.00 Гц  | 0                  |
| ✓ | 04-15    | Позиция 1 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-16    | Позиция 1 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-17    | Позиция 2 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-18    | Позиция 2 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-19    | Позиция 3 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-20    | Позиция 3 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-21    | Позиция 4 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-22    | Позиция 4 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-23    | Позиция 5 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-24    | Позиция 5 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-25    | Позиция 6 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-26    | Позиция 6 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-27    | Позиция 7 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-28    | Позиция 7 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-29    | Позиция 8 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-30    | Позиция 8 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-31    | Позиция 9 (обороты)   | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-32    | Позиция 9 (импульсы)  | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-33    | Позиция 10 (обороты)  | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-34    | Позиция 10 (импульсы) | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-35    | Позиция 11 (обороты)  | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-36    | Позиция 11 (импульсы) | -32767~32767 | 0                  |

|   | Параметр | Описание              | Значения:    | Заводское значение |
|---|----------|-----------------------|--------------|--------------------|
| ✓ | 04-37    | Позиция 12 (обороты)  | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-38    | Позиция 12 (импульсы) | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-39    | Позиция 13 (обороты)  | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-40    | Позиция 13 (импульсы) | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-41    | Позиция 14 (обороты)  | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-42    | Позиция 14 (импульсы) | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-43    | Позиция 15 (обороты)  | -30000~30000 | 0                  |
| ✓ | 04-44    | Позиция 15 (импульсы) | -32767~32767 | 0                  |
| ✓ | 04-50    | Буфер ПЛК 0           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-51    | Буфер ПЛК 1           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-52    | Буфер ПЛК 2           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-53    | Буфер ПЛК 3           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-54    | Буфер ПЛК 4           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-55    | Буфер ПЛК 5           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-56    | Буфер ПЛК 6           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-57    | Буфер ПЛК 7           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-58    | Буфер ПЛК 8           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-59    | Буфер ПЛК 9           | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-60    | Буфер ПЛК 10          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-61    | Буфер ПЛК 11          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-62    | Буфер ПЛК 12          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-63    | Буфер ПЛК 13          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-64    | Буфер ПЛК 14          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-65    | Буфер ПЛК 15          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-66    | Буфер ПЛК 16          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-67    | Буфер ПЛК 17          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-68    | Буфер ПЛК 18          | 0~65535      | 0                  |
| ✓ | 04-69    | Буфер ПЛК 19          | 0~65535      | 0                  |



## Группа 05. Параметры двигателя

| Параметр      | Описание   | Значения:  | Заводское значение |
|---------------|--|--|--------------------|
| 05-00         | Автотестирование двигателя                             | 0: Нет функции<br>1: Динамическое автотестирование асинхронного двигателя (с вращением) (Rs, Rr, Lm, Lx, ток холостого хода)<br>2: Статическое автотестирование асинхронного двигателя (без вращения)<br>3: Нет функции<br>4: Статическое автотестирование (магнитная система и нулевая метка датчика ОС) двигателя с постоянными магнитами (без вращения)<br>5: Динамическое автотестирование двигателя с постоянными магнитами (с вращением)<br>6: Измерение магнитного потока асинхронного двигателя (с вращением)<br>12: Определение инерции двигателя для бездатчикового режима FOC (с вращением)<br>13: Статическое автотестирование двигателя с утопленными магнитами | 0                  |
| 05-01         | Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (А)           | 10~120% от ном. тока ПЧ  | ###                |
| 05-02         | Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (кВт)    | 0~655.35 кВт   | ###                |
| 05-03         | Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (об/мин) | 0~65535<br>1710 (60Гц, 4п); 1410 (50Гц, 4п)  | 1710               |
| 05-04         | Число полюсов асинхронного двигателя 1                 | 2~64   | 4                  |
| 05-05         | Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (А)        | 0~заводское значение параметра 05-01   | ###                |
| 05-06         | Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 1    | 0~65.535 Ω   | 0.000              |
| 05-07         | Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 1     | 0~65.535 Ω   | 0.000              |
| 05-08         | Взаимоиндуктивность (Lm) асинхронного двигателя 1      | 0~65535 мГн  | 0                  |
| 05-09         | Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 1    | 0~65535 мГн  | 0                  |
| 05-10 ~ 05-12 | Зарезервирован   |  |                    |
| 05-13         | Номинальный ток асинхронного двигателя 2 (А)           | 10~120%  | ###                |
| 05-14         | Номинальная мощность асинхронного двигателя 2 (кВт)    | 0~655.35 кВт   | ###                |
| 05-15         | Номинальная скорость асинхронного двигателя 2 (об/мин) | 0~65535<br>1710 (60Гц, 4п); 1410 (50Гц, 4п)  | 1710               |
| 05-16         | Число полюсов асинхронного двигателя 2                 | 2~64   | 4                  |
| 05-17         | Ток холостого хода асинхронного двигателя 2 (А)        | 0~заводское значение параметра 05-01   | ###                |

| Параметр | Описание  | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
| 05-18    | Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 2                     | 0~65.535 Ω   | 0.000              |
| 05-19    | Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 2                      | 0~65.535 Ω   | 0.000              |
| 05-20    | Взаимоиндуктивность (Lm) асинхронного двигателя 2                       | 0~65535 мГн  | 0                  |
| 05-21    | Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 2                     | 0~65535 мГн  | 0                  |
| 05-22    | Выбор асинхронного двигателя 1/ 2                                       | 1: Двигатель 1<br>2: Двигатель 2   | 1                  |
| ✓ 05-23  | Частота, на которой происходит переключение «звезда»/ «треугольник»     | 0~599.00 Гц  | 60.00              |
| 05-24    | Переключение «звезда»/ «треугольник»                                    | 0: Запрещено<br>1: Разрешено   | 0                  |
| ✓ 05-25  | Задержка при переключении «звезда»/ «треугольник»                       | 0.000~60.000 сек   | 0.200              |
| 05-26    | Потребление энергии двигателем (Вт x сек), младшее слово                | Только чтение  | ##                 |
| 05-27    | Потребление энергии двигателем (Вт x сек), старшее слово                | Только чтение  | ##                 |
| 05-28    | Потребление энергии двигателем (Вт x ч)                                 | Только чтение  | ##                 |
| 05-29    | Потребление энергии двигателем (кВт x ч), младшее слово                 | Только чтение  | ##                 |
| 05-30    | Потребление энергии двигателем (кВт x ч), старшее слово                 | Только чтение  | ##                 |
| 05-31    | Наработка двигателя (мин)   | 00~1439  | 0                  |
| 05-32    | Наработка двигателя (дни)   | 00~65535   | 0                  |
| 05-33    | Выбор между асинхронным двигателем и двигателем с постоянными магнитами | 0: Асинхронный двигатель<br>1: Двигатель с постоянными магнитами<br>2: Двигатель с утопленными магнитами | 0                  |
| 05-34    | Ном. ток двигателя с постоянными магнитами                              | 0.00~655.35 А  | ###                |
| ✓ 05-35  | Ном. мощность двигателя с постоянными магнитами                         | 0.00~655.35 кВт  | ###                |
| ✓ 05-36  | Ном. скорость двигателя с постоянными магнитами                         | 0~65535 об/мин   | 1710               |
| 05-37    | Количество полюсов двигателя с постоянными магнитами                    | 0~65535  | 10                 |
| 05-38    | Инерция двигателя с постоянными магнитами                               | 0.0~6553.5 кг*см <sup>2</sup>  | 0.0                |
| 05-39    | Сопротивление статора двигателя с постоянными магнитами                 | 0.000~65.535Ω  | 0.000              |

| Параметр | Описание   | Значения:                    | Заводское значение |
|----------|--|------------------------------|--------------------|
| 05-40    | Ld двигателя с постоянными магнитами                     | 0.00~655.35 мГн              | 0.000              |
| 05-41    | Lq двигателя с постоянными магнитами                     | 0.00~655.35 мГн              | 0.000              |
| ✎ 05-42  | Угол между магнитным полюсом и нулевой меткой датчика ОС | 0.0~360.0°                   | 0.0                |
| ✎ 05-43  | Параметр Ke двигателя с постоянными магнитами            | 0~65535 (ед.: V/1000 об/мин) | 0                  |

## Группа 06. Параметры защиты

| Параметр | Описание  | Значения:  | Заводское значение                                  |
|----------|---|--|---|
| 06-00    | Нижний уровень напряжения   | 230V: 150.0~220.0 В пост. тока<br>Для типоразмера E выше: 190.0~220.0 В<br>460V: 300.0~440.0 В пост. тока<br>Для типоразмера E выше: 380.0~440.0 В   | 180<br>360<br>Типоразмер E и выше:<br>200.0/400.0   |
| 06-01    | Уровень ограничения перенапряжения  | 0: Выкл.<br>230V: 350.0~450.0 В пост. тока<br>460V: 700.0~900.0 В пост. тока   | 380.0<br>760.0                                      |
| 06-02    | Логика работы функции ограничения напряжения                                  | 0: обычный режим предотвращения перенапряжения<br>1: интеллектуальный режим предотвращения перенапряжения  | Для ПЧ до 160 кВт: 0<br>Для ПЧ от 160 кВт и выше: 1 |
| 06-03    | Токоограничение при разгоне   | Нормальный режим: 0~160% (100%: ном. ток ПЧ)<br>Тяжелый режим: 0~180%(100%: ном. ток ПЧ)   | 120<br>150  |
| 06-04    | Токоограничение в установившемся режиме                                       | Нормальный режим: 0~160% (100%: ном. ток ПЧ)<br>Тяжелый режим: 0~180%(100%: ном. ток ПЧ)   | 120<br>150  |
| 06-05    | Выбор времени разгона /замедления при токоограничении в установившемся режиме | 0: Текущие уставки времени разгона /замедления<br>1: Время разгона/замедления 1<br>2: Время разгона/замедления 2<br>3: Время разгона/замедления 3<br>4: Время разгона/замедления 4<br>5: Автоматический выбор времени разгона/замедления   | 0   |
| 06-06    | Защита от превышения момента (OT1)  | 0: Выкл.<br>1: Активна в установившемся режиме без отключения привода (только предупреждение)<br>2: Активна в установившемся режиме с отключением привода (остановка работы)<br>3: Активна во всех режимах без отключения привода (только предупреждение)<br>4: Активна во всех режимах с отключением привода (остановка работы) | 0   |
| 06-07    | Уровень превышения момента (OT1)  | 10~250% (100%: ном. ток ПЧ)  | 120   |
| 06-08    | Допустимая длительность превышения момента (OT1)                              | 0.0~60.0 сек   | 0.1   |
| 06-09    | Защита от превышения момента (OT2)  | 0: Выкл.<br>1: Активна в установившемся режиме без отключения привода (только предупреждение)<br>2: Активна в установившемся режиме с отключением привода (остановка работы)<br>3: Активна во всех режимах без отключения привода (только предупреждение)<br>4: Активна во всех режимах с отключением привода (остановка работы) | 0   |
| 06-10    | Уровень превышения момента (OT2)  | 10~250% (100%: ном. ток ПЧ)  | 120   |
| 06-11    | Допустимая длительность превышения момента (OT2)                              | 0.0~60.0 сек   | 0.1   |
| 06-12    | Уровень ограничения тока  | 0~250% (100%: ном. ток ПЧ )  | 170   |

| Параметр | Описание   | Значения:  | Заводское значение |
|----------|--|--|--------------------|
| 06-13    | Электронное тепловое реле для защиты двигателя 1               | 0: Специальный двигатель (с независимым охлаждением)<br>1: Стандартный самовентилируемый двигатель<br>2: Выкл.   | 2                  |
| 06-14    | Постоянная времени электронного теплового реле для двигателя 1 | 30.0~600.0 сек   | 60.0               |
| 06-15    | Уровень перегрева радиатора (OH)                               | 0.0~110.0 °C   | 105.0              |
| 06-16    | Ограничение тока в режиме ослабления поля                      | 0 ~ 100% (см. параметр 06-03 и 06-04)  | 50                 |
| 06-17    | Последняя запись об аварии                                     | 0: Аварий не зафиксировано   | 0                  |
| 06-18    | 2-я запись об аварии   | 1: Перегрузка по току во время разгона (ocA)   | 0                  |
| 06-19    | 3-я запись об аварии   | 2: Перегрузка по току во время замедления (ocd)  | 0                  |
| 06-20    | 4-я запись об аварии   | 3: Перегрузка по току в установившемся режиме (ocn)  | 0                  |
| 06-21    | 5-я запись об аварии   | 4: Замыкание на землю (GFF)  | 0                  |
| 06-22    | 6-я запись об аварии   | 5: Короткое замыкание IGBT-модуля (ocsc)<br>6: Перегрузка по току в режиме СТОП (ocS)<br>7: Перенапряжение во время разгона (ovA)<br>8: Перенапряжение во время замедления (ovd)<br>9: Перенапряжение в установившемся режиме (ovn)<br>10: Перенапряжение в режиме СТОП (ovS)<br>11: Низкое напряжение во время разгона (LvA)<br>12: Низкое напряжение во время замедления (Lvd)<br>13: Низкое напряжение в установившемся режиме (Lvn)<br>14: Низкое напряжение в режиме СТОП (LvS)<br>15: Отсутствие входной фазы (OrP)<br>16: Перегрев IGBT-модуля (oH1)<br>17: Перегрев радиатора (oH2)<br>18: tH1o (TH1: отказ термодатчика IGBT)<br>19: tH2o (TH2: отказ термодатчика радиатора)<br>20: Зарезервирован<br>21: Перегрузка привода по току (oL)<br>22: Электронная тепловая защита двигателя 1 (EoL1)<br>23: Электронная тепловая защита двигателя 2 (EoL2)<br>24: Перегрев двигателя, зафиксированный датчиком РТС (oH3) (PTC/PT100)<br>25: Зарезервирован<br>26: Превышение момента 1 (ot1)<br>27: Превышение момента 2 (ot2)<br>28: Низкий уровень тока (uc)<br>29: Ошибка выхода за границы исходного положения (LMIT)<br>30: Ошибка записи в EEPROM (cf1)<br>31: Ошибка чтения в EEPROM (cf2)<br>32: Зарезервирован<br>33: Ошибка определения тока U-фазы (cd1)<br>34: Ошибка определения тока V-фазы (cd2)<br>35: Ошибка определения тока W-фазы (cd3)<br>36: Аппаратная ошибка рампы тока (Hd0) | 0                  |

| Параметр | Описание | Значения:  | Заводское значение |
|----------|----------|--|--------------------|
|          |          | 37: Аппаратная ошибка, перегрузка по току (Hd1)                        |                    |
|          |          | 38: Аппаратная ошибка, перенапряжение (Hd2)                            |                    |
|          |          | 39: Аппаратная ошибка, заземление (Hd3)                                |                    |
|          |          | 40: Ошибка автотестирования двигателя (AuE)                            |                    |
|          |          | 41: Потеря обратной связи ПИД (AFE)                                    |                    |
|          |          | 42: Ошибка обратной связи PG (PGF1)                                    |                    |
|          |          | 43: Потеря обратной связи PG (PGF2)                                    |                    |
|          |          | 44: Срыв обратной связи PG (PGF3)                                      |                    |
|          |          | 45: Ошибка по скольжению PG (PGF4)                                     |                    |
|          |          | 46: Зарезервировано  |                    |
|          |          | 47: Зарезервировано  |                    |
|          |          | 48: Потеря сигнала на входе ACI (ACE)                                  |                    |
|          |          | 49: Внешнее аварийное отключение (EF)                                  |                    |
|          |          | 50: Внешний аварийный стоп (EF1)                                       |                    |
|          |          | 51: Пауза в работе (bb)  |                    |
|          |          | 52: Ошибка ввода пароля (PcodE)  |                    |
|          |          | 53: Зарезервирован   |                    |
|          |          | 54: Коммуникационная ошибка (cE1)                                      |                    |
|          |          | 55: Коммуникационная ошибка (cE2)                                      |                    |
|          |          | 56: Коммуникационная ошибка (cE3)                                      |                    |
|          |          | 57: Коммуникационная ошибка (cE4)                                      |                    |
|          |          | 58: Превышено время ожидания коммуникации (cE10)                       |                    |
|          |          | 59: Зарезервировано  |                    |
|          |          | 60: Сбой в работе тормозного резистора (bF)                            |                    |
|          |          | 61: Ошибка переключения Y / Δ (ydc)                                    |                    |
|          |          | 62: Ошибка управляемого торможения за счет запасенной энергии (dEb)    |                    |
|          |          | 63: Ошибка скольжения (oSL)  |                    |
|          |          | 64: Ошибка переключения магнитного контактора (γF)                     |                    |
|          |          | 65: Ошибка PG карты (PGF5)   |                    |
|          |          | 66-67: Зарезервированы   |                    |
|          |          | 68: Рассчитанная скорость имеет неверное направление                   |                    |
|          |          | 69: Рассчитанная скорость превысила допустимое значение                |                    |
|          |          | 70: Рассчитанная скорость неверна                                      |                    |
|          |          | 71: Зарезервировано  |                    |
|          |          | 72: Внутренняя аппаратная ошибка канала 1 (STO1~SCM1)                  |                    |
|          |          | 73~75: Зарезервированы   |                    |
|          |          | 76: STO (безопасное отключение крутящего момента)                      |                    |
|          |          | 77: Внутренняя аппаратная ошибка канала 2 (STO2~SCM2)                  |                    |
|          |          | 78: Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STO1~SCM1 и STO2~SCM2) |                    |
|          |          | 79: Зарезервированы  |                    |
|          |          | 80: Зарезервированы  |                    |
|          |          | 81: Зарезервированы  |                    |
|          |          | 82: Обрыв выходной фазы U (OPHL)                                       |                    |
|          |          | 83: Обрыв выходной фазы V (OPHL)                                       |                    |
|          |          | 84: Обрыв выходной фазы W (OPHL)                                       |                    |
|          |          | 85: Обрыв соединения PG-02U ABZ  |                    |
|          |          | 86: Обрыв соединения PG-02U UVW  |                    |
|          |          | 87~88: Зарезервированы   |                    |
|          |          | 89: Внутренняя ошибка определения позиции ротора                       |                    |
|          |          | 90: Принудительная остановка ПЛК                                       |                    |

| Параметр | Описание | Значения:  | Заводское значение   |
|----------|----------|--|--|
|          |          | 91~100: Зарезервированы  |  |
|          |          | 101: Превышение времени сторожевого запроса CANopen (CGdE)                   |  |
|          |          | 102: Превышение ожидания контрольных сообщений (тактирования) CANopen (CHbE) |  |
|          |          | 103: Зарезервированы   |  |
|          |          | 104: Шина CANopen не доступна (CbFE)   |  |
|          |          | 105: Ошибка CANopen индекса (CIdE)   |  |
|          |          | 106: Ошибка адреса ведомой станции CANopen (CAdE)                            |  |
|          |          | 107: Слишком длинный CANopen индекс (CFrE)                                   |  |
|          |          | 111: InrCOM Превышение времени ожидания внутренней связи                     |  |
|          |          | 112: Блокировка вала двигателя с постоянными магнитами в бессенсорном режиме |  |
|          |          | 113: Зарезервированы   |  |
| ✓        | 06-23    | Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 1                            | 0  |
| ✓        | 06-24    | Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 2                            | 0  |
| ✓        | 06-25    | Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 3                            | 0  |
| ✓        | 06-26    | Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 4                            | 0  |
| ✓        | 06-27    | Постоянная времени электронного теплового реле для двигателя 2               | 0: Специальный двигатель (с независимым охлаждением)<br>1: Стандартный самовентилируемый двигатель<br>2: Выкл.   |
| ✓        | 06-28    | Постоянная времени электронного теплового реле для двигателя 2               | 30.0~599.0 сек   |
| ✓        | 06-29    | Реакция на перегрев по РТС датчику   | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге<br>3: Без вывода предупреждения |
| ✓        | 06-30    | Уровень РТС  | 0.0 ~ 100.0%   |
|          | 06-31    | Заданная частота при аварии  | 0.00~599.00 Гц   |
|          | 06-32    | Выходная частота при аварии  | 0.00~599.00 Гц   |
|          | 06-33    | Выходное напряжение при аварии   | 0.0~6553.5 В   |
|          | 06-34    | Напряжение на шине DC при аварии   | 0.0~6553.5 В   |
|          | 06-35    | Выходной ток при аварии  | 0.00~6553.5 А  |
|          | 06-36    | Температура IGBT модуля при аварии   | -3276.7~3276.7 °C  |
|          | 06-37    | Температура радиатора при аварии   | -3276.7~3276.7 °C  |
|          | 06-38    | Скорость двигателя (об/мин) при аварии                                       | -32767~32767   |
|          | 06-39    | Заданный момент при аварии   | -3276.7~3276.7%  |

| Параметр | Описание  | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
| 06-40    | Состояние дискретных входов при аварии                                  | 0000h~FFFFh  | Только чтение      |
| 06-41    | Состояние дискретных выходов при аварии                                 | 0000h~FFFFh  | Только чтение      |
| 06-42    | Состояние привода при аварии  | 0000h~FFFFh  | Только чтение      |
| 06-43    | Зарезервирован  |  |                    |
| ✓ 06-44  | Запоминание аварии STO  | 0: Авария STO запоминается<br>1: Авария STO не запоминается  | 0                  |
| ✓ 06-45  | Реакция на обрыв выходной фазы (OPHL)                                   | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге<br>3: Без вывода предупреждения   | 3                  |
| ✓ 06-46  | Время определения обрыва выходной фазы                                  | 0.000~65.535 сек   | 0.500              |
| ✓ 06-47  | Величина тока для определения обрыва фазы                               | 0.00~100.00%   | 1.00               |
| ✓ 06-48  | Время определения обрыва выходной фазы перед пуском                     | 0.000~65.535 сек   | 0.000              |
| 06-49    | Автосброс ошибок LvX  | 0: Выкл.<br>1: Вкл   | 0                  |
| ✓ 06-50  | Время перекоса входных фаз  | 0.00~600.00 сек  | 0.20               |
| 06-51    | Зарезервирован  |  |                    |
| ✓ 06-52  | Уровень пульсаций при обрыве входной фазы                               | Модели 230В: 0.0~160.00 В пост. тока<br>Модели 460В: 0.0~320.00 В пост. тока   | 30.0<br>/60.0      |
| ✓ 06-53  | Реакция на обрыв входной фазы (OP)                                      | 0: Предупреждение и останов с замедлением<br>1: Предупреждение и останов на выбеге   | 0                  |
| 06-54    | Зарезервирован  |  |                    |
| 06-55    | Защитное снижение характеристик   | 0: Сохранение номинального тока и снижение частоты ШИМ при увеличении тока нагрузки с пропорциональным снижением допустимого уровня перегрузки<br>1: Постоянная несущая частота и ограничение тока нагрузки<br>2: Сохранение номинального тока (аналогично варианту 0), без снижения уровня перегрузки | 0                  |
| ✓ 06-56  | Термодатчик двигателя PT100, контрольное значение 1                     | 0.000~10.000В  | 5.000              |
| ✓ 06-57  | Термодатчик двигателя PT100, контрольное значение 2                     | 0.000~10.000В  | 7.000              |
| ✓ 06-58  | Допустимая частота при достижении контрольного значения 1 датчика PT100 | 0~599.00 Гц  | 0.00               |
| ✓ 06-59  | Время задержки обработки сигнала PT100                                  | 0~6000 сек   | 60                 |
| ✓ 06-60  | Программное определение тока утечки на землю                            | 0.0~6553.5 %   | 60.0               |
| ✓ 06-61  | Постоянная времени при программном определении тока утечки              | 0.0~655.35 %   | 0.10               |



| Параметр | Описание                          | Значения:   | Заводское значение |
|----------|-----------------------------------|---|--------------------|
|          | на землю                          |   |                    |
| 06-62    | Зарезервирован                    |   |                    |
| 06-63    | Время наработки до аварии 1 (дни) | 0~65535 дней  | Только чтение      |
| 06-64    | Время наработки до аварии 1 (мин) | 0~ 1439 минут   | Только чтение      |
| 06-65    | Время наработки до аварии 2 (дни) | 0~65535 дней  | Только чтение      |
| 06-66    | Время наработки до аварии 2 (мин) | 0~ 1439 минут   | Только чтение      |
| 06-67    | Время наработки до аварии 3 (дни) | 0~65535 дней  | Только чтение      |
| 06-68    | Время наработки до аварии 3 (мин) | 0~ 1439 минут   | Только чтение      |
| 06-69    | Время наработки до аварии 4 (дни) | 0~65535 дней  | Только чтение      |
| 06-70    | Время наработки до аварии 4 (мин) | 0~ 1439 минут   | Только чтение      |
| ↗ 06-71  | Нижний уровень тока нагрузки      | 0.0 ~ 6553.5 %  | 0.0                |
| ↗ 06-72  | Время низкого тока нагрузки       | 0.00 ~ 655.35сек  | 0.00               |
| ↗ 06-73  | Реакция на низкий ток нагрузки    | 0: Нет функции<br>1: Предупреждение и останов на выбеге<br>2: Предупреждение и замедление согласно 2му времени торможения<br>3: Предупреждение и продолжение работы | 0                  |

**Группа 07. Специальные параметры**

| Параметр | Описание   | Значения:   | Заводское значение |
|----------|--|---|--------------------|
| ✓ 07-00  | Уровень напряжения для включения тормозного транзистора  | 230V: 350.0~450.0В пост. тока<br>460V: 700.0~900.0В пост. тока  | 370.0<br>740.0     |
| ✓ 07-01  | Уровень тока при торможении постоянным током (DC Brake)  | 0~100%  | 0                  |
| ✓ 07-02  | Время торможения постоянным током при старте             | 0.0~60.0 сек  | 0.0                |
| ✓ 07-03  | Время торможения постоянным током при остановке          | 0.0~60.0 сек  | 0.0                |
| ✓ 07-04  | Частота начала торможения постоянным током               | 0~599.00 Гц   | 0.00               |
| ✓ 07-05  | Коэффициент усиления напряжения                          | 1~200%  | 100                |
| ✓ 07-06  | Реакция на кратковременное пропадания напряжения питания | 0: Остановка работы<br>1: Продолжение работы после появления питания, поиск скорости с последней заданной частоты<br>2: Поиск от минимальной частоты  | 0                  |
| ✓ 07-07  | Время пропадания напряжения                              | 0.0~20.0 сек  | 2.0                |
| ✓ 07-08  | Задержка поиска скорости после паузы                     | 0.1~5.0 сек   | 0.5                |
| ✓ 07-09  | Ограничение тока при поиске скорости                     | 20~200%   | 100                |
| ✓ 07-10  | Поиск скорости при перезапуске после аварии              | 0: Остановка работы<br>1: Поиск с последней заданной частоты<br>2: Поиск с минимальной частоты  | 0                  |
| ✓ 07-11  | Количество автоперезапусков после аварии                 | 0~10  | 0                  |
| ✓ 07-12  | Поиск скорости при пуске                                 | 0: Выкл.<br>1: Поиск от максимальной частоты<br>2: Поиск от стартовой частоты<br>3: Поиск от минимальной частоты  | 0                  |
| ✓ 07-13  | Режим работы функции dEb                                 | 0: Выкл.<br>1: Автоматический разгон / замедление, без перезапуска<br>2: Автоматический разгон / замедление, с автоматическим перезапуском  | 0                  |
| 07-14    | Зарезервировано  |   |                    |
| ✓ 07-15  | Задержка при разгоне                                     | 0.00 ~ 600.00 сек   | 0.00               |
| ✓ 07-16  | Частота задержки при разгоне                             | 0.00 ~ 599.00 Гц  | 0.00               |
| ✓ 07-17  | Задержка при замедлении                                  | 0.00 ~ 600.00 сек   | 0.00               |
| ✓ 07-18  | Частота задержки при замедлении                          | 0.00 ~ 599.00 Гц  | 0.00               |
| ✓ 07-19  | Управление встроенным вентилятором охлаждения            | 0: Вентилятор включен всегда<br>1: Отключение вентилятора через 1 минуту после останова двигателя<br>2: Включение вентилятора при команде ПУСК. Отключение вентилятора при команде СТОП преобразователя<br>3: Включение вентилятора при температуре | 0                  |

| Параметр | Описание  | Значения:   | Заводское значение |
|----------|---|---|--------------------|
|          |   | IGBT-модулей выше 60°C.<br>4: Вентилятор выключен всегда  |                    |
| ✓ 07-20  | Внешний аварийный стоп (EF) и принудительный останов                    | 0: На свободном выбеге<br>1: Время замедления 1<br>2: Время замедления 2<br>3: Время замедления 3<br>4: Время замедления 4<br>5: Текущее время замедления<br>6: Автоматическое время замедления | 0                  |
| ✓ 07-21  | Функция автоматического энергосбережения                                | 0: Выкл.<br>1: Вкл.   | 0                  |
| ✓ 07-22  | Коэффициент автоматического энергосбережения                            | 10 ~ 1000%  | 100                |
| ✓ 07-23  | Функция автоматической регулировки выходного напряжения (AVR)           | 0: AVR разрешена<br>1: AVR запрещена<br>2: AVR запрещена при замедлении   | 0                  |
| ✓ 07-24  | Постоянная времени компенсации момента (для V/f и SVC режима)           | 0.001~10.000 сек  | 0.500              |
| ✓ 07-25  | Постоянная времени скольжения (для V/f и SVC режима)                    | 0.001~10.000 сек  | 0.100              |
| ✓ 07-26  | Уровень компенсации момента (для V/f и SVC режима)                      | 0~10 (1 при SVC режиме)   | 0                  |
| ✓ 07-27  | Уровень компенсации скольжения (для V/f и SVC режима)                   | 0.00~10.00  | 0.00               |
| ✓ 07-28  | Зарезервирован  |   |                    |
| ✓ 07-29  | Уровень отклонения скольжения   | 0.0~100.0%  | 0                  |
| ✓ 07-30  | Время детектирования отклонения скольжения                              | 0.0~10.0 сек  | 1.0                |
| ✓ 07-31  | Реакция на превышение скольжения  | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге<br>3: Нет вывода предупреждения                                    | 0                  |
| ✓ 07-32  | Коэффициент компенсации неустойчивости вращения                         | 0~10000   | 1000               |
| ✓ 07-33  | Время обнуления счетчика автоперезапусков после аварии (параметр 07-11) | 0.0...6000.0 сек  | 60.0               |

**Группа 08. Параметры ПИД-регулятора**

| Параметр | Описание   | Значения:  | Заводское значение |
|----------|--|--|--------------------|
| 08-00    | Вход для сигнала обратной связи ПИД                                | 0: Выкл.<br>1: Отрицательная обратная связь на аналоговом входе (параметр 03-00...02 = 5)<br>2: Отрицательная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02, без направления)<br>3: Отрицательная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02)<br>4: Положительная обратная связь на входе AVI (параметр 03-00)<br>5: Положительная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02, без направления)<br>6: Положительная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02) | 0                  |
| 08-01    | Пропорциональный коэффициент (P)                                   | 0.0~500.0%   | 1.0                |
| 08-02    | Интегральный коэффициент (I)                                       | 0.00~100.00 сек  | 1.00               |
| 08-03    | Дифференциальный коэффициент (D)                                   | 0.00~1.00 сек  | 0.00               |
| 08-04    | Верхнее ограничение интегрирования                                 | 0.0~100.0%   | 100.0              |
| 08-05    | Ограничение выходной частоты при ПИД                               | 0.0~110.0%   | 100.0              |
| 08-06    | Значение обратной связи ПИД по протоколу связи                     | -200.00~200.00%  | Только чтение      |
| 08-07    | Задержка для ПИД   | 0.0 ~ 35сек  | 0.0                |
| 08-08    | Время обнаружения сигнала обратной связи                           | 0.0~3600.0 сек   | 0.0                |
| 08-09    | Реакция на ошибку обратной связи                                   | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге<br>3: Предупреждение и продолжение работы на последней скорости   | 0                  |
| 08-10    | Частота перехода в спящий режим                                    | 0.00 ~ 599.00 Гц   | 0.00               |
| 08-11    | Частота выхода из спящего режима                                   | 0.00 ~ 599.00 Гц   | 0.00               |
| 08-12    | Задержка входа в спящий режим                                      | 0.0 ~ 6000.0 сек   | 0.0                |
| 08-13    | Рассогласование при ПИД-регулировании                              | 1.0 ~ 50.0%  | 10.0               |
| 08-14    | Время рассогласования ПИД  | 0.1~300.0 сек  | 5.0                |
| 08-15    | Зарезервировано  |  |                    |
| 08-16    | Выбор источника компенсации ПИД                                    | 0: Настраиваемый параметр 08-07<br>1: Аналоговый вход  | 0                  |
| 08-17    | Компенсация ПИД  | -100.0~+100.0%   | 0                  |
| 08-18    | Настройки спящего режима   | 0: Отслеживание выходной команды ПИД<br>1: Отслеживание сигнала обратной связи ПИД   | 0                  |
| 08-19    | Ограничение интегральной составляющей при выходе из спящего режима | 0.0~200.0%   | 50.0               |
| 08-20    | Выбор режима ПИД   | 0: Последовательный режим ПИД-регулирования  | 0                  |

| Параметр | Описание                                | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
|          |   | 1: Параллельный режим  |                    |
| 08-21    | Изменение направления при ПИД           | 0: Запрещено<br>1: Разрешено   | 0                  |
| 08-22    | Время задержки выхода из спящего режима | 0.00~600.00 сек  | 0.00               |
| 08-23    | Флаг управления ПИД                     | Бит 0 = 1, параметр 00-23 определяет направление вращения.<br>Бит 0 = 0, параметр 00-23 не влияет на направление вращения. | 0                  |

**Группа 09. Коммуникационные параметры**

|   | Параметр            | Описание   | Значения:  | Заводское значение |
|---|---------------------|--|--|--------------------|
| ✓ | 09-00               | Адрес ПЧ по COM1                                 | 1~254  | 1                  |
| ✓ | 09-01               | Скорость передачи по COM1                        | 4.8 ~ 115.2Kbps  | 9.6                |
| ✓ | 09-02               | Реакция на потерю связи по COM1                  | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге<br>3: Предупреждение и продолжение работы   | 3                  |
| ✓ | 09-03               | Тайм-аут для COM1                                | 0.0 ~ 100.0 сек  | 0.0                |
| ✓ | 09-04               | Протокол обмена по COM1                          | 1: 7N2 (ASCII)<br>2: 7E1 (ASCII)<br>3: 7O1 (ASCII)<br>4: 7E2 (ASCII)<br>5: 7O2 (ASCII)<br>6: 8N1 (ASCII)<br>7: 8N2 (ASCII)<br>8: 8E1 (ASCII)<br>9: 8O1 (ASCII)<br>10: 8E2 (ASCII)<br>11: 8O2 (ASCII)<br>12: 8N1 (RTU)<br>13: 8N2 (RTU)<br>14: 8E1 (RTU)<br>15: 8O1 (RTU)<br>16: 8E2 (RTU)<br>17: 8O2 (RTU) | 1                  |
|   | 09-05<br>~<br>09-08 | Зарезервирован                                   |  |                    |
| ✓ | 09-09               | Задержка ответа                                  | 0.0~200.0мс  | 2.0                |
|   | 09-10               | Заданная частота по коммуникационному интерфейсу | 0~599.00 Гц  | 60.00              |
| ✓ | 09-11               | Блок данных 1                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-12               | Блок данных 2                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-13               | Блок данных 3                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-14               | Блок данных 4                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-15               | Блок данных 5                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-16               | Блок данных 6                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-17               | Блок данных 7                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-18               | Блок данных 8                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-19               | Блок данных 9                                    | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-20               | Блок данных 10                                   | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-21               | Блок данных 11                                   | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-22               | Блок данных 12                                   | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-23               | Блок данных 13                                   | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-24               | Блок данных 14                                   | 0~65535  | 0                  |
| ✓ | 09-25               | Блок данных 15                                   | 0~65535  | 0                  |

| Параметр            | Описание                          | Значения:   | Заводское значение |
|---------------------|-----------------------------------|---|--------------------|
| 09-26               | Блок данных 16                    | 0~65535   | 0                  |
| 09-27<br>~<br>09-29 | Зарезервирован                    |   |                    |
| 09-30               | Метод декодирования связи         | 0: Метод 1<br>1: Метод 2  | 1                  |
| 09-31               | Протокол связи по COM1            | 0: Modbus 485 (Slave)<br>-1: Узел Slave 1 протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen)<br>-2: Узел Slave 2 протокола ПЧ Delta<br>-3: Узел Slave 3 протокола ПЧ Delta<br>-4: Узел Slave 4 протокола ПЧ Delta<br>-5: Узел Slave 5 протокола ПЧ Delta<br>-6: Узел Slave 6 протокола ПЧ Delta<br>-7: Узел Slave 7 протокола ПЧ Delta<br>-8: Узел Slave 8 протокола ПЧ Delta<br>-9: Зарезервировано<br>-10: Узел Master протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen)<br>-11: Зарезервировано<br>-12: Modbus 485. Внутренний ПЛК-Master | 0                  |
| 09-33               | Обнуление команды ПЛК             | 0~65535   | 0                  |
| 09-35               | Адрес ПЛК                         | 1~254   | 2                  |
| 09-36               | CANopen Slave адрес               | 0: Выкл.<br>1~127   | 0                  |
| 09-37               | Скорость передачи по CANopen      | 0: 1M<br>1: 500k<br>2: 250k<br>3: 125k<br>4: 100k (только Delta)<br>5: 50k  | 0                  |
| 09-38               | Усиление частоты по CANopen       | 1.00 ~ 2.00   | 1.00               |
| 09-39               | Запись предупреждений для CANopen | бит 0: Превышение времени сторожевого запроса CANopen<br>бит 1: Превышение времени контрольных сообщений (тактирования) CANopen<br>бит 2: Превышение времени ожидания сигнала SYNC CANopen<br>бит 3: Превышение времени SDO CANopen<br>бит 4: Переполнение буфера SDO CANopen<br>бит 5: Шина Can недоступна<br>бит 6: Ошибка протокола CANopen<br>бит 8: Неверные значения CANopen-индексов<br>бит 9: Неверное значение CANopen-адреса<br>бит 10: Ошибка контрольной суммы CANopen-индекса                                  | Только чтение      |
| 09-40               | Метод декодирования для CANopen   | 0: Определение связи от серии C2000<br>1: CANopen DS402 протокол  | 1                  |
| 09-41               | Состояние CANopen                 | 0: Сброс состояния узла<br>1: Состояние сброса связи  | 0                  |

| Параметр            | Описание                             | Значения:  | Заводское значение |
|---------------------|--------------------------------------|--|--------------------|
|                     |                                      | 2: Состояние загрузки<br>3: Предоперационное состояние (готовность)<br>4: Работа<br>5: Остановлен  |                    |
| 09-42               | Статус управления CANopen            | 0: Не готов к использованию<br>1: Запрет запуска<br>2: Готовность к включению<br>3: Включенное состояние<br>4: Работа разрешена<br>7: Включен Быстрый останов<br>13: Состояние реакции на ошибку<br>14: Ошибка   | Только для чтения  |
| 09-43               | Зарезервирован                       |  |                    |
| 09-44               | Зарезервирован                       |  |                    |
| 09-45               | Функция ведущего контроллера CANopen | 0: Выкл.<br>1: Разрешено   | 0                  |
| 09-46               | Адрес ведущего контроллера CANopen   | 1~127  | 100                |
| 09-47<br>~<br>09-59 | Зарезервирован                       |  |                    |
| 09-60               | Идентификация коммуникационной платы | 0: Нет коммуникационной карты<br>1: DeviceNet Slave<br>2: Profibus-DP Slave<br>3: CANopen Slave/Master<br>4: Modbus-TCP Slave<br>5: Ethernet/IP Slave<br>6~8: Зарезервирован   | ##                 |
| 09-61               | Версия коммуникационной платы        | Только чтение  | ##                 |
| 09-62               | Код продукта                         | Только чтение  | ##                 |
| 09-63               | Код ошибки                           | Только чтение  | ##                 |
| 09-64<br>~<br>09-69 | Зарезервирован                       |  |                    |
| 09-70               | Адрес коммуникационной платы         | DeviceNet: 0-63<br>Profibus-DP: 1-125  | 1                  |
| 09-71               | Скорость передачи по DeviceNet       | Стандартный DeviceNet:<br>0: 125 кб/с<br>1: 250 кб/с<br>2: 500 кб/с<br><br>Не стандартный Device Net: (Только Delta)<br>0: 10 кб/с<br>1: 20 кб/с<br>2: 50 кб/с<br>3: 100 кб/с<br>4: 125 кб/с<br>5: 250 кб/с<br>6: 500 кб/с<br>7: 800 кб/с<br>8: 1 Мб/с | 2                  |
| 09-72               | Другая скорость DeviceNet            | 0: Выкл.<br>Скорость передачи задается только параметром 09-71=0, 1, 2 или 3<br>1: Вкл.  | 0                  |



| Параметр | Описание                                 | Значения:  | Заводское значение |
|----------|--|--|--------------------|
|          |  | скорость передачи по DeviceNet аналогична CANopen (параметру 09-71 = 0-8).   |                    |
| 09-73    | Зарезервирован                           |  |                    |
| 09-74    | Зарезервирован                           |  |                    |
| ✓ 09-75  | IP конфигурация комм. платы              | 0: Статический IP<br>1: Динамический IP (DHCP)   | 0                  |
| ✓ 09-76  | IP адрес 1 комм. платы                   | 0~65535  | 0                  |
| ✓ 09-77  | IP адрес 2 комм. платы                   |  | 0                  |
| ✓ 09-78  | IP адрес 3 комм. платы                   |  | 0                  |
| ✓ 09-79  | IP адрес 4 комм. платы                   |  | 0                  |
| ✓ 09-80  | Маска адреса 1 комм. платы               | 0~65535  | 0                  |
| ✓ 09-81  | Маска адреса 2 комм. платы               |  | 0                  |
| ✓ 09-82  | Маска адреса 3 комм. платы               |  | 0                  |
| ✓ 09-83  | Маска адреса 4 комм. платы               |  | 0                  |
| ✓ 09-84  | Адрес шлюза 1 комм. платы                | 0~65535  | 0                  |
| ✓ 09-85  | Адрес шлюза 2 комм. платы                |  | 0                  |
| ✓ 09-86  | Адрес шлюза 3 комм. платы                |  | 0                  |
| ✓ 09-87  | Адрес шлюза 4 комм. платы                |  | 0                  |
| ✓ 09-88  | Пароль для комм. платы (младшее слово)   | 0~99   | 0                  |
| ✓ 09-89  | Пароль для комм. платы (старшее слово)   | 0~99   | 0                  |
| ✓ 09-90  | Сброс комм. платы                        | 0: Нет функции<br>1: Сброс, возврат к заводским настройкам   | 0                  |
| ✓ 09-91  | Дополнительные настройки для комм. платы | Бит 0: Разрешение IP фильтра<br>Бит 1: Разрешение записи интернет-параметров (1 бит).<br>Бит 1: Разрешение записи интернет-параметров (1 бит). Этот бит будет сброшен на 0 после завершения сохранения обновления интернет-параметров.<br>Бит 2: Логин и пароль разрешены (1 бит). При правильном вводе логина и пароля бит 2 = 1. Но после обновления параметров комм. платы бит 2 будет сброшен на ноль. | 0                  |
| 09-92    | Статус коммуникационной платы            | Бит 0: разрешение использования пароля<br>Этот бит = 1, если есть пароль для комм. карты<br>Этот бит = 0, если пароля для комм. карты нет.   | 0                  |

## Группа 10. Параметры обратной связи по скорости

**Примечание**

IM: Асинхронный двигатель; PM: Двигатель с постоянными магнитами

| Параметр | Описание                                      | Значения:  | Заводское значение |
|----------|---|--|--------------------|
| 10-00    | Выбор типа датчика обратной связи по скорости | 0: Выкл.<br>1: ABZ<br>2: ABZ (Энкодер Delta для двигателя с постоянными магнитами)<br>3: Резольвер (Стандартный энкодер для двигателя с постоянными магнитами)<br>4: ABZ/UVW (Стандартный энкодер для двигателя с постоянными магнитами)<br>5: Импульсный вход MI8   | 0                  |
| 10-01    | Число импульсов на оборот                     | 1~20000  | 600                |
| 10-02    | Выбор типа энкодера (по типу сигналов)        | 0: Выкл.<br>1: Фаза А опережает при прямом вращении, фаза В опережает в обратном вращении<br>2: Фаза В опережает при прямом вращении, фаза А опережает в обратном вращении<br>3: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (B=0 - REV, B=1 - FWD)<br>4: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (B=0 - FWD, B=1 - REV)<br>5: 1-фазный вход | 0                  |
| ✓ 10-03  | Делитель для импульсного выхода платы PG      | 1~255  | 1                  |
| ✓ 10-04  | Числитель эл. редуктора A1                    | 1~65535  | 100                |
| ✓ 10-05  | Знаменатель эл. редуктора B1                  | 1~65535  | 100                |
| ✓ 10-06  | Числитель эл. редуктора A2                    | 1~65535  | 100                |
| ✓ 10-07  | Знаменатель эл. редуктора B2                  | 1~65535  | 100                |
| ✓ 10-08  | Реакция на ошибку обратной связи PG           | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге   | 2                  |
| ✓ 10-09  | Время ошибки обратной связи PG                | 0.0~10.0 сек<br>0: Выкл.   | 1.0                |
| ✓ 10-10  | Уровень превышения скорости от PG             | 0~120%<br>0: Выкл.   | 115                |
| ✓ 10-11  | Время превышения скорости от PG               | 0.0 ~ 2 сек  | 0.1                |
| ✓ 10-12  | Реакция на превышения скорости от PG          | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге   | 2                  |
| ✓ 10-13  | Уровень превышения скольжения PG              | 0~50% (0: Выкл.)   | 50                 |
| ✓ 10-14  | Время превышения скорости от PG               | 0.0~10.0 сек   | 0.5                |
| ✓ 10-15  | Реакция на превышения скольжения PG           | 0: Предупреждение и продолжение работы<br>1: Предупреждение и останов с замедлением<br>2: Предупреждение и останов на выбеге   | 2                  |
| ✓ 10-16  | Тип импульсного сигнала на входе PG2          | 0: Выкл.<br>1: Фаза А опережает при прямом вращении, фаза В опережает в обратном вращении<br>2: Фаза В опережает при прямом вращении, фаза А опережает в обратном вращении<br>3: Фаза А - импульсы, фаза В - направление   | 0                  |

| Параметр | Описание  | Значения:   | Заводское значение |
|----------|---|---|--------------------|
|          |   | вращения. (L=обратное вращение, H=прямое вращение)<br>4:Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (L =прямое вращение, H=обратное вращение)<br>5: 1-фазный вход |                    |
| ✓ 10-17  | Числитель электр. редуктора А1  | 1~5000  | 100                |
| ✓ 10-18  | Знаменатель электр. редуктора В   | 1~5000  | 100                |
| ✓ 10-19  | Заданное положение для режима позиционирования                              | -32767~2400 имп.  | 0                  |
| ✓ 10-20  | Диапазон достижения заданного положения в режиме позиционирования           | 0~65535 имп.  | 10                 |
| ✓ 10-21  | Фильтр для канала (PG2)   | 0~65.535 сек  | 0.100              |
| 10-22    | Управление скоростью (PG2)  | 0: Электронная частота<br>1: Механическая частота (на основе пар полюсов)   | 0                  |
| 10-23    | Зарезервирован  |   |                    |
| ✓ 10-24  | Функции управления в FOC и TQC режимах                                      | 0~65535   | 0                  |
| ✓ 10-25  | Частота контроля скорости в режиме FOC                                      | 20.0~100.0Гц  | 40.0               |
| ✓ 10-26  | Минимальная частота на статоре при FOC                                      | 0.0~10.0%Fном   | 2.0                |
| ✓ 10-27  | Постоянная времени НЧ-фильтра FOC   | 1~1000мсек  | 50                 |
| ✓ 10-28  | Коэффициент усиления времени нарастания тока возбуждения                    | 33~100%Tr (Tr: постоянная времени ротора)   | 100                |
| ✓ 10-29  | Верхний предел отклонения частоты   | 0.00~200.00Гц   | 20.00              |
| ✓ 10-30  | Число пар полюсов резольвера  | 1~50  | 1                  |
| ✓ 10-31  | I/F режим, задание тока   | 0~150% номинального тока двигателя  | 40                 |
| ✓ 10-32  | PM в бессенсорном режиме: Пропускная способность для зоны высоких скоростей | 0.00~600.00Гц   | 5.00               |
| 10-33    | Зарезервирован  |   |                    |
| ✓ 10-34  | PM в бессенсорном режиме: Фильтр пропускания полосы низких частот           | 0.00~655.35   | 1.00               |
| ✓ 10-35  | Коэффициент Kp управления потоком   | 0.00~3.00   | 1.00               |
| ✓ 10-36  | Коэффициент Ki управления потоком   | 0.00~3.00   | 0.20               |
| ✓ 10-37  | PM в бессенсорном режиме: Командное слово                                   | 0000~FFFFh  | 0000               |
| 10-38    | Зарезервирован  |   |                    |
| ✓ 10-39  | PM в бессенсорном режиме: Частота   | 0.00~599.00Гц   | 20.00              |

| Параметр | Описание   | Значения:           | Заводское значение |
|----------|--|---------------------|--------------------|
|          | перехода с I/F режима на PM без датчика.                             |                     |                    |
| ↗ 10-40  | PM в бессенсорном режиме: Частота перехода с I/F без датчика на V/F. | 0.00~599.00Гц       | 20.00              |
| ↗ 10-41  | I/F режим, время работы фильтра низких частот                        | 0.0~6.0 с           | 0.2                |
| ↗ 10-42  | Время обнаружения начального отклонения                              | 0~50 мс             | 5                  |
| 10-43    | Версия PG-карты  | 0~655.35            | 0                  |
| ↗ 10-49  | Длительность нулевого напряжения при старте                          | 00.000~60.000 сек   | 00.000             |
| ↗ 10-50  | Предельный электрический угол при реверсе                            | 0.00~30.00 градусов | 10.00              |
| ↗ 10-51  | Величина добавки частоты для двигателя с утопленными магнитами       | 0~1200 Гц           | 500                |
| ↗ 10-52  | Величина вольтодобавки для двигателя с утопленными магнитами         | 0.0~200.0 В         | 15/30 В            |

## Группа 11. Параметры высокого уровня

**Примечание**

IM: Асинхронный двигатель; PM: Двигатель с постоянными магнитами

| Параметр | Описание  | Значения:   | Заводское значение |
|----------|---|---|--------------------|
| 11-00    | Система управления                                | бит 0: Автонастройка для ASR и APR<br>бит 1: Измерение момента инерции (только в режиме FOC PG)<br>бит 2: Серво с нулевой скоростью<br>бит 3: Включение компенсации времени запаздывания<br>бит 7: Отмена запоминания частоты перед выключением ПЧ<br>бит 8: Управление ограничением скорости в режиме позиционирования "точка к точке" | 0                  |
| 11-01    | Единицы инерции                                   | 1~65535 (256=1 единица)   | 256                |
| 11-02    | Частота переключения ASR1/ASR2                    | 0.00~599.00 Гц (0: выкл.)   | 7.00               |
| 11-03    | ASR1 Полоса пропускания на низкой скорости        | 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)   | 10                 |
| 11-04    | ASR2 Полоса пропускания на высокой скорости       | 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)   | 10                 |
| 11-05    | Полоса пропускания на нулевой скорости            | 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)   | 10                 |
| 11-06    | ASR управление (P) 1                              | 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)   | 10                 |
| 11-07    | ASR управление (I) 1                              | 0.000~10.000 сек  | 0.100              |
| 11-08    | ASR управление (P) 2                              | 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)   | 10                 |
| 11-09    | ASR управление (I) 2                              | 0.000~10.000 сек  | 0.100              |
| 11-10    | Коэф. P для нулевой скорости                      | 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)   | 10                 |
| 11-11    | Коэф. I для нулевой скорости                      | 0.000~10.000 сек  | 0.100              |
| 11-12    | Усиление для ASR скорости прямой подачи           | 0~150%  | 0                  |
| 11-13    | PDFF усиление                                     | 0~200   | 30                 |
| 11-14    | НЧ-фильтр для ASR выхода                          | 0.000~0.350 сек   | 0.008              |
| 11-15    | Глубина узкополосного режекторного фильтра        | 0~20дБ  | 0                  |
| 11-16    | Частота узкополосного режекторного фильтра        | 0.00~200.00 Гц  | 0.0                |
| 11-17    | Ограничение момента прямого вращения              | 0~500%  | 500                |
| 11-18    | Ограничение тормозного момента прямого вращения   | 0~500%  | 500                |
| 11-19    | Ограничение момента обратного вращения            | 0~500%  | 500                |
| 11-20    | Ограничение тормозного момента обратного вращения | 0~500%  | 500                |

| Параметр | Описание  | Значения:   | Заводское значение |
|----------|---|---|--------------------|
| ✓ 11-21  | Коэффициент ослабления поля двигателя 1                   | 0~200%  | 90                 |
| ✓ 11-22  | Коэффициент ослабления поля двигателя 2                   | 0~200%  | 90                 |
| ✓ 11-23  | Отклик скорости для области ослабления поля               | 0~150%  | 65                 |
| ✓ 11-24  | Коэффициент APR   | 0.00~40.00 Гц (асинхр. двигатель)/ 0~100.00 Гц (дв-ль с пост. магнитами)  | 10.00              |
| ✓ 11-25  | Коэффициент усиления APR прямой подачи                    | 0~100   | 30                 |
| ✓ 11-26  | Временная характеристика APR                              | 0.00~655.35 сек   | 3.00               |
| ✓ 11-27  | Макс. задание момента                                     | 0~500%  | 100                |
| ✓ 11-28  | Источник смещения момента                                 | 0: Нет функции<br>1: Аналоговый вход (параметр 03-00~03-02)<br>2: Фиксированное значение (параметр 11-29)<br>3: Управление с помощью входов (параметр 11-30~11-32)                      | 0                  |
| ✓ 11-29  | Смещение момента  | -100%~100%  | 0.0                |
| ✓ 11-30  | Высокое смещение момента                                  | -100%~100%  | 30.0               |
| ✓ 11-31  | Среднее смещение момента                                  | -100%~100%  | 20.0               |
| ✓ 11-32  | Малое смещение момента                                    | -100%~100%  | 10.0               |
| ✓ 11-33  | Источник задания момента                                  | 0: Цифровой пульт<br>1: Интерфейс RS-485 (параметр 11-34)<br>2: Аналоговый вход (параметр 03-00)<br>3: Коммуникационная плата CANopen<br>4: Зарезервирован<br>5: Коммуникационная плата | 0                  |
| ✓ 11-34  | Заданный момент   | -100.0~+100.0% (параметр 11-27*11-34)   | 0                  |
| ✓ 11-35  | НЧ-фильтр задания момента                                 | 0.000~1.000 сек   | 0.000              |
| 11-36    | Выбор метода ограничения скорости                         | 0: параметр 11-37~11-38<br>1: Определяется параметрами 11-37, 11-38 и 00-20<br>2: Определяется источником задания частоты (параметр 00-20)  | 0                  |
| ✓ 11-37  | Ограничение скорости прямого вращения (режим момента)     | 0~120%  | 10                 |
| ✓ 11-38  | Ограничение скорости обратного вращения (режим момента)   | 0~120%  | 10                 |
| 11-39    | Режим нулевого момента                                    | 0: Режим момента<br>1: Режим скорости   | 0                  |
| ✓ 11-40  | Источник команд позиционирования в режиме "точка к точке" | 0: Внешние терминалы (входы)<br>1: Зарезервирован<br>2: RS485<br>3: CAN<br>4: Зарезервировано<br>5: Коммуникационная плата  | 0                  |

| Параметр | Описание  | Значения:       | Заводское значение |
|----------|---|-----------------|--------------------|
| 11-41    | Зарезервирован  |                 |                    |
| ✓ 11-42  | Флаги управления системой                               | 0000~FFFFh      | 0000               |
| ✓ 11-43  | Макс. частота в режиме позиционирования "точка к точке" | 0.00~599.00 Гц  | 10.00              |
| ✓ 11-44  | Время разгона при позиционировании "точка к точке"      | 0.00~655.35 сек | 1.00               |
| ✓ 11-45  | Время замедления при позиционировании "точка к точке"   | 0.00~655.35 сек | 3.00               |

# Глава 12 Описание параметров

## 00 Параметры привода

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

**00-00** Идентификационный код преобразователя частоты

Заводское значение: ##

Значения: Только для чтения

**00-01** Номинальный ток преобразователя частоты

Заводское значение: ##

Значения: Только для чтения

- 📖 Параметр 00-00 содержит идентификационный код, в котором указана информация о номинальных значениях тока, напряжения, мощности и максимальной частоте ШИМ ПЧ. Пользователь может воспользоваться таблицей для проверки данных преобразователя в соответствие с его кодом. Параметр 00-01 содержит данные о номинальном токе ПЧ.
- 📖 Заводское значение: номинального тока указано для нормального режима работы. Для тяжелого режима параметр 00-16 должен быть изменен на 1.

| Класс напряжения 230В                      |      |     |     |     |     |     |    |    |      |    |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|----|
| Типоразмер                                 | А    |     |     |     | В   |     |    | С  |      |    |
| кВт  | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 |
| НР   | 1.0  | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 7.5 | 10  | 15 | 20 | 25   | 30 |
| Параметр 00-00                             | 4    | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16 | 18 | 20   | 22 |
| Ном. ток для тяжелого режима работы (А)    | 4.8  | 7.1 | 10  | 16  | 24  | 31  | 47 | 62 | 71   | 86 |
| Ном. ток для нормального режима работы (А) | 5    | 8   | 11  | 17  | 25  | 33  | 49 | 65 | 75   | 90 |
| Типоразмер                                 | D    |     | E   |     |     | F   |    |    |      |    |
| кВт  | 30   | 37  | 45  | 50  | 75  | 90  |    |    |      |    |
| НР   | 40   | 50  | 60  | 75  | 100 | 125 |    |    |      |    |
| Параметр 00-00                             | 24   | 26  | 28  | 30  | 32  | 34  |    |    |      |    |
| Ном. ток для тяжелого режима работы (А)    | 114  | 139 | 171 | 204 | 242 | 329 |    |    |      |    |
| Ном. ток для нормального режима работы (А) | 120  | 146 | 180 | 215 | 255 | 346 |    |    |      |    |

| Класс напряжения 460В                   |      |     |     |     |     |     |     |    |    |      |    |    |
|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|----|----|
| Типоразмер                              | А    |     |     |     |     |     | В   |    |    | С    |    |    |
| кВт                                     | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 4.0 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 |
| НР                                      | 1    | 2   | 3   | 5   | 5   | 7.5 | 10  | 15 | 20 | 25   | 30 | 40 |
| Параметр 00-00                          | 5    | 7   | 9   | 11  | 93  | 13  | 15  | 17 | 19 | 21   | 23 | 25 |
| Ном. ток для тяжелого режима работы (А) | 2.9  | 3.8 | 5.7 | 8.1 | 9.5 | 11  | 17  | 23 | 30 | 36   | 43 | 57 |



|  |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ном. ток для нормальные режима работы (А)  | 3.0 | 4.0 | 6.0 | 9.0 | 10.5 | 12  | 18  | 24  | 32  | 38  | 45  | 60  |     |     |
| Типоразмер                                 | D0  |     | D   |     | E    |     | F   |     | G   |     | H   |     |     |     |
| кВт  | 37  | 45  | 55  | 75  | 90   | 110 | 132 | 160 | 185 | 220 | 280 | 315 | 355 | 450 |
| HP   | 50  | 60  | 75  | 100 | 125  | 150 | 175 | 215 | 250 | 300 | 375 | 425 | 475 | 600 |
| Параметр 00-00                             | 27  | 29  | 31  | 33  | 35   | 37  | 39  | 41  | 43  | 45  | 47  | 49  | 51  | 55  |
| Ном. ток для тяжелого режима работы (А)    | 69  | 86  | 105 | 143 | 171  | 209 | 247 | 295 | 352 | 437 | 523 | 585 | 649 | 816 |
| Ном. ток для нормального режима работы (А) | 73  | 91  | 110 | 150 | 180  | 220 | 260 | 310 | 370 | 460 | 550 | 616 | 683 | 866 |

**00-02** Сброс параметров

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции

1: Только чтение параметров

5: Сброс счетчика кВтч






6: Удаление программы ПЛК (включая сброс CANopen Master Index)

7: Сброс CANopen Index (Ведомый)

8: блокировка кнопок пульта

9: Сброс параметров на заводские значения (для 50 Гц)

10: Сброс параметров на заводские значения (для 60 Гц)

-  При параметре 00-02 = 1 все параметры, за исключением 00-02 ... 00-08, могут только просматриваться. Изменение возможно только при вводе пароля, если пароль предварительно установлен. Для изменения других параметров установите параметр 00-02 = 0.
-  Параметр 00-02 = 9 или 10: позволяет пользователю произвести сброс всех параметров на заводские значения. Если в параметре 00-08 установлен пароль, то для сброса на заводские значения нужно будет ввести правильный пароль в параметр 00-07.
-  Параметр 00-02 = 5: Счетчик кВтч обнулится даже если ПЧ работает. Параметры 05-26, 05-27, 05-28, 05-29, 05-30 станут равны 0.
-  Параметр 00-02 = 6: позволяет удалить из памяти программу ПЛК (включая сброс настроек ПЛК для CANopen master).
-  Параметр 00-02 = 7: позволяет удалить из памяти настройки для CANopen slave.

### 00-03 Выбор главной страницы

Заводское значение: 0

Значения: 0: Заданная частота (F)

1: Индикация фактической выходной частоты (H)

2: Пользовательская настройка экрана (U)

3: Номинальный выходной ток (A)

📖 Параметр задает вид главной страницы на дисплее пульта при подаче питания на преобразователь. Содержание пользовательского экрана см. параметр 00-04.

### 00-04 Содержимое многофункционального дисплея

Заводское значение: 3

Значения: 0: Индикация выходного тока (A) (Ед. изм.: A)

1: Индикация значения счетчика (c)

2: Индикация фактической выходной частоты (H.) (Ед. изм.: Гц)

3: Индикация напряжения на шине DC (v) (Ед. изм.: В)

4: Индикация выходного напряжения (E) (Ед. изм.: В)

5: Индикация коэффициента мощности (n) (Ед. изм.: град.)

6: Индикация выходной мощности в кВт (P)

7: Индикация скорости в об/мин (r = 00: прямое вращение; -00: обратное вращение)

8: Индикация рассчитанного вых. момента в % (t = 00: в прямом направлении; -00: в обратном направлении) (t)

9: Сигнал обратной связи PG (G) (см. примечание 1) (Ед. изм.: имп.)

10: Аналоговый сигнал обратной связи в % (b)

11: Сигнал на входе AVI в % (1.), 0~10В/4-20мА/0-20мА в диапазоне 0~100% (См. примечание 2)

12: Сигнал на входе ACI в % (2.), 4-20мА/0~10В/0-20мА в диапазоне 0~100% (См. примечание 2)

13: Сигнал на входе AUI в % (3.), -10В~10В в диапазоне -100~100% (См. примечание 2)

14: Температура IGBT модуля в °C (i.)

15: Температура внутри ПЧ в °C (c.)

16: Состояние дискретного входа (вкл/выкл) в соответствии с параметром 02-12 (i) (см. примечание 3)

17: Состояние дискретного выхода (вкл/выкл) (параметр 02-18) (o) (см. примечание 4)

18: Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S)

19: Состояние выводов ЦПУ соответствующих дискретным входам (d) (см. примечание 3)

20: Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.) (см. примечание 4)

- 21: Фактическое число оборотов двигателя (датчик PG1 платы PG).  
При остановке или реверсе привода счетчик будет стартовать с 0 (индикатор будет сбрасываться на 0) (Макс. 65535) (P.)
- 22: Частота импульсов (по входу PG2 платы PG) (S.)
- 23: Кол-во импульсов (по входу PG2 платы PG) (q.)
- 24: Контроль ошибок команд позиционирования (E.)
- 25: Состояние счетчика (0.00~100.00%) (o.) (см. прим. 6)
- 26: Индикация GFF в % (G.)
- 27: Колебание напряжения на шине DC в % (r.)
- 28: Индикация данных регистра D1043 ПЛК (C) в hex
- 29: Данные о полюсах двигателя с постоянными магнитами (с использованием PG карты EMC-PG01U) (4.)
- 30: Отображение пользовательской величины (U)
- 31 : Вых. частота x коэффициент в параметре 00-05 (K)
- 32: Фактическое число оборотов двигателя за время работы (PG карта и вход сигнала Z) (Z.)
- 33: Текущее положение вала двигателя (при использовании PG-карты) (q)
- 34: Рабочая скорость вентилятора (%) (F.)
- 35: Индикация режима управления: 0= управление скоростью (SPD), 1= управление моментом (TQR) (t.)
- 36: Текущее значение несущей частоты ШИМ (Гц) (J.)
- 37: Зарезервировано
- 38: Индикация состояния ПЧ (6.) (см. прим. 7)
- 39: Индикация рассчитанного вых. момента, в Нм, (t 0.0: положительный момент; -0.0: отрицательный момент) (C.)
- 40: Задание момента, в % (L)
- 41: Значение счетчика электроэнергии, в кВтч (J)
- 42: Заданное значение ПИД-регулятора, в % (h.)
- 43: Смещение ПИД-регулятора, в % (o.)
- 44: Выходная частота ПИД-регулятора, Гц (b.)
- 45: Версия аппаратной части (0)

#### Примечание

1. Если параметр 10-01 = 1000 и параметр 10-02 = 1/2, сигнал обратной связи PG будет в диапазоне от 0 до 4000.  
Если параметр 10-01 = 1000 и параметр 10-02 = 3/4/5, сигнал обратной связи PG будет индицироваться в диапазоне от 0 до 1000.  
Исходная позиция: Если имеется Z фаза, то она будет учитываться при поиске исходной позиции. Иначе, исходная позиция будет определяться положением нулевой точки энкодера.
2. Здесь может отображаться отрицательное значение при задании определенного масштабирования аналогового входа (параметр 03-03~03-10).  
Пример: Предположим, что на входе AV1 сигнал 0 В, параметр 03-03 = 10.0% и параметр 03-07 = 4

3. Пример: Если входы REV, MI1 и MI6 включены, то состояние терминалов будет как в таблице.  
0: ВЫКЛ., 1: ВКЛ.

| Клемма    | MI15 | MI14 | MI13 | MI12 | MI11 | MI10 | MI8 | MI7 | MI6 | MI5 | MI4 | MI3 | MI2 | MI1 | REV | FWD |
|-----------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Состояние | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   |

MI10~MI15 – терминалы платы расширения (параметр 02-26~02-31).

Если входы REV, MI1 и MI6 включены, двоичное значение будет: 0000 0000 1000 0110, а шестнадцатеричное - 0086H. Когда параметр 00-04 = "16" или "19", на дисплее будет индикация "0086" с включенным LED U на пульте KPC-CE01. Значение 16 передает состояние дискретных входов с фильтром в параметр 02-12, значение 19 передает состояние контактов CPU, соответствующих дискретным входам. Пользователь может задать значение "16" для определения состояния дискретных входов, а затем переключить на "19" для проверки правильной работы кабелей.

4. Предположим, что RY1: Параметр 02-13 = 9 (готовность привода). После подачи питания на ПЧ, если не обнаружено аварийного состояния, данный контакт будет замкнут. На дисплее будет следующая индикация.

Статус переключения:

| Клемма    | Зарезервир. |   |   |   | Зарезервир. |   |   |   | Зарезервир. |   |   |   | MO2 | MO1 | Зарезервир. |   | RY2 | RY1 |
|-----------|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-----|-----|-------------|---|-----|-----|
| Состояние | 0           | 0 | 0 | 0 | 0           | 0 | 0 | 0 | 0           | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0           | 0 | 0   | 1   |

Тем временем, если параметр 00-04 = 17 или 20, на дисплее будет индикация 0001 с включенным LED U на пульте KPC-CE01. Значение 17 передает состояние дискретных выходов в параметр 02-18, значение 20 передает состояние контактов CPU, соответствующих дискретным выходам. Пользователь может задать значение "17" для определения состояния дискретных входов, а затем переключить на "20" для проверки правильной работы кабелей.

5. Значение 8: 100% означает ном. момент двигателя. Ном. момент двигателя =  $(P_{дв} \times 60 / 2\pi) / \text{ном. частоту двигателя}$
6. При параметре 00-04 = 25, когда выводимое значение достигнет 100.00%, на дисплее появится надпись "oL", как при предупреждении о перегрузке.
7. При параметре 00-04 = 38,  
 Бит 0: Двигатель вращается вперед.  
 Бит 1: Двигатель вращается назад.  
 Бит 2: ПЧ готов к работе.  
 Бит 3: При работе ПЧ произошла ошибка.  
 Бит 4: ПЧ работает.  
 Бит 5: Выведено предупреждение.

↖ **00-05** Коэффициент умножения фактической выходной частоты

Заводское значение: 1

Значения: 0~160.00

📖 Этот параметр задает коэффициент умножения фактической выходной частоты. Задайте параметр 00-04= 31 для вывода на экран полученной величины (вых. частота \* параметр 00-05).

**00-06** Версия ПО (Software) преобразователя

Заводское значение: ##

Значения: Только чтение

## ↖ 00-07 Ввод пароля

Заводское значение: 0

Значения: 1~9998, 10000~65535

Индикация 0~4 (количество попыток ввода пароля)

- 📖 Назначение данного параметра – ввод пароля для возможности изменения параметров. Непосредственно значение пароля предварительно устанавливается в параметре 00-08.
- 📖 Пароль (параметр 00-07 и 00-08) может применяться для защиты настроек ПЧ от несанкционированных действий персонала.
- 📖 Если пароль забыт или утерян, для разблокировки привода необходимо ввести значение 9999 и ENTER, а затем повторить эти действия снова (ввод 9999 и нажатие кнопки ENTER). Повторный ввод значения 9999 должен быть выполнен в течении 10 секунд. После разблокировки все параметры будут сброшены на заводские значения для 60 Гц.
- 📖 После установки пароля изменение всех параметров, кроме 00-08, будет запрещено.

## ↖ 00-08 Задание пароля

Заводское значение: 0

Значения: 1~9998, 10000~65535

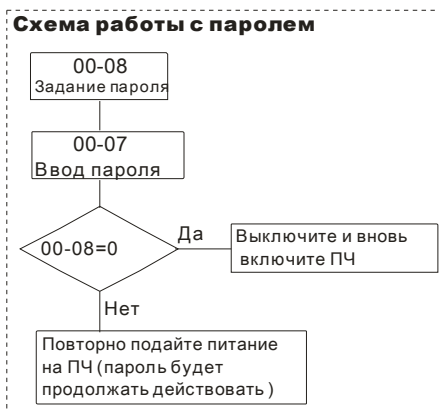
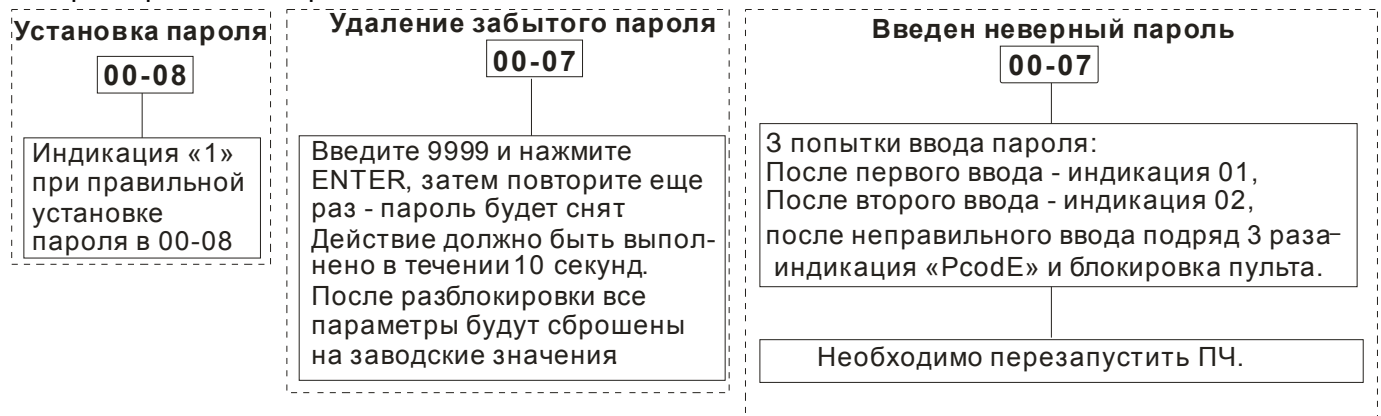
0: Пароль не установлен

1: Пароль установлен

- 📖 Задание пароля для защиты настроечных параметров. Индикация значения «0» в этом параметре означает, что пароль не установлен и все параметры могут быть изменены, включая 00-08. При установке пароля впервые Вы можете ввести цифры напрямую. После запоминания пароля на индикаторе будет значение «1». Запишите пароль и храните его в надежном месте для дальнейшего использования.
- 📖 При вводе правильного пароля параметр 00-08 не меняет своего значения и остается равным 1.
- 📖 Для временного снятия пароля и получения возможности изменения параметров (в том числе и для выключения парольной защиты (00-08=0)) необходимо ввести в параметр 00-07 правильный пароль. Индикации правильности ввода пароля не предусмотрено, но если пароль введен верно, то становится возможным изменение параметров.
- 📖 Параметр 00-07 показывает, сколько раз пароль был введен неправильно (счет ведется с момента последнего правильного введения пароля или с момента подачи питания). После 4-х вводов неправильного пароля выдается сообщение «PcodE», которое может быть сброшено только выключением питания.
- 📖 Для удаления пароля: после ввода правильного пароля в параметр 00-07 установите параметр 00-08=0. Повторная установка пароля возможна только после выключения и повторного включения питания преобразователя частоты.
- 📖 Возобновление действия парольной защиты после снятия блокировки в 00-07: Необходимо заново ввести пароль в параметр 00-08 или, если параметр 00-08=1, т.е. пароль был введен ранее, выключить и повторно включить питание преобразователя частоты. Ввод неправильного пароля в параметр 00-07 не активирует ранее установленный пароль.

- Для работы функции копирования параметров в ПЧ или в пульт необходимо снять пароль. Пароль не копируется в пульт и, соответственно, из пульта в ПЧ. Если требуется парольная защита ПЧ, то необходимо ее установить вручную.

## Алгоритм работы с паролем



**00-09** Зарезервирован

**00-10** Режим управления

Заводское значение: 0

Значения: 0: Управление скоростью

1: Режим позиционирования

2: Управление моментом

3: Режим возврата в исходную позицию

- Параметр определяет метод управления ПЧ C2000.

**00-11** Метод управления скоростью

Заводское значение: 0

Значения: 0: VF (Скалярное управление V/f)

1: VFPG (V/f + энкодер)

2: SVC (Бездатчиковое векторное управление)

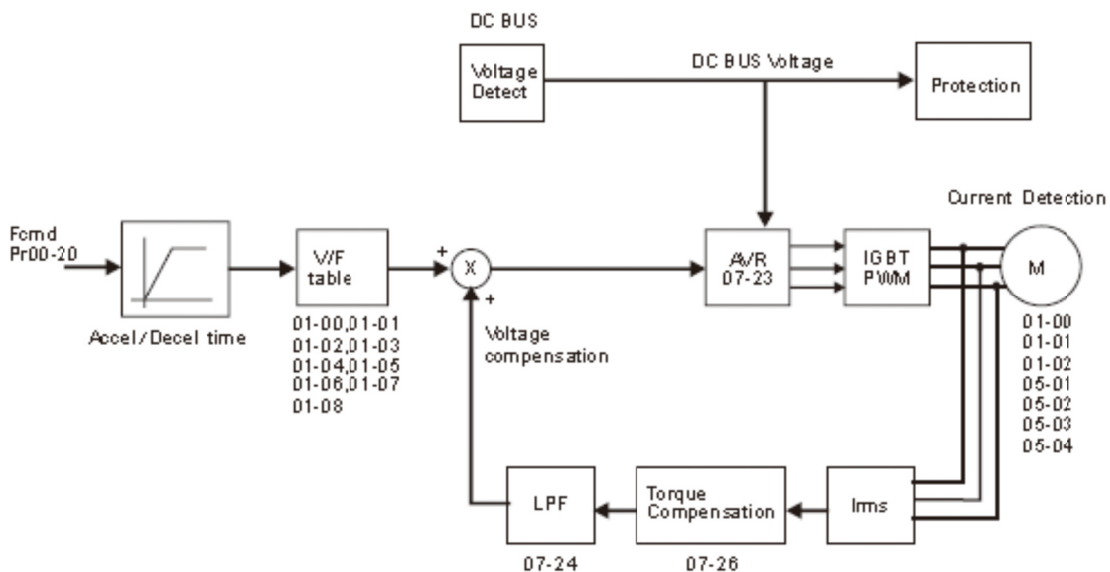
3: FOCPG (Векторное управление + энкодер)

- 4: FOCPG для двигателей с постоянными магнитами  
(Векторное управление + энкодер)
- 5: FOC без датчика (Расширенный векторный режим без датчика ОС)
- 6: PM без датчика (векторное управление для двигателей с постоянными магнитами)
- 7: IPM без датчика (векторное управление для двигателей с утопленными магнитами)

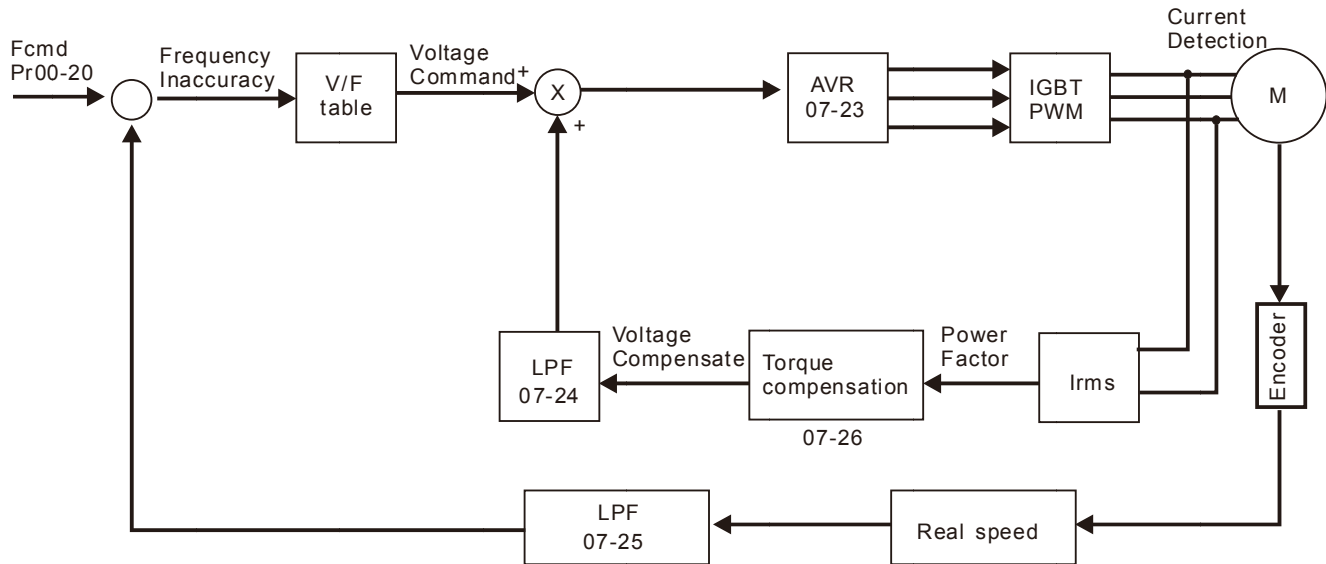
📖 Параметр определяет метод управления скоростью привода:

- 0: (Скалярное управление V/f): пользователь может назначить характеристику V/f и управлять несколькими двигателями одновременно.
- 1: (V/f управление + Энкодер): при использовании дополнительной платы PG можно задействовать режим V/f с обратной связью по скорости.
- 2: (Бездатчиковое векторное управление) Используется оптимальное управление скоростью двигателя в разомкнутом контуре совместно с предварительно проведенной автонастройкой электродвигателя.
- 3: (Векторное управление + энкодер) Режим, при котором расширяется диапазон регулирования скорости (1:1000) и увеличивается точность с одновременным повышением момента.
- 4: Только для двигателей с постоянными магнитами (Векторное управление + энкодер) Режим, при котором расширяется диапазон регулирования скорости (1:1000) и увеличивается точность с одновременным повышением момента.
- 5: FOC без датчика: Расширенный векторный режим
- 6: PM без датчика (векторное управление для двигателей с постоянными магнитами)

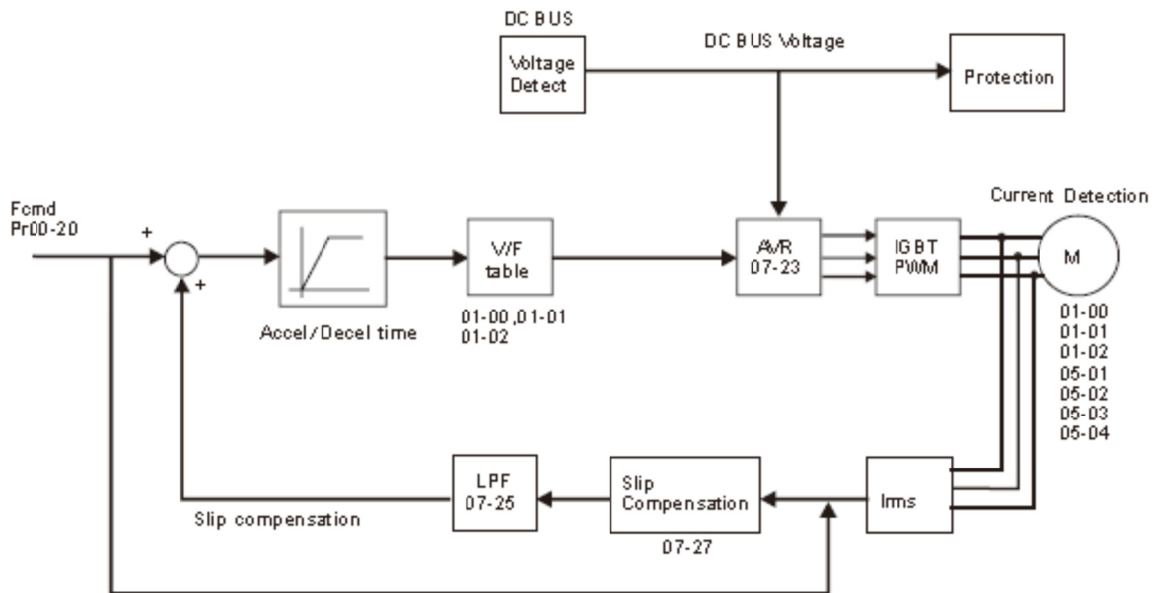
📖 Блок-схема режима V/F (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 0).



📖 Блок-схема режима V/f управление + Энкодер (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 1).

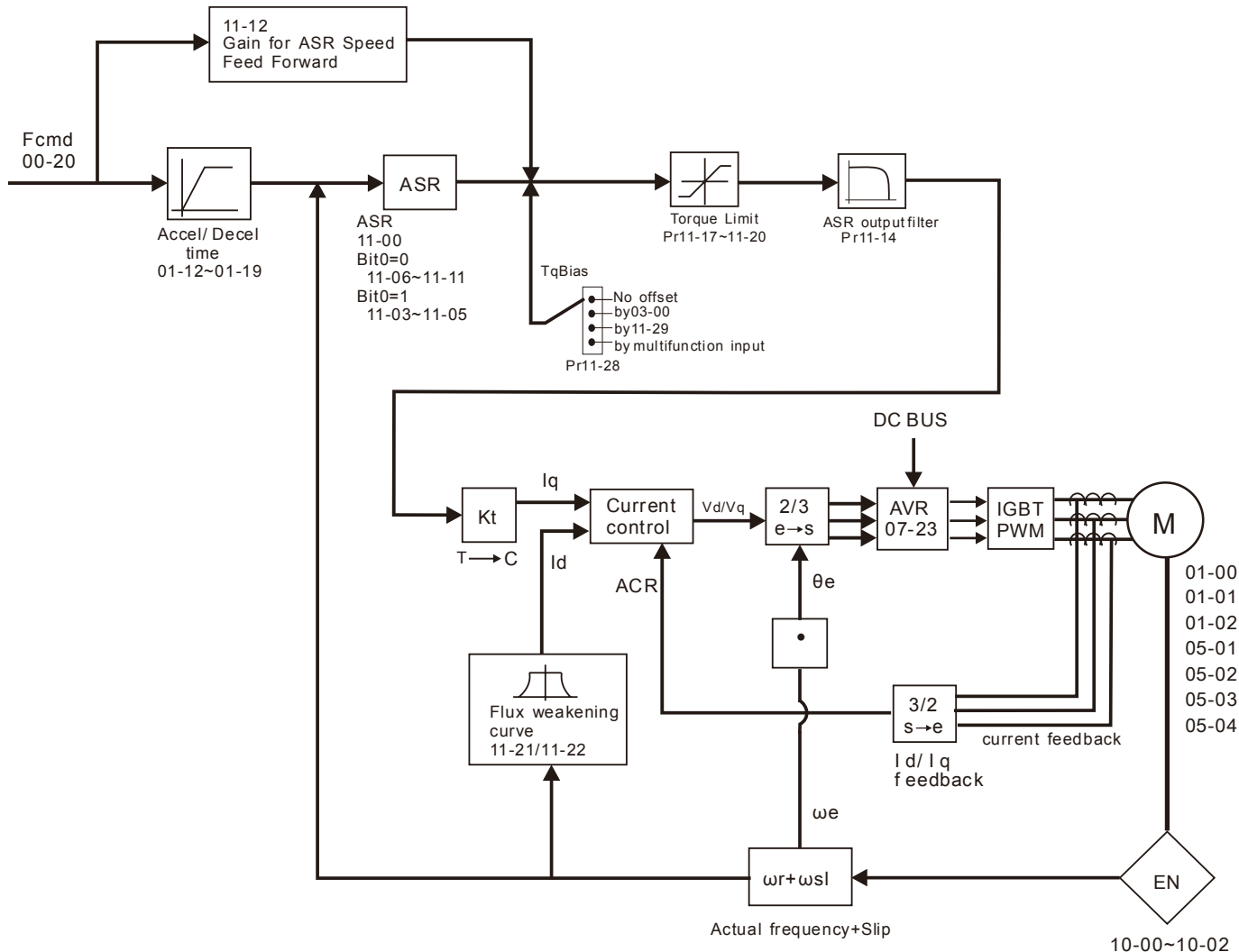


📖 Блок-схема режима векторного управления без датчика (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 2).

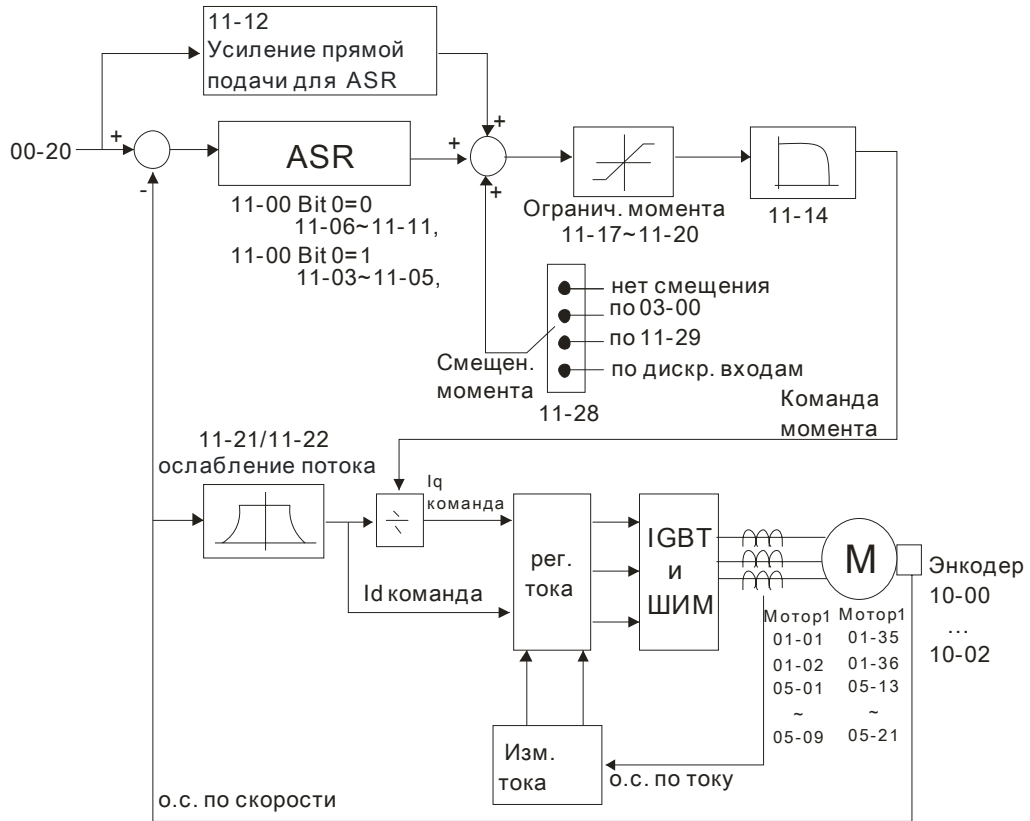




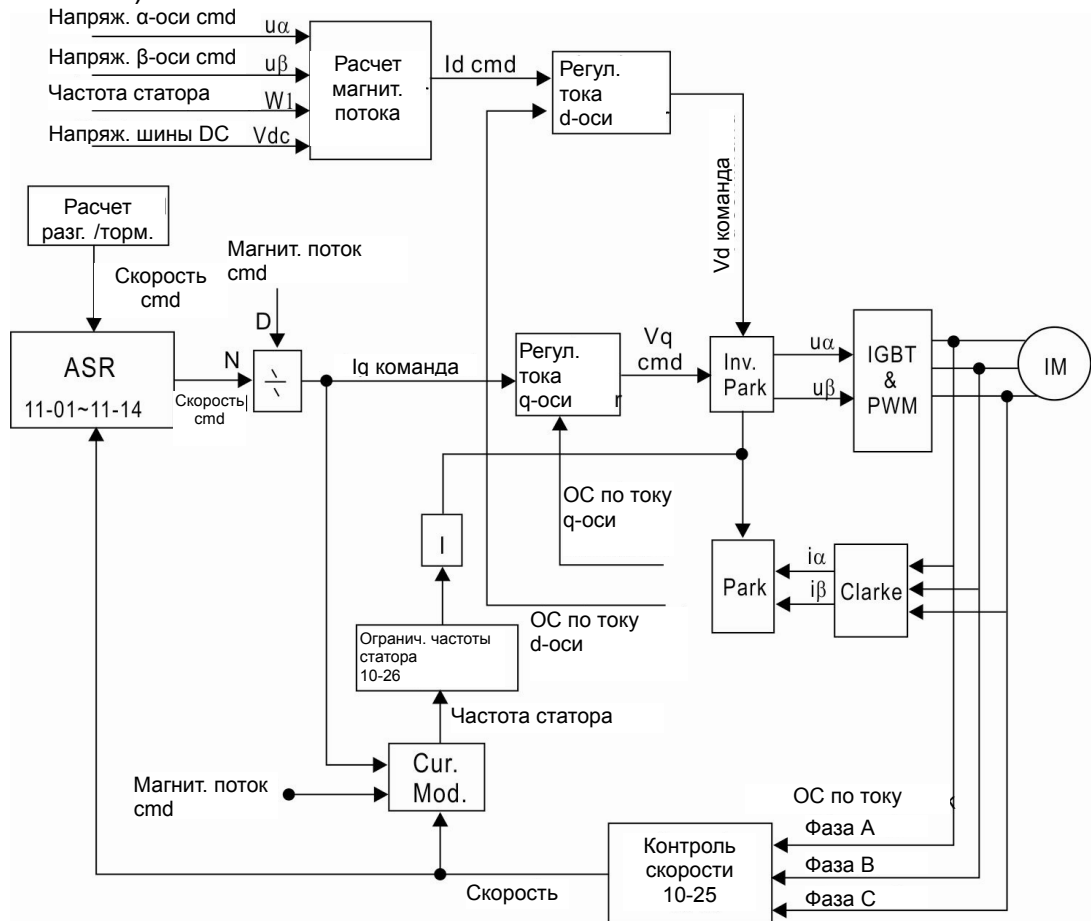
Блок-схема режима FOCPG (расширенное векторное управление с датчиком) (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 3).



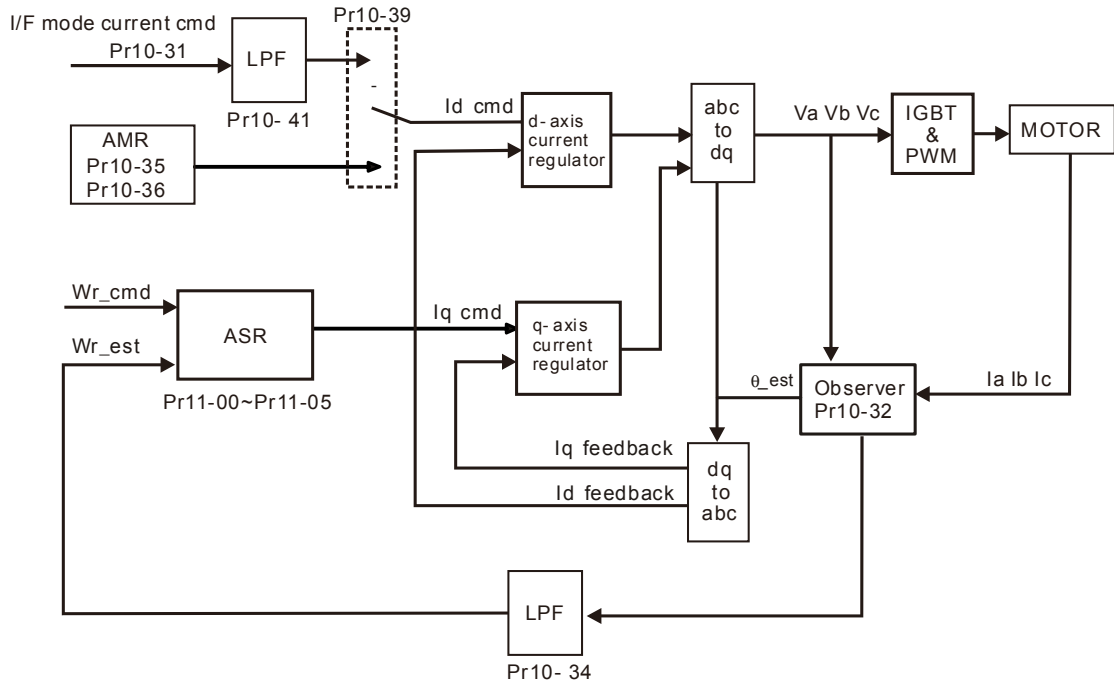
📖 Блок-схема режима FOCPG для двигателей с постоянными магнитами (расширенное векторное управление с датчиком) (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 4).



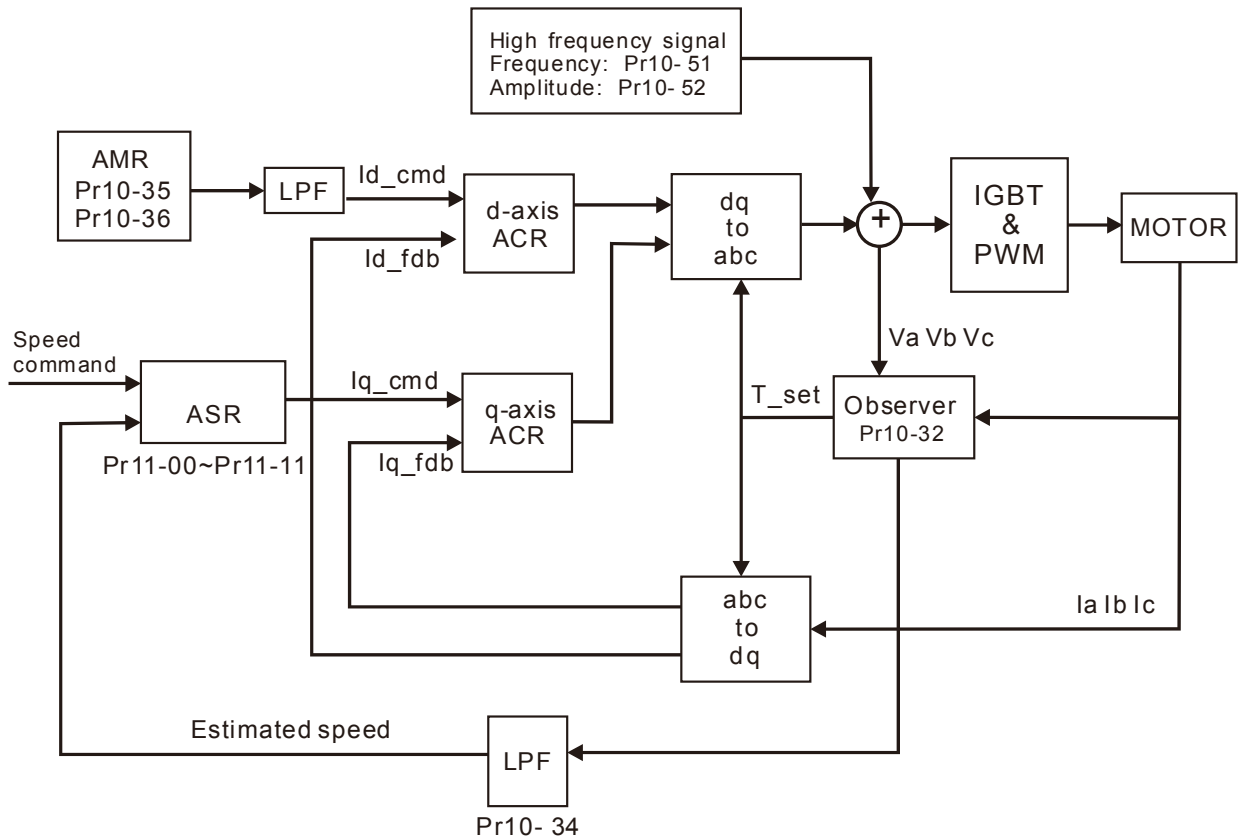
📖 Блок-схема режима FOC (расширенное векторное управление без датчика) (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 5).



Блок-схема режима PM FOC (расширенное векторное управление двигателем с постоянными магнитами без датчика) (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 6).



Блок-схема режима PM FOC (расширенное векторное управление двигателем с утопленными магнитами без датчика) (параметр 00-10 = 0 и 00-11 = 7).



00-12

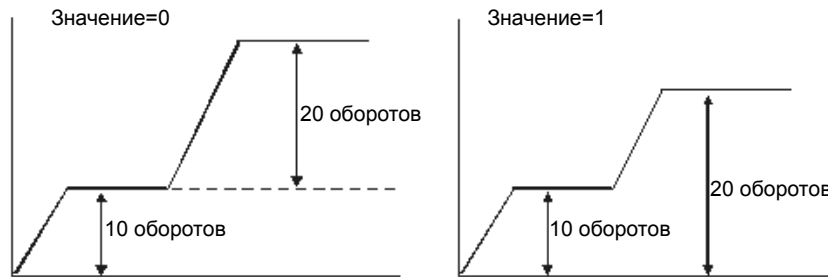
Режим позиционирования

Заводское значение: 0

Значения: 0: Относительная система координат

1: Абсолютная система координат

📖 Параметр 00-12 = 0 каждая точка задается в виде расстояния от предыдущей позиции; параметр 00-12 = 1 координата каждой точки задается относительно нулевой координаты

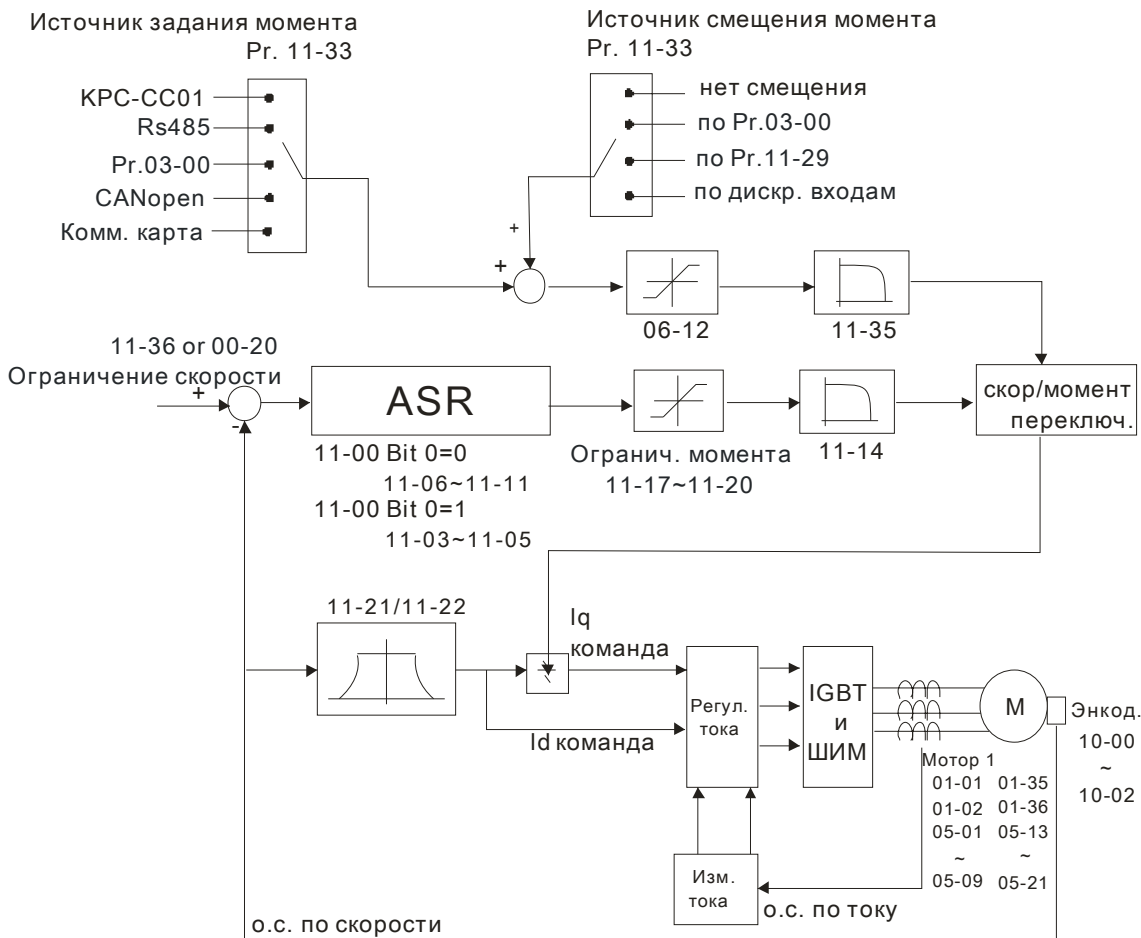


⚡ **00-13** Метод управления моментом

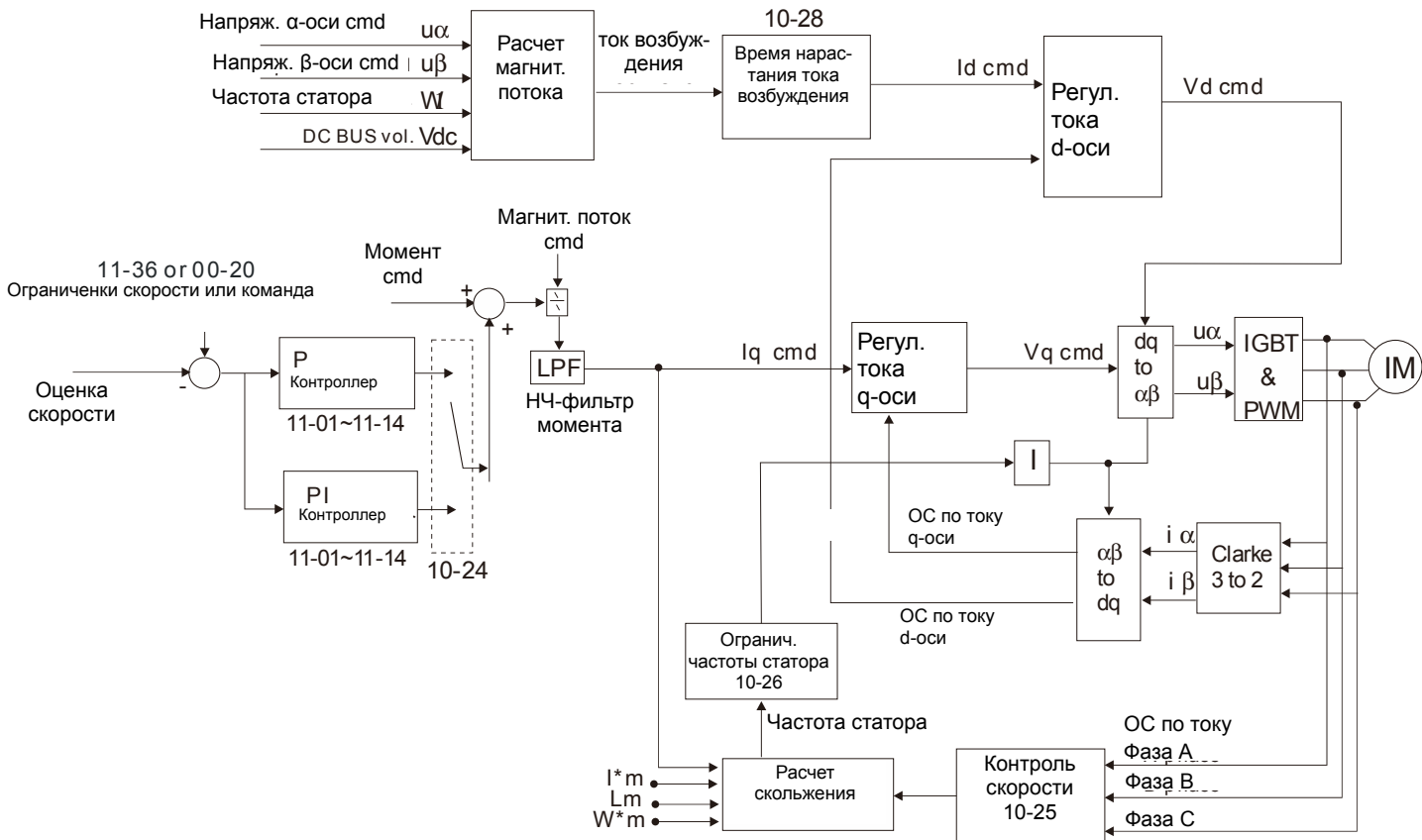
Заводское значение: 0

- Значения:
- 0: TQCPG ( Управление моментом асинхронного двигателя + Энкодер )
  - 1: TQCPG (Управление моментом двигателя с постоянными магнитами + Энкодер)
  - 2: TQC без датчика (Управление моментом без датчика ОС)

📖 Блок-схема режима TQCPG:



Блок-схема режима TQC:



|              |                |
|--------------|----------------|
| <b>00-14</b> | Зарезервирован |
| <b>00-15</b> | Зарезервирован |

**00-16** Режим работы привода

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нормальный режим;  
1: Тяжелый режим

Нормальный режим: 160% номинального тока в течение 3 секунд. В зависимости от выбранного режима работы будет определен диапазон установки частоты ШИМ (параметр 00-17) и номинальный ток преобразователя частоты (см. спецификацию или параметр 00-01).

Тяжелый режим: 180% номинального тока в течение 3 секунд. В зависимости от выбранного режима работы будет определен диапазон установки частоты ШИМ (параметр 00-17) и номинальный ток преобразователя частоты (см. спецификацию или параметр 00-01).

**00-17** Несущая частота ШИМ

Заводское значение: Таблица ниже

Значения: 2~15кГц

В данном параметре вводится значение несущей частоты ШИМ ПЧ.

| Класс напряжения 230В |            |           |           |
|-----------------------|------------|-----------|-----------|
| Модели                | 0,75-11кВт | 15-37кВт  | 45-90кВт  |
| Диапазон              | 02~15 кГц  | 02~10 кГц | 02~09 кГц |

|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| Заводское значение:<br>для нормального<br>режима работы | 8кГц | 6кГц | 4кГц |
| Заводское значение:<br>для тяжелого<br>режима работы    | 2кГц |      |      |

| Класс напряжения 460В                                   |            |            |           |
|---|------------|------------|-----------|
| Модели  | 0,75-15кВт | 18,5-50кВт | 75-450кВт |
| Диапазон  | 02~15 кГц  | 02~10 кГц  | 02~09 кГц |
| Заводское значение:<br>для нормального<br>режима работы | 8кГц       | 6кГц       | 4кГц      |
| Заводское значение:<br>для тяжелого<br>режима работы    | 2кГц       |            |           |

| Частота ШИМ | Акустический шум                      | Электромагнитные помехи и токи утечки | Тепловые потери                       | Форма тока  |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1кГц        | Значительный<br>↑<br>↓<br>Минимальный | Минимальные<br>↑<br>↓<br>Значительные | Минимальные<br>↑<br>↓<br>Значительные |  |
| 8кГц        |                                       |                                       |                                       |   |
| 15кГц       |                                       |                                       |                                       |   |

Из приведенной таблицы можно увидеть зависимость таких проявлений, как акустический шум, электромагнитные помехи, нагрев ПЧ и формы тока от выбранной частоты ШИМ. Если помехи от ПЧ влияют на другое оборудование, снижайте несущую частоту. Чем больше длина кабеля между ПЧ и двигателем, тем меньше устанавливайте частоту ШИМ. Если в двигателе появляется металлический шум, увеличьте несущую частоту.

Когда несущая частота больше заводского значения, нужно обеспечить меры по её автоматическому снижению или снижению тока нагрузки. См. параметр 06-55.

**00-18** Зарезервирован

**00-19** Формат команды ПЛК

Заводское значение: Только для чтения

Значения: Бит 0: Команда управления от ПЛК

Бит 1: Задание частоты от ПЛК

Бит 2: Задание позиции от ПЛК

Бит 3: Задание момента от ПЛК

Параметр описывает команду управления от ПЛК




**00-20** Источник задания частоты (AUTO)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Цифровой пульт

1: Интерфейс RS-485

- 2: Аналоговый вход (параметр 03-00)
- 3: Команды UP/DOWN на дискретных входах
- 4: Импульсный сигнал без команды направления (параметр 10-16 без направления)
- 5: Импульсный сигнал с направлением (параметр 10-16)
- 6: Коммуникационная плата CANopen
- 7: Зарезервирован
- 8: Коммуникационная плата (кроме CANopen)



-  Данный параметр определяет источник задания частоты для преобразователя в режиме управления AUTO.
-  Параметры 00-20 и 00-21 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "AUTO". Параметры 00-30 и 00-31 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "HAND". Режимы AUTO и HAND выбираются с помощью кнопок AUTO/HAND на пульте KPC-CC01 или с помощью внешних сигналов на дискретных входах (MI).
-  По умолчанию выбран режим AUTO. Он также будет всегда выбран при подаче питания на ПЧ. Если дискретный вход запрограммирован на выбор режима AUTO/HAND, он будет иметь более высокий приоритет перед кнопками AUTO/HAND пульта управления. Если сигнала на входе нет, то привод не будет принимать команды управления или выполнять команду JOG.

### **00-21** Источник команд управления (AUTO)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Цифровой пульт

- 1: Внешние терминалы. Кнопка STOP пульта отключена.
- 2: Интерфейс RS-485 Кнопка STOP пульта отключена.
- 3: Коммуникационная плата CANopen
- 4: Зарезервирован
- 5: Коммуникационная плата (кроме CANopen)


-  Данный параметр определяет источник команд управления приводом (Пуск, Стоп, JOG) в режиме AUTO.
-  Когда в качестве источника управления выбран цифровой пульт KPC-CC01, кнопки RUN, STOP и JOG (F1) будут активны.

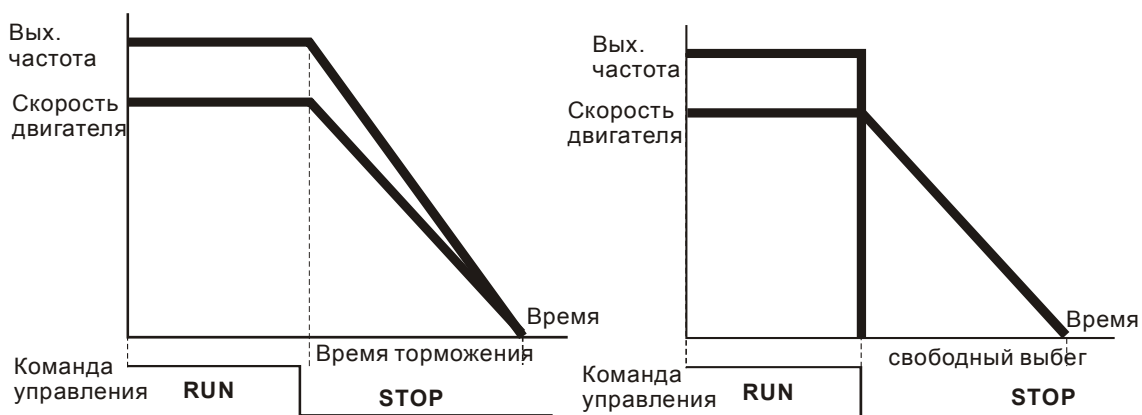
### **00-22** Способ останова

Заводское значение: 0

Значения: 0: С заданным замедлением

- 1: На свободном выбеге

-  Параметр определяет способ останова двигателя при получении команды СТОП.



Остановка с замедлением и на выбеге

- 📖 **Остановка с замедлением:** Электродвигатель будет замедляться от максимальной частоты (01-00) до 0 или минимальной частоты (01-09) в соответствии со временем замедления, после чего остановится (параметр 01-07).
- 📖 **Останов на выбеге:** После получения команды СТОП преобразователь немедленно отключает выходное напряжение, и вал электродвигателя продолжает вращаться по инерции в зависимости от нагрузки на валу.
  - (1) Остановку двигателя с замедлением рекомендуется применять для безопасности персонала или по технологическим требованиям. В этом случае правильно выбирайте требуемое время замедления. В некоторых случаях (короткое время замедления при высокоинерционной нагрузке) может понадобиться использование тормозного резистора.
  - (2) Остановка двигателя по инерции применяется, если свободный выбег допустим, нагрузка имеет большой момент инерции, а время торможения не критично. Например: для вентиляторов, вырубных машин, центрифуг, насосов и др.
- 📖 Для режима управления моментом способ стопа также определяется параметром 00-22.

### ⚡ 00-23 Управление направлением вращения двигателя

Заводское значение: 0

Значения: 0: Разрешено прямое и обратное  
 1: Обратное вращение запрещено  
 2: Прямое вращение запрещено

- 📖 Параметр позволяет запретить вращение вала двигателя в определенном направлении. Это может использоваться для предотвращения поломок механизмов и оборудования.


### 00-24 Память команд задания частоты

Заводское значение: Только для чтения

Значения: Только чтение

- 📖 Если в качестве источника задания частоты выбран пульт (параметр 00-20 или 00-30=0), то при обнаружении низкого напряжения (Lv) или аварии значение задаваемой частоты будет сохранено в этом параметре.



 **00-25** Пользовательские настройки отображения характеристик

Заводское значение: 0

Значения: Бит 0~3: задание кол-ва знаков после запятой

0000b: целое число

0001b: 1 знак после запятой

0010b: два знака после запятой

0011b: три знака после запятой

Бит 4~15: единица измерения

000xh: Гц

001xh: об/мин

002xh: %

003xh: кг

004xh: м/с

005xh: кВт

006xh: л/с

007xh: ppm

008xh: 1/м

009xh: кг/сек

00Axh: кг/мин

00Bxh: кг/ч

00Cxh: фунт/сек

00Dxh: фунт/мин

00Exh: фунт/ч

00Fhx: фут/сек

010xh: фут/м

011xh: м

012xh: фут

013xh: град.С

014xh: град. F

015xh: мбар

016xh: бар

017xh: Па

018xh: кПа

019xh: м вод.ст.

01Axh: дюйм вод.ст.

01Bxh: фут вод.ст.

01Cxh: PSI

01Dxh: атм.

01Exh: л/сек

01Fhx: л/мин


020xh: л/час


021xh: куб.м/сек

022xh: куб.м/час

023xh: галлон/мин

024xh: куб.фут/мин

 Бит 0~3: Экран текущих характеристик и параметр 00-26 поддерживают до 3-х знаков после запятой.

 Бит 4~15: Экран текущих характеристик и параметр 00-26 поддерживают до 4-х единиц измерения.

0 0 0 0 h

**Бит 0–3: задание кол-ва знаков после запятой**

0000b: целое число  
 0001b: 1 знак после запятой  
 0010b: два знака после запятой  
 0011b: три знака после запятой

**Бит 4–15: единица измерения**

000xh: Гц  
 001xh: об/мин  
 002xh: %  
 003xh: кг  
 и т.д.

**00-26** Макс. значения отображаемых характеристик

Заводское значение: 0


Значения: 0: Выкл.

0~65535 (в параметре 00-25 задано 0000b)

0.0~6553.5 (в параметре 00-25 задано 0001b)

0.00~655.35 (в параметре 00-25 задано 0010b)

0.000~65.536 (в параметре 00-25 задано 0011b)

 Пользовательские настройки включены, если параметр 00-26 ≠ 0. Значение параметра 00-26 соответствует параметру 01-00 (Макс. вых. частота двигателя).

Пример: Пользователь задал: 100.0%, параметр 01-00 = 60.00Гц

Тогда параметр 00-25 = 0021h, параметр 00-26 = 100.0%


 **Примечание**


Для корректной работы параметров сначала задайте параметр 00-25 и затем убедитесь, что 00-26 ≠ 0.

**00-27** Значение пользовательской характеристики

Заводское значение: Только чтение

Значения: Только чтение

 Если параметр 00-26 ≠ 0, то параметр 00-27 будет содержать значение пользовательской характеристики.

 Настройка пользовательской характеристики доступна, если параметр 00-20 разрешает управление с цифрового пульта или через RS-485, а также при включенном ПИД-регуляторе

**00-28** Зарезервирован**00-29** Выбор управления: Локальное или удаленное

Заводское значение: 0

Значения: 0~4

0: Стандартное переключение НОА

1: При переключении Local/Remote привод останавливается

2: При переключении Local → Remote привод останавливается, при переключении Remote → Local происходит переход в режим Local без остановки

3: При переключении Remote → Local привод останавливается, при переключении Local → Remote происходит переход в режим Remote без остановки

4: При переключении Local/Remote привод переходит в соответствующий режим без остановки.

- 📖 Заводская установка 00-29 = 0 (стандартное переключение Hand-Off-Auto). Для режима AUTO источники задания и управления определяются параметрами 00-20 и 00-21, для режима HAND источники задания и управления определяются параметрами 00-30 и 00-31. Выбор режима AUTO/HAND осуществляется кнопками на пульте (KPC-CC01) или сигналами на дискретных входах с установками 41, 42.
- 📖 Если какие-либо дискретные входы имеют установки 41 и 42 (AUTO/HAND), значения 00-29=1,2,3,4 игнорируются. Дискретные входы имеют более высокий приоритет по отношению к значениям 00-29, и функционирование осуществляется в соответствии со значением 00-29=0.
- 📖 Если 00-29 не равен 0, то функция Local/Remote активна, и в верхнем правом углу дисплея пульта отображается режим "LOC" или "REM" (начиная с версии прошивки пульта 1.021). Для режима LOCAL источники задания и управления определяются параметрами 00-20 и 00-21, для режима REMOTE источники задания и управления определяются параметрами 00-30 и 00-31. Выбор режима Local/Remote осуществляется с пульта (кнопками HAND и AUTO соответственно) или сигналом на дискретном входе с установкой 56.
- 📖 Если какой-либо дискретный вход имеет функцию 56, но параметр 00-29 = 0, то сигнал на этом входе игнорируется.
- 📖 Если какой-либо дискретный вход имеет функцию 56 и параметр 00-29 не равен 0, то сигнал на дискретном входе имеет более высокий приоритет и нажатие кнопок AUTO/HAND игнорируется.

### **00-30** Источник задания частоты (HAND)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Цифровой пульт

- 1: Интерфейс RS-485
- 2: Аналоговый вход (параметр 03-00)
- 3: Команды UP/DOWN на дискретных входах
- 4: Импульсный сигнал без команды направления (параметр 10-16 без направления)
- 5: Импульсный сигнал с направлением (параметр 10-16)
- 6: Коммуникационная плата CANopen
- 7: Зарезервирован
- 8: Коммуникационная плата (кроме CANopen)

- 📖 Данный параметр определяет источник задания частоты для преобразователя в режиме управления HAND.

### **00-31** Источник команд управления (HAND)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Цифровой пульт

- 1: Внешние терминалы. Кнопка STOP пульта отключена.

- 2: Интерфейс RS-485 Кнопка STOP пульта отключена.
- 3: Коммуникационная плата CANopen
- 4: Зарезервирован
- 5: Коммуникационная плата (кроме CANopen)

- 📖 Данный параметр определяет источник задания частоты для преобразователя в режиме управления HAND.
- 📖 Параметры 00-20 и 00-21 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "AUTO". Параметры 00-30 и 00-31 предназначены для задания частоты и источника команд в режиме "HAND". Режимы AUTO и HAND выбираются с помощью кнопок AUTO/HAND на пульте KPC-CC01 или с помощью внешних сигналов на дискретных входах (MI).
- 📖 По умолчанию выбран режим AUTO. Он также будет всегда выбран при подаче питания на ПЧ. Если дискретный вход запрограммирован на выбор режима AUTO/HAND, он будет иметь более высокий приоритет перед кнопками AUTO/HAND пульта управления. Если сигнала на входе нет, то привод не будет принимать команды управления или выполнять команду JOG.

### 🔪 00-32 Работа кнопки STOP цифрового пульта

Заводское значение: 0

Значения: 0: Кнопка STOP отключена

1: Кнопка STOP разблокирована

00-33

~

Зарезервирован

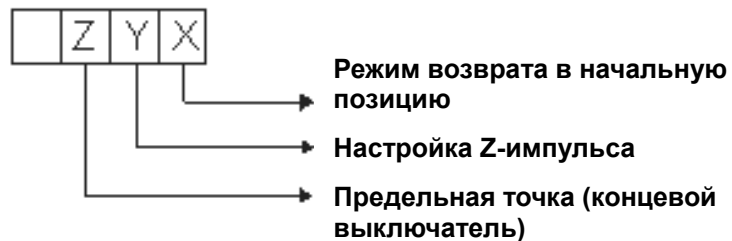
00-39

### 00-40 Режим возврата в начальную позицию (режим Homing)

Заводское значение:

0000h

Настройки:



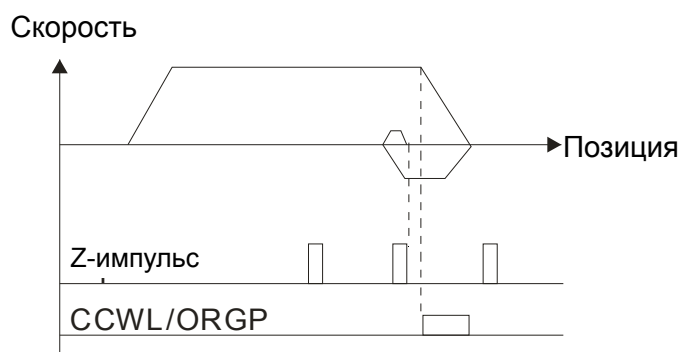
Примечание: Прямое движение = по часовой стрелке (CW)

Обратное движение = против часовой стрелки (CCW)

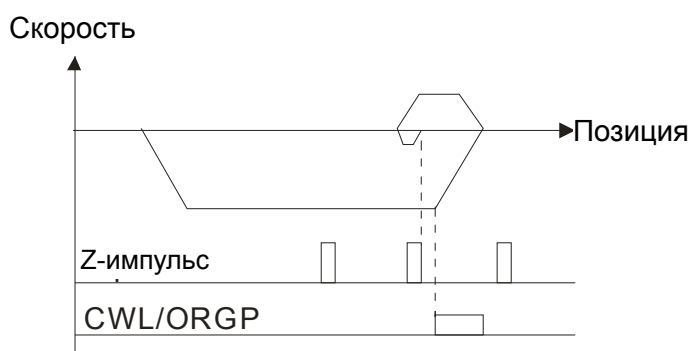
- X 0: Прямое движение в начальную позицию. Установить PL - правый концевой выключатель.
- 1: Обратное движение в начальную позицию. Установить NL - левый концевой выключатель.
- 2: Прямое движение в начальную позицию. Установить ORG : OFF→ON – начальная точка.
- 3: Обратное движение в начальную позицию. Установить ORG : OFF→ON – начальная точка
- 4: Прямое движение и поиск Z-импульса – начальная точка.
- 5: Обратное движение и поиск Z-импульса – начальная точка.
- 6: Прямое движение в начальную позицию. Установить ORG: ON→OFF – начальная точка.
- 7: Обратное движение в начальную позицию. Установить ORG : ON→OFF– начальная точка.
- 8: Определить текущую позицию как начальную.
- Y Установите вначале X в 0, 1, 2, 3, 6, 7.
- 0: обратное движение по Z-импульсу
- 1: прямое движение по Z-импульсу
- 2: игнорирование Z-импульса
- Z При достижении нулевой точки: Установите вначале X в 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- 0: отображение ошибки
- 1: изменение направления

📖 Управление режимом Homing: параметры 00-40, 00-41, 00-42 и 02-01~02-08.

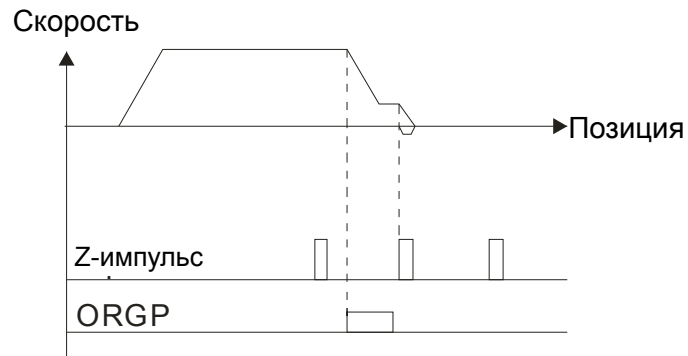
1. При Y=0, X=0 или Y=0, X=2



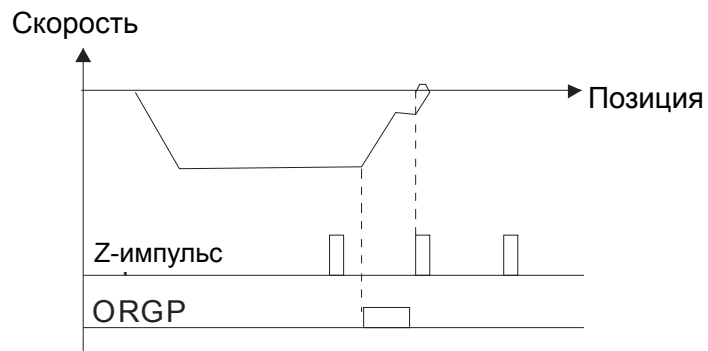
2. При Y=0, X=1 или Y=0, X=3



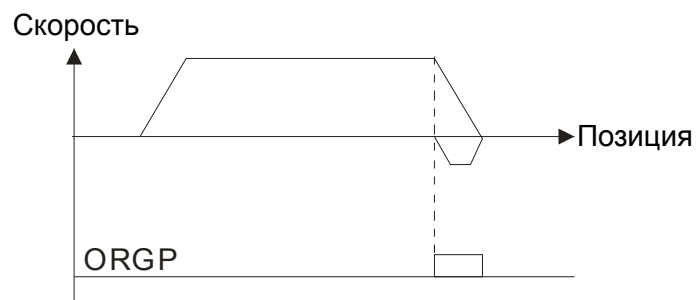
3. При  $Y=1, X=2$



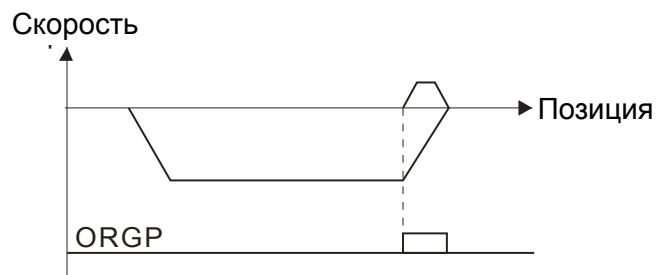
4. При  $Y=1, X=3$



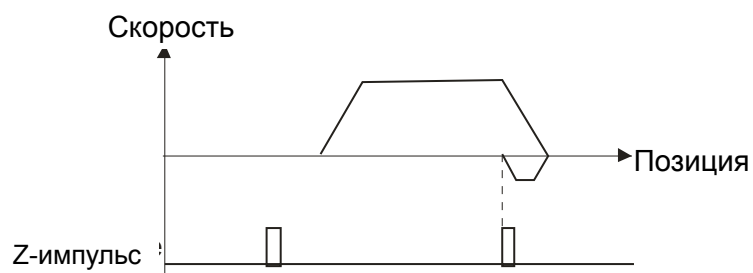
5. При  $Y=2, X=2$



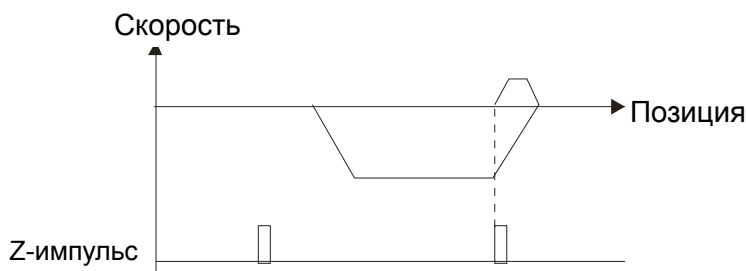
6. При  $Y=2, X=3$



7. При  $Y=2, X=4$



8. При Y=2, X=5



⚡ **00-41** Скорость 1 Homing Заводское значение: 8.00  
 Установка 0.00~599.00 Гц

⚡ **00-42** Скорость 2 Homing Заводское значение: 2.00  
 Установка 0.00~599.00 Гц

📖 Управление многофункциональным входом: параметры 02-01~02-08 (44~47).

- 44: Homing: обратное направление
- 45: Homing: прямое направление
- 46: Homing (ORG)
- 47: Homing: включено

📖 Если ПЧ не управляется по CAN или ПЛК, установите 00-10 = 1 (режим управления = управление позицией P2P) and установите внешний выход на 47 (homing отключено).

📖 Если 00-10 установлено как 3, после завершения возврата в начальную точку (homing) необходимо задать режим управления (00-10 = 1) для выполнения управления позицией P2P.

**00-43**  
 ~ Зарезервирован

**00-47**

⚡ **00-48** Время усреднения показаний (Ток) Заводское значение: 0.100  
 Значения: 0.001~65.535 сек

📖 Этот параметр предназначен для минимизации колебаний показаний значения тока на цифровом дисплее.

⚡ **00-49** Время усреднения значений параметров на дисплее Заводское значение: 0.100  
 Значения: 0.001~65.535 сек

📖 Этот параметр предназначен для минимизации колебаний значений параметров на цифровом дисплее.

⚡ **00-50** Версия ПО (Дата) Заводское значение: #####  
 Значения: Только чтение

📖 Этот параметр содержит дату ПО преобразователя частоты.

## Группа 1 Базовые параметры

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

**01-00** Максимальная выходная частота

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 0.00 ... значение в нижеприведенной таблице

📖 Параметр определяет максимальную выходную частоту ПЧ. Все входные аналоговые сигналы задания частоты (0...10 В, 4... 20 мА, 0...20 мА, -10 ...10 В) масштабируются на полный диапазон выходной частоты. Например, для сигнала 0...10 В – 0 В соответствует минимальной частоте и 10 В соответствует максимальной частоте.

📖 Максимальная выходная частота в нормальном режиме нагрузки в зависимости от режима

| Несущая частота ШИМ | VF, VFPG, SVC (асинхронный двигатель)<br>PM без датчика (двигатель с постоянными магнитами) | FOCPG и TQCPG (асинхронный двигатель) | FOC без датчика, TQC без датчика (асинхронный двигатель) | FOCPG, TQCPG (двигатель с постоянными магнитами) |
|---------------------|---|---------------------------------------|--|--|
| 2 кГц               | 200 Гц  | 100 Гц                                | Нет данных   | Нет данных                                       |
| 3 кГц               | 300 Гц  | 150 Гц                                | Нет данных   | Нет данных                                       |
| 4 кГц               | 400 Гц  | 200 Гц                                | 200 Гц   | 200 Гц   |
| 5 кГц               | 500 Гц  | 250 Гц                                | 250 Гц   | 250 Гц   |
| 6 кГц               | 600 Гц  | 300 Гц                                | 300 Гц   | 300 Гц   |
| 7 кГц               | 600 Гц  | 350 Гц                                | 300 Гц   | 350 Гц   |
| 8 кГц               | 600 Гц  | 400 Гц                                | 300 Гц   | 400 Гц   |
| 9 кГц               | 600 Гц  | 450 Гц                                | 300 Гц   | 450 Гц   |
| 10 кГц              | 600 Гц  | 500 Гц                                | 300 Гц   | 500 Гц   |
| 11 кГц              | 600 Гц  | 550 Гц                                | 300 Гц   | 550 Гц   |
| 12 кГц              | 600 Гц  |                                       | 300 Гц   | 600 Гц   |
| 13 кГц              | 600 Гц  |                                       | 300 Гц   | 600 Гц   |
| 14 кГц              | 600 Гц  |                                       | 300 Гц   | 600 Гц   |
| 15 кГц              | 600 Гц  |                                       | Нет данных   | 600 Гц   |

Прим.: В тяжелом режиме нагрузки максимальная выходная частота = 300 Гц (мин. несущая частота ШИМ в режимах VF, SVC = 3 кГц, в режимах FOC и TQC = 6 кГц)

**01-01** Номинальная частота двигателя 1 (значение номинальной частоты двигателя и ее диапазона)

**01-35** Номинальная частота двигателя 2 (значение номинальной частоты двигателя и ее диапазона)

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Если номинальная частота двигателя указана 60 Гц, то значение параметра должно быть 60 Гц. Для номинальной частоты двигателя 50 Гц значение параметра должно быть 50 Гц.



- 📖 Параметр 01-35 используется для 2-го набора настроек (для второго двигателя).
- 📖 Параметры 01-01 и 01-35 автоматически изменяться при изменении параметра 05-36 согласно формуле  $120 \cdot \text{частота питающего напряжения} / \text{число полюсов двигателя}$

**01-02** Номинальное напряжение двигателя 1 (значение номинальной частоты двигателя и ее диапазона)

**01-36** Номинальное напряжение двигателя 2 (значение номинальной частоты двигателя и ее диапазона)

Заводское значение: 200.0/400.0

Значения: ПЧ с питанием 230В: 0.0~255.0В

ПЧ с питанием 460В: 0.0~510.0В

Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Если номинальное напряжение двигателя указано 220В, то значение параметра должно быть 220.0. Для номинальной частоты двигателя 50 Гц значение параметра должно быть 50 Гц.

В различных странах номинальное напряжение и частота сети могут быть различны. Поэтому важно правильно настроить преобразователь частоты. Указывайте значения напряжения и частоты двигателя в соответствии с его номинальными данными во избежание сокращения срока службы двигателя.

**01-03** i. Промежуточная частота 1 характеристики V/f для двигателя 1

**01-37** Промежуточная частота 1 характеристики V/f для двигателя 2

Заводское значение: Для ПЧ до 185 кВт: 3.00

Для ПЧ 185 кВт и выше: 1.5

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

↗ **01-04** Промежуточное напряжение 1 хар-ки V/f для двигателя 1

↗ **01-38** Промежуточное напряжение 1 хар-ки V/f для двигателя 2

Заводское значение: Для ПЧ до 185 кВт: 11.0/22.0

Для ПЧ 185 кВт и выше: 10.0

Значения: ПЧ с питанием 230В: 0.0~240.0В

ПЧ с питанием 460В: 0.0~480.0В

**01-05** Промежуточная частота 2 характеристики V/f для двигателя 1

**01-39** Промежуточная частота 2 характеристики V/f для двигателя 2

Заводское значение: 1.50

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

↗ **01-06** Промежуточное напряжение 2 хар-ки V/f для двигателя 1

↗ **01-40** Промежуточное напряжение 2 хар-ки V/f для двигателя 2

Заводское значение: Для ПЧ до 185 кВт: 5.0/10.0

Для ПЧ 185 кВт и выше: 5.0

Значения: ПЧ с питанием 230В: 0.0~240.0В

ПЧ с питанием 460В: 0.0~480.0В

|       |  |
|-------|--|
| 01-07 | Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 1 |
|-------|--|

|       |  |
|-------|--|
| 01-41 | Минимальная частота характеристики V/f для двигателя 2 |
|-------|--|

Заводское значение: 0.50

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц





|         |   |
|---------|---|
| ↗ 01-08 | Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 1 |
|---------|---|

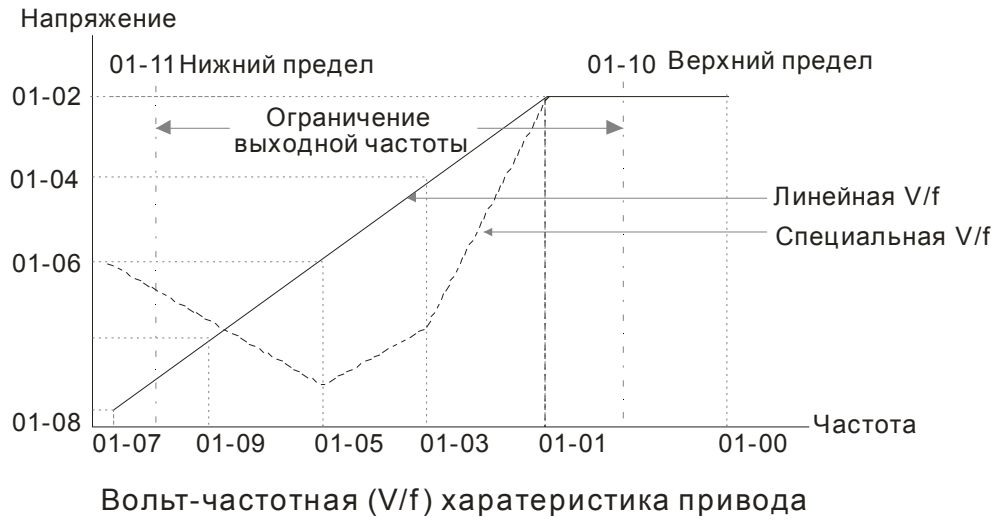
|         |   |
|---------|---|
| ↗ 01-42 | Минимальное напряжение характеристики V/f для двигателя 2 |
|---------|---|

Заводское значение: 1.0/2.0

Значения: ПЧ с питанием 230В: 0.0~240.0В

ПЧ с питанием 460В: 0.0~480.0В

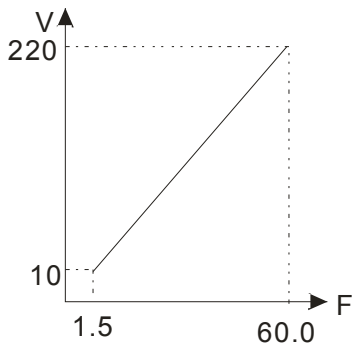
-  Формирование V/f характеристики обычно определяется конкретным применением и типом нагрузки: линейная зависимость нагрузки от скорости – работа с постоянным моментом, квадратичная или кубическая зависимость нагрузки от скорости – работа с переменным моментом, работа с повышенным пусковым моментом и т.д. Обратите особое внимание на возможный нагрев двигателя, динамический баланс при превышении нагрузочной способности двигателя. Не изменяйте характеристику V/f без необходимости и полного понимания последствий её изменения. Иначе предварительно проконсультируйтесь с поставщиком.
-  Диапазон установки значений напряжения характеристики достаточно широкий. Не устанавливайте слишком высокое напряжение на низких частотах – это может привести к перегреву двигателя и последующему выходу из строя, аварийному отключению по превышению тока или запуску функции токоограничения, которая будет препятствовать разгону двигателя. Поэтому на низких частотах старайтесь использовать пониженное напряжение.
-  Параметры 01-35 ... 01-42 предназначены для формирования второй V/f характеристики, которая будет активирована сигналом на дискретном входе (параметры 02-01~02-08 и параметры 02-26~02-31 = 14) при подключении к ПЧ второго двигателя с другими характеристиками.
-  Характеристика V/f для первого двигателя показана на нижеприведенном рисунке. Характеристика V/f для второго двигателя формируется аналогичным образом с помощью параметров 01-35 ... 01-42.



Типовые характеристики V/f:

(1) Стандартные применения с постоянным моментом

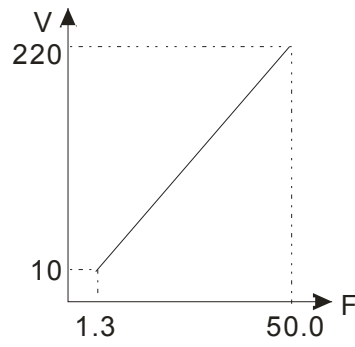
**Двигатель 60 Гц**



Настройки

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
| 01-00    | 60.0     |
| 01-01    | 60.0     |
| 01-02    | 220.0    |
| 01-03    | 1.50     |
| 01-05    |          |
| 01-04    | 10.0     |
| 01-06    |          |
| 01-07    | 1.50     |
| 01-08    | 10.0     |

**Двигатель 50 Гц**

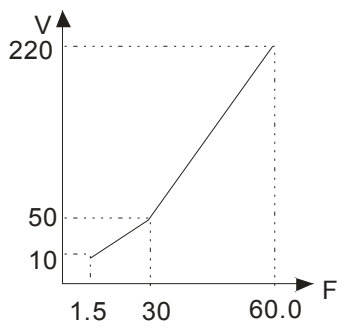


Настройки

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
| 01-00    | 50.0     |
| 01-01    | 50.0     |
| 01-02    | 220.0    |
| 01-03    | 1.30     |
| 01-05    |          |
| 01-04    | 10.0     |
| 01-06    |          |
| 01-07    | 1.30     |
| 01-08    | 10.0     |

(2) Вентиляторы и насосы

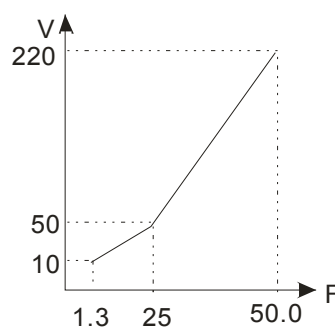
**Двигатель 60 Гц**



Настройки

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
| 01-00    | 60.0     |
| 01-01    | 60.0     |
| 01-02    | 220.0    |
| 01-03    | 30.0     |
| 01-05    |          |
| 01-04    | 50.0     |
| 01-06    |          |
| 01-07    | 1.50     |
| 01-08    | 10.0     |

**Двигатель 50 Гц**

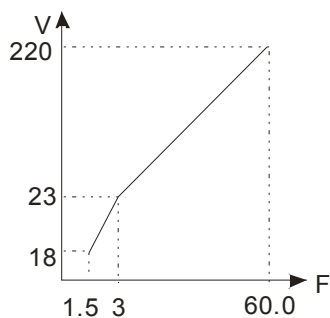


Настройки

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
| 01-00    | 50.0     |
| 01-01    | 50.0     |
| 01-02    | 220.0    |
| 01-03    | 25.0     |
| 01-05    |          |
| 01-04    | 50.0     |
| 01-06    |          |
| 01-07    | 1.30     |
| 01-08    | 10.0     |

## (3) Высокий пусковой момент

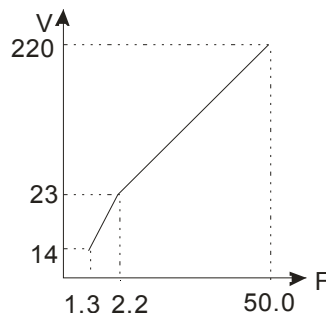
## Двигатель 60 Гц



## Настройки

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
| 01-00    | 60.0     |
| 01-01    | 60.0     |
| 01-02    | 220.0    |
| 01-03    | 3.00     |
| 01-05    | 3.00     |
| 01-04    | 23.0     |
| 01-06    | 23.0     |
| 01-07    | 1.50     |
| 01-08    | 18.0     |

## Двигатель 60 Гц



## Настройки

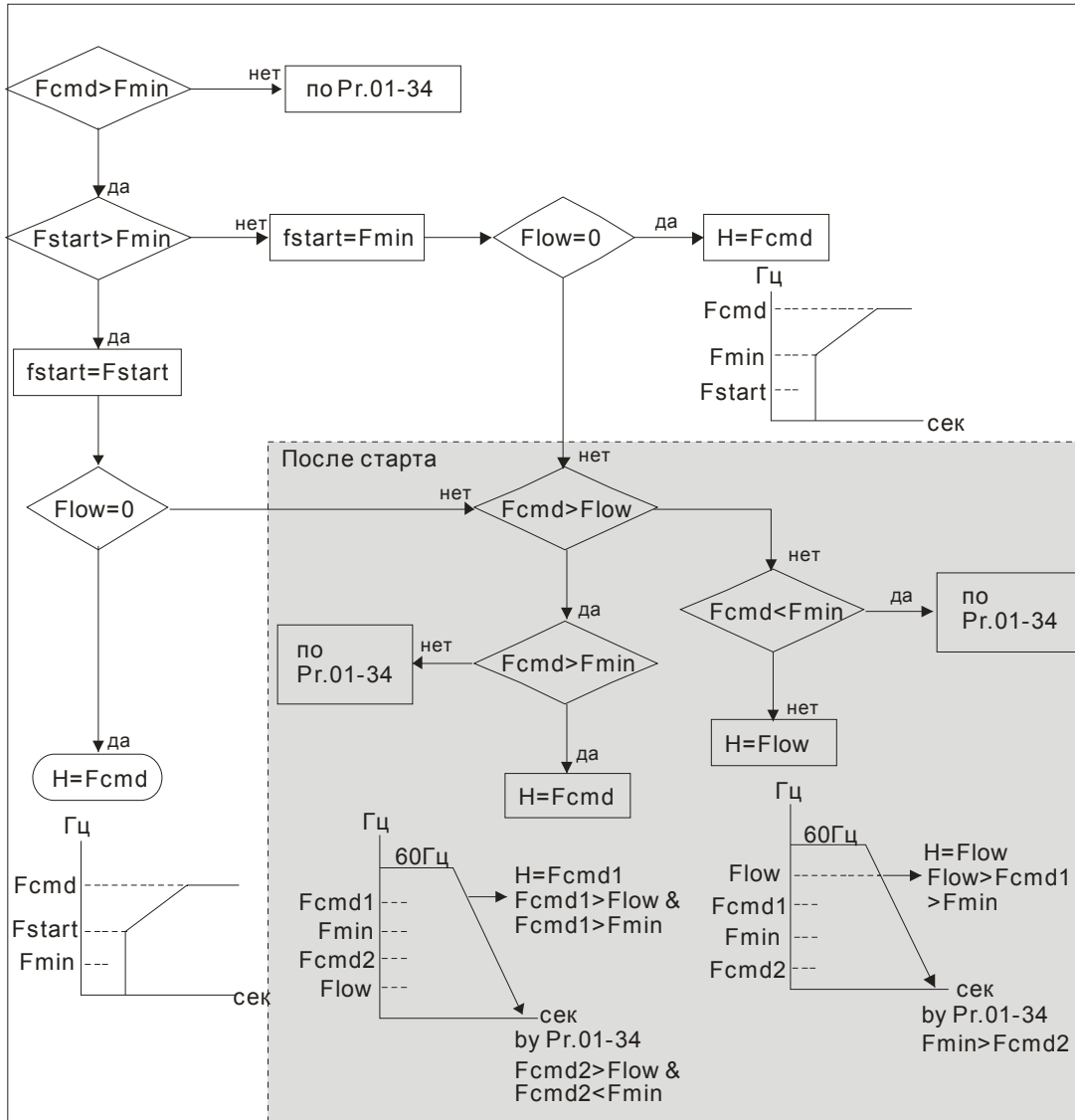
| Параметр | Значение |
|----------|----------|
| 01-00    | 50.0     |
| 01-01    | 50.0     |
| 01-02    | 220.0    |
| 01-03    | 2.20     |
| 01-05    | 2.20     |
| 01-04    | 23.0     |
| 01-06    | 23.0     |
| 01-07    | 1.30     |
| 01-08    | 14.0     |

## 01-09 Стартовая частота

Заводское значение: 0.50

Значения: 0.0~599.00 Гц

- 📖 Чтобы определить какова будет частота запуска привода необходимо сравнить значение минимальной частоты и стартовой частоты. Большее значение и будет частотой запуска. Смотрите диаграмму на нижеприведенном рисунке.
- 📖  $F_{cmd}$  = заданная частота,  
 $F_{start}$  = стартовая частота (параметр 01-09),  
 $f_{start}$  = фактическая частота запуска привода,  
 $F_{min}$  = минимальная частота ПЧ (пар. 01-07 / 01-41),  
 $F_{low}$  = нижнее ограничение выходной частоты (параметр 01-11)
- 📖  $F_{cmd} > F_{min}$  и  $F_{cmd} < F_{start}$ :  
 Если  $F_{low} < F_{cmd}$ , ПЧ будет сразу работать на  $F_{cmd}$ .  
 Если  $F_{low} \geq F_{cmd}$ , ПЧ сначала будет работать на  $F_{cmd}$ , а затем разгонится до  $F_{low}$  в соответствии с временем разгона.



### 01-10 Верхнее ограничение выходной частоты

Заводское значение: 599.00.00

Значения: 0.00 ... значение в таблице макс. выходной частоты в параметре 01-00

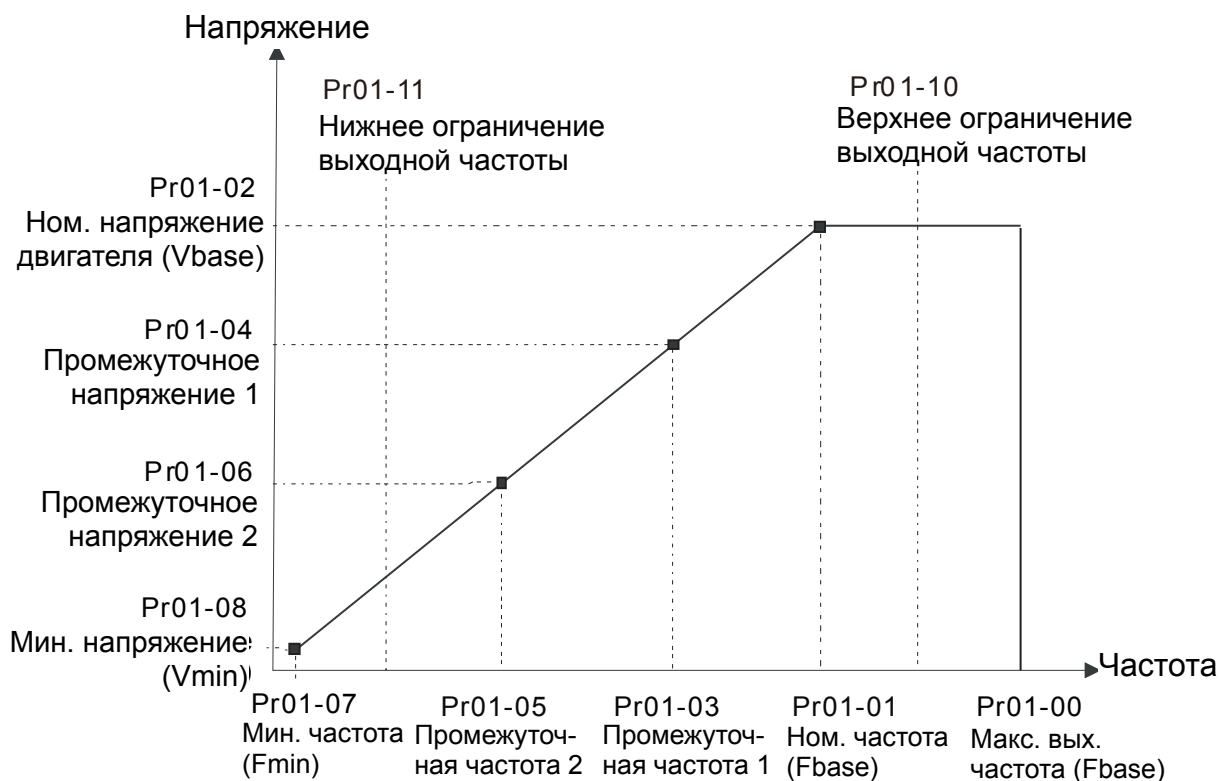
### 01-11 Нижнее ограничение выходной частоты

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ... значение в таблице макс. выходной частоты в параметре 01-00

- Верхнее и нижнее ограничение выходной частоты служит для указания границ разрешенного диапазона регулирования частоты. При заданной частоте больше чем верхнее ограничения, ПЧ будет работать на значении верхнего ограничения частоты. Если заданная частота меньше нижнего ограничения частоты, но больше минимальной частоты, то ПЧ будет работать на частоте нижнего ограничения. Верхнее ограничение частоты должно быть больше, чем нижнее ограничение.
- Параметр 01-10 должен быть  $\geq$  параметр 01-11. Параметр 01-10 ограничивает выходную частоту сверху. Если заданная частота больше параметра 01-10, выходная частота ПЧ будет равна настройке параметра 01-10.

- Во время работы функции компенсации скольжения (параметр 07-27) или ПИД-регулирования, выходная частота может оказаться больше заданной, но при этом не превысит верхнего ограничения выходной частоты.
- Связанные параметры: Параметр 01-00 (макс. рабочая частота) и параметр 01-11 (нижнее ограничение выходной частоты)



- Параметр 01-11 ограничивает выходную частоту снизу. Если заданная частота или частота управления по обратной связи ниже данного параметра, то выходная частота ПЧ будет равна данному параметру.
- При пуске привода, он будет разгоняться с минимальной частоты (параметр 01-07) до заданной. Нижнее ограничение при этом действовать не будет.
- Верхнее/нижнее ограничение должно обеспечивать защиту персонала от травм, а двигатель от повреждения в случае неправильного задания рабочей частоты.
- Если верхнее ограничение выходной частоты 50Гц, а максимальная частота 60Гц, выходная частота не сможет подняться выше 50Гц.
- Если нижний предел выходной частоты 10Гц, а минимальная частота (параметр 01-07) 1.5Гц, то при задании частоты в промежутке 1.5...10Гц на выходе будет 10Гц. Если заданная частота будет меньше параметра 01-07, то на выходе будет 0Гц, и двигатель будет находиться в режиме готовности к запуску.
- Ограничение выходной частоты действует только на команду задания. Если верхнее ограничение выходной частоты 60 Гц и команда задания 60 Гц, то выходная частота может превысить 60 Гц для компенсации скольжения.

|   |              |                                  |
|---|--------------|----------------------------------|
| ↗ | <b>01-12</b> | Время разгона 1                  |
| ↗ | <b>01-13</b> | Время замедления 1               |
| ↗ | <b>01-14</b> | Время разгона 2                  |
| ↗ | <b>01-15</b> | Время замедления 2               |
| ↗ | <b>01-16</b> | Время разгона 3                  |
| ↗ | <b>01-17</b> | Время замедления 3               |
| ↗ | <b>01-18</b> | Время разгона 4                  |
| ↗ | <b>01-19</b> | Время замедления 4               |
| ↗ | <b>01-20</b> | Время разгона для JOG частоты    |
| ↗ | <b>01-21</b> | Время замедления для JOG частоты |

Заводское значение: 10.00/10.0

Для ПЧ 22 кВт и выше = 60.00/60.0

Значения: Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек

Параметр 01-45=1: 0.00~6000.00 сек

- 📖 Время разгона устанавливает время, за которое электродвигатель разгонится от нулевой частоты до максимальной частоты (01-00).
- 📖 Время замедления устанавливает время, за которое электродвигатель замедлится от максимальной частоты (01-00) до 0Гц.
- 📖 Значение времени разгона и замедления не действуют при выборе автоматического разгона/замедления (параметр 01-44).
- 📖 Времена разгона/замедления (1,2,3,4) выбираются дискретными входами. Смотрите подробнее функции дискретных входов. По умолчанию действует время разгона/замедления 1.
- 📖 Когда активны функции ограничения момента/тока/перенапряжения, фактическое время разгона/замедления может увеличиваться.
- 📖 Внимание. Слишком короткое время разгона/замедления может вызвать срабатывание защиты от перегрузки по току или перенапряжению.
- 📖 Внимание: Слишком короткое время разгона может привести к повреждению двигателя или срабатыванию защиты от превышения тока.
- 📖 Внимание: Слишком короткое время замедления может привести к повреждению двигателя или срабатыванию защиты от превышения тока.
- 📖 Если требуется короткое время замедления при работе с высокоинерционной нагрузкой, то нужно использовать тормозной резистор (см. главу 6 Принадлежности).
- 📖 При использовании параметров сглаживания (параметр 01-24~01-27) времена разгона /замедления будут увеличены на время S-сглаживания.





### 01-22 JOG частота

Заводское значение: 6.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

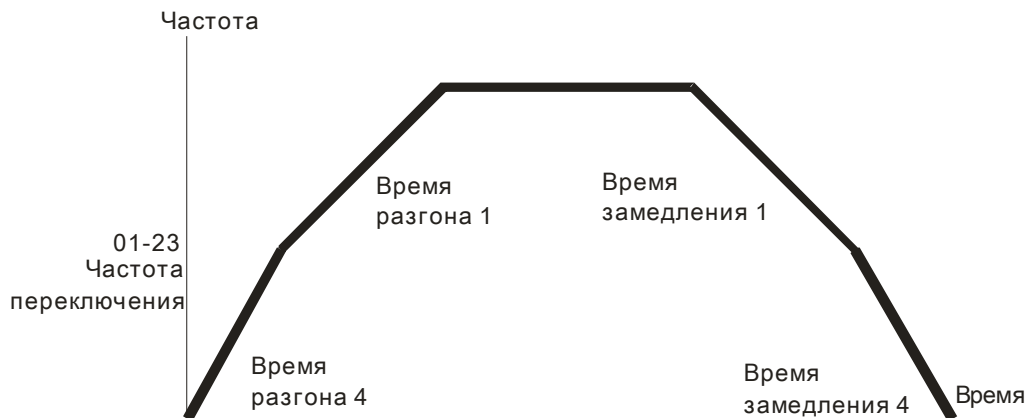
- 📖 Для включения функции JOG (толчковая скорость) может быть использована кнопка “F1” на цифровом пульте КРС-СС01, либо внешняя кнопка, подключенная к клеммнику управления (внешние терминалы). Функция JOG работает только при нажатой кнопке. При нажатии кнопки двигатель начинает разгоняться от 0Гц до JOG частоты (параметр 01-22) При отпускании кнопки двигатель останавливается в соответствии с параметрами 01-20, 01-21. Время разгона/торможения (параметры 01-20 и 01-21) - это время разгона от 0.0Гц до JOG частоты (параметр 01-22) и наоборот.
- 📖 При работе ПЧ игнорирует команду JOG. Для её выполнения привод должен быть остановлен. Во время действия команды JOG ПЧ не может исполнять другие команды.
- 📖 Функция JOG отсутствует на опциональном пульте КРС-СЕ01.

### 01-23 Порог переключения между 4-м/1-м временем разгона/замедления

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ... 599.00.00 Гц

- 📖 Параметр предназначен для определения значения частоты, при которой будет происходить переключение 4-го значения времени разгона на 1-е и 1-го времени замедления на 4-е. Переключение значений времени разгона/замедления можно также производить внешним сигналом (дискретный вход). Внешний сигнал имеет приоритет над параметром 01-23.



Переключение между 4-м/1-м временем разгона/замедления

- ↗ **01-24** Длительность начального участка S-кривой разгона
- ↗ **01-25** Длительность конечного участка S-кривой разгона
- ↗ **01-26** Длительность начального участка S-кривой замедления
- ↗ **01-27** Длительность конечного участка S-кривой замедления

Заводское значение: 0.20/0.2

Значения: Параметр 01-45=0: 0.00...25.00 сек

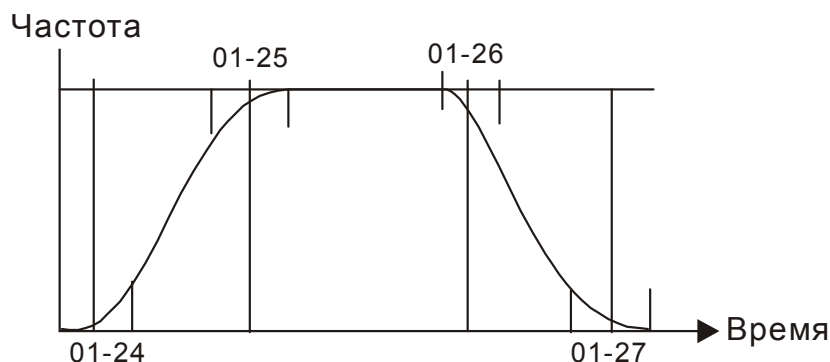
Параметр 01-45=1: 0.00...250.0 сек

📖 Данные параметры предназначены для сглаживания характеристики разгона / замедления. При использовании данных параметров время разгона / замедления будут увеличены на время S-сглаживания.

📖 S-сглаживание отключено, когда время разгона/замедления = 0

📖 Если параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18  $\geq$  параметров 01-24 и 01-25, Фактическое время разгона = параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18 + (параметр 01-24 + параметр 01-25)/2

📖 Если параметры 01-13, 01-15, 01-17, 01-19  $\geq$  параметров 01-26 и 01-27, Фактическое время торможения = параметры 01-13, 01-15, 01-17, 01-19 + (параметр 01-26 + параметр 01-27)/2



**01-28** Пропуск частоты 1 (верхняя граница)

**01-29** Пропуск частоты 1 (нижняя граница)

**01-30** Пропуск частоты 2 (верхняя граница)

**01-31** Пропуск частоты 2 (нижняя граница)

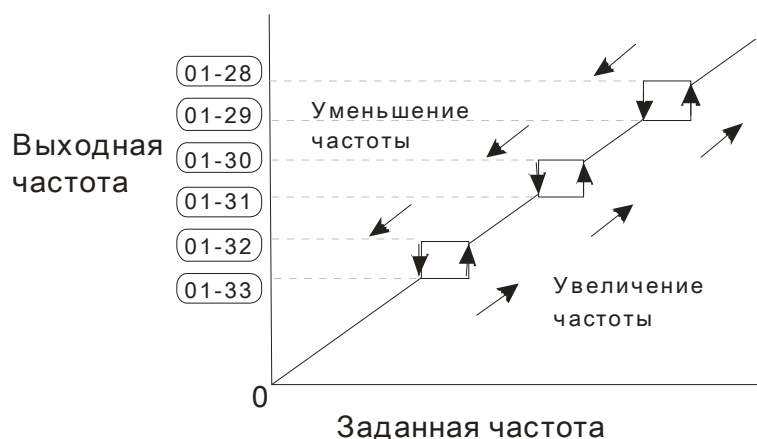
**01-32** Пропуск частоты 3 (верхняя граница)

**01-33** Пропуск частоты 3 (нижняя граница)

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

- 📖 Эта возможность предусмотрена для вырезания полосы частот, на которых возможен механический резонанс привода. Пропуская эти частоты можно избежать вибрации оборудования. Для настройки доступны 3 зоны.
- 📖 Эти параметры предназначены для установки диапазона частот, которые будут пропущены при работе ПЧ. Но сигнал на выходе ПЧ не прервется. Значения параметров должны удовлетворять следующему неравенству:  $01-28 \geq 01-29 \geq 01-30 \geq 01-31 \geq 01-32 \geq 01-33$ . Функция пропускания частот может быть выключена установкой значений 0.0.
- 📖 В процессе разгона/замедления данные частоты также будут пропущены.

**01-34** Выбор режима нулевой скорости

Заводское значение: 0

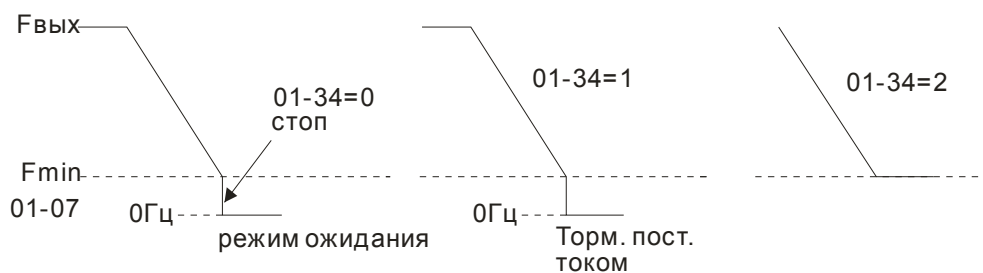
Значения: 0: Режим ожидания (выходное напряжение снято)

1: Удержание вала в неподвижном состоянии

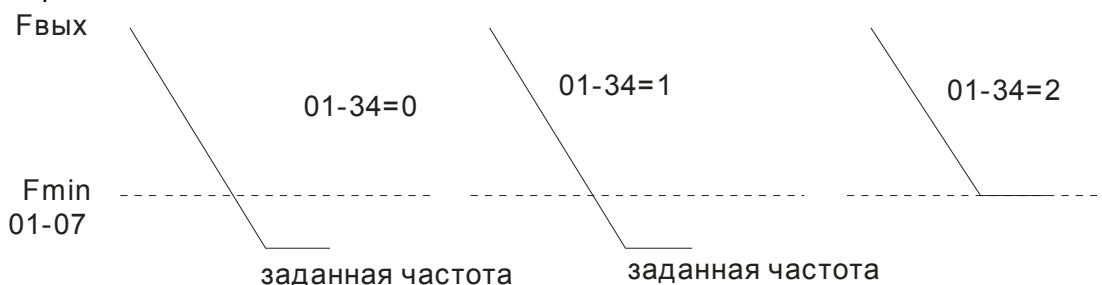
2: Работа на частоте  $F_{min}$  (параметр 01-07, 01-41)

- 📖 При заданной частоте, менее чем  $F_{min}$  (пар. 01-07 или 01-41) ПЧ будет работать в соответствии с данным параметром.
- 📖 Значение «0»: ПЧ будет находиться в режиме ожидания, при этом напряжение с выходных клемм U, V, W будет снято.
- 📖 Значение «1»: в режимах V/f, бездатчиковый FOC и SVC будет выполняться торможение постоянным током при напряжении  $V_{min}$  (параметр 01-08 или 01-42). В режимах VFPG и FOC PG привод будет работать на нулевой скорости.
- 📖 Значение «2»: ПЧ будет подавать на двигатель частоту  $F_{min}$  (параметр 01-07 или 01-41) с напряжением  $V_{min}$  (параметр 01-08 или 01-42) в режимах V/f, VFPG, SVC, бездатчиковый FOC и FOC PG.

📖 Работа в режимах V/f, VFPG, SVC и бездатчиковый FOC :



📖 В режиме FOC PG, если параметр 01-34 = 2, то ПЧ будет работать в соответствии с параметром 01-34.



## 01-43 Выбор характеристики V/f

Заводское значение: 0

Значения: 0: Хар-ка V/f определяется группой параметров 01

- 1:  $V/f^{1.5}$  (вентиляторная характеристика)
- 2:  $V/f^2$  (вентиляторная характеристика)
- 3: До 60 Гц, с постоянным напряжением свыше 50 Гц
- 4: До 72 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц
- 5: До 50 Гц,  $V/f^3$  (вентиляторная характеристика)
- 6: До 50 Гц,  $V/f^2$  (вентиляторная характеристика)
- 7: До 60 Гц,  $V/f^3$  (вентиляторная характеристика)
- 8: До 60 Гц,  $V/f^2$  (вентиляторная характеристика)
- 9: До 50 Гц, повышенный стартовый момент
- 10: До 50 Гц, высокий стартовый момент
- 11: До 60 Гц, повышенный стартовый момент
- 12: До 60 Гц, высокий стартовый момент
- 13: До 90 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц
- 14: До 120 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц
- 15: До 180 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц

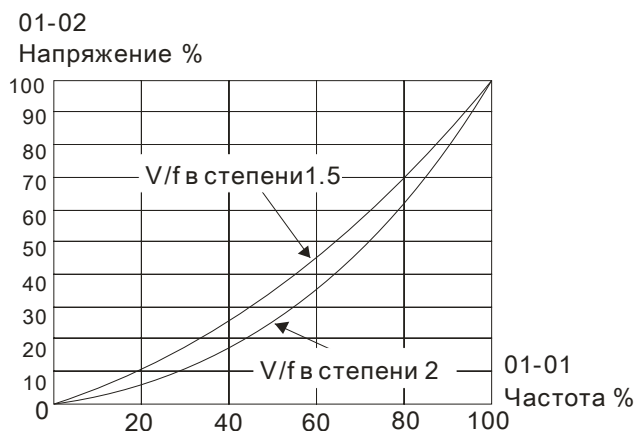
📖 Когда выбрано значение 0, характеристика V/f для первого двигателя определяется в параметрах 01-00~01-08. Для второго мотора - в параметрах 01-35~01-42.

📖 Когда выбрано значение 1 или 2, заданные промежуточные значения частоты/напряжения будут проигнорированы.

📖 Если на двигателе нагрузка с переменным моментом (момент пропорционален скорости, как в центробежных насосах, вентиляторах), данный параметр позволит за счет снижения

выходного напряжения на низких частотах уменьшить ток намагничивания и потери в стали электродвигателя, повысив тем самым КПД привода.

📖 Не рекомендуется использовать вентиляторную характеристику в приложениях, где требуется быстрый разгон/торможение. Поскольку данная характеристика имеет низкий момент на низких частотах.



| Значение параметра | Описание  | Особенности                                  | Назначение  |
|--------------------|---|--|---|
| 0                  | Хар-ка V/f определяется группой параметров 01   | Постоянный момент                            | Для типовых применений. Постоянный момент в не зависимости от скорости двигателя  |
| 1                  | $V/f^{1.5}$                                     | Переменный момент                            | Чем выше степень V/f, тем ниже момент на низкой скорости. Не рекомендуется использовать при требовании высокого ускорения и/или торможения.   |
| 2                  | $V/f^2$   |  |   |
| 3                  | До 60 Гц, с постоянным напряжением свыше 50 Гц  | Постоянный момент                            | Для типовых применений. Постоянный момент в не зависимости от скорости двигателя  |
| 4                  | До 72 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц  |  |   |
| 5                  | До 50 Гц, $V/f^3$                               | Снижение момента                             | Для насосов, вентиляторов и другой нагрузки с моментом, пропорциональным частоте  |
| 6                  | До 50 Гц, $V/f^2$                               |  |   |
| 7                  | До 60 Гц, $V/f^3$                               |  |   |
| 8                  | До 60 Гц, $V/f^2$                               |  |   |
| 9                  | До 50 Гц, повышенный стартовый момент           | Повышение стартового момента                 | Рекомендуется использовать:<br>- при длине кабеля между ПЧ и двигателем свыше 150 м<br>- требуется повышенный стартовый момент (например, для подъемно-транспортного механизма)<br>- установлен дроссель на выходе ПЧ |
| 10                 | До 50 Гц, высокий стартовый момент              |  |   |
| 11                 | До 60 Гц, повышенный стартовый момент           |  |   |
| 12                 | До 60 Гц, высокий стартовый момент              |  |   |
| 13                 | До 90 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц  | Постоянное напряжение на частоте свыше 60 Гц |   |
| 14                 | До 120 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц |  |   |
| 15                 | До 180 Гц, с постоянным напряжением свыше 60 Гц |  |   |

## 01-44 Выбор режима разгона/замедления

Заводское значение: 0






Значения: 0: Линейный разгон и замедление

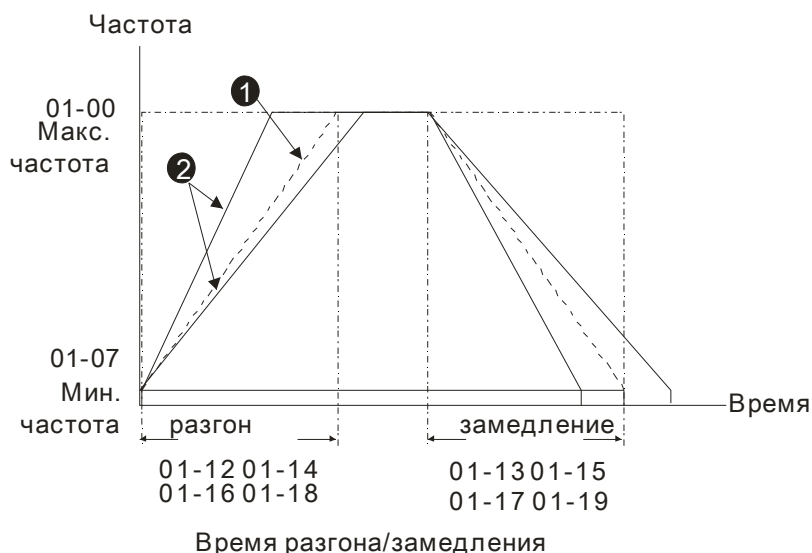
1: Автоматический разгон, линейное замедление

2: Линейный разгон, автоматическое замедление

3: Автоматический разгон и замедление (автоматический расчет времени разгона/замедления в зависимости от нагрузки)

4: Линейный, с автоматическим увеличением (предел увеличения в параметрах 01-21, 01-22)

-  Параметр используется для уменьшения вибрации при запуске и остановке двигателя. При малой нагрузке возможно изменение скорости повышения выходной частоты с плавным нарастанием тока при старте. При замедлении возможно также более быстрый останов двигателя с предотвращением останова из-за перенапряжения.
-  Значение 0: При линейном разгоне и замедлении время разгона/замедления определяется параметрами 01-12~01-19.
-  Выбор автоматического разгона или замедления: Позволяет снизить механические вибрации оборудования и избежать трудоемкого процесса настройки параметров разгона/замедления. При этом предотвращается перегрузка по току в процессе разгона и перенапряжение в процессе замедления. Обеспечивается плавный разгон без скачков. Для замедления тормозной резистор не требуется (при использовании тормозного резистора автоматическое замедление не должно применяться). Автоматический разгон/замедление повышает эффективность работы и обеспечивает энергосбережение
-  Значение 3: При автоматическом разгоне/замедлении (автоматический расчет времени разгона/замедления в зависимости от нагрузки): время разгона/замедления определяется процессором автоматически в зависимости от нагрузки и устанавливается максимально коротким, но таким, чтобы избежать перегрузки по току в процессе разгона и перенапряжения в процессе замедления.
-  При значении 4 разгон и замедление будут линейными (ограничение параметрами 01-12 ... 01-21): если параметры 01-12~01-19 соответствуют нагрузке, и привод в процессе разгона/замедления не перегружается, то используются значения этих параметров. В противном случае, время разгона/торможения будет автоматически увеличено.



① Pr.01-44 = 0.

② Pr.01-44 = 3.

**01-45** Дискретность установки времени разгона/ замедления и S-кривой

Заводское значение: 0

Значения: 0: 0,01 сек

1: 0,1 сек

**01-46** Время для быстрой остановки с CANopen

Заводское значение: 1.00

Значения: Параметр 01-45=0: 0.00~600.00 сек

Параметр 01-45=1: 0.0...6000.0 сек

📖 Время замедления от макс. частоты (параметр 01-00) до 0.00Гц при управлении по CANopen.

## Группа 2 Параметры дискретных входов/выходов

➤ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

**02-00** Режим оперативного управления

Заводское значение: 0

Значения: 0: 2-х проводный режим 1

1: 2-х проводный режим 2

2: 3-х проводный режим

📖 Возможны три различные схемы управления приводом по дискретным входам:

| Параметр 02-00  | Схема подключения к дискретным входам  |
|---|--|
| 0<br>2-х проводный режим 1<br>FWD/STOP (Вперед/Стоп)<br>REV/STOP (Назад/Стоп) | <p>FWD: ("OPEN":STOP)<br/>("CLOSE":FWD)<br/>REV: ("OPEN":STOP)<br/>("CLOSE":REV)<br/>DCM ("CLOSE":REV)</p> <p><b>VFD-C</b></p> |
| 1<br>2-х проводный режим 2<br>RUN/STOP (Пуск/Стоп)<br>REV/FWD (Вперед/Назад)  | <p>FWD: ("OPEN":STOP)<br/>("CLOSE":RUN)<br/>REV: ("OPEN":FWD)<br/>("CLOSE":REV)<br/>DCM ("CLOSE":REV)</p> <p><b>VFD-C</b></p>  |
| 2<br>3-х проводный режим  | <p>FWD "CLOSE": RUN<br/>MI1 "OPEN": STOP<br/>REV/FWD "OPEN": FWD<br/>"CLOSE": REV<br/>DCM</p> <p><b>VFD-C</b></p>              |

**02-01** Многофункциональный дискретный вход 1 (MI1) (MI1= STOP при 3-х проводном управлении)

Заводское значение: 1

**02-02** Многофункциональный дискретный вход 2 (MI2)

Заводское значение: 2

**02-03** Многофункциональный дискретный вход 3 (MI3)

Заводское значение: 3

**02-04** Многофункциональный дискретный вход 4 (MI4)

Заводское значение: 4

**02-05** Многофункциональный дискретный вход 5 (MI5)

**02-06** Многофункциональный дискретный вход 6 (MI6)

**02-07** Многофункциональный дискретный вход 7 (MI7)

**02-08** Многофункциональный дискретный вход 8 (MI8)

**02-26** Дискретный вход платы расширения (MI10)

**02-27** Дискретный вход платы расширения (MI11)








|              |   |
|--------------|---|
| <b>02-28</b> | Дискретный вход платы расширения (MI12) |
| <b>02-29</b> | Дискретный вход платы расширения (MI13) |
| <b>02-30</b> | Дискретный вход платы расширения (MI14) |
| <b>02-31</b> | Дискретный вход платы расширения (MI15) |

Заводское значение: 0

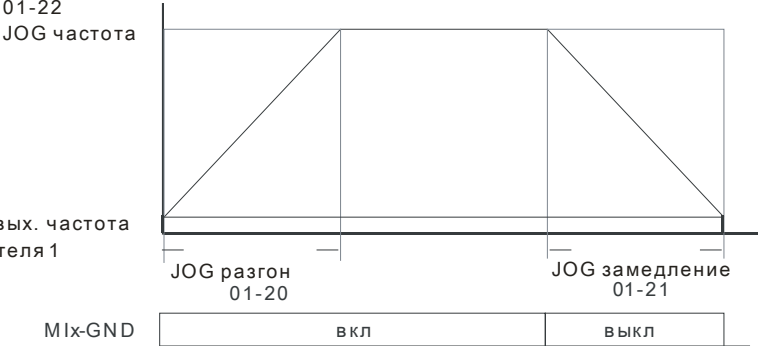
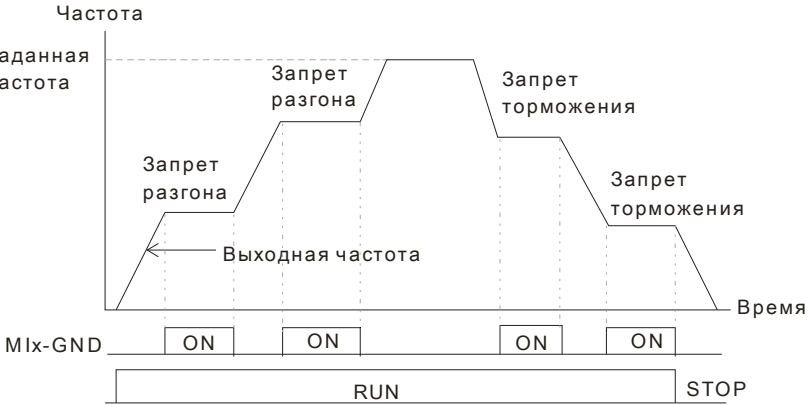
Значения:

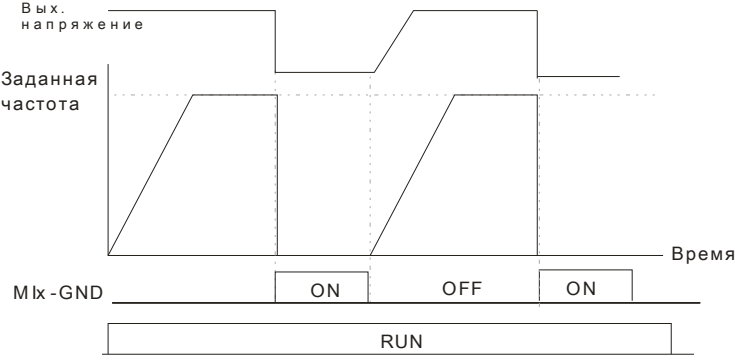
- 0: Нет функции
- 1: Бит 0 номера скорости/ положения
- 2: Бит 1 номера скорости/ положения
- 3: Бит 2 номера скорости/ положения
- 4: Бит 3 номера скорости/ положения
- 5: Сброс ошибки (разблокировка привода)
- 6: Команда JOG (от пульта KPC-CC01 или внешняя команда)
- 7: Запрет разгона/торможения
- 8: Выбор 1<sup>ого</sup>, 2<sup>ого</sup> времени разгона/торможения
- 9: Выбор 3<sup>ого</sup>, 4<sup>ого</sup> времени разгона/торможения
- 10: Команда внешнего аварийного останова (параметр 07-20)
- 11: Команда паузы в работе (В.В.)
- 12: Остановка на выбеге/ Пуск по рампе
- 13: Отмена автоматического режима разгона/замедления
- 14: Переключение между двигателями 1 и 2
- 15: Выбор входа AVI для задания скорости
- 16: Выбор входа ACI для задания скорости
- 17: Выбор входа AUI для задания скорости
- 18: Аварийный стоп (параметр 07-20)
- 19: Команда увеличения заданной частоты (UP)
- 20: Команда уменьшения заданной частоты (DOWN)
- 21: Запрещение функции ПИД-регулятора
- 22: Очистка счетчика
- 23: Вход счетчика импульсов (MI6)
- 24: Команда FWD JOG
- 25: Команда REV JOG
- 26: Переключение режимов FOC/TQC
- 27: Переключение ASR1/ASR2
- 28: Внешний аварийный стоп (EF1)
- 29: Сигнал подтверждения для Y-соединения
- 30: Сигнал подтверждения для Δ-соединения
- 31: Большое смещение момента (параметр 11-30)
- 32: Среднее смещение момента (параметр 11-31)
- 33: Малое смещение момента (параметр 11-32)
- 34: Переключение между пошаговым управлением положением и пошаговым управлением скоростью
- 35: Разрешение управления положением
- 36: Функция обучения для пошагового управления положением (только в режиме Стоп)
- 37: Разрешение импульсного управления положением
- 38: Запрет записи EEPROM
- 39: Команда задания направления момента
- 40: Принудительный останов на выбеге


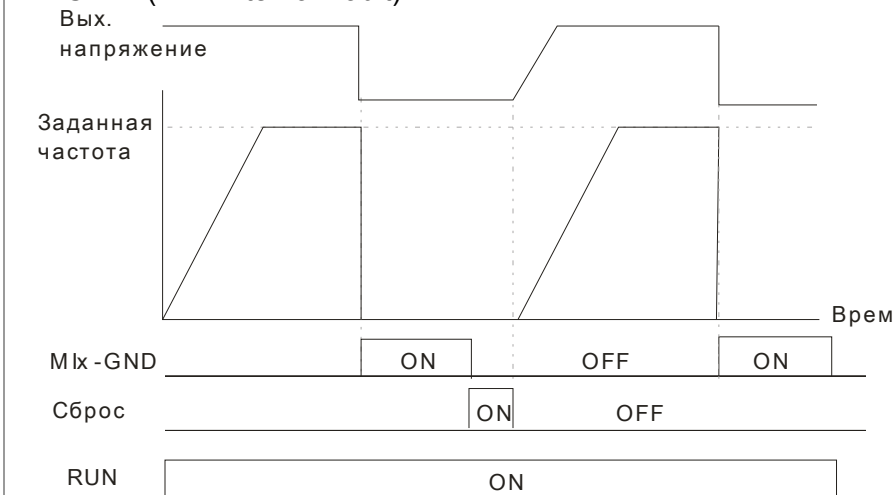
- 41: Переключение на режим HAND
- 42: Переключение на режим AUTO
- 43: Включение разрешения перехода на альтернативную макс. вых. частоту (см. параметр 02-48)
- 44: Поиск исходного положения в обратном направлении
- 45: Поиск исходного положения в прямом направлении
- 46: Вход ORG
- 47: Включение функции возврата в начальное положение
- 48: Переключатель передаточного отношения для электронного редуктора
- 49: Разрешение работы привода
- 50: Сигнал от ведущего ПЧ (мастера) о включении функции dEb
- 51: Выбор режима ПЛК (бит 0)
- 52: Выбор режима ПЛК (бит 1)
- 53: Быстрый стоп при управлении по CANopen
- 54: Зарезервировано
- 55: Отпускание тормоза (растормаживание)
- 56: Переключение локальное/дистанционное управление
- 57~70: Зарезервированы

-  Данные параметры назначают определённую функцию для каждого дискретного входа.
-  Входы MI10~MI13 (параметры 02-26~02-29) являются виртуальными и устанавливаются при наличии платы расширения EMC-D42A. Входы MI14~MI15 (параметр 02-30~02-31) - виртуальные.
-  Изменить состояние виртуальных входов (0/1: ON/OFF) можно, управляя битами 8-15 параметра 02-12 с помощью цифрового пульта KPC-CC01 или по последовательному интерфейсу.
-  Если параметр 02-00 установлен в режим 3-х проводного управления, то вход MI1 используется только для 3-х проводного управления. Поэтому этому входу нельзя назначить другую функцию.
-  Пример схемы с кнопкой с НО контактами: ON (вкл.): замкнутое состояние н.о. контакта, OFF (выкл.): разомкнутое состояние н.о. контакта

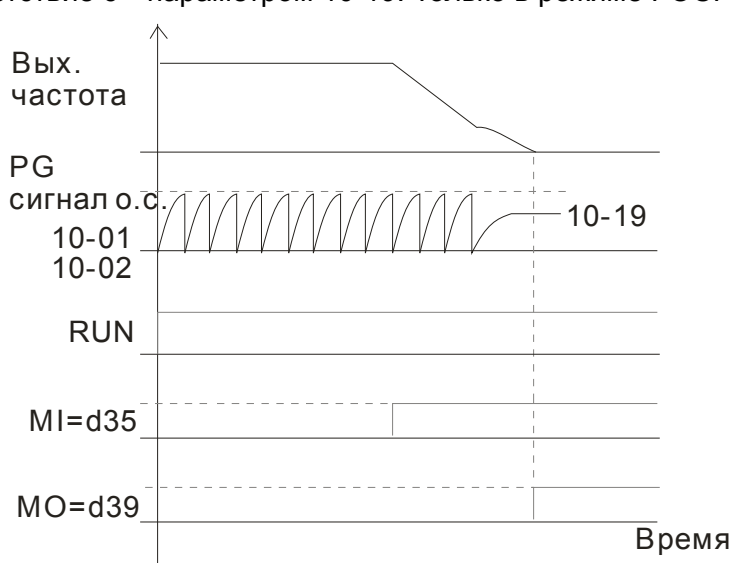
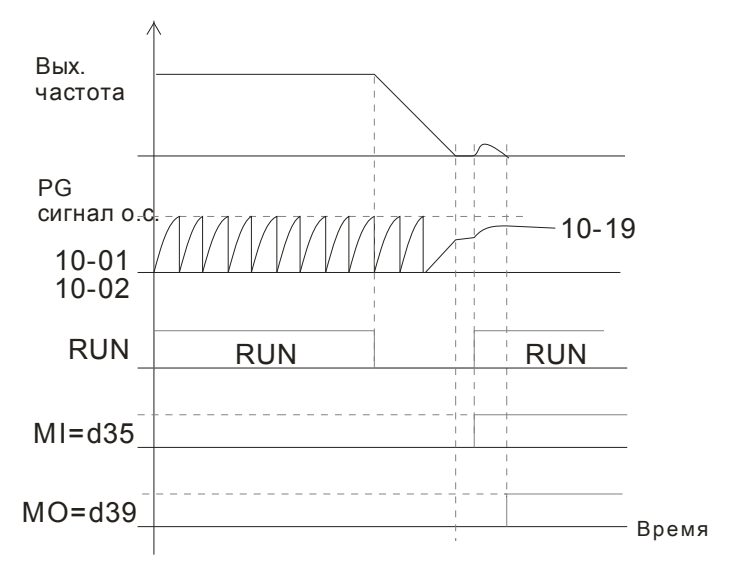
| Значения: | Функции                         | Описание  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 0         | Нет функции                     |   |
| 1         | Бит 0 номера скорости/положения | 4 бита (дискретных входа) для выбора 15-ти (16-ти, включая мастер-частоту) фиксированных скоростей или положений, предустановленных в параметрах 04-00~04-29. |
| 2         | Бит 1 номера скорости/положения |   |
| 3         | Бит 2 номера скорости/положения |   |
| 4         | Бит 3 номера скорости/положения |   |
| 5         | Сброс ошибки                    | Используется для сброса аварии или ошибки и деблокировки привода.   |

| Значения: | Функции  | Описание   |
|-----------|--|--|
| 6         | Jog команда  | <p>Команда JOG активизирует работу привода на толковой скорости (JOG-частота). Активизация частоты JOG возможна только на полностью остановленном приводе. Во время этой операции можно изменять направление вращения, и кнопка STOP на пульте остается активной. При подаче на дискретный вход команды выключения, двигатель остановиться в соответствии со временем замедления для JOG частоты. См. также параметр 01-20~01-22.</p>  |
| 7         | Запрет разгона/торможения  | <p>При подаче сигнала на вход разгон или замедление прекращается и может быть возобновлен после отключения сигнала.</p>   |
| 8         | Выбор 1 <sup>ого</sup> , 2 <sup>ого</sup> времени разгона/торможения | Имеется 4 различных времени для разгона/замедления. Необходимое время можно выбрать, используя дискретные входы.   |
| 9         | Выбор 3 <sup>ого</sup> , 4 <sup>ого</sup> времени разгона/торможения |  |
| 10        | Внешний аварийный стоп (EF: External fault )                         | При подаче сигнала на вход работа ПЧ будет заблокирована и выведено сообщение «EF». Тип замедления при этом выбирается в параметре 07-20 (ошибка будет записана в архив аварий).   |
| 11        | Команда паузы в работе (B.B.)  | При подаче сигнала ПЧ будет заблокирован, двигатель остановлен на выбеге, а на дисплей будет выведено сообщение «B.B.». Подробнее см. описание параметра 07-08.  |

| Значения: | Функции   | Описание  |
|-----------|---|---|
| 12        | Остановка на выбеге/ Пуск по рампе                        | <p>При подаче сигнала на вход напряжение на выходе ПЧ будет немедленно отключено, двигатель остановлен на выбеге. После отключения сигнала двигатель начнет разгоняться до заданной частоты.</p>  |
| 13        | Отмена автоматического режима разгона/ замедления         | <p>Перед использованием данной функции параметр 01-44 должен быть установлен на значения 01, 02, 03, 04. После подачи сигнала на вход автоматический режим разгона /замедления будет отключен и включен линейный способ разгона/ замедления.</p>                                    |
| 14        | Переключение между набором параметров для двигателя 1 и 2 | <p>При подаче сигнала: будут использоваться параметры для 2-го двигателя. При отсутствии сигнала: будут использоваться параметры для 1-го двигателя.</p>  |
| 15        | Выбор входа AVI для задания скорости                      | <p>При подаче сигнала на вход источником заданной частоты становится аналоговый вход AVI. (Если в качестве источника задания одновременно выбраны входы AVI, ACI и AUI, то приоритет будет следующий: AVI &gt; ACI &gt; AUI)</p>  |
| 16        | Выбор входа ACI для задания скорости                      | <p>При подаче сигнала на вход источником заданной частоты становится аналоговый вход ACI. (Если в качестве источника задания одновременно выбраны входы AVI, ACI и AUI, то приоритет будет следующий: AVI &gt; ACI &gt; AUI)</p>  |
| 17        | Выбор входа AUI для задания скорости                      | <p>При подаче сигнала на вход источником заданной частоты становится аналоговый вход AUI. (Если в качестве источника задания одновременно выбраны входы AVI, ACI и AUI, то приоритет будет следующий: AVI &gt; ACI &gt; AUI)</p>  |
| 18        | Аварийный стоп (параметр 07-20)                           | <p>При подаче сигнала на вход, двигатель начнет замедляться до остановки в соответствии с параметром 07-20.</p>   |
| 19        | Команда увеличения заданной частоты (UP)                  | <p>При установке этой функции для дискретных входов можно изменять заданную частоту внешними кнопками. Скорость изменения частоты в соответствии с параметрами 02-09/02-10.</p>   |
| 20        | Команда уменьшения зад. частоты (DOWN)                    | <p>Эта функция аналогична управлению частотой кнопками цифрового пульта ПЧ.</p>   |
| 21        | Запрещение функции ПИД-регулятора                         | <p>При подаче на вход сигнала, работа ПИД-регулятора будет запрещена.</p>   |
| 22        | Очистка счетчика  | <p>При подаче сигнала на вход, значение внутреннего счетчика будет сброшено на «0». Подсчет импульсов возможен только при отсутствии данного сигнала на входе.</p>  |
| 23        | Вход счетчика импульсов (MI6)                             | <p>При подаче внешних импульсов на вход MI6, значение счетчика будет увеличиваться. См. параметр 02-19.</p>   |
| 24        | Команда FWD JOG   | <p>Функция работает при выборе пульта как источника команд. При замыкании контакта произойдет пуск вперед в режиме JOG. Если команда JOG поступит во время работы ПЧ в режиме</p>   |

| Значения: | Функции                               | Описание   |
|-----------|---------------------------------------|--|
|           |                                       | управления моментом, ПЧ автоматически перейдет в режим управления скоростью. После отработки команды JOG ПЧ вновь перейдет в режим управления моментом.  |
| 25        | Команда REV JOG                       | При замыкании контакта произойдет пуск назад в режиме JOG.<br>Если команда JOG поступит во время работы ПЧ в режиме управления моментом, ПЧ автоматически перейдет в режим управления скоростью. После отработки команды JOG ПЧ вновь перейдет в режим управления моментом.  |
| 26        | Переключение режимов FOC/PG/TQCPG     | <p>ВКЛ.: режим TQCPG.<br/>ВЫКЛ.: режим FOC/PG.</p>  <p>03-00~02=1 (AVI/AUI/ACI- задание частоты)    Задание скорости    Огранич. скорости    Задание скорости    Огранич. скорости</p> <p>03-00~02=2 (AVI/AUI/ACI- задание момента)    Огранич. момента    Задание момента    Огранич. момента    Задание момента</p> <p>Режим    Управл. скоростью    Управл. моментом    Управл. скоростью    Управл. моментом    Управл. скоростью</p> <p style="text-align: center;">Переключение режимов скорость/момент (00-10=0/4, функция 26)</p> |
| 27        | Переключение ASR1/ASR2                | ВКЛ.: скорость с настройкой по ASR2. При отсутствии сигнала: скорость с настройкой по ASR1. См. параметр 11-02.  |
| 28        | Внешний аварийный стоп (EF1)          | <p>При подаче сигнала на вход ПЧ будет отработывать режим аварийного останова с индикацией EF1 на пульте. Рестарт привода осуществляется после выполнения команды сброса «RESET» (EF: External Fault)</p>  <p>Вых. напряжение</p> <p>Заданная частота</p> <p>Врем</p> <p>Mix - GND    ON    OFF    ON</p> <p>Сброс    ON    OFF</p> <p>RUN    ON</p>   |
| 29        | Сигнал подтверждения для Y-соединения | При подаче сигнала на вход ПЧ будет работать с первым набором параметров V/f –характеристики.  |
| 30        | Сигнал подтверждения для Δ-соединения | При подаче сигнала на вход ПЧ будет работать со вторым набором параметров V/f –характеристики.   |
| 31        | Большое смещение момента              | См. описание параметра 11-30~11-32.  |

| Значения: | Функции   | Описание  |
|-----------|---|---|
| 32        | Среднее смещение момента  |   |
| 33        | Малое смещение момента  |   |
| 34        | Переключение между пошаговым управлением положением и пошаговым управлением скоростью | <p>Сигнал разрешения режима пошагового управления положением. 15 позиций определяются состоянием 4-х входов. (См. параметры 04-16 ... 04-44)</p> <p>режим по скорости    режим по положению    режим по скорости</p> <p>Run</p> <p>MI=d35</p> <p>MI=d34</p> <p>MI=d1</p> <p>MI=d2</p> <p>MI=d3</p> <p>MI=d4</p> <p>Вых. частота</p> <p>10-19 исх. позиция</p> <p>04-27 позиция 13</p> <p>04-26 позиция 12</p> <p>04-11 12-я скорость</p><br><p>режим по скорости    режим по положению</p> <p>Run</p> <p>MI=d34</p> <p>MI=d35</p> <p>MI=d1</p> <p>MI=d2</p> <p>MI=d3</p> <p>MI=4</p> <p>Зад. частота</p> <p>Вых. частота</p> <p>04-12 13-я скорость</p> <p>04-40 позиция 13</p> <p>04-38 позиция 12</p> |

| Значения: | Функции  | Описание  |
|-----------|--|---|
| 35        | Разрешение управления положением   | <p>Сигнал разрешения режима управления положением в соответствии с параметром 10-19. Только в режиме FOC PG.</p>  <p>The diagram shows the behavior of parameter 35. The top trace is 'Вых. частота' (Output frequency), which starts at a constant level and then ramps down. The second trace is 'PG сигнал о.с.' (PG signal), showing a series of pulses. The third trace is '10-01' and '10-02', showing a square wave. The fourth trace is 'RUN', which is high during the first ramp-down and low during the second. The fifth trace is 'MI=d35', which is high during the first ramp-down and low during the second. The sixth trace is 'MO=d39', which is high during the first ramp-down and low during the second. The x-axis is labeled 'Время' (Time).</p>  <p>The diagram shows the behavior of parameter 35. The top trace is 'Вых. частота' (Output frequency), which starts at a constant level and then ramps down. The second trace is 'PG сигнал о.с.' (PG signal), showing a series of pulses. The third trace is '10-01' and '10-02', showing a square wave. The fourth trace is 'RUN', which is high during the first ramp-down and low during the second. The fifth trace is 'MI=d35', which is high during the first ramp-down and low during the second. The sixth trace is 'MO=d39', which is high during the first ramp-down and low during the second. The x-axis is labeled 'Время' (Time).</p> |
| 36        | Функция обучения для пошагового управления положением (только в режиме Стоп) | <p>При включении данной функции в выбранный параметр шага позиции будет записано текущее положение вала двигателя.</p>  |

| Значения: | Функции                                      | Описание   |
|-----------|--|--|
|           |  | <p>Run/Stop</p> <p>1011<sub>2</sub>=11 соотв. пар. Pr.04-36      1010<sub>2</sub>=10 соотв. пар. Pr.04-34</p> <p>MI=d1      1      0      0</p> <p>MI=d2      1      1      1</p> <p>MI=d3      0      0      0</p> <p>MI=d4      1      1      1</p> <p>MI=d36</p> <p>Запись текущей позиции в параметр Pr.04-36      Запись текущей позиции в параметр Pr.04-34</p>  |
| 37        | Разрешение импульсного управления положением | <p>Когда параметр 00-20 = 4 или 5 и на дискретный вход подан данный сигнал, импульсы на плате PG станут импульсной командой позиционирования. При этом рекомендуется установить Pr.11-25 = 0.</p> <p>Пример: позиционирование по импульсному сигналу задания, и выход в исходное положения по команде MI=d35.</p> <p>RUN</p> <p>MI=d35</p> <p>MO=d39</p> <p>MI=d37</p> <p>Импульсный сигнал</p> <p>Внутр. команда</p> <p>Вых. частота</p> <p>Время</p> |
| 38        | Запрет записи EEPROM                         | При подаче сигнала на вход запись данных в энергонезависимую память будет запрещена.   |
| 39        | Направление команды задания момента          | При управлении моментом (00-10=2) данным сигналом с входов AVI или ACI можно изменить направление задания момента.   |
| 40        | Принудительный останов на выбеге             | При подаче сигнала на вход: с выхода ПЧ будет снято напряжение и двигатель начнёт останавливаться на выбеге.   |



| Значения:                      | Функции  | Описание   |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
|--------------------------------|--|--|-------------------------------|-------|-------|-------------------------------|---|---|--------------------------------|---|---|--------------------------------|---|---|-------------|---|---|
| 41                             | Режим HAND   | 1. Выключение данного входа означает команду СТОП. Если переключить данный вход в выкл. состояние при работе двигателя, привод будет остановлен.   |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 42                             | Режим AUTO   | 2. При переключении режима управления с пульта КРС-СС01 привод будет переключен в новый режим после остановки.<br>3. На дисплее пульта КРС-СС01 будет индикация: HAND/OFF/AUTO.<br><table border="1" data-bbox="715 430 1254 607"> <thead> <tr> <th></th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ВЫКЛ</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AUTO</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>HAND</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ВЫКЛ</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> |                               | Бит 1 | Бит 0 | ВЫКЛ                          | 0 | 0 | AUTO                           | 0 | 1 | HAND                           | 1 | 0 | ВЫКЛ        | 1 | 1 |
|                                | Бит 1  | Бит 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| ВЫКЛ                           | 0  | 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| AUTO                           | 0  | 1  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| HAND                           | 1  | 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| ВЫКЛ                           | 1  | 1  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 43                             | Переключатель разрешения для аналогового входа                   | См. описание параметра 02-48.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 44                             | Поиск исходного положения в обратном направлении                 | Вход для подключения конечного выключателя при обратном вращении. Когда сигнал подан, привод будет выполнять поиск исходного положения в обратном направлении (по часовой стрелке), в соответствии с параметрами 00-40, 00-41, 00-42.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 45                             | Поиск исходного положения в прямом направлении                   | Вход для подключения конечного выключателя при прямом вращении. Когда сигнал подан, привод будет выполнять поиск исходного положения в прямом направлении (против часовой стрелки), в соответствии с параметрами 00-40, 00-41, 00-42.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 46                             | Вход ORG   | Вход для подключения сигнала ORG. Когда сигнал подан, привод будет выполнять поиск исходного положения, в соответствии с параметрами 00-40, 00-41, 00-42.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 47                             | Включение функции возврата в начальное положение                 | При установке параметра 00-10 = 3 (поиск исходного положения), если сигнал на входе Mlx=47 отсутствует, то привод игнорирует команду поиска исходного положения и работает в режиме позиционирования "точка к точке".  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 48                             | Переключатель передаточного отношения для электронного редуктора | При подаче сигнала будет выбран второй набор коэффициентов A2/B2 (параметр 10-08 и параметр 10-09).  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 49                             | Разрешение работы привода  | Если сигнал подан, команда ПУСК разрешена.<br>Если сигнал выключен, команда ПУСК запрещена.<br>При выключении сигнала во время работы двигателя остановиться на выбеге.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 50                             | Сигнал от ведущего ПЧ (мастера) о включении функции dEb          | Вход используется для подачи сигнала на включения функции dEb от ведущего ПЧ. Это сделано для того, чтобы ведущий и ведомый ПЧ остановились одновременно.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 51                             | Выбор режима ПЛК (бит 0)   | <table border="1" data-bbox="660 1688 1110 2000"> <thead> <tr> <th>Статус ПЛК</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Запрещение работы ПЛК (PLC 0)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Триггер включения ПЛК (PLC 1)</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Триггер выключения ПЛК (PLC 2)</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Нет функции</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   | Статус ПЛК                    | Бит 1 | Бит 0 | Запрещение работы ПЛК (PLC 0) | 0 | 0 | Триггер включения ПЛК (PLC 1)  | 0 | 1 | Триггер выключения ПЛК (PLC 2) | 1 | 0 | Нет функции | 1 | 1 |
| Статус ПЛК                     | Бит 1  | Бит 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Запрещение работы ПЛК (PLC 0)  | 0  | 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Триггер включения ПЛК (PLC 1)  | 0  | 1  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Триггер выключения ПЛК (PLC 2) | 1  | 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Нет функции                    | 1  | 1  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 52                             | Выбор режима ПЛК (бит 1)   | <table border="1" data-bbox="660 1760 1110 2000"> <tbody> <tr> <td>Запрещение работы ПЛК (PLC 0)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Триггер включения ПЛК (PLC 1)</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Триггер выключения ПЛК (PLC 2)</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Нет функции</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   | Запрещение работы ПЛК (PLC 0) | 0     | 0     | Триггер включения ПЛК (PLC 1) | 0 | 1 | Триггер выключения ПЛК (PLC 2) | 1 | 0 | Нет функции                    | 1 | 1 |             |   |   |
| Запрещение работы ПЛК (PLC 0)  | 0  | 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Триггер включения ПЛК (PLC 1)  | 0  | 1  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Триггер выключения ПЛК (PLC 2) | 1  | 0  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| Нет функции                    | 1  | 1  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |
| 53                             | Быстрый стоп при управлении по CANopen                           | При разрешении данной функции при управлении по CANopen будет активизирован быстрый останов привода. См. описание в Главе 15.  |                               |       |       |                               |   |   |                                |   |   |                                |   |   |             |   |   |

| Значения: | Функции  | Описание  |  |       |     |   |     |   |
|-----------|--|---|--|-------|-----|---|-----|---|
| 54        | Зарезервирован                                   |   |  |       |     |   |     |   |
| 55        | Подтверждение растормаживания                    | <p>#MI=55 используется с параметром 02-56. Заводское значение параметра 02-56=0.</p> <p>Другое значение параметра активирует проверку растормаживания тормоза. Если в течение времени, заданном в параметре 02-56, на вход с функцией MI=55 не поступит сигнал о растормаживании тормоза, то ПЧ выдаст ошибку Brk и немедленно зафиксирует тормоз, игнорируя все команды управления тормозом.</p> |  |       |     |   |     |   |
| 56        | Переключение локальное/ дистанционное управление | <p>Эта функция действует при параметре 00-29 не равном нулю. Включенному состоянию входа соответствует режиму локального управления, выкл. – дистанционному управлению.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bit 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REM</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LOC</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>   |  | Bit 0 | REM | 0 | LOC | 1 |
|           | Bit 0  |   |  |       |     |   |     |   |
| REM       | 0  |   |  |       |     |   |     |   |
| LOC       | 1  |   |  |       |     |   |     |   |
| 57~70     | Зарезервирован                                   |   |  |       |     |   |     |   |

### 02-09 Режим изменения частоты командами UP/DOWN

Заводское значение: 0

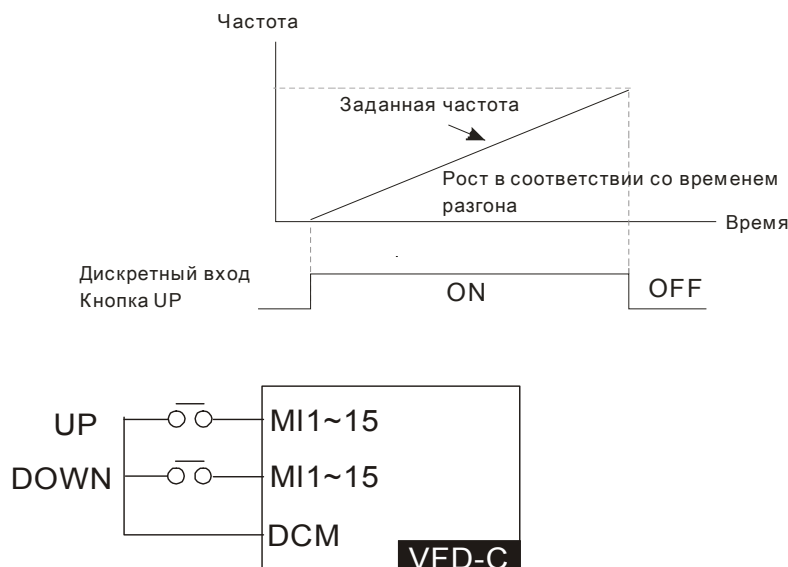
Значения: 0: В соответствии со временем разгона/замедления  
1: С постоянной скоростью (параметр 02-10)

### 02-10 Скорость изменения частоты командами UP/DOWN

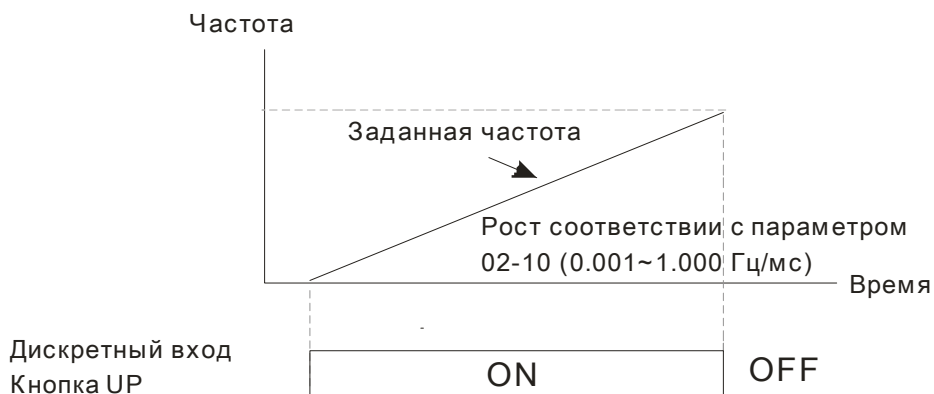
Заводское значение: 0.001

Значения: 0.001~1.00Гц/мс

- Параметр задает скорость изменения частоты при задании внешними кнопками UP/DOWN (функции 19/20 дискретных входов).
- При параметре 02-09 = 0 процесс увеличения/уменьшения заданной частоты (F) командами UP/DOWN показан на нижеприведенном рисунке. Данный режим аналогичен заданию частоты с кнопок пульта управления. Скорость роста заданной частоты согласно уставок 01-12~01-19.



При параметре 02-09 = 1 процесс увеличения/уменьшения заданной частоты (F) командами UP/DOWN показан на нижеприведенном рисунке. Скорость роста заданной частоты согласно значению параметра 02-10 (0.001~1.000 Гц/мс).



**02-11** Входной фильтр для дискретных входов Заводское значение: 0.005

Значения: 0.000~30.000 сек

- Параметр используется для задания времени задержки сигнала на дискретных входах FWD, REV и MI1~MI8.
- Задержка реакции на сигналы, поступающие на дискретные входы, необходима для их подтверждения. Время задержки предназначено для предотвращения помех, дребезга контактов и ложных срабатываний. При этом время выполнения команды на входах FWD, REV и MI1~8 (за исключением счетного входа) увеличивается на установленное время задержки.
- Действие фильтра не распространяется на счетный вход MI8 при использовании его в качестве входа сигнала обратной связи с энкодера.

**02-12** Выбор состояния для дискретных входов Заводское значение: 0000h

Значения: 0000h~FFFFh (0: Н.О.; 1: Н.З.)

- Значение этого параметра является десятичным числом, которое формируется из битов, соответствующих определенному выходу.

- 📖 Параметр используется для задания уровня входного сигнала вне зависимости от физического состояния SINK/SOURCE, наложением маски на входы.
- 📖 Бит 0 определяет состояние для входа FWD, бит 1 – для входа REV, бит 2 ... бит15 для входов MI1 ... MI14.
- 📖 Пользователь может управлять состоянием дискретных входов по коммуникационному интерфейсу.

Например, MI1 = 1 (Бит 0 пошагового управления скоростью), MI2 = 2 (Бит 1 пошагового управления скоростью). Затем, чтобы дать команду RUN FWD +  $2^n$  скорость=1001(bin)=9 (дес.), нужно записать в параметр 02-12 десятичное значение 9 по последовательному интерфейсу. Для этого не требуется никаких подключений к входным клеммам управления.

|       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Бит15 | бит14 | бит13 | бит12 | бит11 | бит10 | бит9 | бит8 | бит7 | бит6 | бит5 | бит4 | бит3 | бит2 | бит1 | бит0 |
| MI14  | MI13  | MI12  | MI11  | MI10  | MI9   | MI8  | MI7  | MI6  | MI5  | MI4  | MI3  | MI2  | MI1  | X    | X    |

- 📖 Бит 1 параметра 11-42 задает, будет ли ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ вращение управляться битами 0 и 1 параметра 02-12

|   |              |   |                        |
|---|--------------|---|------------------------|
| ↗ | <b>02-13</b> | Многофункциональный дискретный выход 1 (RY 1)           | Заводское значение: 11 |
| ↗ | <b>02-14</b> | Многофункциональный дискретный выход 2 (RY 2)           | Заводское значение: 1  |
| ↗ | <b>02-16</b> | Многофункциональный дискретный выход 3 (MO1)            |                        |
| ↗ | <b>02-17</b> | Многофункциональный дискретный выход 4 (MO2)            |                        |
| ↗ | <b>02-36</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO10) |                        |
| ↗ | <b>02-37</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO11) |                        |
| ↗ | <b>02-38</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO12) |                        |
| ↗ | <b>02-39</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO13) |                        |
| ↗ | <b>02-40</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO14) |                        |
| ↗ | <b>02-41</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO15) |                        |
| ↗ | <b>02-42</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO16) |                        |
| ↗ | <b>02-43</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO17) |                        |
| ↗ | <b>02-44</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO18) |                        |
| ↗ | <b>02-45</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO19) |                        |
| ↗ | <b>02-46</b> | Дискретный выход платы расширения входов/выходов (MO20) | Заводское значение: 0  |

Значения:

- 0: Нет функции
- 1: Индикация работы
- 2: Заданная частота достигнута
- 3: Контрольная частота 1 достигнута (параметр 02-22)
- 4: Контрольная частота 2 достигнута (параметр 02-24)
- 5: Нулевая скорость (команда задания частоты)
- 6: Нулевая скорость, включая СТОП (команда задания частоты)

- 7: Превышение момента 1 (параметр 06-06~06-08)
- 8: Превышение момента 2 (параметр 06-09~06-11)
- 9: Готовность привода
- 10: Предупреждение о низком напряжении (LV) (параметр 06-00)
- 11: Сбой в работе
- 12: Выход для управления внешним мех. тормозом (параметр 02-32)
- 13: Предупреждение о перегреве радиатора (параметр 06-15)
- 14: Индикация вкл. тормоз. резистора (параметр 07-00)
- 15: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора
- 16: Ошибка скольжения (oSL)
- 17: Значение предварительного счетчика достигнуто (параметр 02-20; выход неимпульсный)
- 18: Заданное значение счетчика достигнуто (параметр 02-19; импульсный выход)
- 19: Индикация паузы
- 20: Индикация предупреждения
- 21: Предупреждение о перенапряжении
- 22: Предупреждение о включении токоограничения
- 23: Предупреждение о включении функции ограничения напряжения
- 24: Индикация источника управления
- 25: Команда прямого вращения
- 26: Команда обратного вращения
- 27: Вых. ток  $\geq$  параметр 02-33
- 28: Вых. ток  $<$  параметр 02-33
- 29: Вых. частота  $\geq$  параметр 02-34
- 30: Вых. частота  $<$  параметр 02-34
- 31: Соединение обмоток Y
- 32: Соединение обмоток треугольником
- 33: Нулевая скорость (факт. вых. частота)
- 34: Нулевая скорость, включая СТОП (факт. вых. частота)
- 35: Индикация ошибки 1 (параметр 06-23)
- 36: Индикация ошибки 2 (параметр 06-24)
- 37: Индикация ошибки 3 (параметр 06-25)
- 38: Индикация ошибки 4 (параметр 06-26)
- 39: Положение достигнуто (параметр 10-19)
- 40: Скорость достигнута (включая нулевую)
- 41: Положение в пошаговом режиме достигнуто
- 42: Вкл. функции для подъемного механизма
- 43: Фактическая скорость  $<$  нулевой скорости двигателя (параметр 02-47)
- 44: Низкий уровень тока нагрузки (параметры 06-71...73)

- 45: Выход для вкл./выкл. внешнего магнитного пускателя
- 46: Сигнал о включении функции dEb (в режиме ведущего ПЧ)
- 47: Команда фиксации тормоза при остановке
- 48: Зарезервирован
- 49: Возврат в нулевую позицию окончен
- 50: Выход для управления по CANopen
- 51: Выход для RS485
- 52: Выход для коммуникационной платы
- 53~64: Зарезервирован
- 65: Сигнализация работы по CANopen и RS485
- 66: Выход системы безопасности, НО
- 67: Заданный уровень аналогового сигнала достигнут
- 68: Выход системы безопасности, НЗ

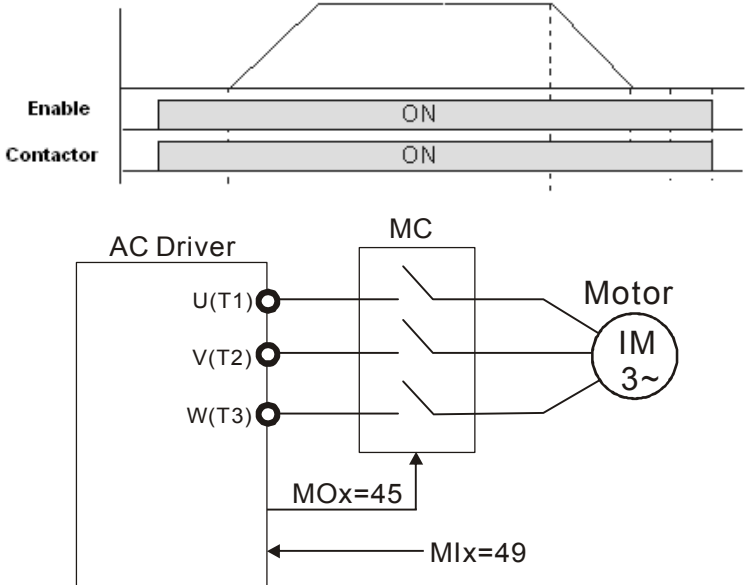
- 📖 Данные параметры назначают определённую функцию для каждого дискретного выхода.
- 📖 Выходы MO10-MO15 (параметры 02-36~02-41) могут быть использованы при использовании платы расширения EMC-D42A или EMC-R6AA.
- 📖 Плата расширения EMC-D42A добавляет приводу 2 выхода (параметр 02-36~02-37).
- 📖 Плата расширения EMC-R6AA добавляет приводу 6 выходов (параметр 02-36~02-41).
- 📖 Примеры схем с кнопкой с НО контактами: ON (вкл.): замкнутое состояние н.о. контакта, OFF (выкл.): разомкнутое состояние н.о. контакта

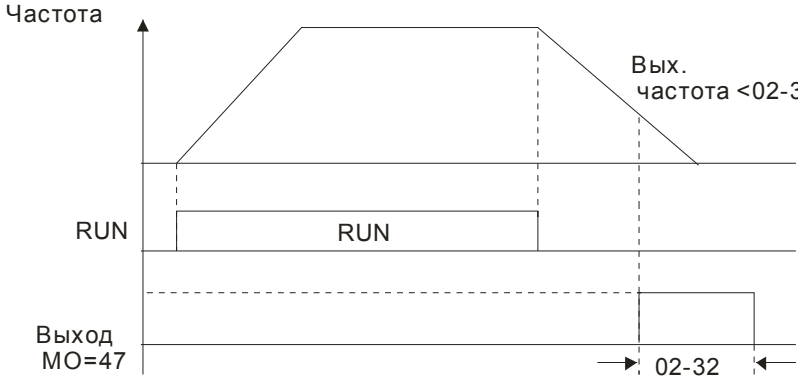
| Значения | Функции  | Описание   |
|----------|--|--|
| 0        | Нет функции  |  |
| 1        | Индикация работы   | Выход активен при наличии команды «Пуск» или наличии напряжения на выходе ПЧ.  |
| 2        | Заданная частота достигнута                              | Выход активен, когда значение выходной частоты достигнет заданного значения.   |
| 3        | Контрольная частота 1 достигнута (параметр 02-22)        | Выход активен при достижении заранее установленной в параметре 02-22 частоты.  |
| 4        | Контрольная частота 2 достигнута (параметр 02-24)        | Выход активен при достижении заранее установленной в параметре 02-24 частоты.  |
| 5        | Нулевая скорость (команда задания частоты)               | Выход активен при наличии сигнала «Пуск» и заданной нулевой скорости ( $F = 0$ ).  |
| 6        | Нулевая скорость, включая СТОП (команда задания частоты) | Выход активен при $F = 0$ или при наличии команды «Стоп».  |
| 7        | Превышение момента 1                                     | Выход активен при обнаружении превышения момента. См. параметр 06-07 для уровня превышения момента (OT1) и параметр 06-08 для времени превышения момента (OT1). См. параметры (06-06 ... 06-08). |
| 8        | Превышение момента 2                                     | Выход активен при обнаружении превышения момента. См. параметр 06-10 для уровня превышения момента (OT2) и   |

| Значения | Функции  | Описание   |
|----------|--|--|
|          |  | параметр 06-11 для времени превышения момента (OT2). См. параметры (06-09 ... 06-11).  |
| 9        | Готовность привода   | Выход активен при подаче напряжения питания и отсутствии ошибок.   |
| 10       | Предупреждение о низком напряжении (Lv)  | Выход активен, когда обнаружено низкое значение напряжения на шине DC. (См. параметр 06-00 для задания уровня низкого напряжения)  |
| 11       | Сбой в работе  | Выход активен при обнаружении сбоя в работе или аварии (за исключением низкого напряжения Lv).   |
| 12       | Выход для управления внешним мех. тормозом (параметр 02-32)                        | После отработки времени, указанного в 02-32, выход будет активизирован. Эта функция должна использоваться с торможением постоянным током и с нормально замкнутым контактом «b» (Н.З.). Рекомендуется задавать время торможения постоянным током (07-02 и 07-03) больше времени задержки для тормоза (02-32) и стараться включать тормоз в режиме нулевой скорости. |
| 13       | Предупреждение о перегреве радиатора   | Выход активен при обнаружении перегрева радиатора или IGBT модуля ПЧ для предотвращения выключения привода с аварией ОН. (см. параметр 06-15)  |
| 14       | Индикация вкл. тормоз. резистора   | Выход активен при включении тормозного модуля в процессе замедления двигателя. При использовании тормозного модуля и резистора можно осуществить более плавное и быстрое торможение двигателя. (см. параметр 07-00)  |
| 15       | Ошибка обратной связи ПИД-регулятора   | Выход активен при обнаружении ошибки обратной связи ПИД регулятора.  |
| 16       | Ошибка скольжения (oSL)  | Выход активен при обнаружении ошибки скольжения двигателя.   |
| 17       | Значение предварительного счетчика достигнуто (параметр 02-20; выход неимпульсный) | Выход активен при достижении заранее установленного значения предварительного счетчика (параметр 02-20). Выход не активен, когда параметр 02-20 > параметр 02-19.  |
| 18       | Заданное значение счетчика достигнуто (параметр 02-19; импульсный выход)           | Выход активен при достижении заранее установленного значения счетчика (параметр 02-19).  |
| 19       | Пауза в работе (B.B.)  | Выход активен при включении паузы внешним сигналом (b.b).  |
| 20       | Индикация предупреждения   | Выход активен при выдаче тревожного сообщения.   |
| 21       | Предупреждение о перенапряжении  | Выход активен при обнаружении перенапряжения.  |
| 22       | Предупреждение о включении токоограничения   | Выход активен при включении режима предотвращения останова при превышении тока.  |
| 23       | Предупреждение о включении функции ограничения напряжения                          | Выход активен при включении режима предотвращения останова от перенапряжения.  |
| 24       | Источник управления  | Выход активен при управлении ПЧ от внешнего источника. (параметр 00-20 ≠ 0)  |
| 25       | Команда прямого вращения   | Выход активен при прямом направлении вращения.   |
| 26       | Команда обратного  | Выход активен при обратном направлении вращения.   |

| Значения       | Функции  | Описание   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
|----------------|--|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|
|                | вращения   |  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 27             | Вых. ток $\geq$<br>параметр 02-33                            | Выход активен, если ток ПЧ $\geq$ Pr.02-33.  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 28             | Вых. ток $<$<br>параметр 02-33                               | Выход активен, если ток ПЧ $<$ Pr.02-33.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 29             | Вых. частота $\geq$<br>параметр 02-34                        | Выход активен, если частота ПЧ $\geq$ Pr.02-34.  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 30             | Вых. частота $<$<br>параметр 02-34                           | Выход активен, если частота ПЧ $<$ Pr.02-34.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 31             | Соединение<br>обмоток Y                                      | Выход активен, если параметр 05-24 меньше, чем параметр 05-23, и время больше параметра 05-25.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 32             | $\Delta$ -соединение<br>обмоток                              | Выход активен, если параметр 05-24 больше, чем параметр 05-23, и время больше параметра 05-25.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 33             | Нулевая скорость<br>(факт. вых.<br>частота)                  | Выход активен, когда значение выходной частоты в режиме «Пуск» (RUN) равно «0».  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 34             | Нулевая скорость,<br>включая СТОП<br>(факт. вых.<br>частота) | Выход активен, когда значение выходной частоты в режиме «Пуск» равно «0» или ПЧ остановлен.  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 35             | Индикация ошибки<br>1 (параметр 06-23)                       | Выход активен при включении параметра 06-23.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 36             | Индикация ошибки<br>2 (параметр 06-24)                       | Выход активен при включении параметра 06-24.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 37             | Индикация ошибки<br>3 (параметр 06-25)                       | Выход активен при включении параметра 06-25.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 38             | Индикация ошибки<br>4 (параметр 06-26)                       | Выход активен при включении параметра 06-26.   |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 39             | Положение<br>достигнуто<br>(параметр 10-19)                  | Выход активен при достижении положения (PG) согласно параметру 10-19.  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 40             | Скорость<br>достигнута<br>(включая нулевую)                  | Выход активен, когда выходная частота достигнет заданной частоты или при остановке.  |                             |                             |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 41             | Положение в<br>пошаговом<br>режиме достигнуто                | <p>Пользователь может установить любые три выхода для индикации достижения текущей позиции (функция 41). Пример: если параметры 02-36~02-38 = 41 и достигнута вторая уставка заданного положение, то состояние выходов будет следующим: RA (вкл.), RA (выкл.) и MO1 (выкл.). Текущий статус=010. Бит 0 = RA и т.д.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MO2<br/>параметр<br/>02-17=41</th> <th>MO1<br/>параметр<br/>02-16=41</th> <th>RY2<br/>параметр<br/>02-14=41</th> <th>RY1<br/>параметр<br/>02-13=41</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>параметр 04-16</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-18</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-20</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-22</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-24</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-26</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-28</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-30</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-32</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-34</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-36</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-38</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-40</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>параметр 04-42</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>параметр 04-44</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> |                             | MO2<br>параметр<br>02-17=41 | MO1<br>параметр<br>02-16=41 | RY2<br>параметр<br>02-14=41 | RY1<br>параметр<br>02-13=41 | параметр 04-16 | 0 | 0 | 0 | 1 | параметр 04-18 | 0 | 0 | 1 | 0 | параметр 04-20 | 0 | 0 | 1 | 1 | параметр 04-22 | 0 | 1 | 0 | 0 | параметр 04-24 | 0 | 1 | 0 | 1 | параметр 04-26 | 0 | 1 | 1 | 0 | параметр 04-28 | 0 | 1 | 1 | 1 | параметр 04-30 | 1 | 0 | 0 | 0 | параметр 04-32 | 1 | 0 | 0 | 1 | параметр 04-34 | 1 | 0 | 1 | 0 | параметр 04-36 | 1 | 0 | 1 | 1 | параметр 04-38 | 1 | 1 | 0 | 0 | параметр 04-40 | 1 | 1 | 0 | 1 | параметр 04-42 | 1 | 1 | 1 | 0 | параметр 04-44 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|                | MO2<br>параметр<br>02-17=41                                  | MO1<br>параметр<br>02-16=41  | RY2<br>параметр<br>02-14=41 | RY1<br>параметр<br>02-13=41 |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-16 | 0  | 0  | 0                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-18 | 0  | 0  | 1                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-20 | 0  | 0  | 1                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-22 | 0  | 1  | 0                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-24 | 0  | 1  | 0                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-26 | 0  | 1  | 1                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-28 | 0  | 1  | 1                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-30 | 1  | 0  | 0                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-32 | 1  | 0  | 0                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-34 | 1  | 0  | 1                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-36 | 1  | 0  | 1                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-38 | 1  | 1  | 0                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-40 | 1  | 1  | 0                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-42 | 1  | 1  | 1                           | 0                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| параметр 04-44 | 1  | 1  | 1                           | 1                           |                             |                             |                             |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |                |   |   |   |   |

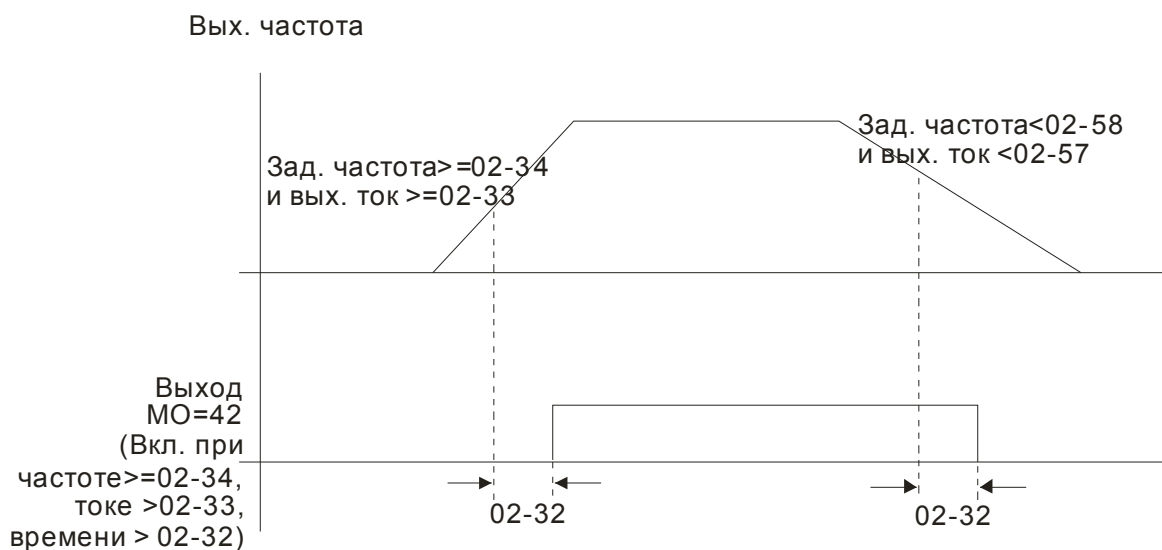


| Значения | Функции   | Описание  |
|----------|---|---|
| 42       | Функция для подъемного механизма                      | <p>Данная функция используется совместно с параметрами 02-32, 02-33, 02-34, 02-57 и 02-58.</p> <p>Тормоз будет расторможен после того, как выходная частота и ток достигнут заданных уровней и закончится задержка отключения тормоза.</p> <p>Когда выходная частота <math>\geq</math> параметра 02-34 и выходной ток <math>\geq</math> параметра 02-33, включится выход с функцией MO=42 через время, установленное в 02-32.</p> <p>При выходной частоте <math>&lt;</math> параметра 02-58 или выходном токе <math>&lt;</math> параметра 02-57 выход с функцией MO=42 будет выключен.</p> <p>Пример работы данной функции для кранового применения показан ниже.</p> |
| 43       | Индикация нулевой скорости (параметр 02-47)           | Выход активен при значении выходной частоты менее чем параметр 02-47.   |
| 44       | Нижний уровень тока нагрузки                          | Эта функция используется с параметрами 06-71 ~ Pr.06-73   |
| 45       | Выход для вкл./выкл. внешнего магнитного пускателя    | <p>1. В режиме FOC/PG: задайте входу функцию=49 (разрешение работы привода) и выходу функцию 45 (вкл./выкл. внешнего магнитного пускателя), после этого можно управлять контактором</p> <p>2. Выход не предназначен для управления тормозом (см. функцию 12)</p>   |
| 46       | Сигнал о включении функции dEb (в режиме ведущего ПЧ) | При включении функции на ведущем ПЧ он должен послать сигнал на ведомый ПЧ. Это сделано для того, чтобы ведущий и ведомый ПЧ остановились одновременно.   |

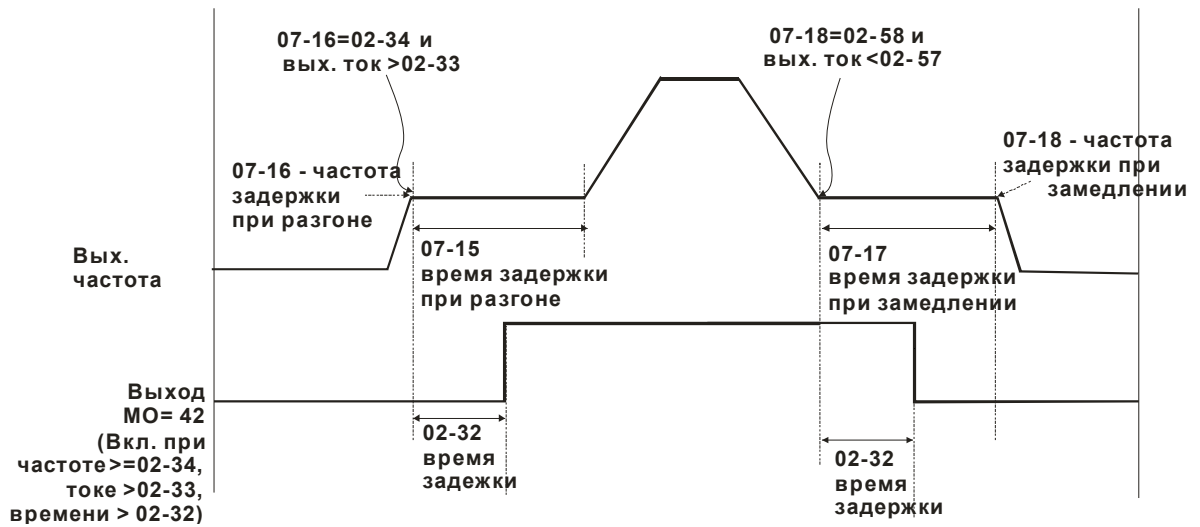
| Значения         | Функции                                | Описание  |                        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
|------------------|--|---|------------------------|-------------------------------------|---------|------------------------|-----|------------|----|-----------------|-----|------------|----|-----------------|-----|------------|----|-----------------|-----|------------|----|-----------------|------|------------|----|-----------------|------|------------|----|-----------------|------|------------|----|-----------------|------|------------|----|-----------------|------|------------|----|-----------------|------|------------|----|-----------------|
| 47               | Команда фиксации тормоза при остановке | <p>При остановке двигателя, выход будет активирован (ВКЛ) при частоте менее чем параметр 02-34. Выход отключится после задержки времени в параметре 02-32.</p>    |                        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| 48               | Зарезервирован                         |   |                        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| 49               | Возврат в нулевую позицию окончен      |   |                        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| 50               | Выход для управления по CANopen        | <p>Выход для управления по CANopen<br/>Например, для управления выходом RY2 задайте параметр 02-14 = 50.<br/>Таблица соответствия DO и индексов CANopen:</p> <table border="1" data-bbox="608 887 1474 1473"> <thead> <tr> <th>Физический выход</th> <th>Значение соответствующего параметра</th> <th>Атрибут</th> <th>Соответствующий индекс</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RY1</td> <td>P2-13 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 0 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>RY2</td> <td>P2-14 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 1 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO1</td> <td>P2-16 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 2 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO2</td> <td>P2-17 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 3 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO10</td> <td>P2-36 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 4 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO11</td> <td>P2-37 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 5 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO12</td> <td>P2-38 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 6 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO13</td> <td>P2-39 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 7 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO14</td> <td>P2-40 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 8 в 2026-41</td> </tr> <tr> <td>MO15</td> <td>P2-41 = 50</td> <td>RW</td> <td>Бит 9 в 2026-41</td> </tr> </tbody> </table> | Физический выход       | Значение соответствующего параметра | Атрибут | Соответствующий индекс | RY1 | P2-13 = 50 | RW | Бит 0 в 2026-41 | RY2 | P2-14 = 50 | RW | Бит 1 в 2026-41 | MO1 | P2-16 = 50 | RW | Бит 2 в 2026-41 | MO2 | P2-17 = 50 | RW | Бит 3 в 2026-41 | MO10 | P2-36 = 50 | RW | Бит 4 в 2026-41 | MO11 | P2-37 = 50 | RW | Бит 5 в 2026-41 | MO12 | P2-38 = 50 | RW | Бит 6 в 2026-41 | MO13 | P2-39 = 50 | RW | Бит 7 в 2026-41 | MO14 | P2-40 = 50 | RW | Бит 8 в 2026-41 | MO15 | P2-41 = 50 | RW | Бит 9 в 2026-41 |
| Физический выход | Значение соответствующего параметра    | Атрибут   | Соответствующий индекс |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| RY1              | P2-13 = 50                             | RW  | Бит 0 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| RY2              | P2-14 = 50                             | RW  | Бит 1 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO1              | P2-16 = 50                             | RW  | Бит 2 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO2              | P2-17 = 50                             | RW  | Бит 3 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO10             | P2-36 = 50                             | RW  | Бит 4 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO11             | P2-37 = 50                             | RW  | Бит 5 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO12             | P2-38 = 50                             | RW  | Бит 6 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO13             | P2-39 = 50                             | RW  | Бит 7 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO14             | P2-40 = 50                             | RW  | Бит 8 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO15             | P2-41 = 50                             | RW  | Бит 9 в 2026-41        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| 51               | Выход для RS-485                       | Выход для RS-485  |                        |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| 52               | Выход для коммуникационной платы       | <p>Выход для коммуникационной платы (CMC-MOD01, CMC-EIP01, CMC-PN01 и CMC-DN01)</p> <table border="1" data-bbox="608 1581 1474 2065"> <thead> <tr> <th>Физический выход</th> <th>Значение соответствующего параметра</th> <th>Атрибут</th> <th>Соответствующий индекс</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RY1</td> <td>P2-13 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 0 в 2640</td> </tr> <tr> <td>RY2</td> <td>P2-14 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 1 в 2640</td> </tr> <tr> <td>MO1</td> <td>P2-16 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 2 в 2640</td> </tr> <tr> <td>MO2</td> <td>P2-17 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 3 в 2640</td> </tr> <tr> <td>MO10</td> <td>P2-36 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 4 в 2640</td> </tr> <tr> <td>MO11</td> <td>P2-37 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 5 в 2640</td> </tr> <tr> <td>MO12</td> <td>P2-38 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 6 в 2640</td> </tr> <tr> <td>MO13</td> <td>P2-39 = 51</td> <td>RW</td> <td>Бит 7 в 2640</td> </tr> </tbody> </table>   | Физический выход       | Значение соответствующего параметра | Атрибут | Соответствующий индекс | RY1 | P2-13 = 51 | RW | Бит 0 в 2640    | RY2 | P2-14 = 51 | RW | Бит 1 в 2640    | MO1 | P2-16 = 51 | RW | Бит 2 в 2640    | MO2 | P2-17 = 51 | RW | Бит 3 в 2640    | MO10 | P2-36 = 51 | RW | Бит 4 в 2640    | MO11 | P2-37 = 51 | RW | Бит 5 в 2640    | MO12 | P2-38 = 51 | RW | Бит 6 в 2640    | MO13 | P2-39 = 51 | RW | Бит 7 в 2640    |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| Физический выход | Значение соответствующего параметра    | Атрибут   | Соответствующий индекс |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| RY1              | P2-13 = 51                             | RW  | Бит 0 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| RY2              | P2-14 = 51                             | RW  | Бит 1 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO1              | P2-16 = 51                             | RW  | Бит 2 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO2              | P2-17 = 51                             | RW  | Бит 3 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO10             | P2-36 = 51                             | RW  | Бит 4 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO11             | P2-37 = 51                             | RW  | Бит 5 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO12             | P2-38 = 51                             | RW  | Бит 6 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |
| MO13             | P2-39 = 51                             | RW  | Бит 7 в 2640           |                                     |         |                        |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |     |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |      |            |    |                 |

| Значения | Функции  | Описание   |  |            |              |
|----------|--|--|--|------------|--------------|
|          |  | МО14   | P2-40 = 51                             | RW         | Бит 8 в 2640 |
|          |  | МО15   | P2-41= 51                              | RW         | Бит 9 в 2640 |
| 53~62    | Зарезервирован   |  |  |            |              |
| 65       | Сигнализация работы по CANopen и RS485                   | Выход, сигнализирующий работу по CANopen и RS485   |  |            |              |
| 66       | Выход системы безопасности с логикой А                   | Состояние преобразователя частоты  | Состояние выходов системы безопасности |            |              |
|          |  |  | НО (МО=66)                             | НЗ (МО=68) |              |
| 68       | Выход системы безопасности с логикой В                   | Нормальная работа  | Разомкнут                              | Замкнут    |              |
|          |  | STO  | Замкнут                                | Разомкнут  |              |
|          |  | STL1~STL3  | Замкнут                                | Разомкнут  |              |
| 67       | Сигнал о достижении заданного уровня аналогового сигнала | Выход включится, если уровень сигнала на аналоговом входе (заданном в параметре 03-44) превысит значение в параметре 03-45. При падении уровня сигнала ниже значения в параметре 03-46 выход выключится. |  |            |              |

Пример работы функции (42) для подъемного механизма:



Рекомендуется использовать совместно с функцией задержки изменения частоты, как показано далее:



### 02-18 Выбор неактивного состояния для дискретных выходов

Заводское значение: 0000h

Значения: 0000h~FFFFh (0: Н.О. ; 1: Н.З.)

Значение этого параметра является десятичным числом, которое формируется из битов, соответствующих определенному выходу. Если бит = 1, состояние выхода будет противоположным от нормального.

Пример:

Если Pr.02-13=1 и Pr.02-18=0, реле 1 (RA1-RC1) будет включено (замкнуто) когда ПЧ работает и отключено после получения команды «Стоп».

Если Pr.02-13=1 и Pr.02-18=1, реле 1 (RA1-RC1) будет выключено (разомкнуто) когда ПЧ работает и включено после получения команды «Стоп».

Соответствие битов выходам:

| бит15 | бит14 | бит13 | бит12 | бит11 | бит10 | бит9 | бит8 | бит7 | бит6 | бит5 | бит4 | бит3 | бит2      | бит1 | бит0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|
| MO20  | MO19  | MO18  | MO17  | MO16  | MO15  | MO14 | MO13 | MO12 | MO11 | MO10 | MO2  | MO1  | Зарезерв. | RY2  | RY1  |

### 02-19 Заданное значение счетчика

Заводское значение: 0

Значения: 0~65500

Функция счётчика может быть установлена для входа M16 (параметр 02-06 = 23). При достижении счетчиком значения, установленного в этом параметре, будет активизирован соответствующий выход (параметры 02-13~02-14, 02-36, 02-37 = 18). Параметр 02-19 = 0 выключает функцию счетчика.

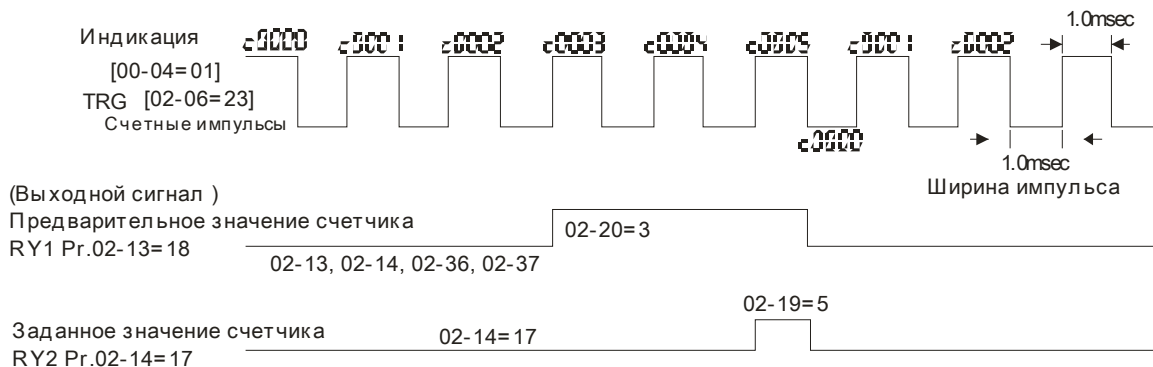
Индикация дисплея c5555 означает, что сосчитано 5555 импульсов. Индикация c5555• означает, что посчитано от 55550 до 55559 импульсов.

### 02-20 Предварительное значение счетчика

Заводское значение: 0

Значения: 0~65500

📖 Когда счетчик достигнет значения, установленного в данном параметре, соответствующий дискретный выход будет активизирован (параметр 02-13, 02-14, 02-36, 02-37 = 17) (Значение настройки предварительного счетчика). Этот сигнал может использоваться для предварительного перевода ПЧ на низкую скорость перед подачей сигнала останова.



### 02-21 Коэф. умножения для имп. выхода (DFM)

Заводское значение: 1

Значения: 1~166

📖 Параметр используется для масштабирования частоты на выходе DFM-DCM преобразователя. Форма сигнала – периодический прямоугольный сигнал со скважностью 2. Частота на выходе DFM = выходная частота X параметр 02-21.

### 02-22 Контрольная частота 1

Заводское значение: 60.00/50.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

### 02-23 Ширина контрольной частоты 1

Заводское значение: 2.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

### 02-24 Контрольная частота 2

Заводское значение: 60.00/50.00

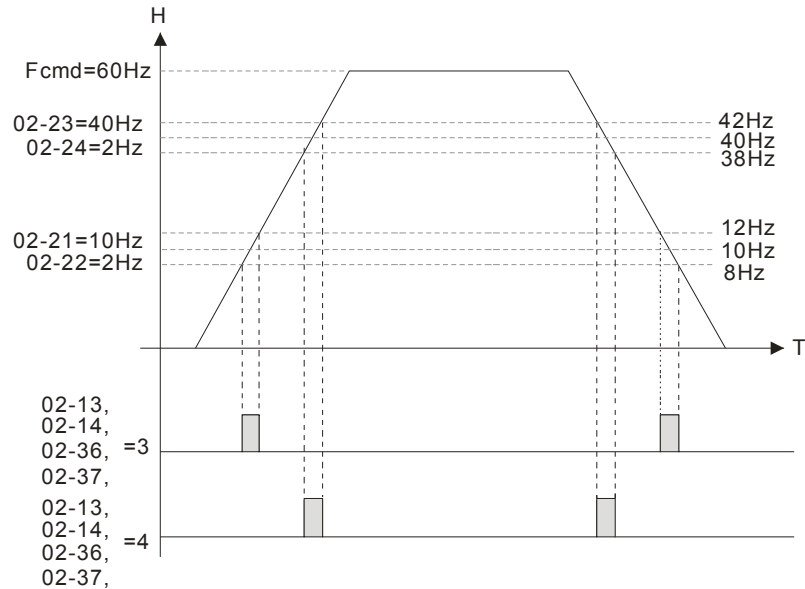
Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

### 02-25 Ширина контрольной частоты 2

Заводское значение: 2.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

📖 При достижении выходной частоты, заданной в данных параметрах, будут активизированы выходы, назначенные на соответствующие функции 3 или 4 (параметр 02-13, 02-14, 02-36, 02-37).

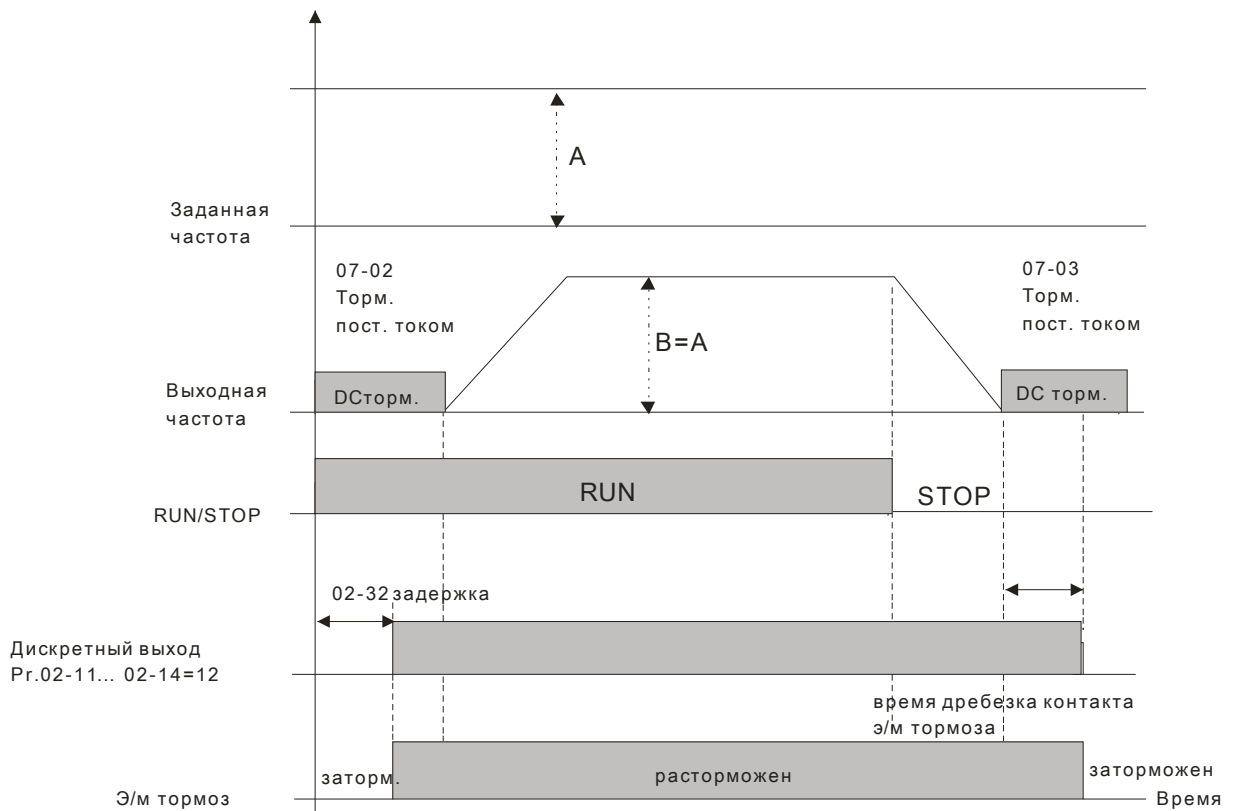


**02-32** Время задержки для тормоза

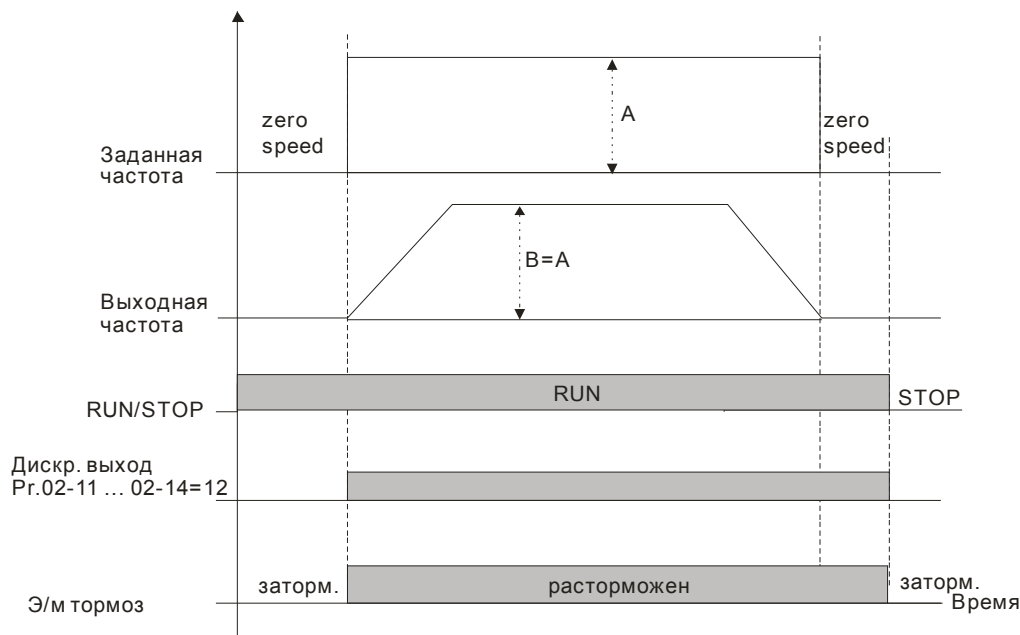
Заводское значение: 0.000

Значения: 0.000...65.000 сек

При пуске привода через время, заданное в параметре 02-32, будет активирован выход (функция 12: управление мех. тормозом). Этот параметр должен использоваться с функцией торможения постоянным током.



Если этот параметр используется без торможения постоянным током, то он будет проигнорирован. См. инструкцию ниже.



### 02-33 Нижний уровень тока нагрузки

Заводское значение: 0

Значения: 0~100%

- 📖 При равенстве и превышении указанного значения тока будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16 или 02-17 = 27).
- 📖 При падении выходного тока ПЧ ниже указанного значения будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16 или 02-17 = 28).

### 02-34 Уровень выходной частоты

Заводское значение: 3.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

- 📖 При достижении или превышении указанного значения частоты будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16 или 02-17 = 29).
- 📖 При падении выходной частоты ниже указанного значения будет активизирован выход с соответствующей функцией (параметры 02-13, 02-14, 02-16 или 02-17 = 30).

### 02-35 Автозапуск привода после сброса

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Автозапуск привода при подаче питания или после команды СБРОС или повторной подачи питания, если на дискретном входе присутствует одна из команд: ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG

#### 📖 Значение

1: После подачи напряжения на ПЧ и наличии одного из сигналов ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG на дискретном входе, ПЧ начнет работать.

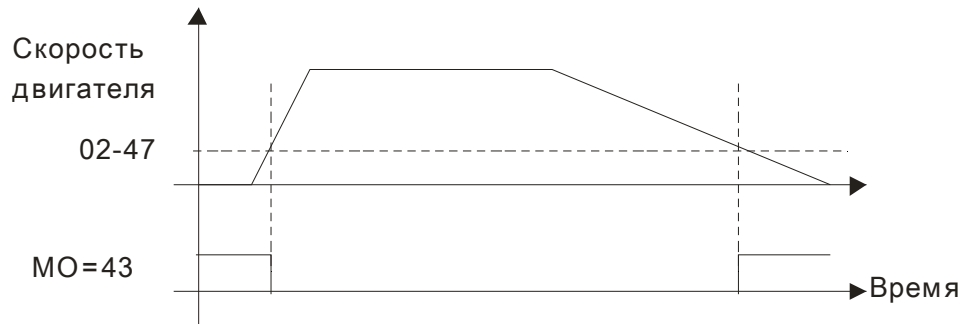
После устранения причины ошибки и наличии одного из сигналов ПУСК, JOG, FWD JOG, REV JOG на дискретном входе, ПЧ будет запущен сразу после нажатия на кнопку «Сброс» (RESET).

## 02-47 Уровень нулевой скорости двигателя

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535 об/мин

- Параметр используется для дискретных выходов, запрограммированных на функцию 43. Только при использовании PG платы и датчика обратной связи по скорости.
- В параметре задается уровень нулевой скорости двигателя. Когда фактическая скорость двигателя меньше значения данного параметра, соответствующий дискретный выход (функция 43) будет активизирован.



## 02-48 Макс. альтернативная частота (масштабирование заданной частоты)

Заводское значение: 60.00

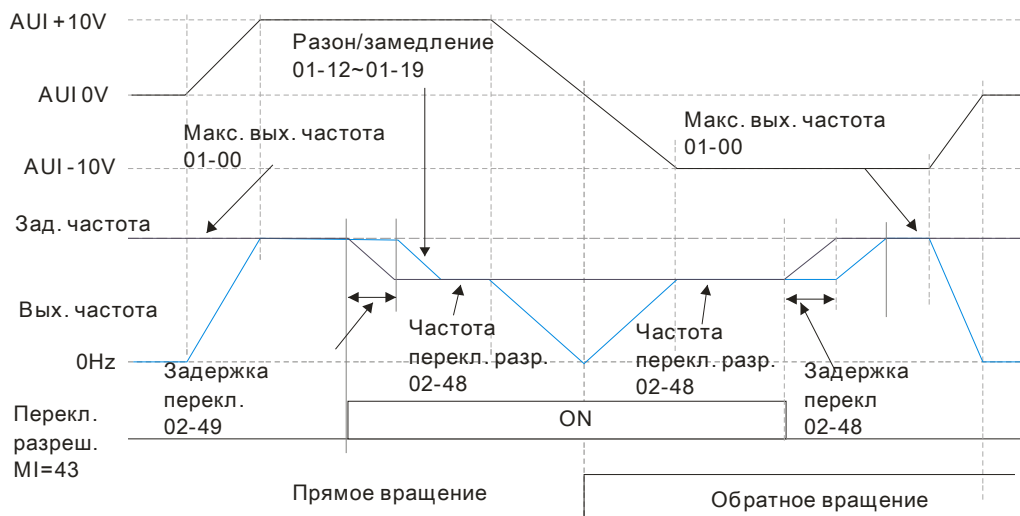
Значения: 0.00...599.00 Гц

## 02-49 Задержка при переключении разрешения аналогового входа

Заводское значение: 0

Значения: 0...65000 мс

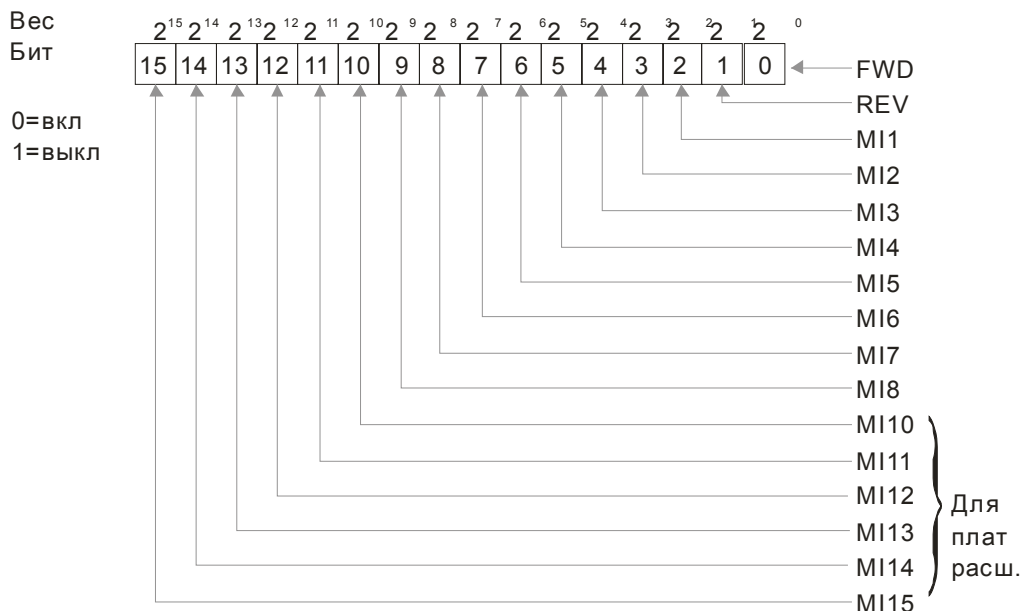
- Может использоваться для устранения неустойчивости в режиме скорости или положения из-за недостаточного аналогового разрешения. Используется совместно с дискретным входом (функция 43). После задания этого параметра необходимо соответствующим образом настроить разрешение аналогового выхода контроллера.



## 02-50 Индикация состояния дискретных входов

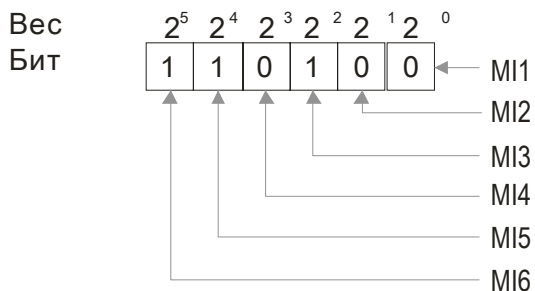
Заводское значение: Только чтение





Например,

Если параметр 02-50 показывает 0034H (Hex), т.е. 52 (дес.) или 110100 (bin), это значит, что MI1, MI3 и MI4 включены.



0=вкл  
1=выкл

Значение  
 $= \text{bit}5 \times 2^5 + \text{bit}4 \times 2^4 + \text{bit}2 \times 2^2$   
 $= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2$   
 $= 32 + 16 + 4 = 52$

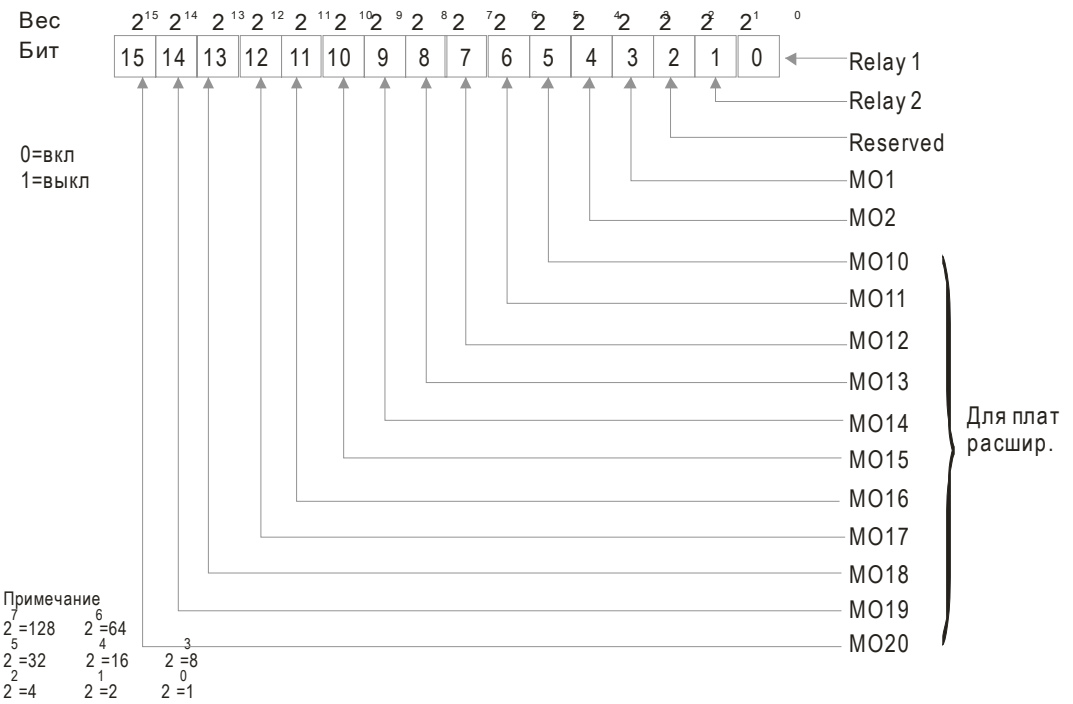
|                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Примечание     |                |                |                |                |                |
| 2 <sup>5</sup> | 2 <sup>4</sup> | 2 <sup>3</sup> | 2 <sup>2</sup> | 2 <sup>1</sup> | 2 <sup>0</sup> |
| 32             | 16             | 8              | 4              | 2              | 1              |

**02-51** Состояние дискретных выходов

Заводское значение: Только чтение

Например,

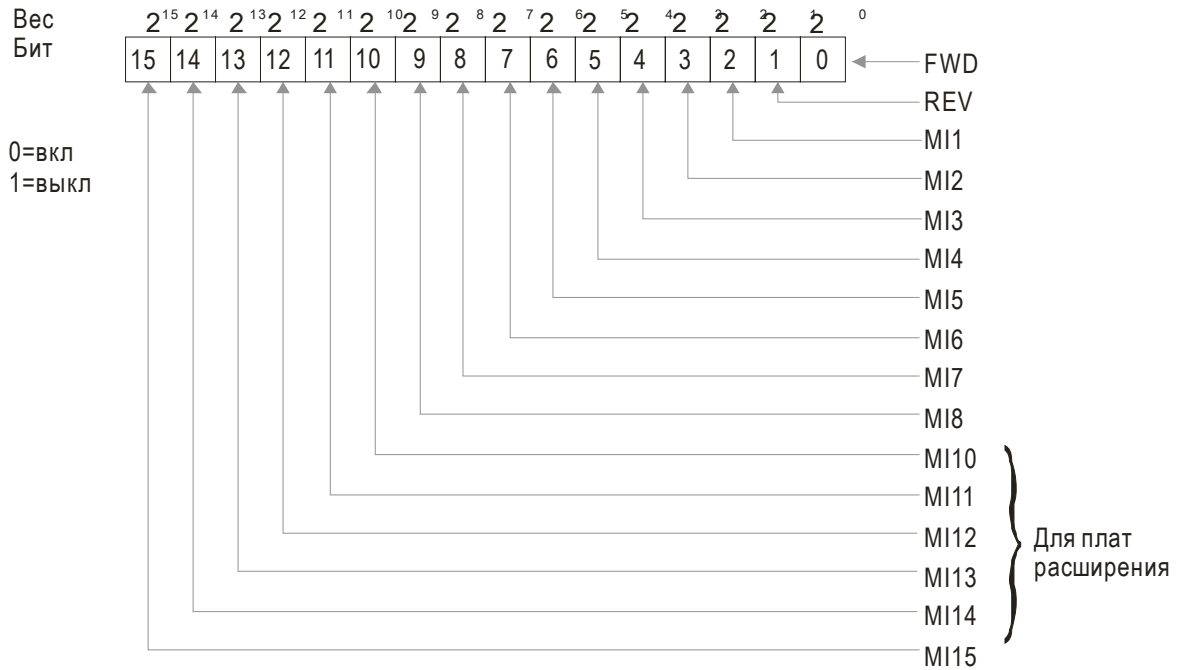
Если параметр 02-51 показывает 000BH (Hex), т.е. 11 (дес.) или 1011 (bin), это значит, что RY1, RY2 и MO1 включены.



**02-52** Индикация дискретных входов, используемых ПЛК

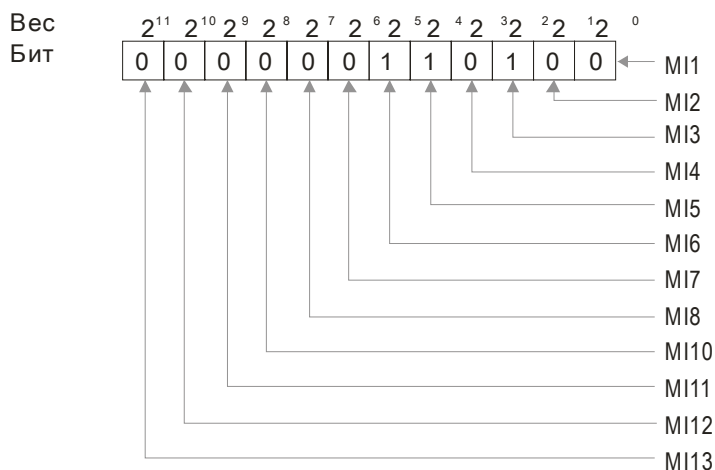
Заводское значение: Только чтение

📖 Параметр 02-52 показывает состояние дискретных входов, используемых в программе ПЛК.



📖 Пример:

Если параметр 02-52 = 0034H(hex), т.е. 11(дес.) или 110100 (bin), это значит MI1, MI3 и MI4 используются ПЛК.



0: не используется ПЛК  
1: используется ПЛК

Значение  
 $= \text{bit}5 \times 2^5 + \text{bit}4 \times 2^4 + \text{bit}2 \times 2^2$   
 $= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2$   
 $= 32 + 16 + 4 = 52$

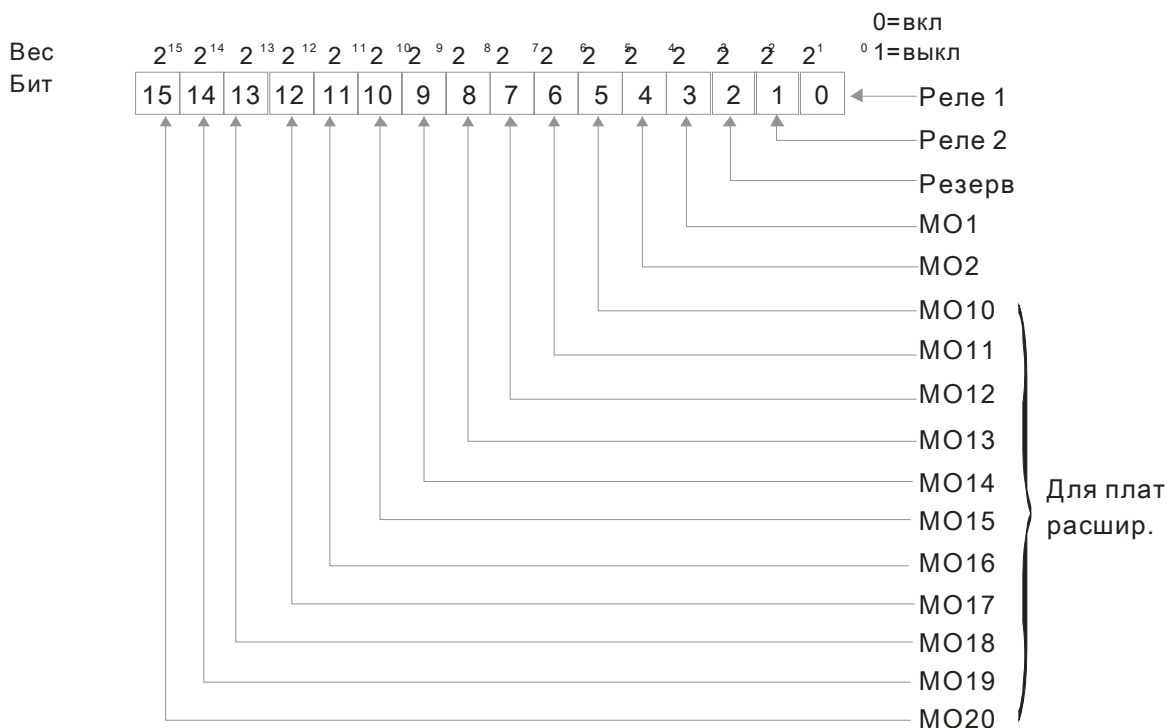
Примечание

|                  |                 |                 |
|------------------|-----------------|-----------------|
| $2^{14} = 16384$ | $2^{13} = 8192$ | $2^{12} = 4096$ |
| $2^{11} = 2048$  | $2^{10} = 1024$ | $2^9 = 512$     |
| $2^8 = 256$      | $2^7 = 128$     | $2^6 = 64$      |
| $2^5 = 32$       | $2^4 = 16$      | $2^3 = 8$       |
| $2^2 = 4$        | $2^1 = 2$       | $2^0 = 1$       |

**02-53** Индикация дискретных выходов, используемых ПЛК

Заводское значение: Только чтение

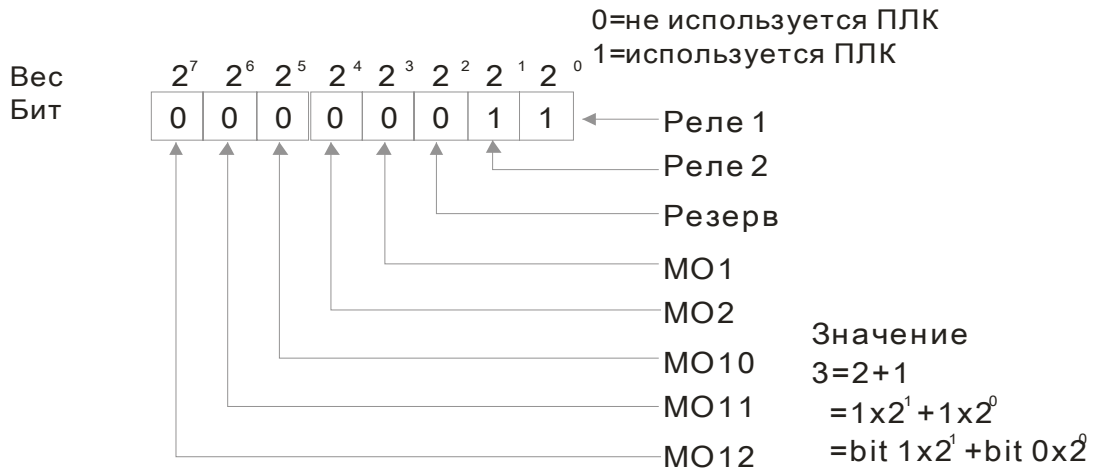
Параметр 02-53 показывает состояние дискретных выходов, используемых в программе ПЛК.



Примечание

|             |            |           |
|-------------|------------|-----------|
| $2^7 = 128$ | $2^6 = 64$ |           |
| $2^5 = 32$  | $2^4 = 16$ | $2^3 = 8$ |
| $2^2 = 4$   | $2^1 = 2$  | $2^0 = 1$ |

Например, если параметр 02-53 = 3, это значит, RY1 и RY2 используются ПЛК.



**02-54** Индикация сохраненной в памяти внешней команды задания частоты

Заводское значение: Только чтение

Значения: Только чтение

Если в качестве источника задания частоты выбраны входы ПЧ, то при обнаружении низкого напряжения (Lv) или аварии значение задаваемой частоты будет сохранено в этом параметре.

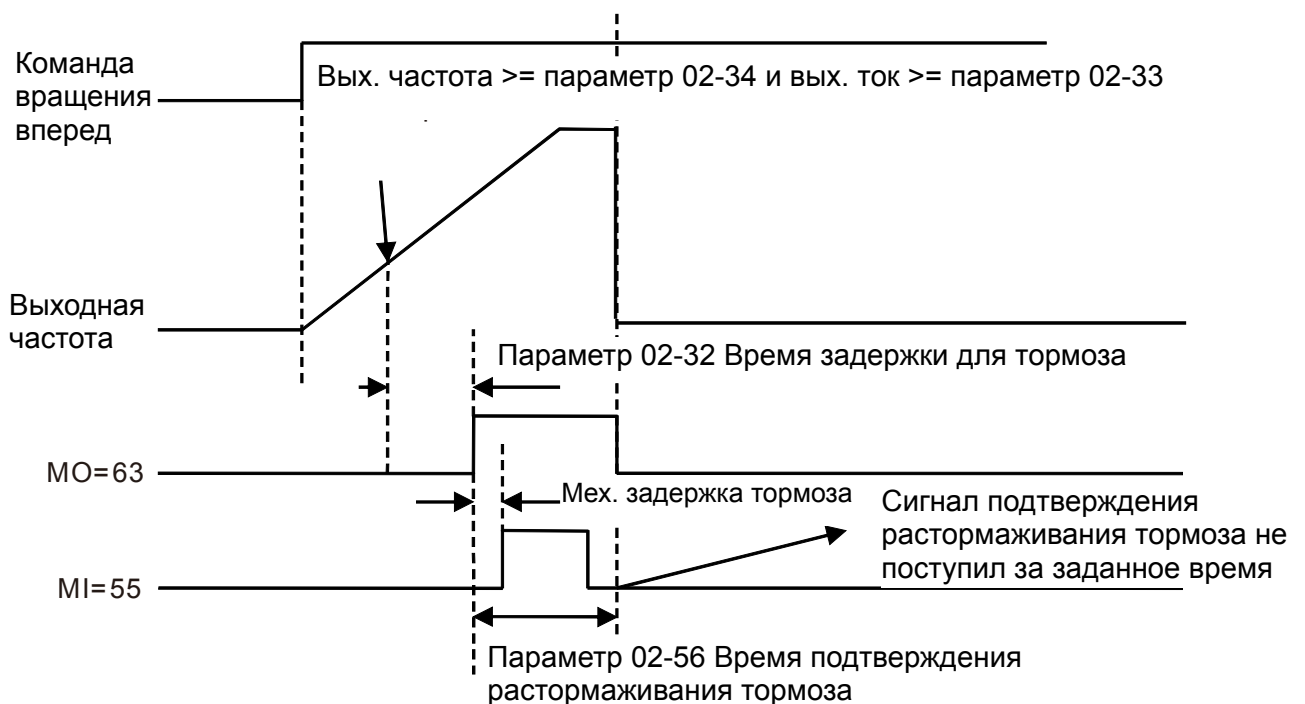
**02-55** Зарезервирован

**02-56** Время ожидания подтверждения растормаживания тормоза

Заводское значение: 0.000

Значения: 0.000~65.000 сек.

Данный параметр используется при работе функции дискретного входа MI=55 "Подтверждение расфиксации тормоза" и задает максимально допустимое время между подачей сигнала на расфиксацию тормоза и реальной расфиксацией его.



⚡ **02-57** Многофункциональный выход: Функция 42: заданная величина тока для торможения  
 Значения: 0~150%  
 Заводское значение: 0

⚡ **02-58** Многофункциональный выход: Функция 42: заданная величина частоты для торможения  
 Значения: 0.00~3.00 Гц  
 Заводское значение : 0.00

- 📖 Параметры 02-32~02-34, 02-57 и 02-58 могут применяться для подъемных механизмов (выберите функцию 42 для многофункциональных выходов 02-13, 02-14, 02-16 или 02-17)
- 📖 Когда выходной ток ПЧ достигнет или превысит установленный в 02-33 (заданное значение тока) **И** выходная частота достигнет или превысит установленную в 02-34 (заданное значение частоты), включается многофункциональный выход (02-13, 02-14, 02-16 или 02-17) с функцией 42 после задержки, установленной в 02-32.
- 📖 Если заданная величина тока для торможения, установленная в 02-57 **≠ 0**, то когда выходной ток ПЧ станет меньше установленного в 02-57 **ИЛИ** выходная частота станет меньше установленной в 02-58, многофункциональный выход с функцией 42 выключается.
- 📖 При 02-57 = 0 многофункциональный выход с функцией 42 выключается, когда выходной ток ПЧ станет меньше установленного в 02-33 **ИЛИ** выходная частота станет меньше установленной в 02-58.

**02-70** Тип платы расширения вх/вых  
 Заводское значение: Только чтение  
 Значения: Только чтение

|              |
|--------------|
| 0: Нет       |
| 1: EMC-BPS01 |
| 2: Нет       |
| 3: Нет       |
| 4: EMC-D611A |
| 5: EMC-D42A  |
| 6: EMC-R6AA  |
| 7: Нет       |

## 03 Параметры аналоговых входов/выходов

↗ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

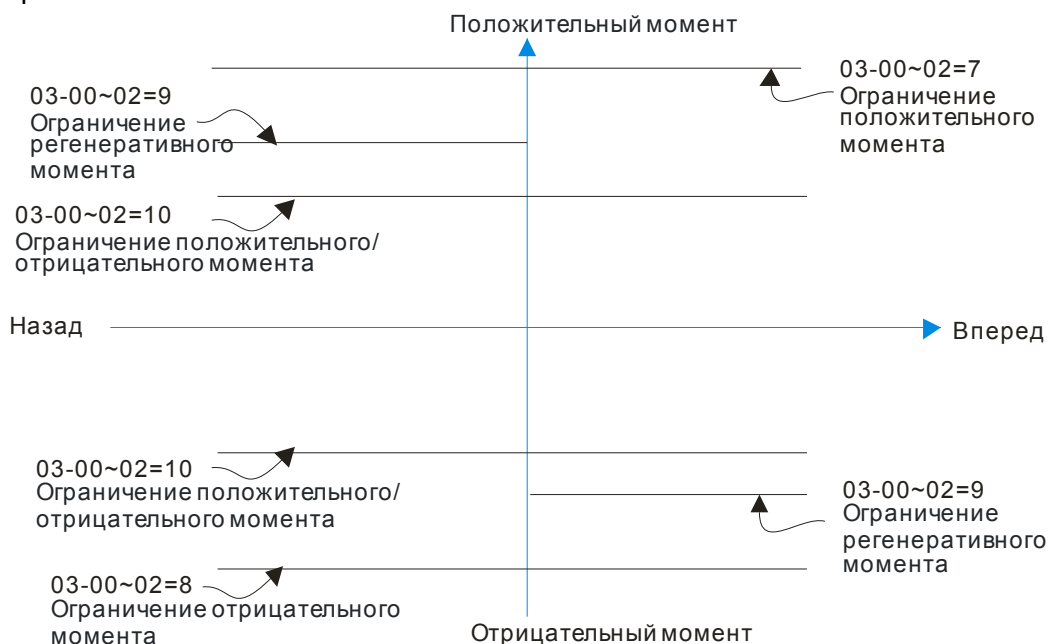
|         |                         |                       |
|---------|-------------------------|-----------------------|
| ↗ 03-00 | Аналоговый вход 1 (AVI) | Заводское значение: 1 |
| ↗ 03-01 | Аналоговый вход 2 (ACI) | Заводское значение: 0 |
| ↗ 03-02 | Аналоговый вход 3 (AUI) | Заводское значение: 0 |

Значения:

- 0: Нет функции
- 1: Задание частоты (ограничение скорости в режиме управления моментом)
- 2: Задание момента (ограничение момента в режиме управления скоростью)
- 3: Задание уровня компенсации момента
- 4: Сигнал задания ПИД-регулятора
- 5: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора
- 6: Вход РТС термистора двигателя
- 7: Положительное ограничение момента
- 8: Отрицательное ограничение момента
- 9: Ограничение регенеративного момента
- 10: Положительное/отрицательное ограничение момента
- 11: Вход РТ100 термистора двигателя
- 13: Смещение ПИД-регулятора
- 12, 14~17: Зарезервированы

- 📖 При использовании аналогового входа в качестве сигнала задания ПИД-регулятора параметр 00-20 (источник задания частоты) должен быть установлен в 2.  
Способ 1: задать для нужного аналогового входа параметр 03-00~03-02 = 1 для использования его в качестве сигнала задания ПИД-регулятора  
Способ 2: задать для нужного аналогового входа параметр 03-00~03-02 = 4 для использования его в качестве сигнала задания ПИД-регулятора  
Если одному из аналоговых входов присвоена функция 1, а другому 4, то вход AVI имеет наивысший приоритет в качестве сигнала задания ПИД-регулятора.
- 📖 При использовании аналогового входа для смещения ПИД-регулятора параметр 08-16 (выбор источника компенсации ПИД) должен быть установлен в 1.
- 📖 При задании аналоговым сигналом значения выходной частоты или ограничения выходной частоты диапазону аналогового сигнала  $0 \sim \pm 10\text{В}/4 \sim 20\text{МА}$  соответствует диапазон выходной частоты от 0 до  $F_{\text{max}}$  (параметр 01-00).
- 📖 При задании аналоговым сигналом значения выходного момента или ограничения момента диапазону аналогового сигнала  $0 \sim \pm 10\text{В}/4 \sim 20\text{МА}$  соответствует диапазон выходного момента от 0 до макс. момента (параметр 11-27).

- 📖 При задании аналоговым сигналом значения компенсации момента, диапазону аналогового сигнала  $0 \sim \pm 10\text{В}/4 \sim 20\text{мА}$  соответствует диапазон выходного момента от 0 до номинального момента.
- 📖 Если параметры 03-00~03-02 имеют одинаковые значения, значение AVI является приоритетным.



⚡ **03-03** Смещение входа AVI Заводское значение: 0

Значения: -100.0~100.0%

📖 Параметр используется для подстройки входного сигнала по напряжению AVI в нуле.

⚡ **03-04** Смещение входа ACI Заводское значение: 0

Значения: -100.0~100.0%

📖 Параметр используется для подстройки входного сигнала по току ACI в нуле.

⚡ **03-05** Смещение входа AUI Заводское значение: 0

Значения: -100.0~100.0%

📖 Параметр используется для подстройки входного сигнала по напряжению AUI в нуле.

📖 Параметры 03-03...03-05 определяют соответствие между входным аналоговым сигналом (напряжение/ток) и заданной частотой:  $0 \dots 10\text{В}$  ( $4 \dots 20\text{мА}$ ) соответствует  $0 \sim$  параметр 01-00 (макс. рабочая частота).

⚡ **03-06** Зарезервировано

⚡ **03-07** Режим положительного/отрицательного смещения (AVI)

⚡ **03-08** Режим положительного/отрицательного смещения (ACI)

### 03-09 Режим положительного/отрицательного смещения (AUI)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет смещения

1: Ниже, чем смещение = смещение

2: Выше, чем смещение = смещение

3: Абсолютное значение смещения относительно центра

4: Точка смещения принимается за центр

Для обеспечения помехоустойчивости рекомендуется устанавливать отрицательное смещение. Для надежной работы не устанавливайте значение менее 1 В.



Для подробной информации о работе смещения см. англоязычную версию данного руководства.

### 03-10 Аналоговое задание частоты для обратного вращения (реверса)

Заводское значение: 0

0: Отрицательная частота недопустима. Прямое или обратное вращение управляется с пульта или внешнего терминала.

1: Отрицательная частота допустима. Положительная частота = прямое вращение; отрицательная частота = обратное вращение. При этом, направление не меняется с пульта или внешнего терминала.

Параметр 03-10 применяется для реализации обратного вращения при подаче команды отрицательной частоты (отрицательное смещение или усиление) на входы AVI или ACI.

Условия для реверса (отрицательной частоты)

1. Параметр 03-10 = 1

2. Режим смещения = Точка смещения принимается за центр

3. Усиление соответствующего входа < 0 (отрицательное), делающее заданную частоту отрицательной

При значении параметра 03-18 = 1, если результат сложения аналоговых сигналов будет отрицательный, то реверс возможен при выполнении условий из предыдущего пункта.

### 03-11 Усиление входа AVI



- ↗ **03-12** Усиление входа ACI
- ↗ **03-13** Положительное усиление входа AUI
- ↗ **03-14** Отрицательное усиление входа AUI

Заводское значение: 100.0

Значения: -500.0~500.0%

📖 Параметры 03-03 ... 03-14 используются для формирования передаточной характеристики аналоговых входов задания частоты.

- ↗ **03-15** Входной фильтр (AVI)
- ↗ **03-16** Входной фильтр (ACI)
- ↗ **03-17** Входной фильтр (AUI)

Заводское значение: 0.01

Значения: 0.00~20.00 сек

📖 В параметрах задается время задержки для аналоговых входов с целью фильтрации помех в аналоговом сигнале.

📖 Если постоянная времени слишком большая, управление будет стабильным, но динамический отклик будет медленным. Если постоянная времени слишком маленькая, динамический отклик будет быстрым, но управление может быть неустойчивым. Подбирайте оптимальное значение времени для входных фильтров!

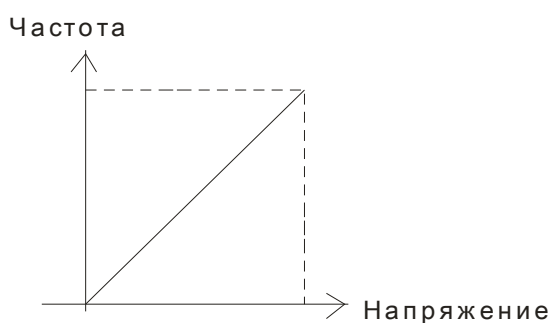
- ↗ **03-18** Дополнительные функции аналоговых входов

Заводское значение: 0

Значения: 0: Запрещены (AVI, ACI, AUI)

1: Разрешены

📖 При значении параметра 03-18 = 0 и наличии сигнала на аналоговых входах имеется следующий приоритет входов AVI>ACI>AUI.



$$F_{\text{зад}} = [(A \cdot Y_{\pm} \text{ смещение}) \cdot \text{усиление}] \cdot \frac{F_{\text{max}}(01-00)}{10\text{В или } 16\text{мА или } 20\text{мА}}$$

$F_{\text{зад}}$ : соотв. частота для  
10В или 20мА

$A \cdot Y$ : 0-10В, 4-20мА, 0-20мА

Смещение: Pr. 03-03, Pr. 03-04, Pr. 03-05

Усиление: Pr. 03-11, Pr. 03-12, Pr. 03-13, Pr. 03-14

📖 При значении параметра 03-18 = 1:

Параметр 03-00 = 03-01 = 1 означает, что команда задания частоты = AVI+ACI

Параметр 03-00 = 03-01 = 03-02 = 1 означает, что команда задания частоты =

AVI+ACI+AUI

Параметр 03-00 = 03-02 = 1 означает, что команда задания частоты = AVI+AUI

Параметр 03-01 = 03-02 = 1 означает, что команда задания частоты = ACI+AUI

### 03-19 Реакция на пропадание аналогового сигнала 4~20mA на входе

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет действия

1: Продолжение работы на последней правильно заданной частоте

2: Останов с замедлением до 0 Гц

3: Немедленный останов (на выбеге) с индикацией ошибки ACE

📖 Параметр определяет реакцию ПЧ на пропадание аналогового сигнала 4~20mA на входе AVI (03-28=2) или ACI (03-29=0).

📖 Когда параметр 03-28 не равен 2, это значит, что сигнал AVI 0-10V или 0-20 mA. При этом действие параметра 03-19 будет запрещено.

📖 Когда параметр 03-29 = 1, это значит, что ACI вход используется как потенциальный (0-10V). При этом действие параметра 03-19 будет запрещено.

📖 При значениях 1 или 2 и отсутствии сигнала на входе ACI, на дисплее пульта будет индикация "AnL". Сообщение будет мигать до восстановления ACI сигнала или до подачи команды СТОП.

### 03-20 Аналоговый выход 1 (AFM1)

Заводское значение: 0

### 03-23 Аналоговый выход 2 (AFM2)

Заводское значение: 0

Значения: 0~25

Функция

| Значения | Функции                                       | Описание                                   |
|----------|---|--|
| 0        | Выходная частота (Гц)                         | Макс. частота (01-00) принимается за 100%. |
| 1        | Заданная частота (Гц)                         | Макс. частота (01-00) принимается за 100%. |
| 2        | Скорость двигателя (Гц)                       | 599Гц принимается за 100%                  |
| 3        | Выходной ток<br>(среднеквадратичное значение) | (2.5 x Iном) принимается за 100%           |
| 4        | Выходное напряжение                           | (2 x Uном) принимается за 100%             |
| 5        | Напряжение шины DC                            | 450В (900В) =100%                          |
| 6        | Коэффициент мощности                          | -1.000~1.000=100%                          |
| 7        | Питание                                       | Номинальная мощность принимается за 100%   |
| 8        | Выходной момент                               | Полный момент нагрузки принимается за 100% |
| 9        | Сигнал AVI                                    | 0~10В = 0~100%                             |
| 10       | Сигнал ACI                                    | 0~20mA = 0~100%                            |

| Значения | Функции                                     | Описание   |
|----------|---|--|
| 11       | Сигнал AUI                                  | -10~10В = 0~100%   |
| 12       | Iq (ток по оси q)                           | (2.5 x Iном) принимается за 100%   |
| 13       | Значение обратной связи q-оси (Iq)          | (2.5 x Iном) принимается за 100%   |
| 14       | Id (ток по оси d)                           | (2.5 x Iном) принимается за 100%   |
| 15       | Значение обратной связи d-оси (Id)          | (2.5 x Iном) принимается за 100%   |
| 16       | Vq (напряжение по оси q)                    | 250В (500В) =100%  |
| 17       | Vd (напряжение по оси d)                    | 250В (500В) =100%  |
| 18       | Задание момента                             | Номинальный момент принимается за 100%   |
| 19       | Команда задания частоты на PG2              | Макс. частота (01-00) принимается за 100%.   |
| 20       | Выход для управления по CANopen             | Для аналогового выхода CANopen   |
| 21       | Аналоговый выход RS485                      | См. описание (CMC-MOD01, CMC-EIP01, CMC-PN01, CMC-DN01)  |
| 22       | Аналоговый выход для коммуникационной платы | См. описание (CMC-MOD01, CMC-EIP01, CMC-PN01, CMC-DN01)  |
| 23       | Выход постоянного тока                      | Значение напряжения устанавливается в параметрах 03-32 и 03-33.<br>0~100% в параметре 03-32 соответствует 0~10В на AFM1. |
| 25       | Выход для CAN & 485                         |  |

### 03-21 Усиление аналогового выхода 1 (AFM1)

Заводское значение: 100.0

### 03-24 Усиление аналогового выхода 2 (AFM2)

Заводское значение: 100.0

Значения: 0~500.0%

📖 Параметры используются настройки уровня выходного аналогового сигнала (параметр 03-20) на AFM выходах.

📖 Эти параметры используются для подстройки напряжения аналогового выхода в нуле.

### 03-22 Значение аналогового выхода 1 при обратном вращении (AFM1)

Заводское значение: 0

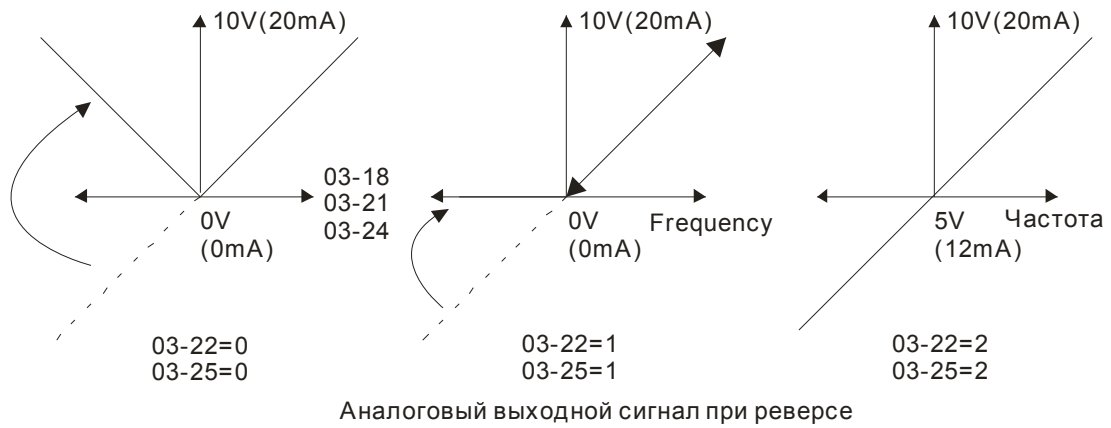
### 03-25 Значение аналогового выхода 2 при обратном вращении (AFM2)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Абсолютное значение при реверсе

1: 0В при обратном вращении; 0...10В при прямом вращении

2: 5...0В при обратном вращении; 5...10В при прямом вращении



✎ **03-26** Зарезервирован

✎ **03-27** AFM2. Выходное смещение

Заводское значение: 0.00

Значение: -100.00~100.00%

📖 Пример 1, AFM2 0-10В задается выходной частотой, тогда сигнал на AFM2 определяется по формуле:

$$10V \times \left( \frac{\text{Output Frequency}}{01-00} \right) \times 03-24 + 10V \times 03-27$$

📖 Пример 2, AFM2 0-20мА задается выходной частотой, тогда сигнал на AFM2 определяется по формуле:

$$20mA \times \left( \frac{\text{Output Frequency}}{01-00} \right) \times 03-24 + 20mA \times 03-27$$

📖 Пример 3, AFM2 4-20мА задается выходной частотой, тогда сигнал на AFM2 определяется по формуле:

$$4mA + 16mA \times \left( \frac{\text{Output Frequency}}{01-00} \right) \times 03-24 + 16mA \times 03-27$$

✎ **03-28** Выбор типа сигнала на входе AVI

Заводское значение: 0

Значения: 0: 0-10В

1: 0-20мА

2: 4-20мА

✎ **03-29** Выбор типа сигнала на входе ACI

Заводское значение: 0

Значения: 0: 4-20мА

1: 0-10В

2: 0-20мА

📖 При изменении режима аналоговых входов нужно переставить переключатели (SW3, SW4) на плате управления в соответствующие положения и изменить значения параметров 03-28~03-29.

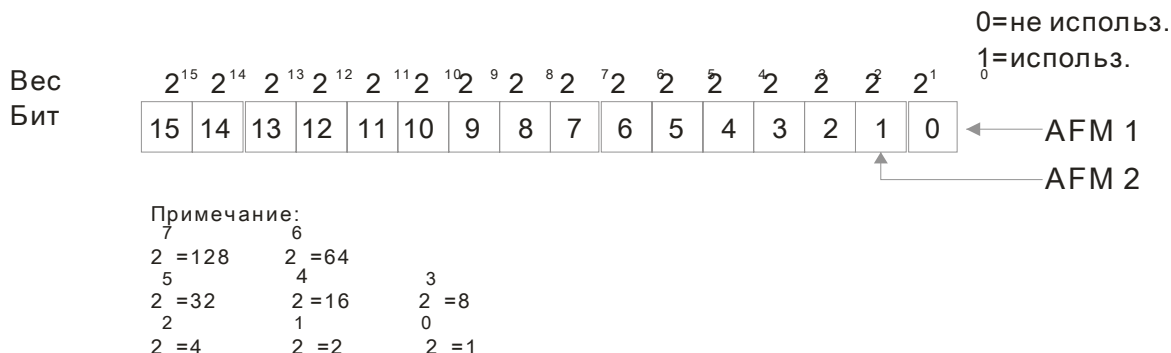
**03-30** Состояние аналоговых выходов, используемых ПЛК

Заводское значение: ##

Значения: 0000~FFFF

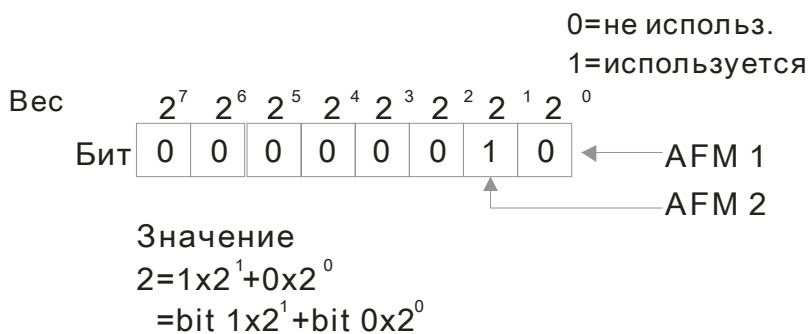
(по битам: 0 - не исп. ПЛК, 1 - исп. ПЛК)

Параметр 03-30 показывает, какие аналоговые выходы используются в программе ПЛК.



Например,

если параметр 02-30 = 2, это значит, AFM1 и AFM2 используются ПЛК.



**03-31** Выбор диапазона тока выхода AFM2

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выход 0-20мА

1: Выход 4-20мА

**03-32** Настройка уровня выходного сигнала на AFM1

**03-33** Настройка уровня выходного сигнала на AFM2

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~100.00%

**03-34** Зарезервирован

**03-35** AFM1 НЧ-фильтр

**03-36** AFM2 НЧ-фильтр

Заводское значение: 0.01

Значения 0.00~20.00 сек.

**03-37**

~

Зарезервирован

**03-43**

↗ **03-44** Аналоговый вход с контролем уровня аналогового сигнала

Заводское значение: 0

Значение: 0: AVI

1: ACI

2: AUI

↗ **03-45** Верхний уровень аналогового сигнала

Заводское значение: 50

Значение: -100%~100%

↗ **03-46** Нижний уровень аналогового сигнала

Заводское значение: 10

Значение: -100%~100%

📖 При уровне сигнала на заданном аналоговом входе выше значения параметра 03-45 включится выход с функцией 67 «Сигнал о достижении заданного уровня аналогового сигнала». При снижении уровня сигнала ниже значения параметра 03-46 выход выключится.

↗ **03-50** Выбор кривой для аналогового входа

Заводское значение: 0

Значение: 0: Обычная кривая

1: кривая по 3 точкам AVI

2: кривая по 3 точкам ACI

3: кривая по 3 точкам AVI &amp; ACI

4: кривая по 3 точкам AUI

5: кривая по 3 точкам AVI &amp; AUI

6: кривая по 3 точкам ACI &amp; AUI

7: кривая по 3 точкам AVI &amp; ACI &amp; AUI

📖 Параметр 03-50 = 0: сигналы всех аналоговых входов обрабатываются в соответствии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 = 1: Сигнал AVI1 обрабатывается в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51 ~ 03-56, сигналы остальных аналоговых входов обрабатываются в соответствии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 = 2: Сигнал ACI обрабатывается в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-57 ~ 03-62, сигналы остальных аналоговых входов обрабатываются в соответствии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 = 3: Сигналы AVI1 и ACI обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51 ~ 03-62, сигнал AVI2 обрабатывается в соответствии с заданным смещением и усилением.

📖 Параметр 03-50 = 4: Сигнал AVI2 обрабатывается в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-63 ~ 03-68, сигналы остальных аналоговых входов обрабатываются в

соответствии с заданным смещением и усилением.

- 📖 Параметр 03-50=5: Сигналы AVI1 и AVI2 обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51~03-5, 03-63 ~ 03-68, сигнал ACI обрабатывается в соответствии с заданным смещением и усилением.
- 📖 Параметр 03-50=6: Сигналы ACI и AVI2 обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-57 ~ 03-68, сигнал AVI1 обрабатывается в соответствии с заданным смещением и усилением.
- 📖 Параметр 03-50=7: Все аналоговые сигналы обрабатываются в соответствии с зависимостью, заданной в параметрах 03-51 ~ Pr03-68.

⚡ **03-51** AVI нижняя точка – величина сигнала Заводское значение: 0.00

Значение: 03-28=0: 0.00~10.00 В  
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

⚡ **03-52** AVI нижняя точка – процентное значение Заводское значение: 0.00

Значение: 0.00~100.00%

📖 За 100% принимается максимальное значение физической величины, определяемая в параметре 03-00

⚡ **03-53** AVI средняя точка – величина сигнала Заводское значение: 5.00

Значение: 03-28=0: 0.00~10.00 В  
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

⚡ **03-54** AVI средняя точка – процентное значение Заводское значение: 50.00

Значение: 0.00~100.00%

⚡ **03-55** AVI верхняя точка – величина сигнала Заводское значение: 10.00

Значение: 03-28=0: 0.00~10.00 В  
03-28≠0: 0.00~20.00 мА

⚡ **03-56** AVI верхняя точка – процентное значение Заводское значение: 100.00

Значение: 0.00~100.00%

📖 При 03-28 = 0 AVI устанавливается как 0-10 В.

📖 При 03-28 ≠ 0 AVI устанавливается как 0-20 мА или 4-20 мА.

📖 При установке аналогового входа AVI, как Задание частоты, 100% уровня сигнала на входе соответствует частоте Fmax (01-00 – максимальная рабочая частота).

📖 В соответствии с требованиями пользователя может быть установлена зависимость (три точки - 03-51, 03-53 и 03-55) между входным сигналом AVI и соответствующим ему процентным значением физической величины. Параметр 03-51 < параметр 03-53 < параметр

03-55. Других ограничений для задания точек нет. ACI и AUI аналогичны AVI.

При значении аналогового сигнала ниже нижней точки процентное значение становится = 0%. Например, 03-51 = 1 В; 03-52 = 10%. При значении сигнала AVI ниже 1 В процентное значение будет 0%. При переходе сигнала от 1 В к 1.01 В выходная частота ПЧ перейдет от 0% к 10%.

⚡ **03-57** ACI нижняя точка – величина сигнала Заводское значение: 4.00

Значение: Pr.03-29=1: 0.00~10.00 В

Pr.03-29≠1: 0.00~20.00 мА

⚡ **03-58** ACI нижняя точка – процентное значение Заводское значение: 0.00

Значение: 0.00~100.00%

📖 За 100% принимается максимальное значение физической величины, определяемая в параметре 03-01

⚡ **03-59** ACI средняя точка – величина сигнала Заводское значение: 12.00

Значение: 03-29=1: 0.00~10.00 В

03-29≠1: 0.00~20.00 мА

⚡ **03-60** ACI средняя точка – процентное значение Заводское значение: 50.00

Значение: 0.00~100.00%

⚡ **03-61** ACI верхняя точка – величина сигнала Заводское значение: 20.00

Значение: 03-29=1: 0.00~10.00 В

03-29≠1: 0.00~20.00 мА

⚡ **03-62** ACI верхняя точка – процентное значение Заводское значение: 100.00

Значение: -100.00~100.00%

📖 При 03-29=1 ACI устанавливается как 0-10 В.

📖 При 03-29≠1 ACI устанавливается как 0-20 мА или 4-20 мА.

📖 При установке аналогового входа ACI, как Задание частоты, 100% уровня сигнала на входе соответствует частоте Fmax (01-00 – максимальная рабочая частота).

📖 В соответствии с требованиями пользователя может быть установлена зависимость (три точки - 03-57, 03-59 и 03-61) между входным сигналом ACI и соответствующим ему процентным значением физической величины. P03-57 < P03-59 < P03-61. Других ограничений для задания точек нет.




📖 При значении аналогового сигнала ниже нижней точки, процентное значение становится = 0%. Например, 03-57 = 2 мА; 03-58 = 10%. При значении сигнала ACI ниже 2 мА процентное значение будет 0%. При переходе сигнала от 2 мА к 2.01 мА выходная частота ПЧ перейдет от 0% к 10%.



- ↗ **03-63** AUI положительная нижняя точка – величина напряжения  
Заводское значение: 0.00  
Значение: 0.00~10.00В
- 
- ↗ **03-64** AUI положительная нижняя точка – процентное значение  
Заводское значение: 0.00  
Значение: -100.00~100.00%
- 
- ↗ **03-65** AUI положительная средняя точка – величина напряжения  
Заводское значение: 5.00  
Значение: 0.00~10.00 В
- 
- ↗ **03-66** AUI положительная средняя точка – процентное значение  
Заводское значение: 50.00  
Значение: -100.00~100.00%
- 
- ↗ **03-67** AUI положительная верхняя точка – величина напряжения  
Заводское значение: 10.00  
Значение: 0.00~10.00В
- 
- ↗ **03-68** AUI положительная верхняя точка – процентное значение  
Заводское значение: 100.00  
Значение: -100.00~100.00%
- 
- 📖 При установке аналогового входа AUI, как Задание частоты, 100% уровня сигнала на входе соответствует частоте Fmax (01-00 – максимальная рабочая частота) в прямом направлении.
- 📖 В соответствии с требованиями пользователя может быть установлена зависимость (три точки) между входным сигналом AUI и соответствующим ему процентным значением физической величины. Ограничений для задания точек нет.
- 
- ↗ **03-69** AUI отрицательная нижняя точка – величина напряжения  
Заводское значение: 0.00  
Значение: -10.00~0.00В
- 
- ↗ **03-70** AUI отрицательная нижняя точка – процентное значение  
Заводское значение: 0.00  
Значение: -100.00~100.00%
- 
- ↗ **03-71** AUI отрицательная средняя точка – величина напряжения  
Заводское значение: -5.00  
Значение: -10.00~0.00В
- 
- ↗ **03-72** AUI отрицательная средняя точка – процентное значение  
Заводское значение: -50.00  
Значение: -100.00~100.00%
- 
- ↗ **03-73** AUI отрицательная верхняя точка – величина напряжения  
Заводское значение: -10.00  
Значение: -10.00~0.00В
- 
- ↗ **03-74** AUI отрицательная верхняя точка – процентное значение

Заводское значение: -100.00

Значение: -100.00~100.00%

-  При установке аналогового входа AUI, как Задание частоты, -100% уровня сигнала на входе соответствует частоте  $F_{max}$  (01-00 – максимальная рабочая частота) в обратном направлении.
-  В соответствии с требованиями пользователя может быть установлена зависимость (три точки - 03-69, 03-71 и 03-73) между входным сигналом AUI и соответствующим ему процентным значением физической величины.  $P03-69 < P03-71 < P03-73$ . Ограничений для задания точек нет.
-  При значении аналогового сигнала выше отрицательной нижней точки, процентное значение становится = 0%. Например,  $P03-63 = -1V$ ;  $P03-64 = 10\%$ . При значении сигнала AUI выше -1 В процентное значение будет 0%. При переходе сигнала от -1 В к -1.1 В выходная частота ПЧ перейдет от 0% к 10%.

## 04 Параметры пошагового управления

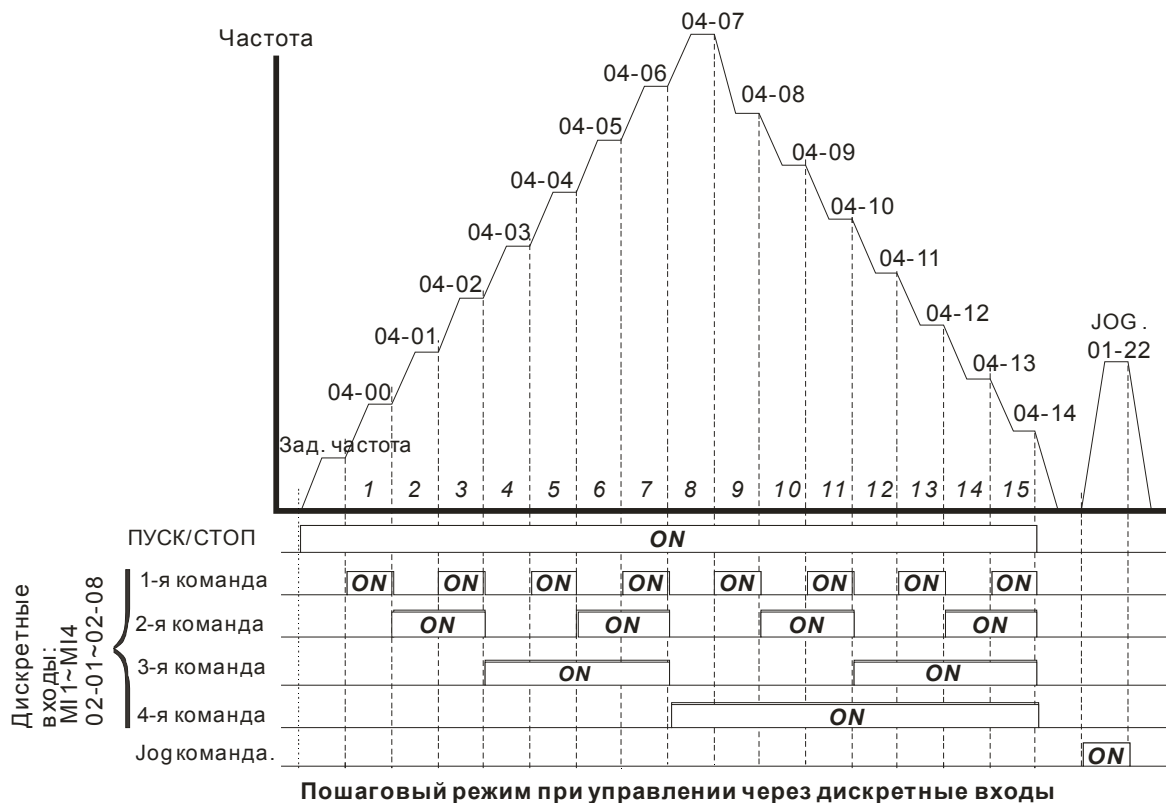
⚡ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

|   |              |               |
|---|--------------|---------------|
| ⚡ | <b>04-00</b> | 1-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-01</b> | 2-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-02</b> | 3-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-03</b> | 4-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-04</b> | 5-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-05</b> | 6-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-06</b> | 7-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-07</b> | 8-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-08</b> | 9-я скорость  |
| ⚡ | <b>04-09</b> | 10-я скорость |
| ⚡ | <b>04-10</b> | 11-я скорость |
| ⚡ | <b>04-11</b> | 12-я скорость |
| ⚡ | <b>04-12</b> | 13-я скорость |
| ⚡ | <b>04-13</b> | 14-я скорость |
| ⚡ | <b>04-14</b> | 15-я скорость |

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

- 📖 Многофункциональные дискретные входы можно использовать для переключения на предустановленные фиксированные скорости (макс. 15 скоростей). Для этого для входов назначается соответствующая функция (значения 1~4 в параметрах 02-01~02-08 и 02-26~02-31). Значение скорости (заданной частоты) определяется в параметрах 04-00 ... 04-14 как показано на рис.
  - 📖 Команда ПУСК/СТОП привода может осуществляться через внешние терминалы/пульт/комм. интерфейс (через параметр 00-21).
  - 📖 Любая из предустановленных скоростей может быть изменена во время работы привода.
  - 📖 Диаграмма многоскоростного пошагового режима показана на рисунке
- Используются следующие параметры:
1. 04-00~04-14: значения скоростей
  2. 02-01~02-08, 02-26~02-31: задание функции дискретным входам (для задания номера скорости)
- Связанные параметры: 01-22 JOG частота, 02-01 Многофункциональный дискретный вход 1 (MI1), 02-02 Многофункциональный дискретный вход 2 (MI2), 02-03 Многофункциональный дискретный вход 3 (MI3), 02-04 Многофункциональный дискретный вход 4 (MI4)



|   |              |                       |
|---|--------------|-----------------------|
| ✓ | <b>04-16</b> | Позиция 1 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-18</b> | Позиция 2 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-20</b> | Позиция 3 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-22</b> | Позиция 4 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-24</b> | Позиция 5 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-26</b> | Позиция 6 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-28</b> | Позиция 7 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-30</b> | Позиция 8 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-32</b> | Позиция 9 (импульсы)  |
| ✓ | <b>04-34</b> | Позиция 10 (импульсы) |
| ✓ | <b>04-36</b> | Позиция 11 (импульсы) |
| ✓ | <b>04-38</b> | Позиция 12 (импульсы) |
| ✓ | <b>04-40</b> | Позиция 13 (импульсы) |
| ✓ | <b>04-42</b> | Позиция 14 (импульсы) |
| ✓ | <b>04-44</b> | Позиция 15 (импульсы) |


Заводское значение: 0

Значения: -32767~32767

Многofункциональные входы можно использовать для выбора предустановленных положений при работе ПЧ в режиме позиционирования. Для этого выбирается функция входов выбора положения (значения 1~4 в параметрах 02-01~02-08 и 02-26~02-31), а также функция разрешения работы в режиме пошагового позиционирования (см. значение 34 и 36 в параметрах 02-01~02-08). После нажатия на кнопку «Пуск» можно управлять положением, изменяя состояние входов с заданием положения.

| Пошаговое управление положением | MI4 | MI3 | MI2 | MI1 | Пошаговое управление скоростью |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------------|
| 10-19                           | 0   | 0   | 0   | 0   | Заданная частота               |
| 04-16 Позиция 1 (импульсы)      | 0   | 0   | 0   | 1   | 04-00 1 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-18 Позиция 2 (импульсы)      | 0   | 0   | 1   | 0   | 04-01 2 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-20 Позиция 3 (импульсы)      | 0   | 0   | 1   | 1   | 04-02 3 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-22 Позиция 4 (импульсы)      | 0   | 1   | 0   | 0   | 04-03 4 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-24 Позиция 5 (импульсы)      | 0   | 1   | 0   | 1   | 04-04 5 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-26 Позиция 6 (импульсы)      | 0   | 1   | 1   | 0   | 04-05 6 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-28 Позиция 7 (импульсы)      | 0   | 1   | 1   | 1   | 04-06 7 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-30 Позиция 8 (импульсы)      | 1   | 0   | 0   | 0   | 04-07 8 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-32 Позиция 9 (импульсы)      | 1   | 0   | 0   | 1   | 04-08 9 <sup>я</sup> скорость  |
| 04-34 Позиция 10 (импульсы)     | 1   | 0   | 1   | 0   | 04-09 10 <sup>я</sup> скорость |
| 04-36 Позиция 11 (импульсы)     | 1   | 0   | 1   | 1   | 04-10 11 <sup>я</sup> скорость |
| 04-38 Позиция 12 (импульсы)     | 1   | 1   | 0   | 0   | 04-11 12 <sup>я</sup> скорость |
| 04-40 Позиция 13 (импульсы)     | 1   | 1   | 0   | 1   | 04-12 13 <sup>я</sup> скорость |
| 04-42 Позиция 14 (импульсы)     | 1   | 1   | 1   | 0   | 04-13 14 <sup>я</sup> скорость |
| 04-44 Позиция 15 (импульсы)     | 1   | 1   | 1   | 1   | 04-14 15 <sup>я</sup> скорость |

|   |              |                      |
|---|--------------|----------------------|
| ✎ | <b>04-15</b> | Позиция 1 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-17</b> | Позиция 2 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-19</b> | Позиция 3 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-21</b> | Позиция 4 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-23</b> | Позиция 5 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-25</b> | Позиция 6 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-27</b> | Позиция 7 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-29</b> | Позиция 8 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-31</b> | Позиция 9 (обороты)  |
| ✎ | <b>04-33</b> | Позиция 10 (обороты) |
| ✎ | <b>04-35</b> | Позиция 11 (обороты) |
| ✎ | <b>04-37</b> | Позиция 12 (обороты) |
| ✎ | <b>04-39</b> | Позиция 13 (обороты) |
| ✎ | <b>04-41</b> | Позиция 14 (обороты) |
| ✎ | <b>04-43</b> | Позиция 15 (обороты) |

 Для переключения между позициями с помощью дискретных входов: присвойте соответствующие функции дискретным входам, например, 02-01=1, Pr.02-02=2, Pr.02-03=3, Pr.02-04=4.

Задание позиции: Позиция = 04-15 × (10-01\*4) + 04-16. Множитель "4" означает, что учитывается частота фронтов по двум каналам (для работы на низкой скорости и повышения точности)

| Пошаговое управление скоростью | Заданная позиция в режиме "точка к точке" |       |       | Максимальная скорость перемещения от точки к точке |                |
|--------------------------------|---|-------|-------|--|----------------|
|                                |   |       |       | 11-00, бит 8=0                                     | 11-00, бит 8=1 |
| 0000                           | 0   |       |       | 11-00, бит 8=0                                     | 11-00, бит 8=1 |
| 0001                           | Позиция 1                                 | 11-43 | 04-00 | 11-43  | 04-00          |
| 0010                           | Позиция 2                                 |       | 04-01 |  | 04-01          |
| 0011                           | Позиция 3                                 |       | 04-02 |  | 04-02          |
| 0100                           | Позиция 4                                 |       | 04-03 |  | 04-03          |
| 0101                           | Позиция 5                                 |       | 04-04 |  | 04-04          |
| 0110                           | Позиция 6                                 |       | 04-05 |  | 04-05          |
| 0111                           | Позиция 7                                 |       | 04-06 |  | 04-06          |
| 1000                           | Позиция 8                                 | 11-43 | 04-07 | 11-43  | 04-07          |
| 1001                           | Позиция 9                                 |       | 04-08 |  | 04-08          |
| 1010                           | Позиция 10                                |       | 04-09 |  | 04-09          |
| 1011                           | Позиция 11                                |       | 04-10 |  | 04-10          |
| 1100                           | Позиция 12                                |       | 04-11 |  | 04-11          |
| 1101                           | Позиция 13                                |       | 04-12 |  | 04-12          |
| 1110                           | Позиция 14                                |       | 04-13 |  | 04-13          |
| 1111                           | Позиция 15                                |       | 04-14 |  | 04-14          |

- ↘ **04-50** Буфер ПЛК 0
- ↘ **04-51** Буфер ПЛК 1
- ↘ **04-52** Буфер ПЛК 2
- ↘ **04-53** Буфер ПЛК 3
- ↘ **04-54** Буфер ПЛК 4
- ↘ **04-55** Буфер ПЛК 5
- ↘ **04-56** Буфер ПЛК 6
- ↘ **04-57** Буфер ПЛК 7
- ↘ **04-58** Буфер ПЛК 8
- ↘ **04-59** Буфер ПЛК 9
- ↘ **04-60** Буфер ПЛК 10
- ↘ **04-61** Буфер ПЛК 11
- ↘ **04-62** Буфер ПЛК 12
- ↘ **04-63** Буфер ПЛК 13
- ↘ **04-64** Буфер ПЛК 14
- ↘ **04-65** Буфер ПЛК 15
- ↘ **04-66** Буфер ПЛК 16
- ↘ **04-67** Буфер ПЛК 17
- ↘ **04-68** Буфер ПЛК 18

⚡ **04-69** Буфер ПЛК 19

Заводское значение: 0

Значения 0~65535

---

- 📖 Параметры 04-50~04-69 могут быть использованы при работе с ПЛК и панелями оператора.
- 📖 При выключении питания в параметры 04-50~04-69 будут записаны последние данные.

## 05 Параметры двигателя

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

### 05-00 Автотестирование двигателя

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции

1: Динамическое автотестирование асинхронного двигателя (с вращением)

(Rs, Rr, Lm, Lx, ток холостого хода)

2: Статическое автотестирование асинхронного двигателя (без вращения)

3: Нет функции

4: Статическое автотестирование (магнитная система и нулевая метка датчика ОС) двигателя с постоянными магнитами (без вращения)

5: Динамическое автотестирование двигателя с постоянными магнитами (с вращением)

6: Измерение магнитного потока асинхронного двигателя (с вращением)

12: Определение инерции двигателя для бездатчикового режима FOC (с вращением)

13: Статическое автотестирование двигателя с утопленными магнитами

#### 📖 Асинхронный двигатель

📖 При значении параметра 05-00 = 1 двигатель сделает больше одного оборота, 05-00 = 4, 5, 6, 12 двигатель сделает менее одного оборота.

📖 Запуск автотестирования осуществляется установкой необходимого значения в данный параметр и последующим нажатием кнопки «Пуск». Измеренные в процессе настройки значения заносятся в преобразователь и запоминаются в параметрах Pr.05-05 ... Pr.05-09 для двигателя 1 и Pr.05-17 ... Pr.05-21 для двигателя 2.

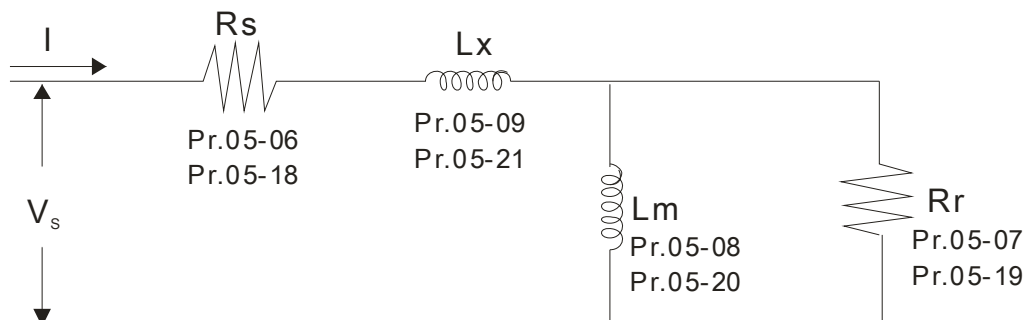
📖 Порядок проведения динамического автотестирования (05-00=1):

1. Убедитесь, что параметры имеют заводские значения (задайте параметр 00-02 = 9 или 10) и что двигатель правильно подключен к ПЧ.
2. Убедитесь, что двигатель отключен от нагрузки в процессе автонастройки и вал двигателя не подсоединен к редуктору или другим механизмам. При невозможности отсоединить механизмы от вала двигателя используйте статическое автотестирование (05-00=2) и задайте следующие параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя.

|                           | Двигатель 1 | Двигатель 2 |
|---------------------------|-------------|-------------|
| Ном. частота двигателя    | 01-01       | 01-35       |
| Ном. напряжение двигателя | 01-02       | 01-36       |
| Ном. ток двигателя        | 05-01       | 05-13       |
| Ном. мощность двигателя   | 05-02       | 05-14       |
| Ном. скорость двигателя   | 05-03       | 05-15       |
| Число полюсов двигателя   | 05-04       | 05-16       |



3. Для запуска автонастройки параметров двигателя установите значение параметра 05-00=1 и нажмите на кнопку «Пуск». Внимание: При нажатии кнопки «Пуск» вал двигателя начнет вращаться!
4. После окончания автонастройки убедитесь, что измеренные значения записаны в параметры 05-05 ... 05-09 для двигателя 1 и 05-17 ... 05-21 для двигателя 2.
5. Эквивалентная схема замещения асинхронного двигателя:



✳ Если параметр 05-00 = 2, то необходимо ввести значения тока холостого хода в параметр 05-05 для двигателя 1 и в параметр 05-17 для двигателя 2. Обязательно проведите автотестирование двигателя, если собираетесь использовать векторное управление или прямое управление моментом.

📖 Для начала измерения магнитного потока асинхронного двигателя в динамике установите 05-00=6. Данный тест доступен только для FOC/TQC (бессенсорный). Введите характеристики двигателя в параметры и затем запустите автонастройку.

- ☑ Заполните параметры 01-01, 01-02, 05-01~05-04 в соответствии с паспортной табличкой на двигателе.
- ☑ Для запуска автонастройки установите 05-00=6 и нажмите кнопку "Пуск". Убедитесь, что двигатель не нагружен и не подключен к редуктору или другим механизмам.

📖 Для запуска автоматического определения инерции двигателя установите параметр 05-00=12. Данный тест доступен только для FOC/TQC (бессенсорный). Введите характеристики двигателя в параметры и затем запустите автонастройку.

**Примечание:** Перед началом автонастройки (установка параметра 05-00=12) необходимо задать параметры двигателя (ток холостого хода, Rs, Rr, Lm и Lx).

- ☑ 00-10=2, режим управления моментом
- ☑ 00-13=2, режим управления моментом без датчика ОС
- ☑ 05-00=12, для начала определения инерции двигателя нажмите кнопку "Пуск".
- ☑ После окончания автоматического определения инерции убедитесь, что в параметр 11-01 (значение 256 в параметре = 1 ед. инерции) занесено приемлемое значение.

Бессенсорный FOC режим

- 00-10 = 0, управление скоростью
- 00-11 = 5, бессенсорный FOC режим
- 11-00 bit0=1, используйте ASR режим для автоматической настройки ASR полосы

пропускания (параметры 11-03, 11-04, 11-05)



#### Примечание

- ☑ В режиме управления моментом или в векторном режиме работы нельзя подключать несколько двигателей параллельно к одному преобразователю.
- ☑ Не рекомендуется использовать векторный режим и режим управления моментом для двигателей, мощность которых превышает мощность преобразователя.
- ☑ При использовании двух двигателей (не одновременно!), для правильного проведения автонастройки необходимо использовать дискретный вход (значение 14) или изменять значение параметра 05-22 для выбора работы с 1-м или со 2-м двигателем.
- ☑ Ток холостого хода двигателя обычно составляет 20~50% от его номинального тока.
- ☑ Частота вращения двигателя не может превышать значение  $120f/p$  ( $f$ : ном. частота 01-01/01-35;  $P$ : число полюсов двигателя 05-04/05-16).

#### Двигатель с постоянными магнитами

Для запуска автотестирования двигателя с постоянными магнитами задайте параметр 05-00 = 5 или 13 и нажмите кнопку «Пуск». Измеренные в процессе настройки значения заносятся в преобразователь и запоминаются в параметрах 05-39 (Rs), 05-40 ... 41 (Ld & Lq) и 05-43 (коэффициент двигателя Ke).

📖 Порядок проведения динамического автотестирования:

1. Убедитесь, что параметры имеют заводские значения и что двигатель правильно подключен к ПЧ.
2. Для двигателя с постоянными магнитами задайте параметр 05-33=1, а для двигателя с утопленными магнитами 05-33=2 и введите параметры двигателя (05-34 = ном. ток, 05-35 = ном. мощность, 05-36 = ном. частота вращения, 05-37 = кол-во полюсов). Время разгона и торможения должно быть задано в соответствии с характеристиками Вашего двигателя.
3. Для запуска динамической автонастройки двигателя установите значение параметра 05-00=5 и нажмите на кнопку «Пуск». Внимание: При нажатии кнопки «Пуск» вал двигателя начнет вращаться!
4. После окончания автонастройки убедитесь, что измеренные значения записаны в параметры 05-39~05-41 и 05-43.

📖 Для запуска автоматического определения нулевой метки датчика ОС двигателя с постоянными магнитами установите значение параметра 05-00=4 и нажмите на кнопку «Пуск». Измеренное значение будет автоматически записано в параметр 05-42.

- ☑ Примечание 1: Перед запуском данной автонастройки, пожалуйста, проверьте правильность настроек энкодера (параметры 10-00, 10-01, 10-02). В противном случае, результат измерения будет ошибочный, что может привести к самоторможению двигателя.

- ☑ Примечание 2: Если двигатель вращается в противоположном от заданного направлении, поменяйте местами любые два провода со стороны двигателя и снова запустите поиск нулевой метки датчика ОС. Очень важно произвести автонастройку после переключения проводов, иначе данные обратной связи будут ошибочными, что может привести к снижению характеристик двигателя.

**Автоматическое измерение угла между магнитным полюсом и нулевой меткой датчика ОС (с вращением)**

1. Установите параметр 05-00=5 и нажмите кнопку "Пуск", или в ручную введите данные в параметры 01-01, 05-34~05-41 и Pr.05-43.
2. Убедитесь, что двигатель не нагружен и не подключен к редуктору или другим механизмам.
3. Для начала автонастройки установите Pr.05-00=4 и нажмите кнопку "Пуск". Внимание: При нажатии кнопки «Пуск» вал двигателя начнет вращаться!
4. После окончания автонастройки убедитесь, что измеренный угол между магнитным полюсом и нулевой меткой датчика ОС записан в параметр 05-42.

**Примечание:** После окончания автотестирования двигателя с постоянными магнитами и установки режима управления рекомендуется отключить и повторно включить питание ПЧ для гарантированной активации параметров.

**05-01** Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (А)

Единица измерения: Ампер

Заводское значение: #.##

Значения: 10 ... 120% от ном. тока ПЧ

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Заводское значение: составляет 90% от номинального тока ПЧ.

Пример: Ном. ток для ПЧ на 5.5кВт составляет 25А, следовательно, Заводское значение: данного параметра будет 22.5А. Диапазон значений будет 10~30А (25\*40%=10А и 25\*120%=30А).


**05-02** Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (кВт)

Заводское значение: #.##


Значения: 0~655.35 кВт

📖 Устанавливается значение номинальной мощности двигателя 1. Заводское значение: мощность ПЧ.

**05-03** Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (об/мин)  
 Заводское значение: 1710 (60Гц 4 полюса)  
 1410 (50Гц 4 полюса)  
 Значения: 0~65535

 Значение этого параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя.


**05-04** Число полюсов асинхронного двигателя 1  
 Заводское значение: 4  
 Значения: 2~64

 Значение этого параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (число должно быть четным).

 Настраивайте параметр 05-04 после настройки параметров 01-01 и 05-03.

**05-05** Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (А)  
 Единица измерения: Ампер  
 Заводское значение: #.##

Значения: от 0 до заводского значения параметра 05-01

 Заводское значение: составляет 40% от номинального тока двигателя (для ПЧ от 110 кВт и выше - 20% от номинального тока двигателя).

**05-06** Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 1  
**05-07** Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 1  
 Заводское значение: #.###

Значения: 0~65.535Ω


**05-08** Взаимоиндуктивность (Lm) асинхронного двигателя 1  
**05-09** Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 1  
 Заводское значение: #.#

Значения: 0...6553.5 мГн

**05-10**  
 ~ Зарезервирован  
**05-12**

**05-13** Номинальный ток асинхронного двигателя 2 (А)  
 Единица измерения: Ампер  
 Заводское значение: #.##

Значения: 10~120%

 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Заводское значение: составляет 90% от ном. тока ПЧ. Пример: ном. ток для ПЧ на 5.5кВт составляет 25А, следовательно, Заводское значение: данного параметра будет 22.5А. Диапазон значений будет 10~30А (25\*40%=10А и 25\*120%=30А).

⚡ **05-14** Номинальная мощность асинхронного двигателя 2 (кВт)

Заводское значение: ###

Значения: 0~655.35 кВт

📖 Устанавливается значение номинальной мощности двигателя 2. Заводское значение: мощность ПЧ.

⚡ **05-15** Номинальная скорость асинхронного двигателя 2 (об/мин)

Заводское значение: 1710

Значения: 0~65535

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя.

**05-16** Число полюсов асинхронного двигателя 2

Заводское значение: 4

Значения: 2~64

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя (число должно быть четным).

📖 Настраивайте параметр 05-16 после настройки параметров 01-35 и 05-15.

**05-17** Ток холостого хода асинхронного двигателя 2 (А)

Единица измерения: Ампер

Заводское значение: ###

Значения: от 0 до заводского значения параметра 05-13

📖 Заводское значение составляет 40% от номинального тока ПЧ (для ПЧ от 110 кВт и выше - 20% от номинального тока двигателя).

**05-18** Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 2

**05-19** Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 2

Заводское значение: ####

Значения: 0~65.535Ω

**05-20** Взаимоиндуктивность (Lm) асинхронного двигателя 2

**05-21** Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 2

Заводское значение: ##

Значения: 0~6553.5 мГн

**05-22** Выбор асинхронного двигателя 1/ 2

Заводское значение: 1

Значения: 1: Двигатель 1

2: Двигатель 2

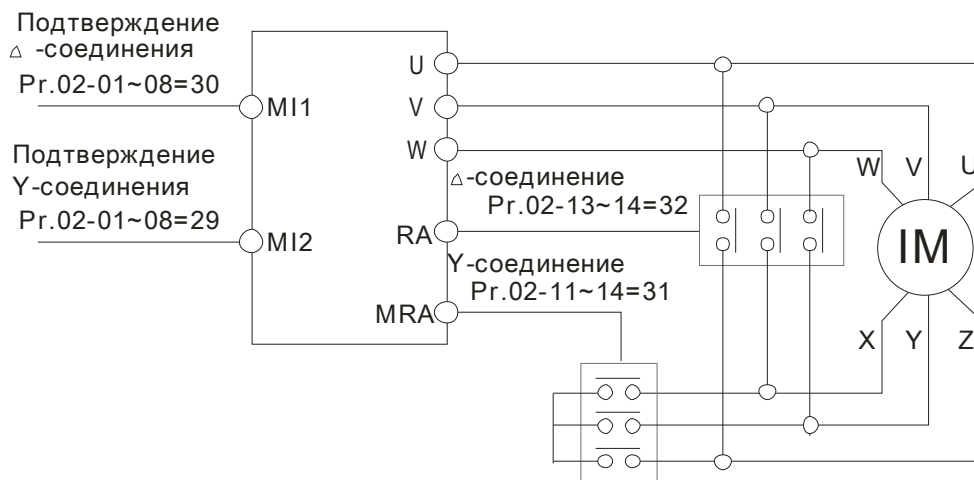
📖 Параметр используется для переключения набора параметров в соответствии с выбранным двигателем.

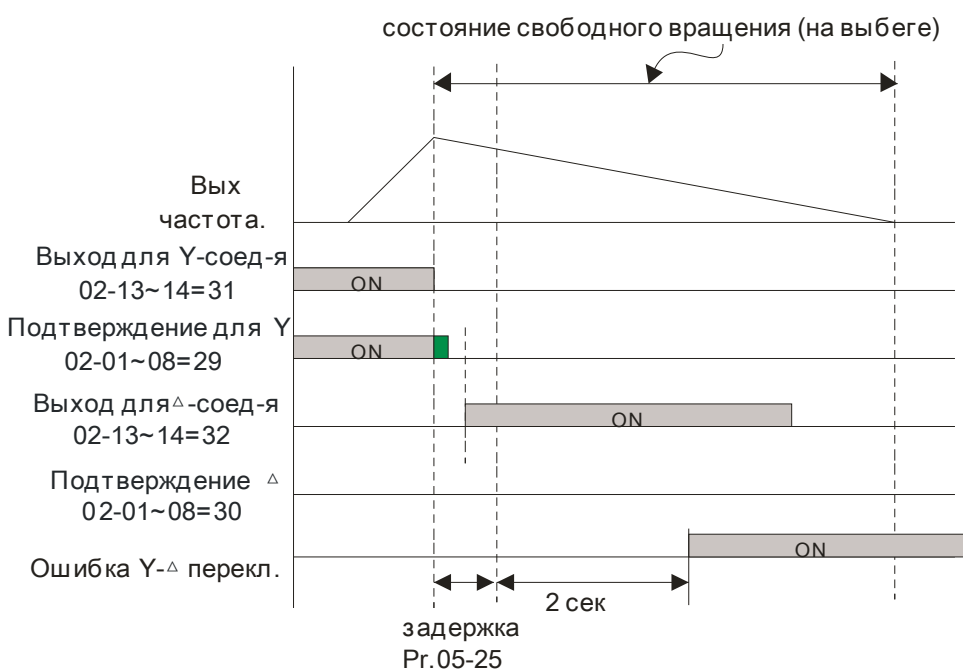
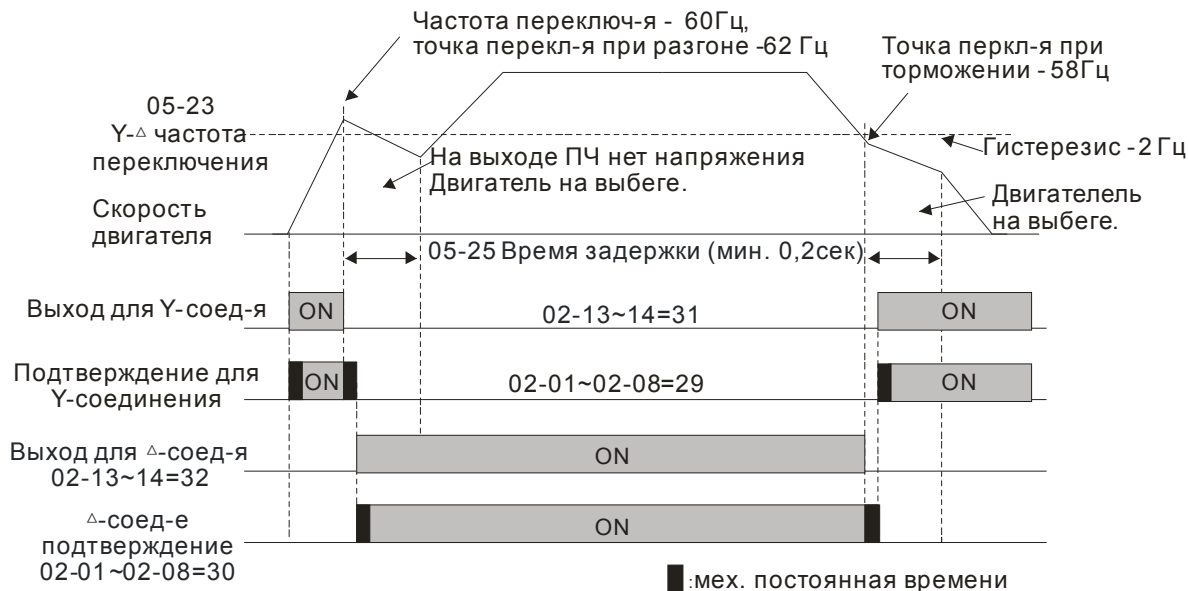
|                              |   |                           |
|------------------------------|---|---------------------------|
| ↙ <b>05-23</b>               | Частота, на которой происходит переключение «звезда»/ «треугольник» | Заводское значение: 60.00 |
| Значения: 0.00 ... 599.00 Гц |   |                           |

|                               |                                      |                       |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>05-24</b>                  | Переключение «звезда»/ «треугольник» | Заводское значение: 0 |
| Значения: 0: Выкл.<br>1: Вкл. |                                      |                       |

|                            |   |                           |
|----------------------------|---|---------------------------|
| ↙ <b>05-25</b>             | Задержка при переключении «звезда»/ «треугольник» | Заводское значение: 0.200 |
| Значения: 0.000~60.000 сек |   |                           |

- 📖 Параметры 05-23 и 05-25 применяются для задания режима переключения обмоток двигателя со звезды на треугольник с целью расширения диапазона регулировки скорости двигателя вверх от номинальной. Такая возможность есть не во всех двигателях. Подключение звездой обеспечивает более высокий момент на малой скорости, а подключение треугольником - высокую скорость.
- 📖 Параметр 05-24 запрещает или разрешает возможность переключения «звезда»/ «треугольник».
- 📖 При установке параметра 05-24 = 1 переключение двигателя с подсоединением «звезда» на подсоединение «треугольник» произойдет на частоте, указанной в параметре 05-23. В то же время происходит переключение набора параметров двигателя (05-01 ... 05-09 отключаются и вступают в силу 05-13 ... 05-21).
- 📖 Параметр 05-25 используется для задания временной задержки на переключение «звезда»/«треугольник».
- 📖 При достижении выходной частотой значения переключения включится таймер задержки (параметр 05-25) на включение дискретных выходов для управления пускателями подключения двигателя «звезда»/ «треугольник».





**05-26** Потребление энергии двигателем (Вт x сек), младшее слово

Заводское значение: 0.0

Значение: Только чтение

**05-27** Потребление энергии двигателем (Вт x сек), старшее слово

Заводское значение: 0.0

Значение: Только чтение

**05-28** Потребление энергии двигателем (Вт x ч)

Заводское значение: 0.0

Значение: Только чтение

**05-29** Потребление энергии двигателем (кВт x ч), младшее слово

Заводское значение: 0.0

Значение: Только чтение

**05-30** Потребление энергии двигателем (кВт х ч), старшее слово

Заводское значение: 0.0

Значение: Только чтение

📖 Параметры 05-26~05-29 сохраняют количество потребленной двигателем энергии. Запись начинается при включении двигателя и сохраняется после его отключения. При последующих включениях накопленные значения суммируются. Для очистки накопленного значения установите параметр 00-02 как 5, значение будет сброшено до 0.

**05-31** Нарботка двигателя (мин)

Заводское значение: 0

Значения: 00~1439

**05-32** Нарботка двигателя (дни)

Заводское значение: 0

Значения: 00~65535

📖 Параметры 05-31 и 05-32 используются для подсчета времени наработки двигателя. Значения могут быть сброшены установкой «00». Время работы менее 60 секунд не учитывается.

**05-33** Выбор между асинхронным двигателем и двигателем с постоянными магнитами

Заводское значение: 0

Значения: 0: Асинхронный двигатель

1: Двигатель с постоянными магнитами

2: Двигатель с утопленными магнитами (IPM)

**05-34** Ном. ток двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: ###

Значения: 0.00~655.35 А

📖 Значение данного параметра должно быть установлено в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Заводское значение: составляет 90% от ном. тока ПЧ. Пример: ном. ток для ПЧ на 5.5кВт составляет 25А, следовательно, Заводское значение: данного параметра будет 22.5А. Диапазон значений будет 10~30А (25\*40%=10А и 25\*120%=30А).

↗ **05-35** Ном. мощность двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: ###

Значения: 0.00~655.35 кВт

↗ **05-36** Ном. скорость двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 1710

Значения: 0~65535 об/мин



**05-37** Количество полюсов двигателя с постоянными магнитами


Заводское значение: 10

Значения: 0~65535

**05-38** Инерция двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~6553.5 кг\*см<sup>2</sup>

 Этот параметр выражается в кг\*см<sup>2</sup>. Если Вам удобнее использовать другие ед. измерения, см. нижеприведенную справочную таблицу.

 Момент инерции двигателей Delta (только для справки):

| Двигатель Delta (низкоинерционная модель)            |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ном. мощность (кВт)                                  | 0.1      | 0.2      | 0.4      | 0.4      | 0.75     | 1        | 2        |          |
| Момент инерции ротора (кг*м <sup>2</sup> )           | 3.70E-06 | 1.77E-05 | 2.77E-05 | 6.80E-05 | 1.13E-04 | 2.65E-04 | 4.45E-04 |          |
| Двигатель Delta (средне- и высокоинерционная модель) |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Ном. мощность (кВт)                                  | 0.5      | 1        | 1.5      | 2        | 2        | 0.3      | 0.6      | 0.9      |
| Момент инерции ротора (кг*м <sup>2</sup> )           | 8.17E-04 | 8.41E-04 | 1.12E-03 | 1.46E-03 | 3.47E-03 | 8.17E-04 | 8.41E-04 | 1.12E-03 |

 Таблица значений по умолчанию

|  |     |      |     |      |      |      |      |       |
|--|-----|------|-----|------|------|------|------|-------|
| Ном. мощность (кВт)                        | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2  | 3.7  | 5.5  | 7.5  | 9.3   |
| Момент инерции ротора (кг*м <sup>2</sup> ) | 1.2 | 3.0  | 6.6 | 15.8 | 25.7 | 49.6 | 82.0 | 121.6 |

|  |       |       |       |       |       |       |        |        |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Ном. мощность (кВт)                        | 11    | 14.1  | 18.2  | 27    | 33    | 40    | 46     | 54     |
| Момент инерции ротора (кг*м <sup>2</sup> ) | 177.0 | 211.0 | 265.0 | 308.0 | 527.0 | 866.0 | 1082.0 | 1267.6 |

|  |          |
|--|----------|
| Ном. мощность (кВт)                        | свыше 54 |
| Момент инерции ротора (кг*м <sup>2</sup> ) | 1515.0   |

**05-39** Сопротивление статора двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.000

Значения: 0.000~65.535Ω

**05-40** Ld двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~655.35 мГн

**05-41** Lq двигателя с постоянными магнитами

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~655.35 мГн

---

↗ **05-42** Угол между магнитным полюсом и нулевой меткой датчика ОС  
Заводское значение: 0  
Значения: 0.0~360.0°

---

📖 Параметр 05-42 может быть автоматически определен. Для этого установите параметр 05-00=4.

---

↗ **05-43** Параметр Ke двигателя с постоянными магнитами  
Ед.изм.: В/1000 об/мин  
Заводское значение: 0  
Значения: 0~65535

---

## 06 Параметры защиты

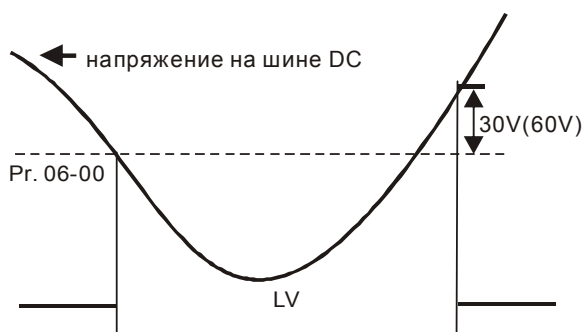
⚡ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

### ⚡ 06-00 Нижний уровень напряжения

Заводское значение:

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Значения: ПЧ с питанием 230В: 150.0~220.0В | 180                        |
| Типоразмер E~H: 190.0~220.0В               | Типоразмер E и выше: 200.0 |
| ПЧ с питанием 460В: 300.0~440.0В           | 360                        |
| Типоразмер E~H: 380.0~440.0В               | Типоразмер E и выше: 400.0 |

- 📖 Параметр устанавливает минимальный уровень (Lv) напряжения на шине постоянного тока ПЧ. При снижении напряжения ниже этого уровня будет выведено сообщение об ошибке Lv, и двигатель будет останавливаться на выбеге.
- 📖 Если снижение напряжения возникнет при разгоне, то выведется ошибка LvA, при торможении - LvD, при работе в установившемся режиме - LvN. После этих трех аварий автоматический перезапуск ПЧ будет осуществлен, если параметр 07-06 = 1 или 2. При параметре 07-06 = 0 ПЧ должен быть перезапущен вручную.
- 📖 Если Lv возникнет в режиме останова ПЧ, появится сообщение LvS, но авария записана не будет. LvS пропадет при увеличении напряжения питания до уровня «параметр 06-00 + 30В» для питания 230В или до уровня «параметр 06-00 + 60В»



### ⚡ 06-01 Уровень ограничения перенапряжения

Заводское значение: 380.0/760.0

|   |
|---|
| Значения: ПЧ с питанием 230В: 0.0~450.0В/ ПЧ с питанием 460В:0.0~900.0В |
| 0: Нет функции  |

- 📖 В процессе замедления двигатель может перейти в генераторный режим, и напряжение на шине постоянного тока может возрасти до критического значения. Чтобы этого не произошло, рекомендуется использовать функцию ограничения перенапряжения.
- 📖 Эта функция используется в случае, когда инерционная нагрузка не известна или непостоянна. При остановке нормальной нагрузки перенапряжение во время торможения не происходит, и время торможения соответствует заданному в параметрах. Иногда, высокоинерционная нагрузка не успевает остановиться за заданное время без превышения уровня перенапряжения. В этом случае, ПЧ автоматически будет добавлять время пока нагрузка полностью не остановится.

- 📖 При параметре 06-01 = 0.0 функция ограничения перенапряжения выключена. Ограничение перенапряжения необходимо выключать при использовании тормозного модуля, рекуператора или тормозных резисторов.
- 📖 Связанные параметры: параметры 01-13, 01-15, 01-17, 01-19 (время замедления 1~4), параметры 02-13~02-14 (дискретные выходы 1 RY1, RY2), параметры 02-16~02-17 (дискретные выходы MO1, 2), параметр 06-02

## 06-02 Логика работы функции ограничения напряжения

Заводское значение:

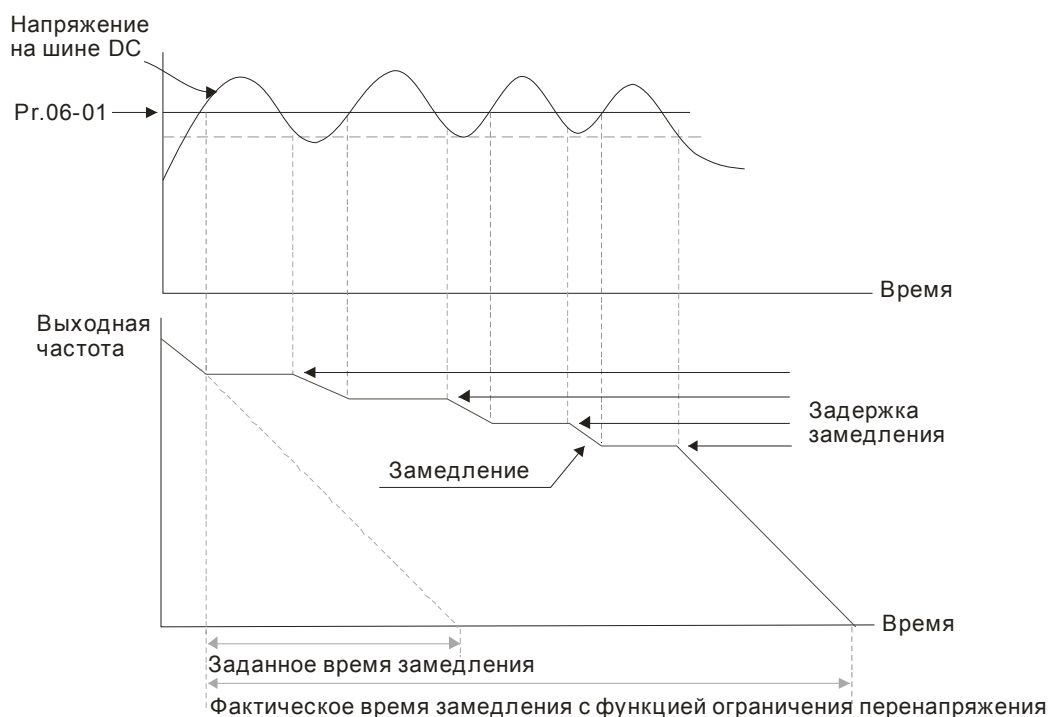
Для ПЧ до 160 кВт: 0

Для ПЧ от 160 кВт и выше: 1

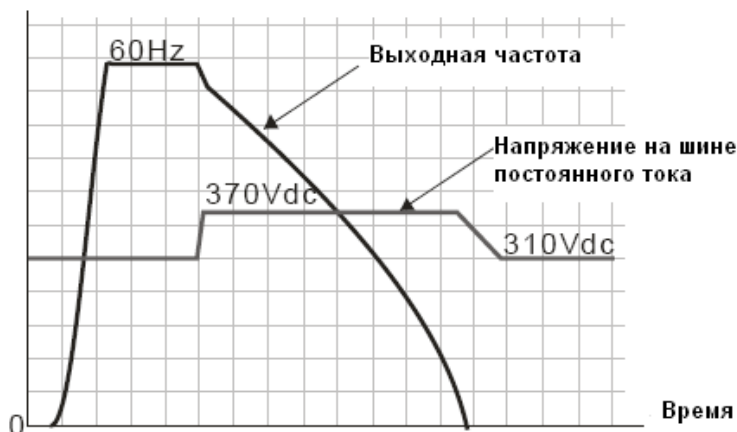
Значения: 0: обычный режим предотвращения перенапряжения

1: интеллектуальный режим предотвращения перенапряжения

- 📖 При включенной функции ограничения перенапряжения фактическое время разгона может быть больше заданного.
- 📖 При параметре 06-02 = 0: Замедление двигателя будет прекращаться при достижении уровня напряжения, указанного в параметре 06-01. Дальнейшее замедление возможно после падения напряжения ниже, указанного значения.



- При параметре 06-02 = 1 ПЧ будет поддерживать напряжение на шине постоянного тока и предотвратит перенапряжение



Для серии 230 В

- При возникновении затруднений с использованием времени торможения см. нижеприведенные рекомендации.

1. По возможности увеличьте время торможения.

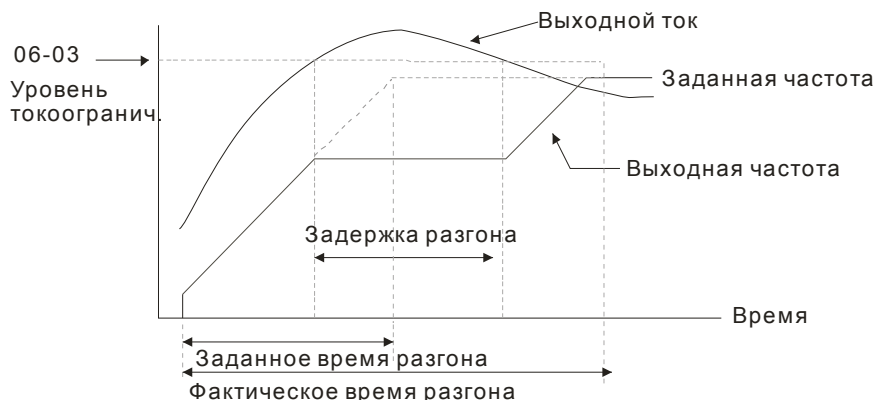
Если увеличение времени замедления недопустимо, используйте тормозной резистор (см. приложение В-1).

### ⚡ 06-03 Токоограничение при разгоне

|  |                     |
|--|---------------------|
| Значения: Нормальный режим: 0~160% (100%: ном. ток ПЧ) | Заводское значение: |
|  | 120                 |
| Тяжелый режим: 0~180% (100%: ном. ток ПЧ)              | Заводское значение: |
|  | 150                 |

- Токоограничение при разгоне действует только в режимах VF, VFPG, и SVC
- При быстром разгоне двигателя, в зависимости от его нагрузки, значение тока может превысить допустимую величину и ПЧ отключится с сообщением об ошибке (OL или OC). Для предотвращения этого настройте этот параметр.
- При быстром разгоне или высокой нагрузке выходной ток ПЧ может резко вырасти и превысить значение, указанное в параметре 06-03. При включении данной функции и повышении тока двигателя при разгоне до макс. значения, указанного в параметре 06-03, ПЧ не будет отключаться, а остановит процесс разгона и возобновит его только после снижения тока ниже, указанной величины.
- При включении данной функции фактическое время разгона может быть больше заданного.
- Если перегрузка по току произошла из-за низкой мощности двигателя или из-за заводских настроек, уменьшите уровень токоограничения (параметр 06-03).
- При возникновении затруднений с заданием времени разгона см. нижеприведенные рекомендации.
- Связанные параметры: параметры 01-12, 01-14, 01-16, 01-18 (время разгона 1~4), параметр 01-44 (режим разгона)
  - По возможности увеличьте время разгона.
  - Выберите функцию автоматического разгона/торможения (параметр 01-44 = 1, 3 или 4).

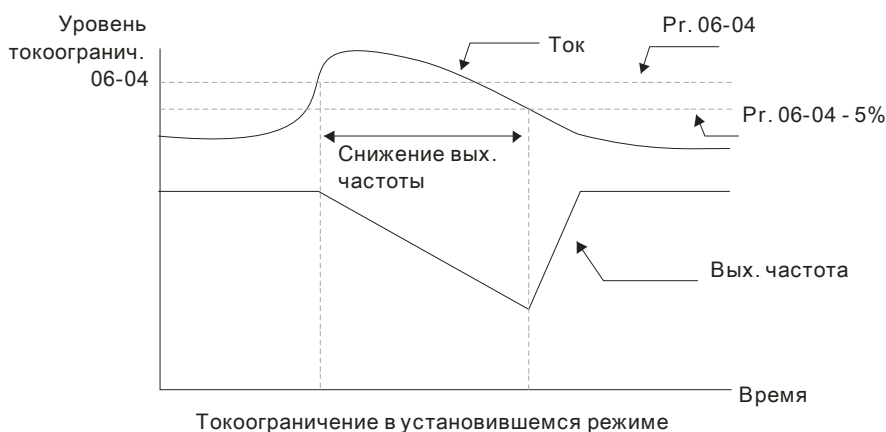
- 📖 Функция автоматического разгона/торможения, параметры 02-13~02-14 (дискретные выходы 1 RY1, RY2), параметры 02-16~02-17 (дискретные выходы MO1, 2).



### 🔧 06-04 Токоограничение в установившемся режиме

Значения: Нормальный режим: 0~160% (100%: ном. ток ПЧ) Заводское значение: 120%  
 Тяжелый режим: 0~180% (100%: ном. ток ПЧ) Заводское значение: 150%

- 📖 Токоограничение в установившемся режиме действует только в режимах VF, VFPG, и SVC
- 📖 Данная функция автоматически снизит вых. частоту, если в установившемся режиме работы произойдет перегрузка двигателя из-за резкого увеличения нагрузки.
- 📖 Если в процессе работы ток двигателя превысит заданную в параметре 06-04 величину, то для предотвращения повреждения двигателя ПЧ начнет снижать выходную частоту (в соответствии с параметром 06-05) до тех пор, пока значение тока не станет ниже на 5%, чем параметр 06-04. После снижения тока ПЧ будет разгонять двигатель до исходного значения частоты вращения. Время снижения/увеличения выходной частоты в режиме действия функции токоограничения в установившемся режиме будет определяться параметром 06-05.



↗ **06-05** Выбор времени разгона/торможения при токоограничении в установленном режиме

Заводское значение: 0

Значения: 0: Текущие уставки времени разгона /замедления

- 1: Время разгона/замедления 1
- 2: Время разгона/замедления 2
- 3: Время разгона/замедления 3
- 4: Время разгона/замедления 4
- 5: Автоматический выбор времени разгона /замедления

📖 Параметр используется для выбора времени разгона / замедления при работе функции токоограничения в установленном режиме.

↗ **06-06** Защита от превышения момента (OT1)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

- 1: Активна в установленном режиме без отключения привода (только предупреждение)
- 2: Активна в установленном режиме с отключением привода (остановка работы)
- 3: Активна во всех режимах без отключения привода (только предупреждение)
- 4: Активна во всех режимах с отключением привода (остановка работы)

↗ **06-09** Защита от превышения момента (OT2)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

- 1: Активна в установленном режиме без отключения привода (только предупреждение)
- 2: Активна в установленном режиме с отключением привода (остановка работы)
- 3: Активна во всех режимах без отключения привода (только предупреждение)
- 4: Активна во всех режимах с отключением привода (остановка работы)

📖 Если параметры 06-06 и 06-09 = 1 или 3, то появится предупреждение, но ошибка не будет записана в архив аварий.

📖 Если параметры 06-06 и 06-09 = 2 или 4, то появится предупреждение и ошибка запишется в архив аварий.

↗ **06-07** Уровень превышения момента (OT1)

Заводское значение: 120

Значения: 10 ... 250% (100%: ном. ток ПЧ)

↗ **06-08** Допустимая длительность превышения момента (OT1)

Заводское значение: 0.1

Значения: 0.0~60.0 сек

### 06-10 Уровень превышения момента (OT2)

Заводское значение: 120

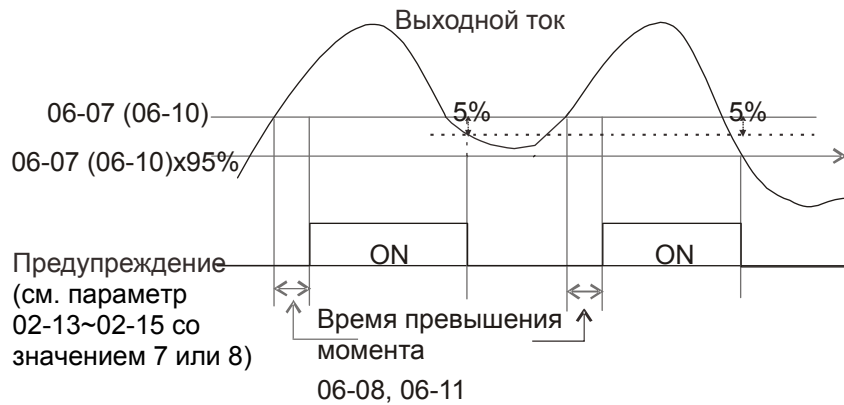
Значения: 10 ... 250% (100%: ном. ток ПЧ)

### 06-11 Допустимая длительность превышения момента (OT2)

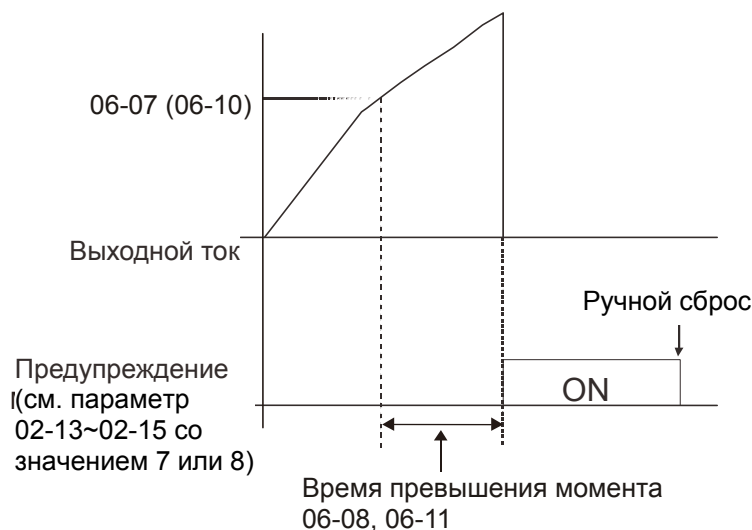
Заводское значение: 0.1

Значения: 0.1~60.0 сек

- Превышение момента определяется следующим образом: если выходной ток превышает значение параметра 06-07 или 06-10 (заводское значение: 150%) в течение времени, указанного в параметре 06-08 или 06-11, то ПЧ будет действовать в соответствии с параметрами 06-06 и 06-09. При этом соответствующий дискретный выход будет включен (значение 7 или 8). (см. параметр 02-13~02-14)
- Если параметр 06-06 или 06-09 = 1 или 3, то при выявлении превышения момента на дисплее появится индикация «ot1/ot2», но ПЧ продолжит работу. Предупреждение пропадет после падения тока на 5 % ниже значения параметра 06-07 или 06-10 на 5 %.



- Если параметр 06-06 или 06-09 = 2 или 4, то при выявлении превышения момента сработает защита и двигатель остановится. Для повторного запуска нужно осуществить сброс данной ошибки в ручную.





## 06-12 Уровень ограничения тока

Заводское значение: 170

Значения: 0~250% (100%: ном. ток ПЧ)

Этот параметр задает максимальный выходной ток ПЧ. Параметры 06-12 и 11-17 ~ 11-20 используются для задания ограничения выходного тока ПЧ. В режимах VF, SVC, VFPG при достижении уровня ограничения тока, выходная частота будет снижена – функция токоограничения.

## 06-13 Электронное тепловое реле для защиты двигателя 1

## 06-27 Электронное тепловое реле для защиты двигателя 2

Заводское значение: 2

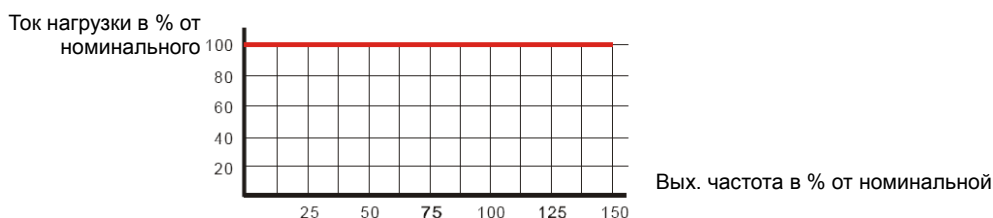
Значения: 0: Специальный двигатель (с независимым охлаждением)

1: Стандартный самовентилируемый двигатель (с вентилятором на валу)

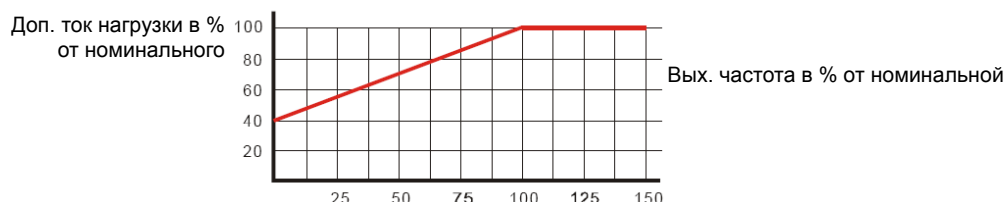
2: Выкл.

Используется для предотвращения перегрева самовентилируемых двигателей на низких скоростях. Пользователь может использовать электронное тепловое реле для ограничения выходной мощности привода.

Вариант 0 подходит для специальных двигателей, оборудованных независимым вентилятором с отдельным питанием. Для этих двигателей интенсивность охлаждения не зависит от скорости двигателя, поэтому электронное тепловое реле работает независимо от скорости, не ограничивая мощность на низких скоростях.



Вариант 1 подходит для стандартных двигателей с вентилятором на валу. Для этих двигателей интенсивность охлаждения снижается со снижением скорости двигателя, поэтому электронное тепловое реле включается быстрее, не допуская перегрева двигателя и выхода его из строя.



Значение “2” в параметре блокирует функцию защиты двигателя от перегрузки и перегрева, но функция защиты выходных транзисторов ПЧ от токовой перегрузки (OL) продолжает действовать.

**Примечание:** 1. При одновременном управлении несколькими двигателями от одного преобразователя защита не сможет работать корректно. В этом случае рекомендуется использовать внешние защитные тепловые реле на каждом двигателе.

2. При частом включении и отключении питания преобразователя электронное тепловое реле не обеспечивает корректную защиту двигателя независимо от выбранного варианта. Это происходит из-за того, что при выключении преобразователя накопленные данные сбрасываются.
3. При большой разнице между мощностью преобразователя и двигателя качество работы защиты может ухудшаться. В этом случае, рекомендуется использовать внешнее тепловое реле.

↗ **06-14** Постоянная времени электронного теплового реле для двигателя 1

↗ **06-28** Постоянная времени электронного теплового реле для двигателя 2

Заводское значение: 60.0

Значения: 30.0~600.0 сек

- 📖 Параметр определяет время, в течение которого допускается протекание тока, равного 150% от номинального значения. Если время будет превышено, на дисплее появится сообщение об ошибке "EoL1/EoL2", и двигатель будет остановлен выбегом.
- 📖 Этот параметр определяет задержку включения теплового реле. Длительность задержки основана на расчете значения  $I^2t$  в зависимости от выходной частоты и тока двигателя
- 📖 Работа электронного теплового реле зависит от значений параметров 06-13/06-27.

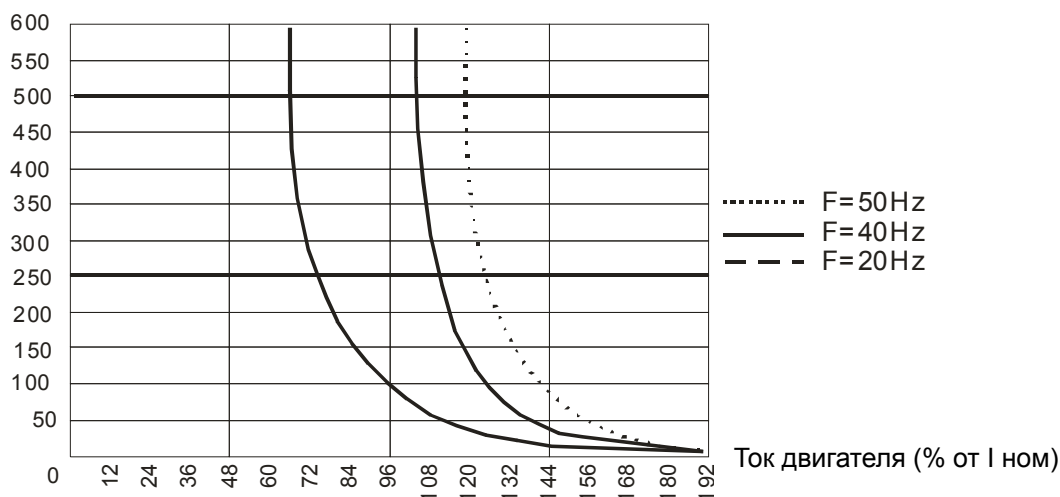
1. 06-13/06-27 равны 0 (используется специальный двигатель):

Когда выходной ток преобразователя превышает номинальный ток двигателя, начинается отсчет времени задержки, которое зависит от тока и значения параметров 06-14/06-28. При выходном токе, равном 150% от номинального тока двигателя, задержка в точности равна значению 06-14/06-28; при выходном токе ниже 150% задержка больше, при токе выше 150% - меньше.

2. 06-13/06-27 равны 1 (используется стандартный двигатель):

Когда выходной ток преобразователя превышает допустимый ток двигателя (в соответствии с Рис. 12-45 для двигателей с вентилятором на валу), начинается отсчет времени задержки, которое зависит от тока и значения параметров 06-14/06-28. При выходном токе, равном 150% от допустимого тока двигателя, задержка в точности равна значению 06-14/06-28; при выходном токе ниже 150% задержка больше, при токе выше 150% - меньше; см. характеристики ниже:

Задержка включения реле (сек)



### 06-15 Уровень перегрева радиатора (OH)

Заводское значение: 105.0

Значения: 0.0~110.0°C

- 📖 При тяжелом режиме нагрузки или при расширенном алгоритме управления: Если параметр 06-15 имеет заводское значение, то предупреждение OH выводится не будет, и при температуре 100°C ПЧ выключится с аварией перегрев IGBT-модуля.
- 📖 При нормальном режиме нагрузки или при стандартном алгоритме управления: Если параметр 06-15 = 110°C, то предупреждение OH выводится не будет, и при температуре 110°C ПЧ выключится с аварией перегрев IGBT-модуля.

### 06-16 Ограничение тока в режиме ослабления поля

Заводское значение: 50

Значения: 0 ... 100% (см. параметр 06-03 и 06-04)

- 📖 Коэффициент ограничения тока при частотах выше номинальной (выше значение 01-01). Например, при 06-03 = 150%, 06-04 = 100% и 06-16 = 80%:  
уровень токоограничения во время разгона =  $06-03 \times 06-16 = 150 \times 80\% = 120\%$ .  
уровень токоограничения в установившемся режиме =  $06-04 \times 06-16 = 100 \times 80\% = 80\%$ .

### 06-17 Последняя запись об аварии

### 06-18 2-я запись об аварии

### 06-19 3-я запись об аварии

### 06-20 4-я запись об аварии

### 06-21 5-я запись об аварии

### 06-22 6-я запись об аварии

Значения:

- 0: Аварий не зафиксировано
- 1: Перегрузка по току во время разгона (ocA)
- 2: Перегрузка по току во время замедления (ocd)
- 3: Перегрузка по току в установившемся режиме (ocn)
- 4: Замыкание на землю (GFF)
- 5: Короткое замыкание IGBT-модуля (ocS)
- 6: Перегрузка по току в режиме СТОП (ocS)
- 7: Перенапряжение во время разгона (ovA)
- 8: Перенапряжение во время замедления (ovd)
- 9: Перенапряжение в установившемся режиме (ovn)
- 10: Перенапряжение в режиме СТОП (ovS)
- 11: Низкое напряжение во время разгона (LvA)
- 12: Низкое напряжение во время замедления (Lvd)
- 13: Низкое напряжение в установившемся режиме (Lvn)
- 14: Низкое напряжение в режиме СТОП (LvS)
- 15: Отсутствие входной фазы (OrP)




- 16: Перегрев IGBT-модуля (oH1)
- 17: Перегрев радиатора (oH2) (от 30кВт)
- 18: tH1o (TH1: отказ термодатчика IGBT)
- 19: tH2o (TH2: отказ термодатчика радиатора)
- 20: Зарезервирован
- 21: Перегрузка привода по току (oL)
- 22: Электронная тепловая защита двигателя 1 (EoL1)
- 23: Электронная тепловая защита двигателя 2 (EoL2)
- 24: Перегрев двигателя, зафиксированный датчиком PTC (oH3) (PTC/PT100)
- 25: Зарезервирован
- 26: Превышение момента 1 (ot1)
- 27: Превышение момента 2 (ot2)
- 28: Низкий уровень тока (uC)
- 29: Ошибка выхода за границы исходного положения (LMIT)
- 30: Ошибка записи в EEPROM (cF1)
- 31: Ошибка чтения EEPROM (cF2)
- 32: Зарезервирован
- 33: Ошибка определения тока U-фазы (cd1)
- 34: Ошибка определения тока V-фазы (cd2)
- 35: Ошибка определения тока W-фазы (cd3)
- 36: Аппаратная ошибка рампы тока (Hd0)
- 37: Аппаратная ошибка, перегрузка по току (Hd1)
- 38: Аппаратная ошибка, перенапряжение (Hd2)
- 39: Аппаратная ошибка, короткое замыкание IGBT-модуля (Hd3)
- 40: Ошибка автотестирования двигателя (AuE)
- 41: Потеря обратной связи ПИД (AFE)
- 42: Ошибка обратной связи PG (PGF1)
- 43: Потеря обратной связи PG (PGF2)
- 44: Срыв обратной связи PG (PGF3)
- 45: Ошибка по скольжению PG (PGF4)
- 46: Зарезервировано
- 47: Зарезервировано
- 48: Потеря сигнала на входе ACI (ACE)
- 49: Внешнее аварийное отключение (EF)
- 50: Внешний аварийный стоп (EF1)
- 51: Пауза в работе (bb)
- 52: Ошибка ввода пароля (PcodE)
- 53: Зарезервирован
- 54: Коммуникационная ошибка (cE1)
- 55: Коммуникационная ошибка (cE2)
- 56: Коммуникационная ошибка (cE3)
- 57: Коммуникационная ошибка (cE4)

- 58: Превышено время ожидания коммуникации (сE10)
- 59: Зарезервировано
- 60: Сбой в работе тормозного резистора (bF)
- 61: Ошибка переключения Y /Δ (ydc)
- 62: Ошибка управляемого торможения за счет запасенной энергии (dEb)
- 63: Ошибка скольжения (oSL)
- 64: Ошибка переключения магнитного контактора (ryF)
- 65: Ошибка PG карты (PGF5)
- 66~67: Зарезервированы
- 68: Рассчитанная скорость имеет неверное направление
- 69: Рассчитанная скорость превысила допустимое значение
- 70: Рассчитанная скорость неверна
- 71: Зарезервировано
- 72: Внутренняя аппаратная ошибка канала 1 (STO1~SCM1)
- 73~75: Зарезервированы
- 76: STO (безопасное отключение крутящего момента)
- 77: Внутренняя аппаратная ошибка канала 2 (STO2~SCM2)
- 78: Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)
- 79: Зарезервировано
- 80: Зарезервировано
- 81: Зарезервировано
- 82: OPHL обрыв выходной фазы U
- 83: OPHL обрыв выходной фазы V
- 84: OPHL обрыв выходной фазы W
- 85: Обрыв соединения PG-02U ABZ
- 86: Обрыв соединения PG-02U UVW
- 87~88: Зарезервированы
- 89: Внутренняя ошибка определения позиции ротора
- 90: Принудительная остановка ПЛК
- 91~100: Зарезервированы
- 101: CGdE Превышение времени сторожевого запроса CANopen
- 102: CHbE Превышено время ожидания контрольных сообщений (тактирования) CANopen
- 103: Зарезервировано
- 104: CbFE Шина CANopen не доступна
- 105: CIdE Ошибка CANopen индекса
- 106: CAdE Ошибка адреса ведомой станции CANopen
- 107: CFrE Слишком длинный CANopen индекс
- 108~110: Зарезервирован

111: InrCOM Превышение времени ожидания внутренней связи

112: Блокировка вала двигателя с постоянными магнитами в бессенсорном режиме

113: Зарезервировано

-  При появлении указанных неисправностей будет сделана соответствующая запись об ошибке, при этом двигатель будет остановлен.
-  При возникновении ошибки низкого напряжения в режиме СТОП появится предупреждение LvS без записи ошибки. В возникновении ошибки низкого напряжения в процессе работы - ошибки LvA, Lvd, Lvn будут записаны в память.
-  Значение 62: При включенной функции DEB, ПЧ будет выполнять данную функцию и запись параметров 06-17 ... 06-22 одновременно.

✎ **06-23** Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 1


✎ **06-24** Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 2

✎ **06-25** Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 3

✎ **06-26** Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 4

Заводское значение: 0

Значения: 0...65535 (см. табл. битов для различных аварий)

-  Эти параметры могут быть использованы для программирования дискретных выходов (параметры 02-13...02-46, значения 35 ... 38). При возникновении ошибки соответствующие выходы будут активированы (необходимо преобразование двоичного значения в десятичное, чтобы внести значение в параметры 06-23 ... 06-26).

| Код аварии  | Бит0 | Бит1   | бит2 | Бит3  | Бит4 | Бит5  | Бит6 |
|---|------|--------|------|-------|------|-------|------|
|   | Ток  | Напр-е | OL   | Сист. | О.С. | Внеш. | CE   |
| 0: Аварий не зафиксировано                          |      |        |      |       |      |       |      |
| 1: Перегрузка по току во время разгона (ocA)        | •    |        |      |       |      |       |      |
| 2: Перегрузка по току во время замедления (ocd)     | •    |        |      |       |      |       |      |
| 3: Перегрузка по току в установившемся режиме (ocn) | •    |        |      |       |      |       |      |
| 4: Замыкание на землю (GFF)                         | •    |        |      |       |      |       |      |
| 5: Короткое замыкание IGBT-модуля (ocс)             | •    |        |      |       |      |       |      |
| 6: Перегрузка по току в режиме СТОП (ocS)           | •    |        |      |       |      |       |      |
| 7: Перенапряжение во время разгона (ovA)            |      | •      |      |       |      |       |      |
| 8: Перенапряжение во время замедления (ovd)         |      | •      |      |       |      |       |      |
| 9: Перенапряжение в установившемся режиме (ovn)     |      | •      |      |       |      |       |      |
| 10: Перенапряжение в режиме СТОП (ovS)              |      | •      |      |       |      |       |      |
| 11: Низкое напряжение во время разгона (LvA)        |      | •      |      |       |      |       |      |

|  |   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| 12: Низкое напряжение во время замедления (Lvd)                  |   | • |   |   |   |   |  |
| 13: Низкое напряжение в установившемся режиме (Lvn)              |   | • |   |   |   |   |  |
| 14: Низкое напряжение в режиме СТОП (LvS)                        |   | • |   |   |   |   |  |
| 15: Отсутствие входной фазы (OrP)                                |   | • |   |   |   |   |  |
| 16: Перегрев IGBT-модуля (oH1)                                   |   |   | • |   |   |   |  |
| 17: Перегрев радиатора (oH2)                                     |   |   | • |   |   |   |  |
| 18: tH1o (отказ датчика IGBT)                                    |   |   | • |   |   |   |  |
| 19: tH2o (отказ термодатчика радиатора)                          |   |   | • |   |   |   |  |
| 20: Зарезервирован   |   |   |   |   |   |   |  |
| 21: Перегрузка привода по току (oL)                              |   |   | • |   |   |   |  |
| 22: Электронная тепловая защита двигателя 1 (EoL1)               |   |   | • |   |   |   |  |
| 23: Электронная тепловая защита двигателя 2 (EoL2)               |   |   | • |   |   |   |  |
| 24: Перегрев двигателя, зафиксированный датчиком РТС (oH3) (PТC) |   |   | • |   |   |   |  |
| 25: Зарезервирован   |   |   |   |   |   |   |  |
| 26: Превышение момента 1 (ot1)                                   |   |   | • |   |   |   |  |
| 27: Превышение момента 2 (ot2)                                   |   |   | • |   |   |   |  |
| 28: Низкий уровень тока (uC)                                     | • |   |   |   |   |   |  |
| 29: Ошибка выхода за границы исходного положения (LMIT)          |   |   |   |   |   | • |  |
| 30: Ошибка записи в EEPROM (cF1)                                 |   |   |   | • |   |   |  |
| 31: Ошибка чтения в EEPROM (cF2)                                 |   |   |   | • |   |   |  |
| 32: Зарезервирован   |   |   |   |   |   |   |  |
| 33: Ошибка определения тока U-фазы (cd1)                         |   |   |   | • |   |   |  |
| 34: Ошибка определения тока V-фазы (cd2)                         |   |   |   | • |   |   |  |
| 35: Ошибка определения тока W-фазы (cd3)                         |   |   |   | • |   |   |  |
| 36: Аппаратная ошибка рампы тока (Hd0)                           |   |   |   | • |   |   |  |
| 37: Аппаратная ошибка, перегрузка по току (Hd1)                  |   |   |   | • |   |   |  |
| 38: Аппаратная ошибка, перенапряжение (Hd2)                      |   |   |   | • |   |   |  |
| 39: Аппаратная ошибка, короткое замыкание IGBT-модуля (Hd3)      |   |   |   | • |   |   |  |
| 40: Ошибка автотестирования двигателя (AuE)                      |   |   |   | • |   |   |  |
| 41: Потеря обратной связи ПИД (AFE)                              |   |   |   |   | • |   |  |

|  |  |   |  |   |   |   |   |
|--|--|---|--|---|---|---|---|
| 42: Ошибка обратной связи PG (PGF1)                                    |  |   |  |   | • |   |   |
| 43: Потеря обратной связи PG (PGF2)                                    |  |   |  |   | • |   |   |
| 44: Срыв обратной связи PG (PGF3)                                      |  |   |  |   | • |   |   |
| 45: Ошибка по скольжению PG (PGF4)                                     |  |   |  |   | • |   |   |
| 46: Зарезервировано  |  |   |  |   |   |   |   |
| 47: Зарезервировано  |  |   |  |   |   |   |   |
| 48: Потеря сигнала на входе ACI (ACE)                                  |  |   |  |   | • |   |   |
| 49: Внешнее аварийное отключение (EF)                                  |  |   |  |   |   | • |   |
| 50: Внешний аварийный стоп (EF1)                                       |  |   |  |   |   | • |   |
| 51: Пауза в работе (bb)  |  |   |  |   |   | • |   |
| 52: Ошибка ввода пароля (PcodE)  |  |   |  | • |   |   |   |
| 53: Зарезервировано  |  |   |  |   |   |   |   |
| 54: Коммуникационная ошибка (сE1)                                      |  |   |  |   |   |   | • |
| 55: Коммуникационная ошибка (сE2)                                      |  |   |  |   |   |   | • |
| 56: Коммуникационная ошибка (сE3)                                      |  |   |  |   |   |   | • |
| 57: Коммуникационная ошибка (сE4)                                      |  |   |  |   |   |   | • |
| 58: Превышено время ожидания<br>коммуникации (сE10)                    |  |   |  |   |   |   | • |
| 59: Зарезервировано  |  |   |  |   |   |   |   |
| 60: Сбой в работе тормозного резистора (bF)                            |  |   |  |   |   | • |   |
| 61: Ошибка переключения Y /Δ (ydc)                                     |  |   |  |   |   | • |   |
| 62: Ошибка управляемого торможения за<br>счет запасенной энергии (dEb) |  | • |  |   |   |   |   |
| 63: Ошибка скольжения (oSL)  |  |   |  |   |   | • |   |
| 64: Ошибка переключения магнитного<br>контактора (ryF)                 |  |   |  |   |   | • |   |
| 65: Ошибка PG карты (PGF5)   |  |   |  |   |   | • |   |
| 66~67: Зарезервированы   |  |   |  |   |   |   |   |
| 68: Рассчитанная скорость имеет неверное<br>направление                |  |   |  |   |   |   |   |
| 69: Рассчитанная скорость превысила<br>допустимое значение             |  |   |  |   |   |   |   |
| 70: Рассчитанная скорость неверна                                      |  |   |  |   |   |   |   |
| 71: Зарезервировано  |  |   |  |   |   |   |   |
| 72: Внутренняя аппаратная ошибка канала 1<br>(STO1~SCM1)               |  |   |  | • |   |   |   |
| 73~75: Зарезервированы   |  |   |  |   |   |   |   |
| 76: STO (безопасное отключение крутящего<br>момента)                   |  |   |  | • |   |   |   |
| 77: Внутренняя аппаратная ошибка канала 2<br>(STO2~SCM2)               |  |   |  | • |   |   |   |



|   |   |  |  |   |   |  |   |
|---|---|--|--|---|---|--|---|
| 78: Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)          |   |  |  | • |   |  |   |
| 79: Зарезервировано   |   |  |  |   |   |  |   |
| 80: Зарезервировано   |   |  |  |   |   |  |   |
| 81: Зарезервировано   |   |  |  |   |   |  |   |
| 82: OPHL обрыв выходной фазы U  | • |  |  |   |   |  |   |
| 83: OPHL обрыв выходной фазы V  | • |  |  |   |   |  |   |
| 84: OPHL обрыв выходной фазы W  | • |  |  |   |   |  |   |
| 85: Обрыв соединения PG-02U ABZ   |   |  |  |   | • |  |   |
| 86: Обрыв соединения PG-02U UVW   |   |  |  |   | • |  |   |
| 87~88: Зарезервированы  |   |  |  |   |   |  |   |
| 89: Внутренняя ошибка определения позиции ротора                                |   |  |  |   |   |  |   |
| 90: Принудительная остановка ПЛК  |   |  |  |   |   |  |   |
| 91~100: Зарезервированы   |   |  |  |   |   |  |   |
| 101: CGdE Превышение времени сторожевого запроса CANopen                        |   |  |  |   |   |  | • |
| 102: CHbE Превышено время ожидания контрольных сообщений (тактирования) CANopen |   |  |  |   |   |  | • |
| 103: Зарезервировано  |   |  |  |   |   |  |   |
| 104: CbFE Шина CANopen не доступна  |   |  |  |   |   |  | • |
| 105: CIdE Ошибка CANopen индекса  |   |  |  |   |   |  | • |
| 106: CAdE Ошибка адреса ведомой станции CANopen                                 |   |  |  |   |   |  | • |
| 107: CFrE Слишком длинный CANopen индекс  |   |  |  |   |   |  | • |
| 111: InrCOM Превышение времени ожидания внутренней связи                        |   |  |  |   |   |  | • |
| 112: Блокировка вала двигателя с постоянными магнитами в бессенсорном режиме    |   |  |  |   |   |  |   |
| 113: Зарезервировано  |   |  |  |   |   |  |   |

### 06-29 Реакция на перегрев по PTC (Positive Temperature Coefficient) датчику

Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы

1: Предупреждение и останов с замедлением



2: Предупреждение и останов на выбеге

3: Без вывода предупреждения

**06-30** Уровень РТС

Заводское значение: 50.0


Значения: 0.0~100.0%

-  При подключении термистора к аналоговому входу нужно установить соответствующий параметр 03-00~03-02 (AVI/ACI/AUI) = 6 (вход для РТС).
-  Параметр устанавливает уровень сигнала с термистора, при котором будет срабатывать защита. 100% соответствует максимальному значению входного аналогового сигнала.

**06-31** Заданная частота при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: 0.00~599.00 Гц

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее значение заданной частоты. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-32** Выходная частота при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: 0.00~599.00 Гц

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение выходной частоты. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-33** Выходное напряжение при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: 0.0...6553.5 В

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение выходного напряжения. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-34** Напряжение на шине DC при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: 0.0...6553.5 В

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение напряжения в звене постоянного тока. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-35** Выходной ток при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: 0.00~6553.5 А

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение выходного тока. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-36** Температура IGBT модуля при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: -3276.7~3276.7°C

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение температуры IGBT модуля. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-37** Температура радиатора при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: -3276.7~3276.7°C

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее измеренное значение температуры радиатора. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-38** Скорость двигателя (об/мин) при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: -32767~32767

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее значение частоты вращения двигателя. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-39** Заданный момент при аварии

Заводское значение: Только чтение

Значения: -3276.7~3276.7%

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее значение заданного момента. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-40** Состояние дискретных входов при аварии


Заводское значение: Только чтение

Значения: 0000h~FFFFh

**06-41** Состояние дискретных выходов при аварии

Заводское значение: Только чтение


Значения: 0000h~FFFFh

-  При возникновении сбоя в данном параметре будет зафиксировано последнее состояние дискретных входов/выходов. При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-42** Состояние привода при аварии

Заводское значение: Только чтение

Значения: 0000h~FFFFh




-  При возникновении этого сбоя, пожалуйста, проверьте состояние привода (адрес 2119H). При следующем сбое значение данного параметра будет переписано.

**06-43** Зарезервирован↗ **06-44** Запоминание аварии STO

Заводское значение: 0

Значения: 0: Авария STO запоминается

1: Авария STO не запоминается

-  Параметр 06-44=0 Авария STO запоминается: После пропадания причин, вызвавших аварию STO, необходимо дополнительно подать команду сброса аварии STO.
-  Параметр 06-44=1 Авария STO не запоминается: После пропадания причин, вызвавших аварию STO, авария STO сбрасывается автоматически.
-  Все ошибки STL1~STL3 запоминаются (в режиме STL1~STL3 параметр 06-44 не действует).

↗ **06-45** Реакция на обрыв выходной фазы (OPHL)


Заводское значение: 3

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы

1: Предупреждение и останов с замедлением

2: Предупреждение и останов на выбеге

3: Без вывода предупреждения

-  Обрыв фазы на выходе (Output Phase Loss)

↗ **06-46** Время определения обрыва выходной фазы

Заводское значение: 0,500

Значения: 0.000~65.535 сек

↗ **06-47** Величина тока для определения обрыва фазы



Заводское значение: 1.00

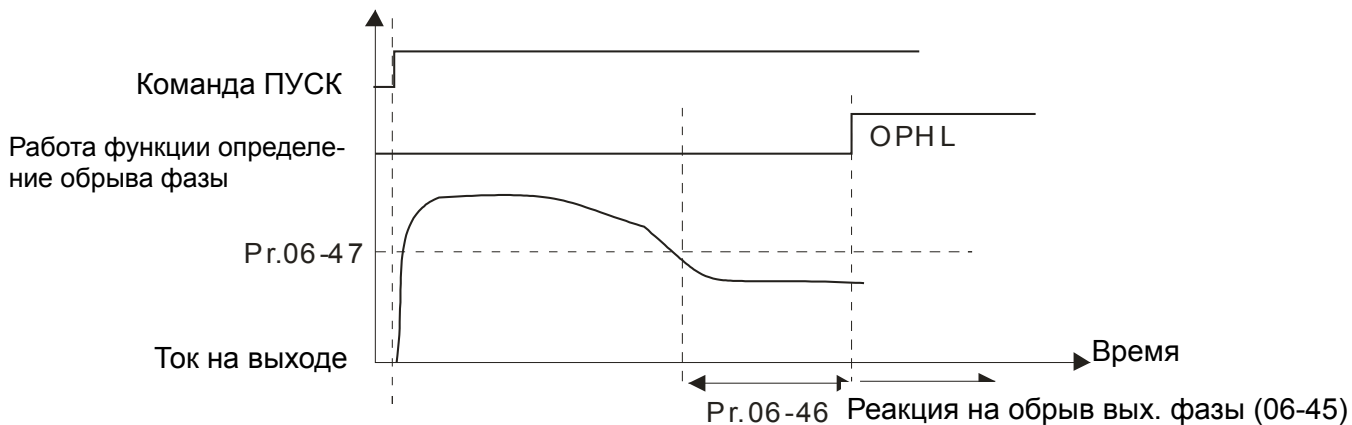
Значения: 0.00~100.00%

↗ **06-48** Время определения обрыва выходной фазы перед пуском (с помощью торможения постоянным током)

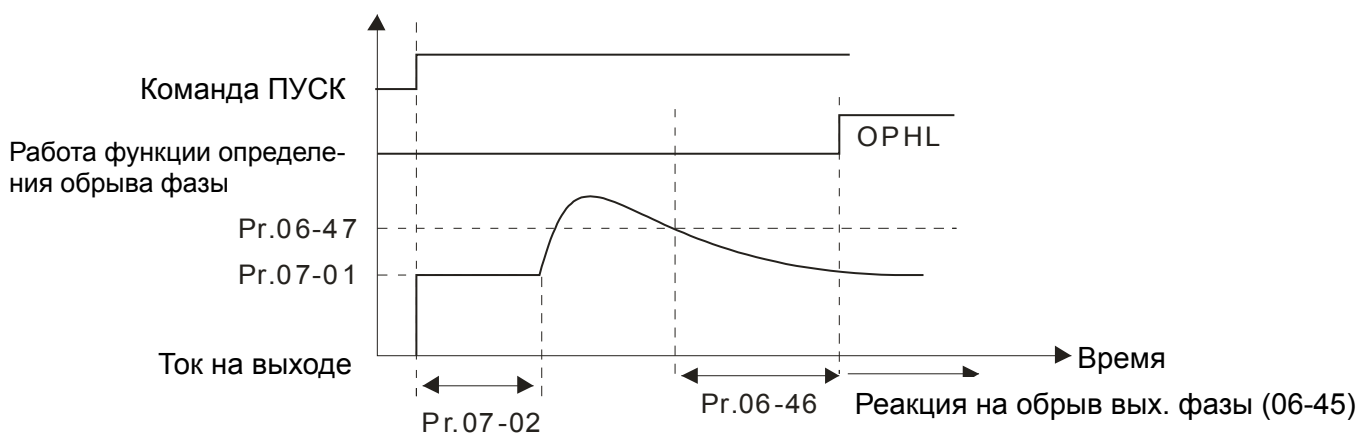
Заводское значение: 0.000

Значения: 0.000~65.535 сек

-  Параметры 06-45~06-48 задают поведение ПЧ при обрыве выходной фазы.
-  Случай 1. Если в процессе работы ток двигателя станет ниже значения, указанного в параметре 06-47, в течение времени, заданного в параметре 06-46, то это будет считаться обрывом фазы. После чего на экране пульта появится надпись OPHL.

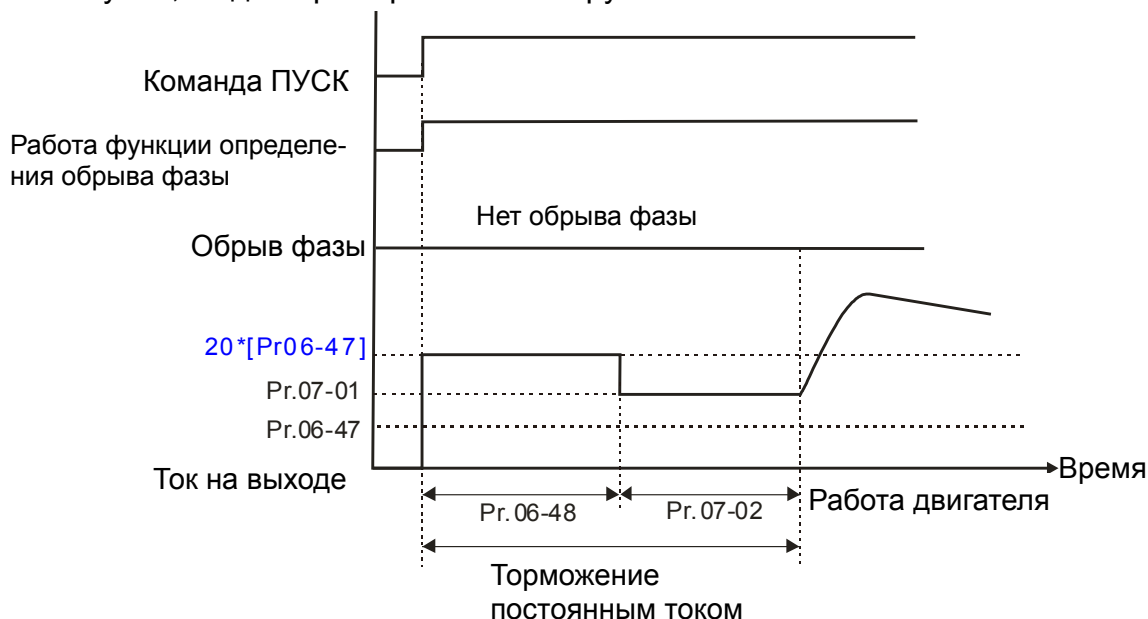


📖 **Случай 2.** Если 06-48=0 и 07-02≠0, то перед пуском двигателя будет выполнено торможение постоянным током без определения обрыва выходной фазы. После запуска двигателя определение обрыва фазы будет работать как в предыдущем пункте.



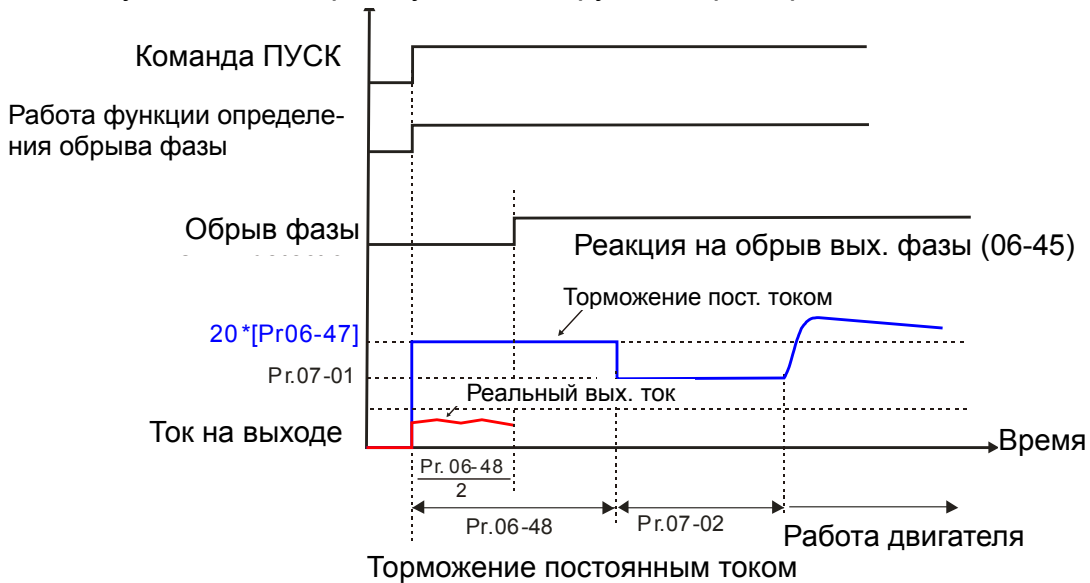
📖 **Случай 3.** Если 06-48≠0 и Pr07-02≠0, то при пуске двигателя сначала будет выполнена проверка обрыва выходной фазы током = (20\*значение параметра 06-47) в течение времени, заданного в параметре 06-48, а затем торможение постоянным током (величина тока задается в параметре 07-01, время торможения - параметр 07-02). Таким образом, общее время торможения постоянным током = параметр 06-48 + параметр 07-02.

Случай, когда обрыв фазы не обнаружен



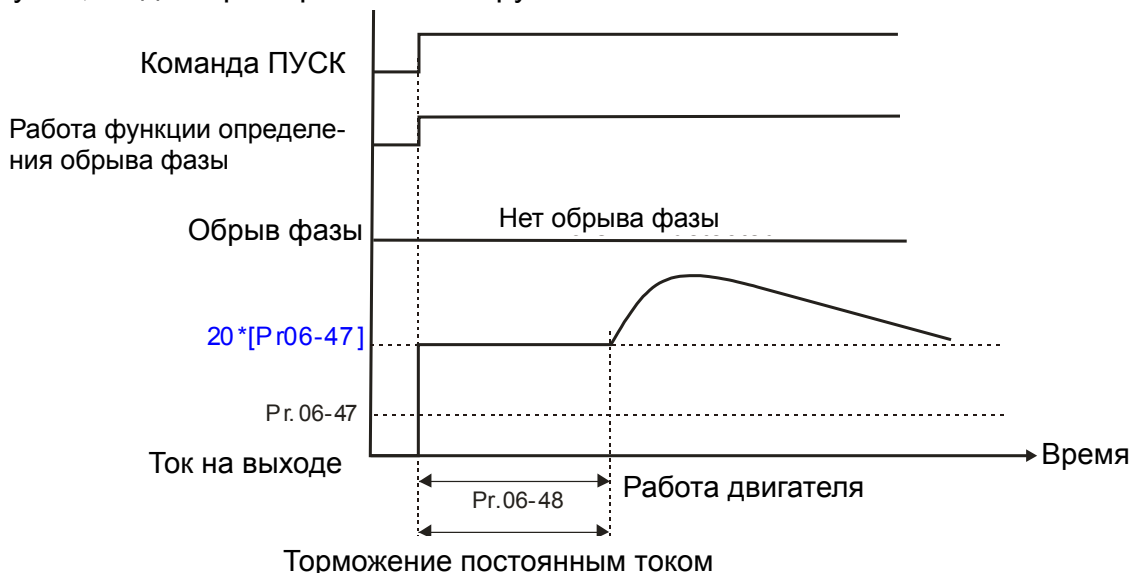
Если в течение времени = (параметр Pr06-48/2) будет ток ниже, чем в параметре 06-47, то это будет считаться обрывом фазы. После чего на экране пульта появится надпись OPFL.

Случай, когда перед пуском обнаружен обрыв фазы



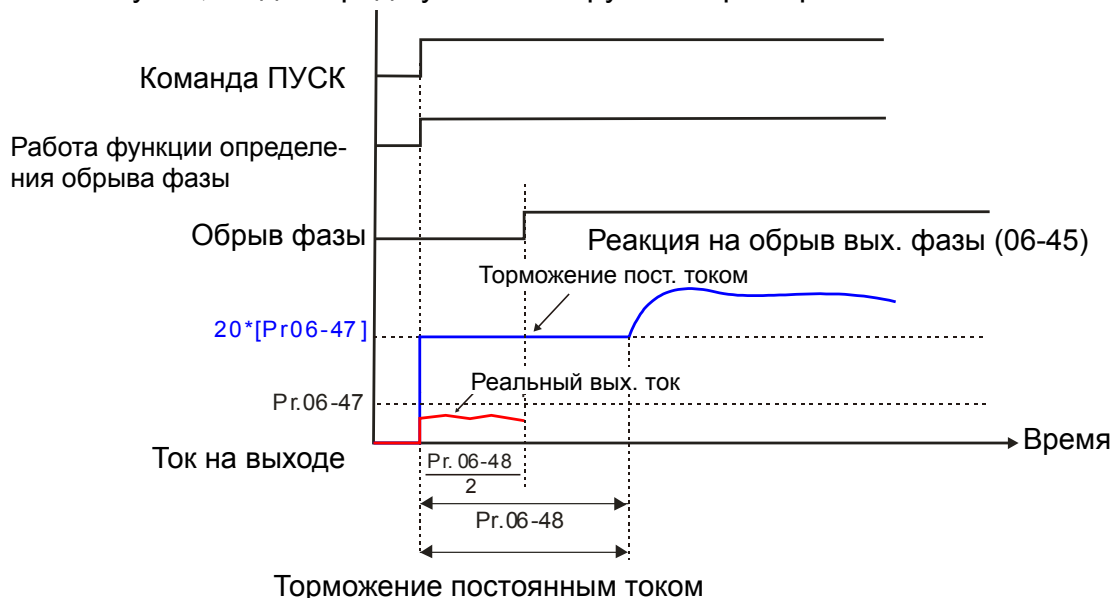
- 📖 Случай 4: Если Pr06-48≠0 и Pr07-02=0, то при пуске двигателя сначала будет выполнена проверка обрыва выходной фазы током = (20\*значение параметра 06-47) в течение времени, заданного в параметре 06-48.

Случай, когда обрыв фазы не обнаружен



Если в течение времени = (параметр Pr06-48/2) будет ток ниже, чем в параметре 06-47, то это будет считаться обрывом фазы. После чего на экране пульта появится надпись OPFL.

## Случай, когда перед пуском обнаружен обрыв фазы

**06-49** Автосброс ошибок LvX

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Вкл

Параметр 06-49 = 0: при возникновении аварии LvA, Lvd, Lvn требуется ее ручной сброс

Параметр 06-49 = 1: авария LvA, Lvd, Lvn сбросится автоматически при достижении напряжения шины постоянного тока уровня Lv и включении зарядного реле.

**06-50** Время перекоса входных фаз

Заводское значение: 0,20

Значения: 0.00~600.00 сек

**06-51** Зарезервирован**06-52** Уровень пульсаций при обрыве входной фазы

Заводское значение: 30.0 / 60.0

Значения: ПЧ с питанием 230В: 0.0...160.00 В пост. тока

ПЧ с питанием 460В: 0.0...320.00 В пост. тока

**06-53** Реакция на обрыв входной фазы (OrP)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и останов с замедлением

1: Предупреждение и останов на выбеге

📖 Защита от пульсаций на шине DC.

📖 ПЧ осуществляет контроль наличия всех трех фаз на входе для предотвращения перегрева конденсаторов и защиты оборудования из-за обрыва одной из трех входных фаз.

📖 Если пульсации напряжения в звене постоянного тока больше значения параметра 06-52 в течение времени, заданного в параметре 06-50), +30 сек, то это считается обрывом входной




фазы. При этом на экран пульта будет выведено сообщение OrP, и ПЧ отреагирует согласно параметру 06-53.

### 06-54 Зарезервирован

### 06-55 Защитное снижение характеристик

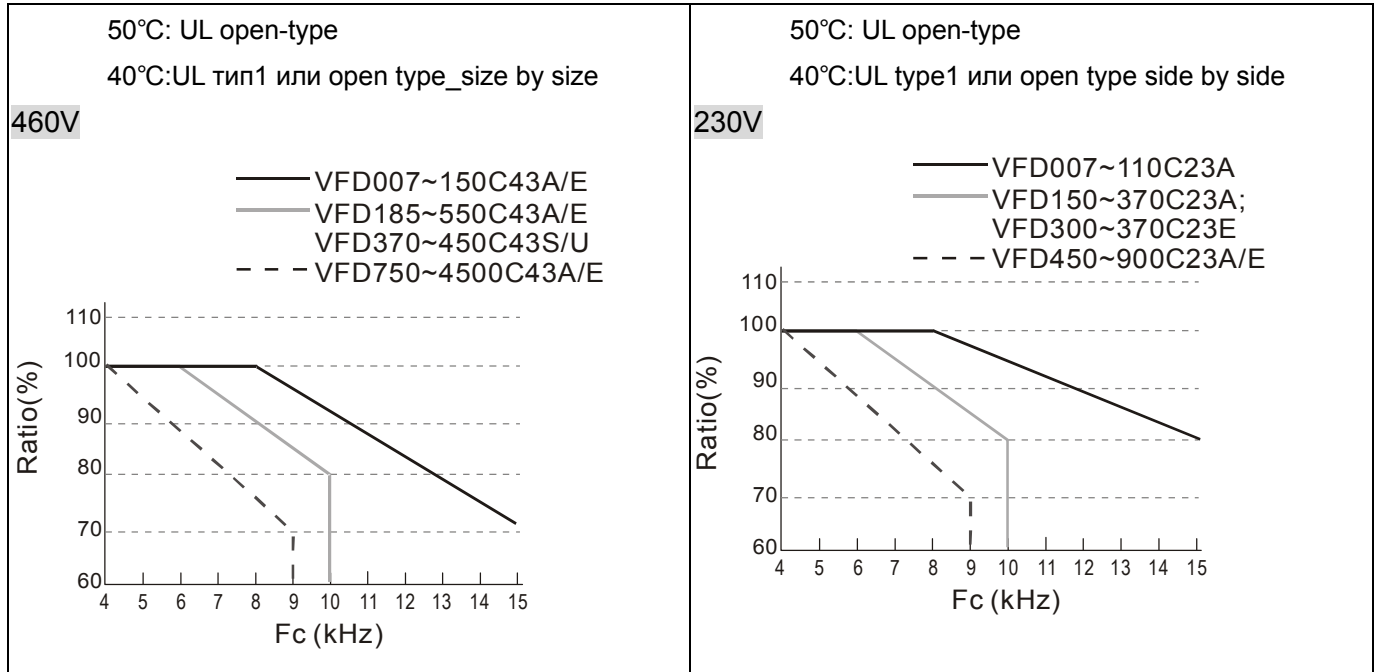
Заводское значение: 0

Значения: 0: Сохранение номинального тока и снижение несущей частоты при увеличении тока нагрузки с пропорциональным снижением допустимого уровня перегрузки  
 1: Постоянная несущая частота и ограничение тока нагрузки  
 2: Сохранение номинального тока (аналогично варианту 0), без снижения уровня перегрузки

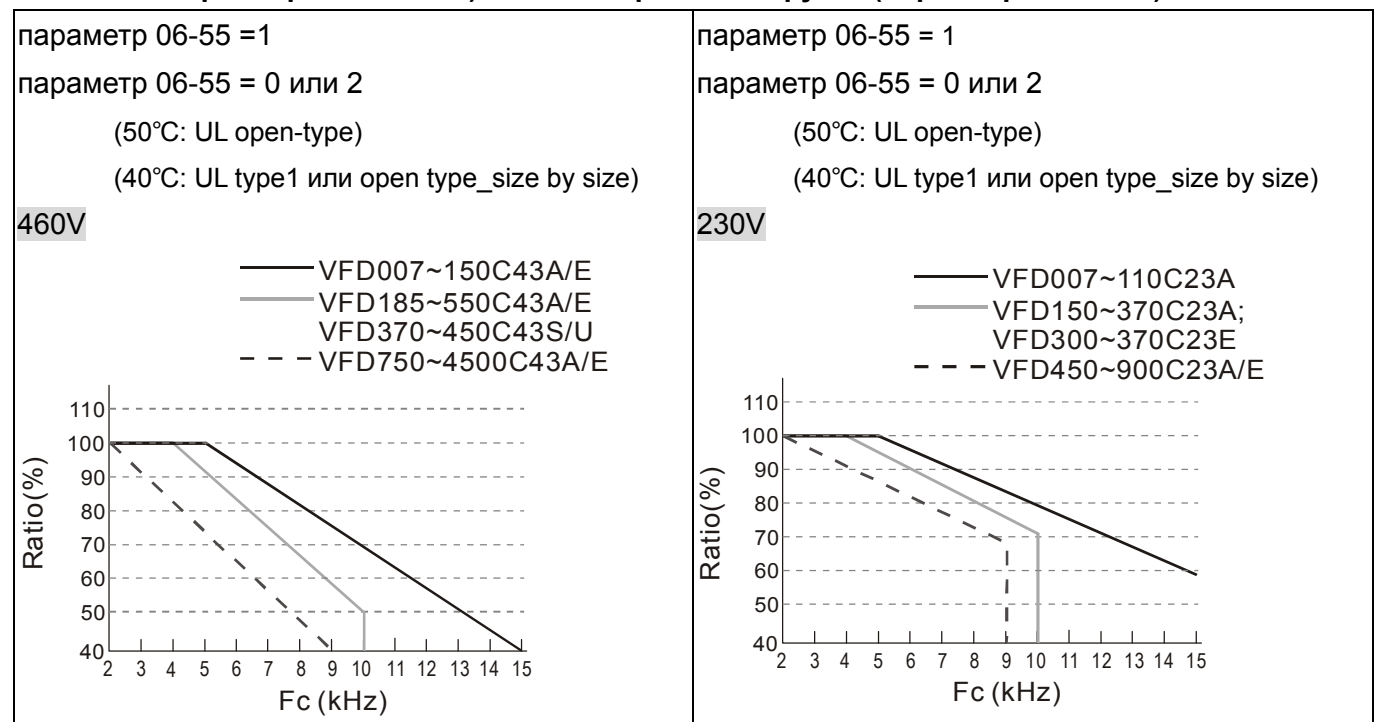
-  Значение 0: Номинальный ток будет величиной постоянной, несущая частота ШИМ ( $F_c$ ) будет автоматически снижаться в зависимости от окружающей температуры, тока и длительности перегрузки, т.е. тока нагрузки и температуры IGBT модуля. Данный метод рекомендуется применять, если перегрузки возникают нечасто, а ток нагрузки в длительном режиме достаточно высок, снижение частоты ШИМ допустимо в данном применении и необходимо следить только за соотношением частоты коммутации и номинального тока. Зависимость снижения частоты ШИМ показана на нижеприведенных диаграммах. Например, возьмем VFD007C43A в нормальном режиме работы с окружающей температурой 50°C, одиночная установка, UL орен-тип. При несущей частоте 15кГц максимальный длительный выходной ток может достигать 72% от номинального. При превышении этого значения тока частота ШИМ будет автоматически снижаться: при  $I_{вых}=83%$  от номинального,  $F_c$  составит 12кГц. Несущая частота также снизится и при перегрузке: При несущей частоте 15 кГц и токе  $120%*72%=86%$  в течение 1 минуты несущая частота будет снижена до заводского значения.
-  Значение 1: Используется при необходимости сохранения высокой несущей частота ШИМ (например, для сохранения низкого уровня шума). Если в описанном выше примере при несущей частоте ШИМ = 15 кГц ток нагрузки возрастет до 86% от номинального значения (перегрузка 120% относительно уровня 72%) и сохранится на этом уровне в течение минуты, то произойдет отключение по ошибке OL и снижение несущей частоты ШИМ до значения по умолчанию.
-  Значение 2: Данный метод аналогичен первому (параметр 06-55=0), но допустимый уровень перегрузок не учитывает снижение характеристик и в точности соответствует значениям параметров 06-03 и 06-04. В этом случае ток при перегрузках может достигать существенно больших значений, но и отключения по перегрузке более вероятны.



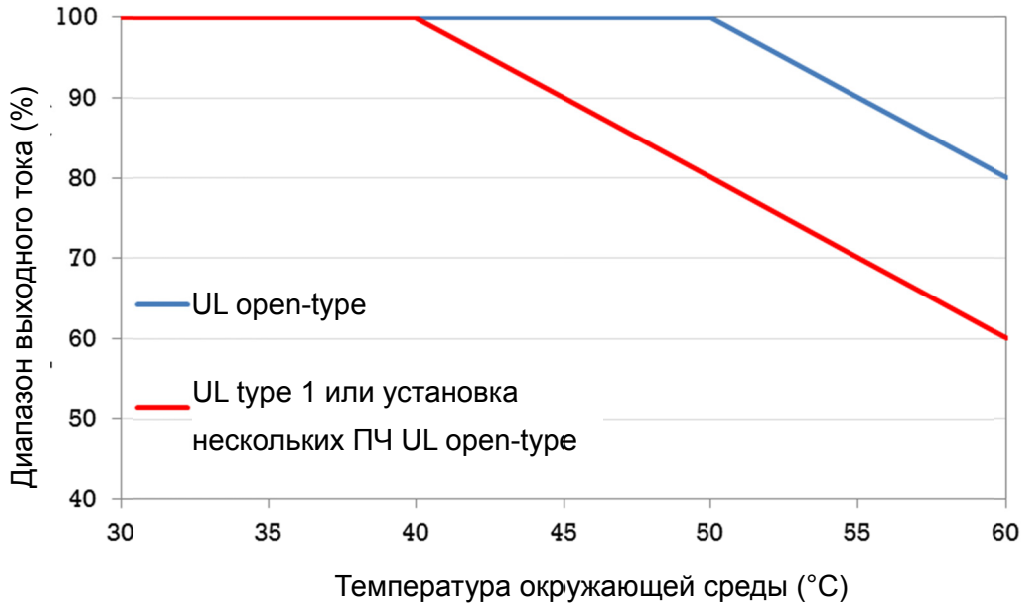
**График снижения рабочих характеристик при стандартном алгоритме управления (параметр 00-10 = 0 и параметр 00-11 = 0-3): нормальный режим нагрузки (параметр 00-16 = 0)**



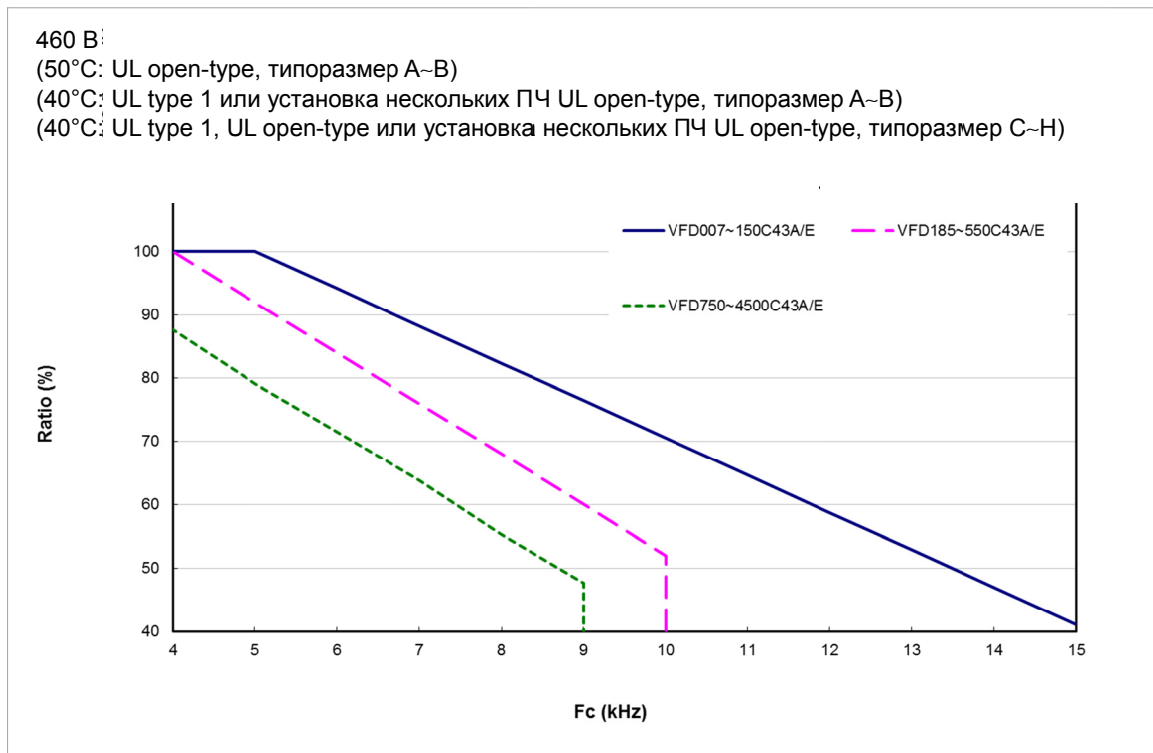
**График снижения рабочих характеристик при стандартном алгоритме управления (параметр 00-10 = 0 и параметр 00-11 = 0-3): тяжелый режим нагрузки (параметр 00-16 = 1)**

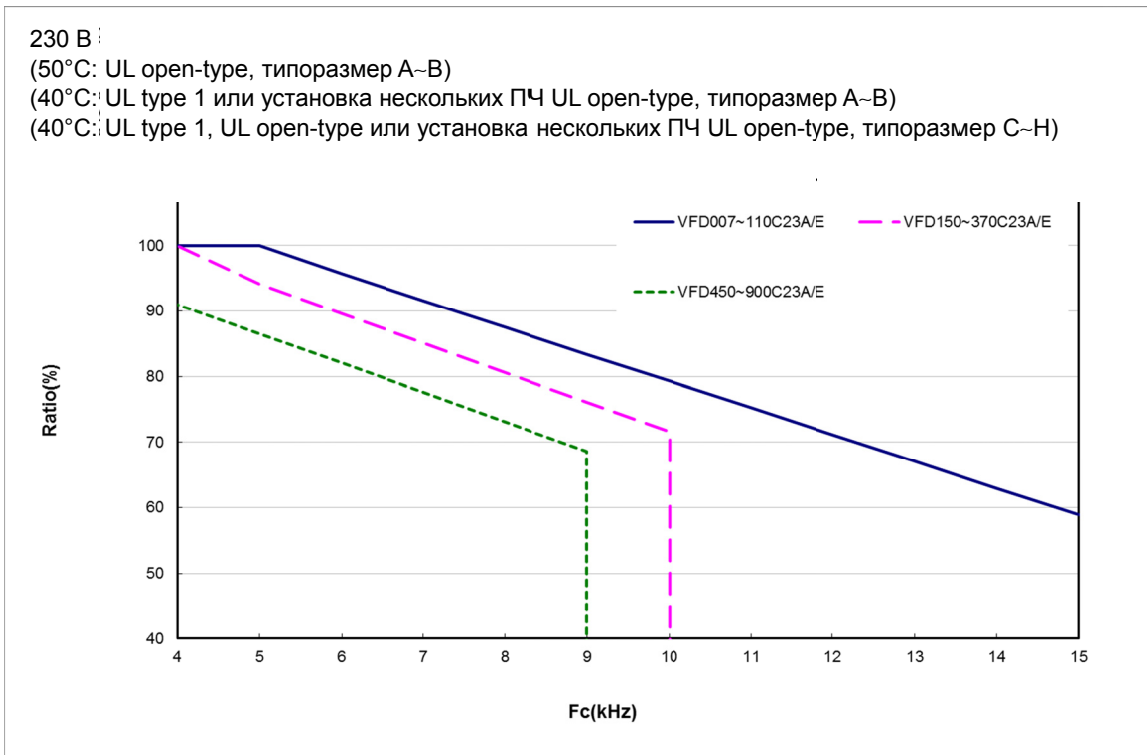


### Зависимость максимального допустимого тока от температуры окружающей среды при стандартном алгоритме управления

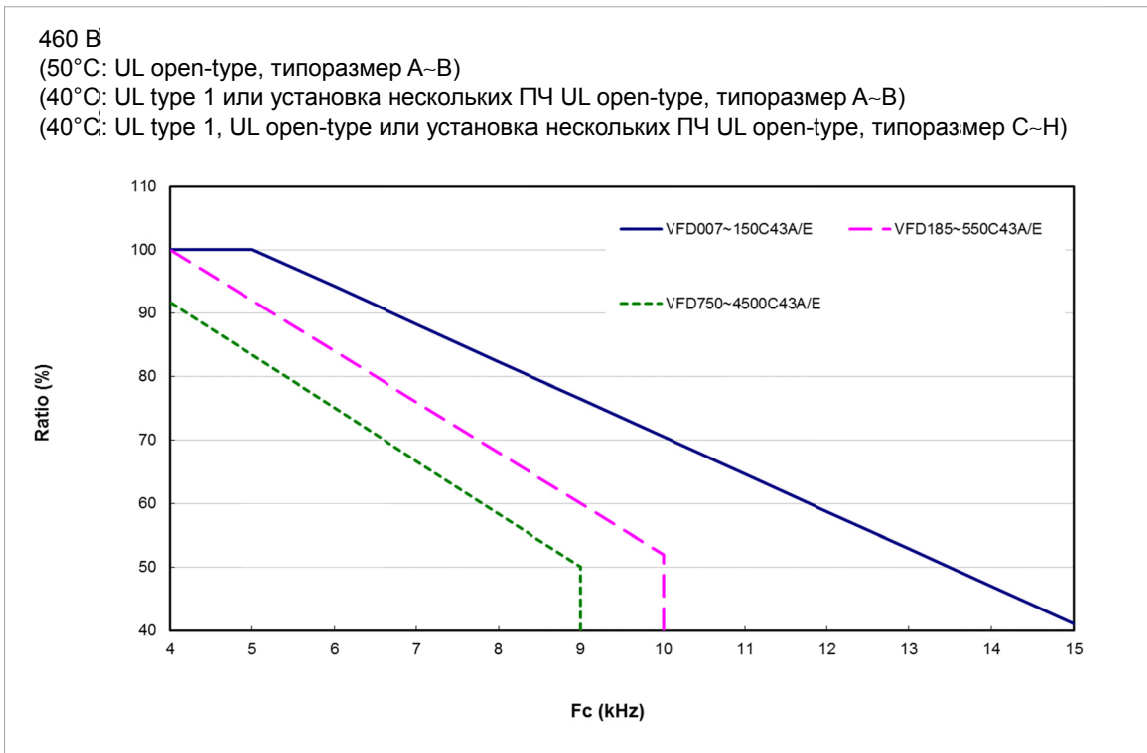


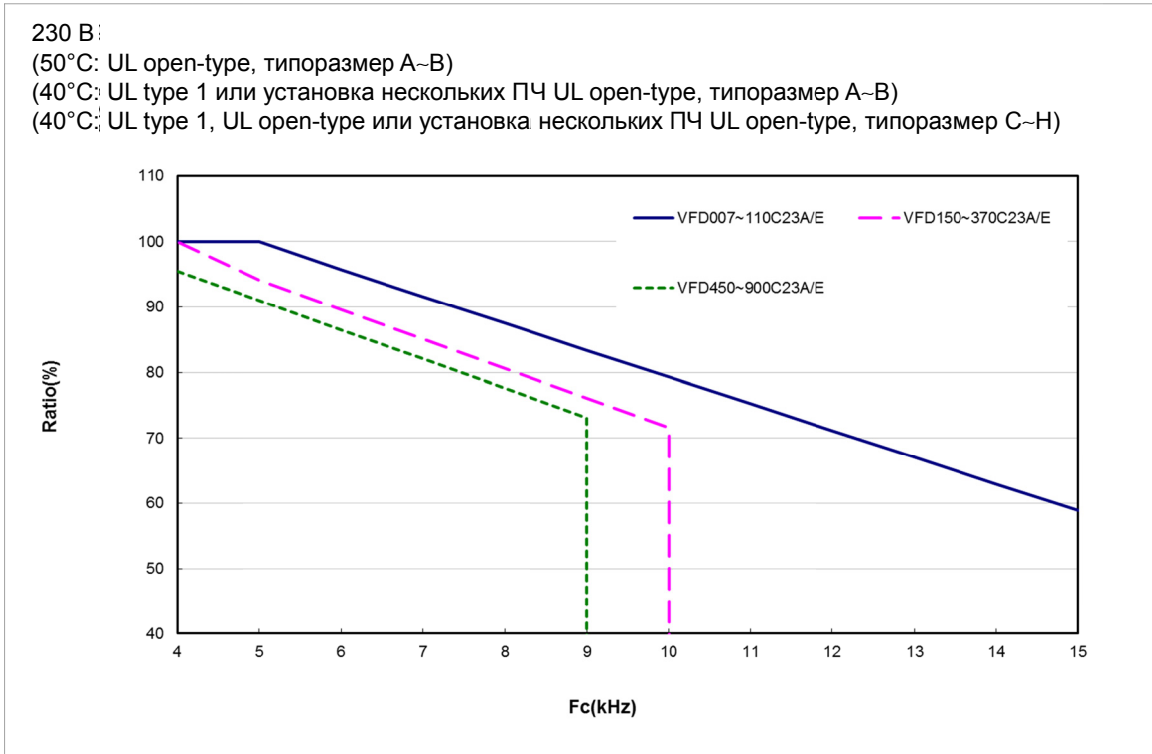
### График снижения рабочих характеристик при расширенном алгоритме управления (параметр 00-10 = 1, 3 и параметр 00-11 = 4–7 или параметр 00-10 = 2 и параметр 00-13 = 0–2): нормальный режим нагрузки (параметр 00-16 = 0)



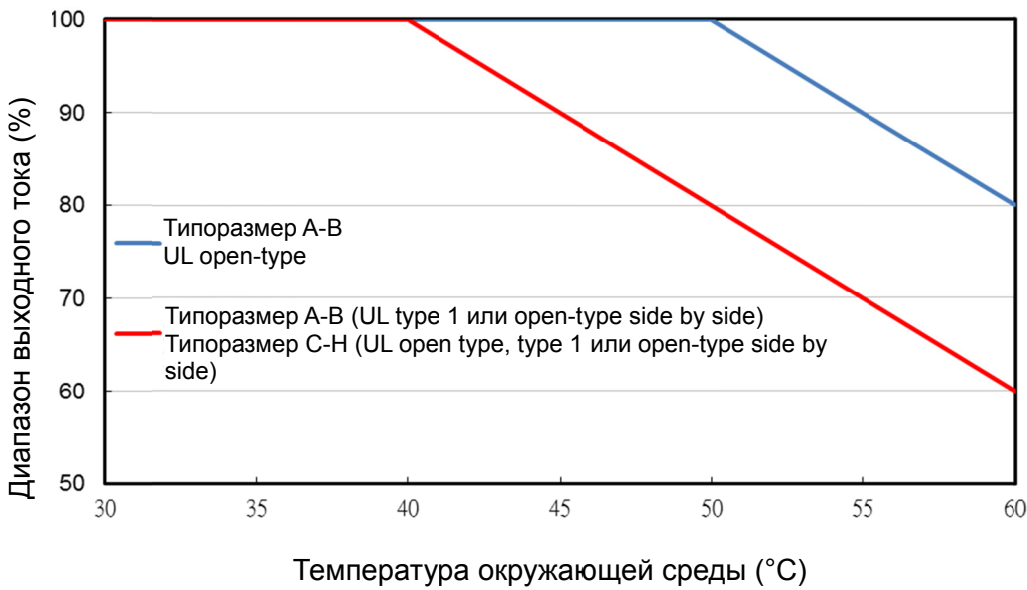


**График снижения рабочих характеристик при расширенном алгоритме управления (параметр 00-10 = 1, 3 и параметр 00-11 = 4~7 или параметр 00-10 = 2 и параметр 00-13 = 0~2): тяжелый режим нагрузки (параметр 00-16 = 1)**

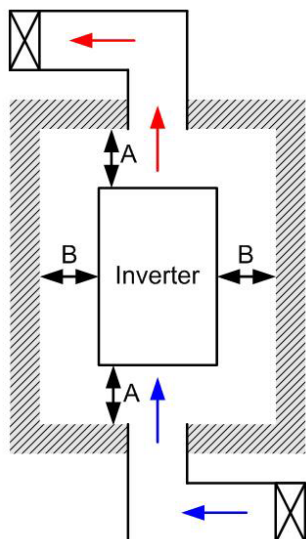




**График снижения рабочих характеристик при расширенном алгоритме управления (параметр 00-10 = 1, 3 и параметр 00-11 = 4–7 или параметр 00-10 = 2 и параметр 00-13 = 0–2)**



📖 Охлаждение в соответствии с параметрами 00-16 и 00-17.



#### Примечание

На рис. слева показаны минимальные монтажные расстояния между ПЧ и стенками шкафа управления или электрического шкафа. При использовании оболочки ПЧ меньшего размера необходимо использовать внешний вентилятор или кондиционер, которые обеспечат окружающую температуру ниже рабочей.

- ※ В таблице указаны требуемые значения охлаждающего воздушного потока и рассеивания тепловой энергии при установке одного ПЧ в шкафу. При установке нескольких ПЧ воздушный поток для одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.
- ※ См. часть таблицы "Расход воздуха для охлаждения" для выбора вентиляционного оборудования.
- ※ См. часть таблицы "Рассеивание тепловой энергии" для выбора системы кондиционирования.
- ※ Более подробную информацию см. Главу 2 Установка

Минимальное монтажное расстояние:

| Типоразмер | A (мм) | B (мм) | C (мм) | D (мм)                          |
|------------|--------|--------|--------|---------------------------------|
| A~C        | 60     | 30     | 10     | 0                               |
| D~F        | 100    | 50     | -      | 0                               |
| G          | 200    | 100    | -      | 0                               |
| H          | 350    | 0      | 0      | 200 (100, T <sub>a</sub> =40°C) |

| Модель       | Расход воздуха для охлаждения |            |        | Рассеивание тепловой энергии |            |        |                          |            |        |
|--------------|-------------------------------|------------|--------|------------------------------|------------|--------|--------------------------|------------|--------|
|              | Расход (куб.фут/мин)          |            |        | Расход (м <sup>3</sup> /ч)   |            |        | Рассеивание энергии (Вт) |            |        |
|              | Внешний                       | Внутренний | Полный | Внешний                      | Внутренний | Полный | Внешнее (радиатор)       | Внутреннее | Полное |
| VFD007C23A   | -                             | -          | -      | -                            | -          | -      | 33                       | 27         | 61     |
| VFD015C23A   | 14                            | -          | 14     | 24                           | -          | 24     | 56                       | 31         | 88     |
| VFD022C23A   | 14                            | -          | 14     | 24                           | -          | 24     | 79                       | 36         | 115    |
| VFD037C23A   | 10                            | -          | 10     | 17                           | -          | 17     | 113                      | 46         | 159    |
| VFD055C23A   | 40                            | 14         | 54     | 68                           | 24         | 92     | 197                      | 67         | 264    |
| VFD075C23A   | 66                            | 14         | 80     | 112                          | 24         | 136    | 249                      | 86         | 335    |
| VFD110C23A   | 58                            | 14         | 73     | 99                           | 24         | 124    | 409                      | 121        | 529    |
| VFD150C23A   | 166                           | 12         | 178    | 282                          | 20         | 302    | 455                      | 161        | 616    |
| VFD185C23A   | 166                           | 12         | 178    | 282                          | 20         | 302    | 549                      | 184        | 733    |
| VFD220C23A   | 146                           | 12         | 158    | 248                          | 20         | 268    | 649                      | 216        | 865    |
| VFD300C23A/E | 179                           | 30         | 209    | 304                          | 51         | 355    | 913                      | 186        | 1099   |
| VFD370C23A/E | 179                           | 30         | 209    | 304                          | 51         | 355    | 1091                     | 220        | 1311   |
| VFD450C23A/E | 228                           | 73         | 301    | 387                          | 124        | 511    | 1251                     | 267        | 1518   |
| VFD550C23A/E | 228                           | 73         | 301    | 387                          | 124        | 511    | 1401                     | 308        | 1709   |
| VFD750C23A/E | 246                           | 73         | 319    | 418                          | 124        | 542    | 1770                     | 369        | 2139   |
| VFD900C23A/E | 224                           | 112        | 336    | 381                          | 190        | 571    | 2304                     | 484        | 2788   |

|  |     |     |     |     |     |      |  |     |      |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|-----|------|
| VFD007C43A/E   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | 33   | 25  | 59   |
| VFD015C43A/E   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | 45   | 29  | 74   |
| VFD022C43A/E   | 14  | -   | 14  | 24  | -   | 24   | 71   | 33  | 104  |
| VFD037C43A/E   | 10  | -   | 10  | 17  | -   | 17   | 103  | 38  | 141  |
| VFD040C43A/E   | 10  | -   | 10  | 17  | -   | 17   | 116  | 42  | 158  |
| VFD055C43A/E   | 10  | -   | 10  | 17  | -   | 17   | 134  | 46  | 180  |
| VFD075C43A/E   | 40  | 14  | 54  | 68  | 24  | 92   | 216  | 76  | 292  |
| VFD110C43A/E   | 66  | 14  | 80  | 112 | 24  | 136  | 287  | 93  | 380  |
| VFD150C43A/E   | 58  | 14  | 73  | 99  | 24  | 124  | 396  | 122 | 518  |
| VFD185C43A/E   | 99  | 21  | 120 | 168 | 36  | 204  | 369  | 138 | 507  |
| VFD220C43A/E   | 99  | 21  | 120 | 168 | 36  | 204  | 476  | 158 | 635  |
| VFD300C43A/E   | 126 | 21  | 147 | 214 | 36  | 250  | 655  | 211 | 866  |
| VFD370C43S/E   | 179 | 30  | 209 | 304 | 51  | 355  | 809  | 184 | 993  |
| VFD450C43S/E   | 179 | 30  | 209 | 304 | 51  | 355  | 929  | 218 | 1147 |
| VFD550C43A/E   | 179 | 30  | 209 | 304 | 51  | 355  | 1156   | 257 | 1413 |
| VFD750C43A/E   | 186 | 30  | 216 | 316 | 51  | 367  | 1408   | 334 | 1742 |
| VFD900C43A/E   | 257 | 73  | 330 | 437 | 124 | 561  | 1693   | 399 | 2092 |
| VFD1100C43A/E  | 223 | 73  | 296 | 379 | 124 | 503  | 2107   | 491 | 2599 |
| VFD1320C43A/E  | 224 | 112 | 336 | 381 | 190 | 571  | 2502   | 579 | 3081 |
| VFD1600C43A/E  | 289 | 112 | 401 | 491 | 190 | 681  | 3096   | 687 | 3783 |
| VFD1850C43A/E  |     |     | 454 |     |     | 771  |  |     | 4589 |
| VFD2200C43A/E  |     |     | 454 |     |     | 771  |  |     | 5772 |
| VFD2800C43A/E  |     |     | 769 |     |     | 1307 |  |     | 6381 |
| VFD3150C43A/E  |     |     | 769 |     |     | 1307 |  |     | 7156 |
| VFD3550C43A/E  |     |     | 769 |     |     | 1307 |  |     | 8007 |
| <p>※ В таблице указаны требуемые значения охлаждающего воздушного потока, при установке одного ПЧ в шкафу.</p> <p>※ При установке нескольких ПЧ воздушный поток для одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.</p> |     |     |     |     |     |      | <p>※ В таблице указаны значения необходимого рассеивания тепловой энергии при установке одного ПЧ в шкафу.</p> <p>※ При установке нескольких ПЧ значение для одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.</p> <p>※ Значения рассеивания тепловой энергии даны для рабочего напряжения, тока и значения ШИМ по умолчанию.</p> |     |      |

↗ **06-56** Термодатчик двигателя PT100, контрольное значение 1

Заводское значение: 5 000

Значения: 0.000~10.000В

↗ **06-57** Термодатчик двигателя PT100, контрольное значение 2

Заводское значение: 7.000

Значения: 0.000~10.000В

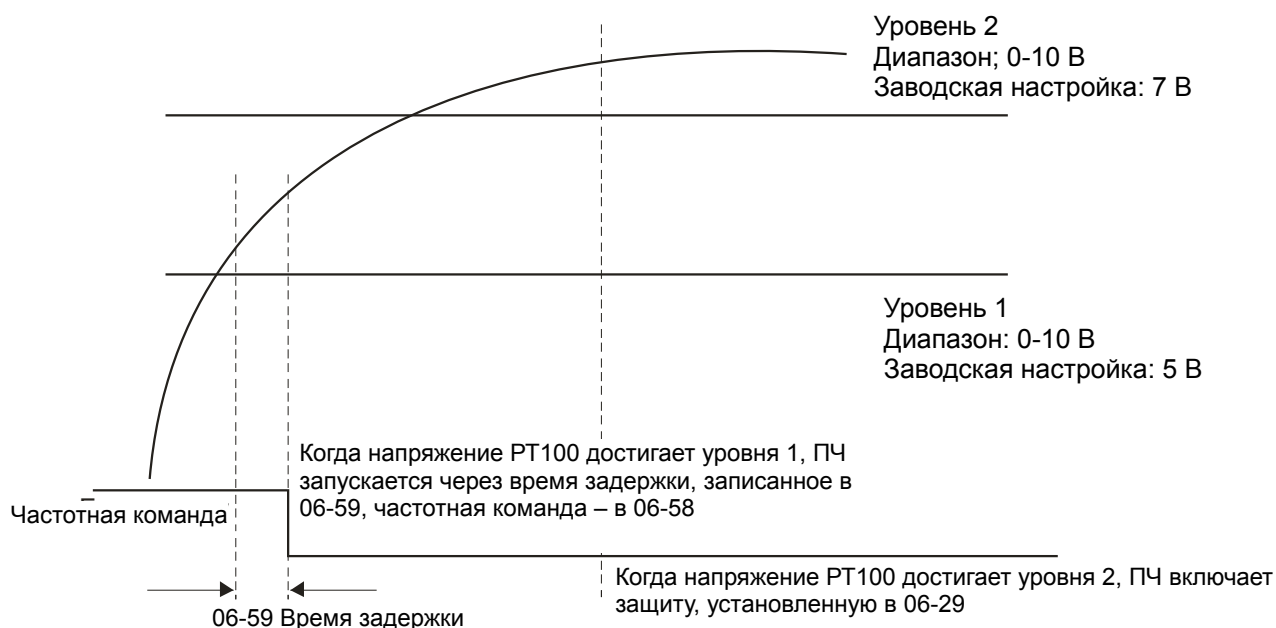
📖 Убедитесь, что 06-57 > 06-56.

↗ **06-58** Допустимая частота при достижении контрольного значения 1 датчика PT100  
Заводское значение: 0.00  
Значения: 0.00~599.00 Гц

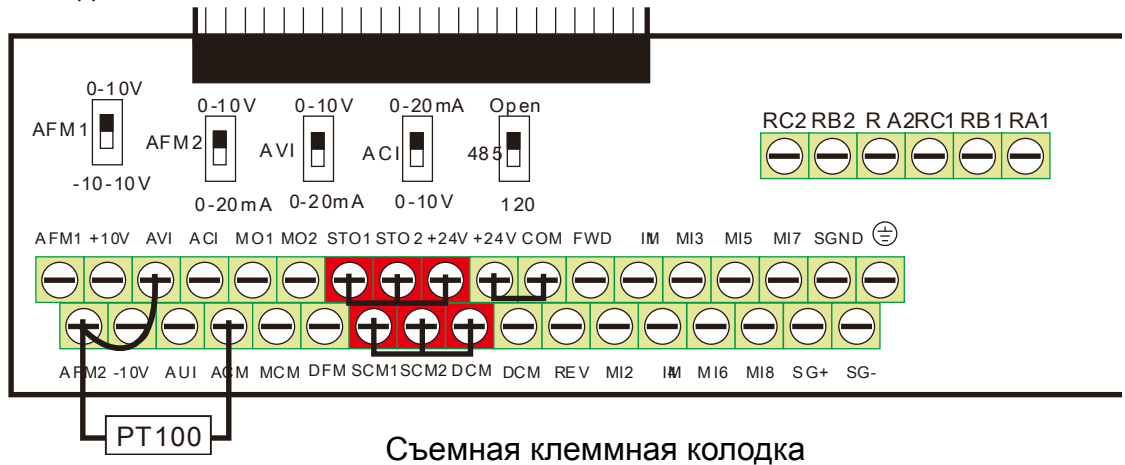
↗ **06-59** Время задержки реакции на сигнал PT100  
Заводское значение: 60  
Значения: 0~6000 сек

📖 Работа PT100:

- (1) Используйте AVI, AUI или ACI (установленные в режим 0-10В) как аналоговый вход по напряжению и выберите режим PT100.
- (2) Выберите тип аналогового входа: (a) AVI (03-00=11), (b) AUI (03-02=11) или (c) ACI (03-01=11 и Pr.03-29=1).
- (3) Если применяется вход ACI, переключите SW2 в режим 0-10В на клеммной колодке входов/выходов.
- (4) Установите 03-23=23 и AFM2 для выхода постоянного тока. Переключите AFM2 (SW2) в режим 0-20мА на клеммной колодке входов/выходов и установите выходной ток 9 мА значением параметра 03-33=45. Выход AFM2 будет  $20\text{мА} * 45\% = 9\text{мА}$ .
- (5) Параметр 03-33 позволяет регулировать напряжение или ток на выходе AFM2 в диапазоне 0~100.00%.
- (6) Есть два уровня работы PT100:



## (7) Схема подключения PT100:



Съемная клеммная колодка

📖 Когда 06-58=0.00Гц, PT100 отключается.

## Пример:

PT100 установлен на преобразователе частоты. Если двигатель нагревается до 135°C (275°F) или выше, преобразователь частоты снизит частоту на двигателе в соответствии с установками параметра 06-58. Двигатель будет работать на этой частоте (06-58) пока температура двигателя остается 135°C(275°F) или ниже. Если двигатель нагревается до 150°C(302°F), он замедлится до останова и будет выдано сообщение предупреждения 'OH3'.

## Процесс настройки:

1. Переключите AFM2 (SW2) в режим 0-20mA на клеммной колодке входов/выходов (см. схему)
2. Подсоедините (см. схему):  
Внешний терминал AFM2 к (+)  
Внешний терминал ACM к (-)  
Внешние терминалы AFM2 и AVI замкните.
3. Установите 03-00=11 или 03-23=23 или 03-33=45%(9mA)
4. Таблица сравнения температур RTD и сопротивлений:  
Температура=135°C, сопротивление=151.71Ω; входной ток: 9mA, напряжение: 1.37 В  
Температура=150°C, сопротивление=157.33Ω; входной ток: 9mA, напряжение: 1.42 В
5. Установите 06-56=1.37 и 06-58=10Гц. Когда температура RTD достигает 135°C или выше, ПЧ уменьшает частоту до установленной. Когда 06-58=0, ПЧ не работает.
6. Установите 06-57=1.42 и 06-29=1 (тревога и уменьшение до останова). Когда температура RTD достигает 150°C или выше, двигатель замедлится до останова и будет выдано сообщение предупреждения 'OH3'.

🚩 **06-60** Программное определение тока утечки на землю

Заводское значение: 60.0

Значения: 0.0~6553.5 %



↗ **06-61** Постоянная времени при программном определении тока утечки на землю  
 Заводское значение: 0.10  
 Значения: 0.0~655.35 %

**06-62** Зарезервировано

**06-63** Время наработки до аварии 1 (дни)  
**06-65** Время наработки до аварии 2 (дни)  
**06-67** Время наработки до аварии 3 (дни)  
**06-69** Время наработки до аварии 4 (дни)

Заводское значение: Только чтение

Значения 0~65535 дней

**06-64** Время наработки до аварии 1 (мин)  
**06-66** Время наработки до аварии 2 (мин)  
**06-68** Время наработки до аварии 3 (мин)  
**06-70** Время наработки до аварии 4 (мин)

Заводское значение: Только чтение

Значения 0~1439 мин

📖 В параметрах 06-63 ... 06-70 фиксируется время наработки привода до последних 4 аварий.

📖 Данный блок параметров (06-63~06-70) является стековым буфером, т.е. время последней произошедшей аварии всегда фиксируется в параметре 06-63 и 06-64, предыдущие записи смещаются вниз, как и в блоке параметров 06-17~06-22, фиксирующем коды аварий.

Например: Первой произошла авария ovA через 2 дня и 120 мин. после начала эксплуатации привода, второй произошла авария ovd через 2 дня и 602 мин. после начала эксплуатации привода, третьей произошла авария ovA через 2 дня и 1171 мин после начала эксплуатации привода, четвертой произошла авария osc через 4 дня 642 мин, пятой произошла авария ocS через 4 дня и 1191 мин после начала эксплуатации привода.

Записи будут следующими:

|          |                   |     |                |           |  |
|----------|-------------------|-----|----------------|-----------|--|
| Авария 1 | параметр<br>06-17 | ovA | 06-63<br>06-64 | 2<br>120  | Авария ovA случилась на 2 день (2*1440)+120 мин                                    |
| Авария 2 | параметр<br>06-17 | ovd | 06-63<br>06-64 | 2<br>602  | 602-120=482 мин<br>Авария ovd случилась на 482 мин. после предыдущей аварии (ovA)  |
|          | параметр<br>06-18 | ovA | 06-65<br>06-66 | 2<br>120  |  |
| Авария 3 | параметр<br>06-17 | ovA | 06-63<br>06-64 | 2<br>1171 | 1171-602=569 мин<br>Авария ovA случилась на 569 мин. после предыдущей аварии (ovd) |

|          |     |
|----------|-----|
| параметр | ovd |
| 06-18    |     |
| параметр | ovA |
| 06-19    |     |

|       |     |  |
|-------|-----|--|
| 06-65 | 2   |  |
| 06-66 | 602 |  |
| 06-67 | 2   |  |
| 06-68 | 120 |  |

|          |          |     |
|----------|----------|-----|
| Авария 5 | параметр | ocS |
|          | 06-17    |     |
|          | параметр | ocd |
|          | 06-18    |     |
|          | параметр | ovA |
| 06-19    |          |     |
| параметр | ovd      |     |
| 06-20    |          |     |
| параметр | ovA      |     |
| 06-21    |          |     |

|       |      |  |
|-------|------|--|
| 06-63 | 4    |  |
| 06-64 | 1191 |  |
| 06-65 | 2    |  |
| 06-66 | 1171 |  |
| 06-67 | 2    |  |
| 06-68 | 602  |  |
| 06-69 | 2    |  |
| 06-70 | 120  |  |
|       |      |  |

**06-69** Время работы (дни)

Заводское значение: Только чтение

Значения: Только чтение

**06-70** Время работы (мин.)

Заводское значение: Только чтение

Значения: Только чтение

↗ **06-71** Нижний уровень тока нагрузки

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0 ~ 100.0 %

↗ **06-72** Время низкого тока нагрузки

Заводское значение: 0.00

Значения: 0,00 ... 360,00 сек.

↗ **06-73** Реакция на низкий ток нагрузки

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции

1: Предупреждение и останов на выбеге

2: Предупреждение и замедление согласно 2<sup>му</sup> времени торможения

3: Предупреждение и продолжение работы

## 07 Специальные параметры

↗ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

↗ **07-00** Уровень напряжения для включения тормозного транзистора  
Заводское значение: 370.0/740.0

Значения: ПЧ с питанием 230В: 350.0~450.0В пост. тока

ПЧ с питанием 460В: 700.0~900.0В пост. тока

📖 Параметр устанавливает уровень напряжения на шине постоянного тока, при котором будет включен встроенный тормозной транзистор для активизации реостатного торможения. Кинетическая энергия торможения будет переводиться в тепловую на внешнем тормозном резисторе, тем самым увеличивая эффективность торможения. Для подбора оптимального тормозного резистора для наилучшего торможения воспользуйтесь таблицей с их техническими характеристиками. См. Главу 7 Принадлежности.

📖 Параметр действует только в моделях (30кВт и ниже) со встроенным тормозным транзистором.

↗ **07-01** Уровень тока при торможении постоянным током (DC Brake)  
Заводское значение: 0

Значения: 0~100%

📖 Параметр устанавливает уровень постоянного тока, который будет подан на двигатель во время запуска и останова двигателя. За 100% принимается значение номинального тока ПЧ. Рекомендуется устанавливать минимальное значение тока торможения с последующим увеличением для достижения необходимого момента торможения.

📖 При работе в режиме FOCPG торможением постоянным током будет являться работа на нулевой скорости. Для этого в данном параметре может быть установлено любое значение. При значении 0.0 функция отключена.

↗ **07-02** Время торможения постоянным током при старте  
Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~60.0 сек

📖 В некоторых случаях нагрузка (например, вентилятор) может самопроизвольно раскручивать вал двигателя. Если в этот момент включить двигатель, то это может привести к повреждению мотора или срабатыванию защиты токоограничения. Параметр может использоваться для гарантированной остановки вала двигателя перед пуском и обеспечения стабильного старта. Параметр устанавливает время подачи постоянного тока на двигатель после получения команды «Пуск», чтобы зафиксировать вал двигателя. При значении 0.0 функция отключена.

↗ **07-03** Время торможения постоянным током при остановке  
Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~60.0 сек

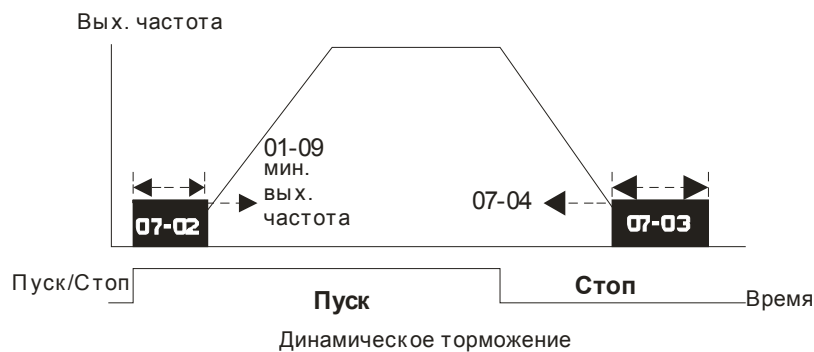
- Функция торможения пост. током при остановке позволяет уменьшить время торможения высокоинерционной нагрузки или четко зафиксировать вал двигателя при завершении замедления.
- Параметр определяет продолжительность подачи постоянного тока на двигатель в процессе торможения. Действие функции возможно, если параметр 00-22 = 0 или 2. При значении параметра 07-03 = 0.0 функция отключена.
- Связанные параметры: параметр 00-22 – способ останова, параметр 07-04 – частота начала динамического торможения.

## 07-04 Частота начала торможения постоянным током

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

- Параметр определяет значение частоты, при которой будет подан постоянный ток для торможения во время процесса замедления двигателя. Если значение данного параметра меньше стартовой частоты (параметр 01-09), то частотой начала торможения пост. током будет минимальная частота.



- Торможение пост. током при пуске используется для таких нагрузок, как вентиляторы и насосы. Для того чтобы остановить возможное вращения вала двигателя из-за действия внешней нагрузки, сначала подается постоянный ток для удержания вала в неподвижном состоянии и только затем подается рабочее напряжение и частота.
- Торможение пост. током при остановке используется для сокращения времени останова, а также для удержания вала в неподвижном положении. Если нагрузка имеет высокую инерцию необходимо использовать тормозные резисторы для обеспечения более быстрого замедления.

## 07-05 Коэффициент усиления напряжения

Заводское значение: 100

Значения: 1~200%

- При использовании поиска скорости, в случае возникновения ошибок oL или os (см. гл. 14, коды ошибок), можно настроить параметр 07-05 для замедления роста напряжения. Тогда время поиска скорости увеличится, при этом уровень тока при поиске скорости задается в параметре 07-09 в диапазоне 20~200% (заводская настройка 50). Если заданный уровень тока больше, чем в параметре 06-03, то в качестве уровня ограничения тока ПЧ будет использоваться значение, заданное в параметре 06-03.






## 07-06 Реакция на кратковременное пропадания напряжения питания

Заводское значение: 0

Значения: 0: Остановка работы

1: Продолжение работы после появления питания, поиск скорости с последней заданной частоты



2: Продолжение работы после появления питания, поиск с минимальной частоты

-  Параметр определяет действие ПЧ после возобновления питания и способ перезапуска.
-  Причин кратковременного пропадания напряжения электропитания может быть множество. Данная функция позволяет приводу автоматически продолжить работу после появления питания.
-  Значение 1: После появления питания привод продолжит работу, поиск скорости и синхронизация с вращающимся двигателем будет начинаться с заданной частоты. Данный способ подходит для нагрузки с большим моментом инерции и низким моментом сопротивления, которая долго продолжает вращаться на свободном выбеге. Например, в оборудовании с массивными колесами или крыльчатками при перезапуске нет необходимости ждать их полной остановки. Таким образом, время перезапуска будет сокращено.
-  Значение 2: После появления питания привод продолжит работу, поиск скорости и синхронизация с вращающимся двигателем будет начинаться с минимальной частоты. Данный способ подходит для нагрузки с низким моментом инерции и большим моментом сопротивления.
-  В режиме работы с платой PG, ПЧ будет выполнять поиск скорости автоматически в соответствии со скоростью энкодера при значении параметра 07-10 не равном «0».

## 07-07 Максимальное время пропадания напряжения

Заводское значение: 2.0


Значения: 0.0~20.0 сек

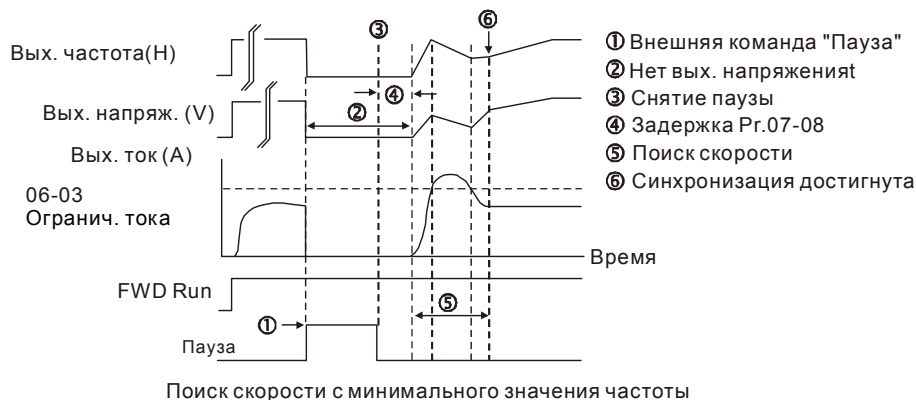
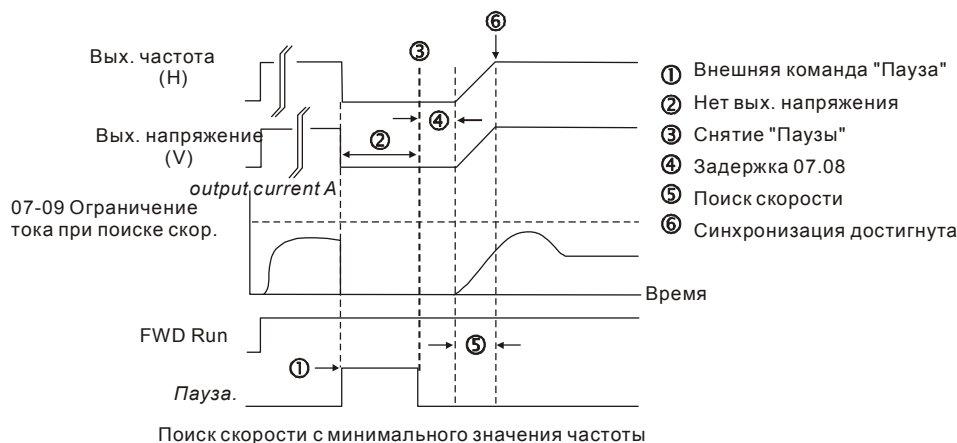
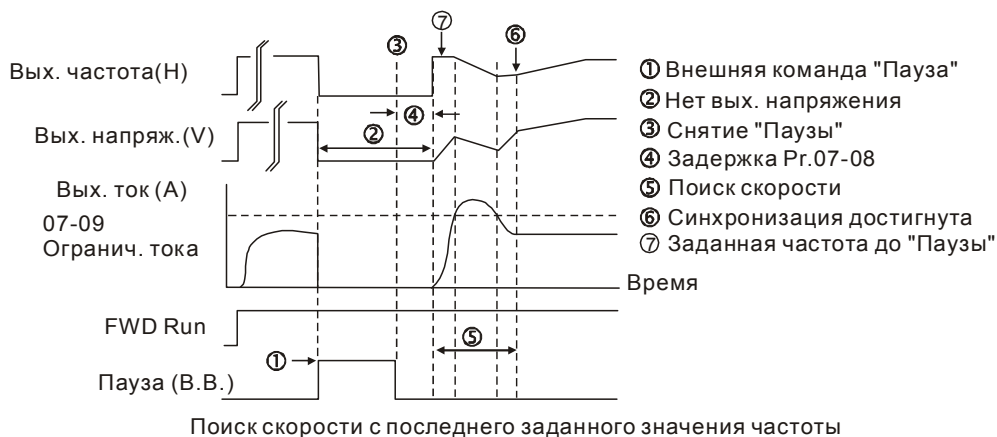
-  Если время пропадания напряжения питания сети меньше, чем время, указанное в параметре, то двигатель возобновит работу после появления питания. Если время отсутствия питания превысит установленную величину, то двигатель будет остановлен на выбеге.
-  Выбранный режим работы при пропадании напряжения питания (параметр 07-06) будет действовать, если время отсутствия питания менее 5 секунд с выводом сообщения «Lu» (низкое напряжение) на экране ПЧ. Если преобразователь отключился из-за перегрузки, то в случае пропадания напряжения даже менее чем на 5 секунд, режим согласно параметру 07-06 выполняться не будет. В этом случае запуск будет происходить как обычно.

## 07-08 Задержка поиска скорости после паузы

Заводское значение: 0.5

Значения: 0.1~5.0 сек

-  После выявления кратковременного пропадания напряжения питания, перед тем как начать поиск скорости ПЧ выжидает указанное в параметре 07-08 время. Этот параметр должен быть установлен на значение, достаточное для уменьшения остаточной намагниченности ротора двигателя почти до нуля.



## 07-09 Ограничение тока при поиске скорости

Заводское значение: 100

Значения: 20~200%

После восстановления напряжения ПЧ начнёт работу с поиска скорости только в том случае, если величина тока больше, чем значение в параметре 07-09. Если величина тока меньше, то считается что ПЧ вышел в «точку синхронизации скорости». ПЧ будет разгонять или замедлять скорость двигателя для того, чтобы выйти на частоту, которая была перед пропаданием напряжения.

- 📖 При выполнении поиска скорости, зависимость V/f определяется 1-ым набором параметров. Максимально разрешенный ток для оптимального разгона /замедления и старта при поиске скорости ограничен значением параметра 07-09.
- 📖 Данный параметр влияет на время синхронизации. Чем выше значение этого параметра, тем быстрее произойдет синхронизация. Но слишком большое его значение может привести к срабатыванию защиты по перегрузке.

### ⚡ 07-10 Поиск скорости при перезапуске после аварии

Заводское значение: 0

- Значения: 0: Остановка работы  
 1: Поиск с последней заданной частоты  
 2: Поиск с минимальной частоты

- 📖 В режиме работы с платой PG, ПЧ будет выполнять поиск скорости автоматически в соответствии со скоростью энкодера при значении параметра 07-10 не равном «0».
- 📖 Аварии: bb,oc,ov,oss и т.д. Для перезапуска после oc, ov, oss параметр 07-11 не должен быть 0.

### ⚡ 07-11 Количество автоперезапусков после аварии

Заводское значение: 0

Значения: 0~10

- 📖 После возникновения таких ошибок как «OC» - превышение тока, «OV» - перенапряжение, «OSS» - короткое замыкание IGBT- модуля ПЧ может произвести автоматический сброс ошибки и перезапуск до 10 раз. Установка значения «0» запрещает возможность автоматического перезапуска после аварии. При включенной функции ПЧ будет запускаться с поиском скорости, которая была перед ошибкой.
- 📖 Если число попыток перезапуска достигло значения, установленного в параметре 07-11 в течение времени меньше, чем параметр 07-33, то для перезапуска потребуется внешняя команда сброса «RESET». Если Вы хотите продолжить работу, нажмите кнопку RESET.

### ⚡ 07-12 Поиск скорости при пуске

Заводское значение: 0

- Значения: 0: Выкл.  
 1: Поиск от максимальной частоты  
 2: Поиск от стартовой частоты  
 3: Поиск от минимальной частоты

- 📖 Этот параметр используется при запуске и остановке двигателя, имеющего на валу нагрузку с высокой инерцией. В этом случае для полной остановки двигателя может потребоваться достаточно длительное время (более 2...5 минут остановки на свободном выбеге). Выбор режима в этом параметре позволяет не дожидаться полной остановки двигателя и производить запуск вращающегося двигателя. Если используется энкодер и PG плата, то

поиск скорости производится от значения скорости, измеренной энкодером. Ограничение тока при поиске скорости устанавливается параметром 07-09.

📖 В режиме работы с платой PG, ПЧ будет выполнять поиск скорости автоматически в соответствии со скоростью энкодера при значении параметра 07-10 не равном «0».

## ↗ 07-13 Режим работы функции dEb (dEb: Deceleration Energy Backup)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Автоматический разгон/замедление, без перезапуска

2: Автоматический разгон/замедление, с автоматическим перезапуском

📖 Параметр определяет режим работы функции dEb. Функция dEb (Deceleration Energy Backup) позволяет плавно остановить двигатель при пропадании питания. Если питание пропадает надолго, то двигатель замедляется до полного останова. Если питание восстанавливается, ПЧ может перезапустить двигатель.

📖 Напряжение восстановления: значение по умолчанию зависит от типоразмера ПЧ:

- Типоразмер A...D = параметр 06-00 + 60В (класс 460В) / 30В (класс 220В)

- Типоразмер E и выше = параметр 06-00 + 80В (класс 460В) / 40В (класс 220В)

📖 Минимально допустимое напряжение на шине DC: параметр 06-00.

📖 В процессе работы функции dEb защиты ruF, ov, os, oss, EF и другие по-прежнему работают и регистрируются в журнале.

📖 Во время замедления при работе функции dEb команда останова неактивна. Если требуется предусмотреть возможность останова в этом режиме, используйте другую функцию, например, EF.

📖 В процессе работы функции dEb функция BB неактивна.

📖 В процессе работы функции dEb предупреждение Lv не появляется на дисплее, однако дискретный выход с функцией 10 "Предупреждение о пониженном напряжении" по-прежнему будет включен при снижении напряжения цепи постоянного тока ниже значения параметра 06-00.

Иллюстрация работы функции dEb:

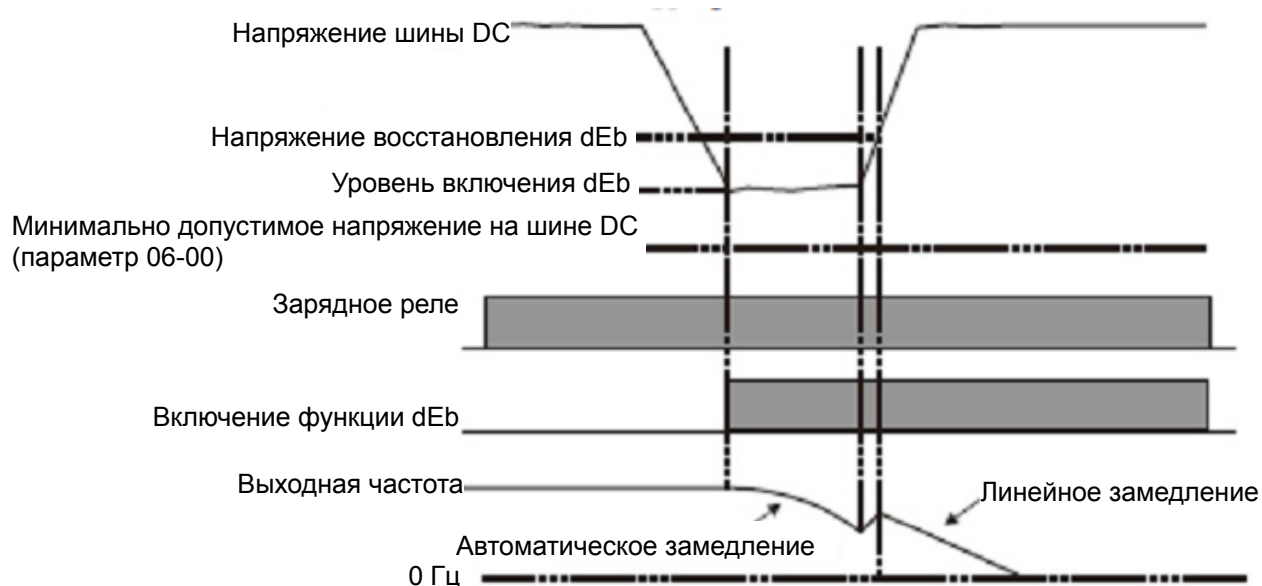
Когда напряжение на шине DC падает ниже значения включения функции dEb, реле, шунтирующее резистор ограничения заряда конденсаторов (далее – зарядное реле), ещё замкнуто, и ПЧ начинает автоматическое замедление.

**Ситуация 1:** Временное отключение питания / низкое и нестабильное питание / провал питания при подключении мощной нагрузки.

Параметр 07-13=1, питание восстанавливается.

Когда напряжение на шине DC превысит напряжение восстановления dEb, ПЧ линейно снизит скорость двигателя до 0. На дисплее появится предупреждение "dEb", которое пропадет только после ручного перезапуска, что позволяет проинформировать пользователя о причине останова.

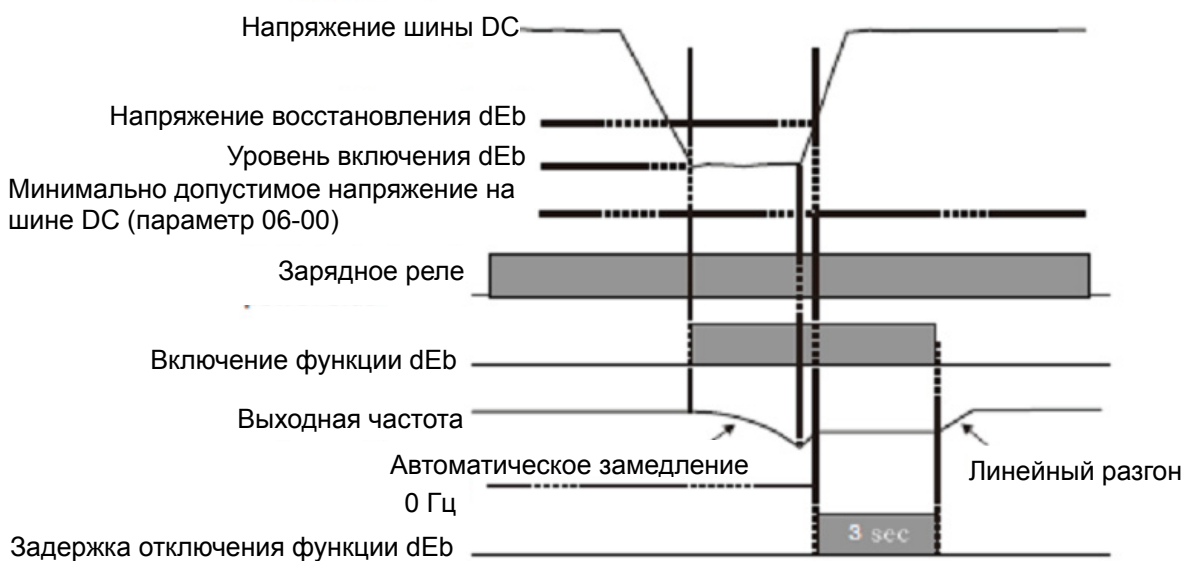




**Ситуация 2:** Временное отключение питания / низкое и нестабильное питание / провал питания при подключении мощной нагрузки.

Параметр 07-13=2, питание восстанавливается.

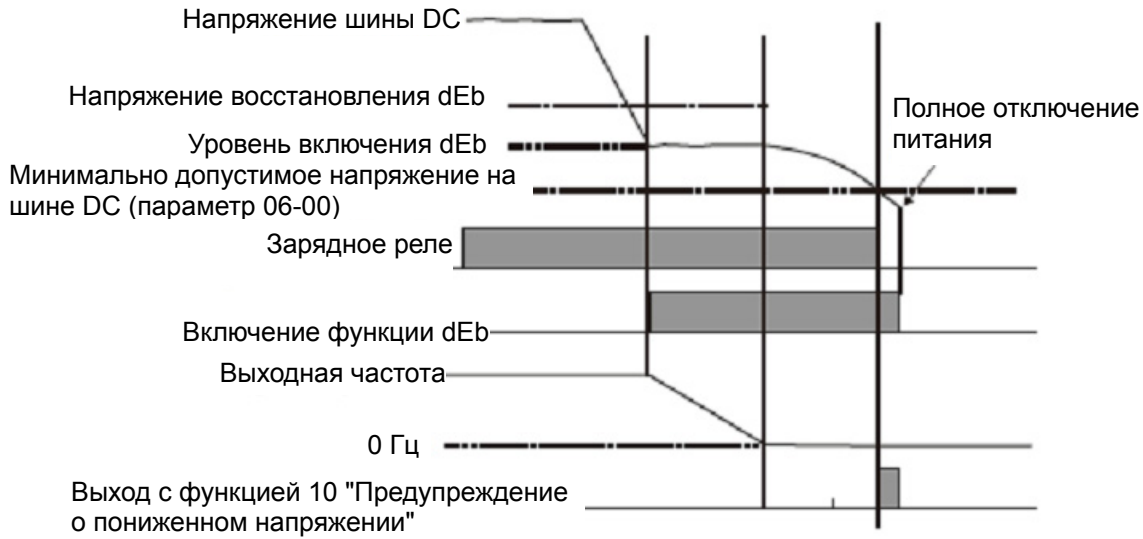
Когда напряжение на шине DC превысит напряжение восстановления dEb, ПЧ сохранит текущую выходную частоту в течение 3 секунд, затем линейно разгонится до заданной частоты; индикация "dEb" на дисплее исчезнет автоматически.



**Ситуация 3:** Неожиданное отключение питания.

Параметр 07-13=1, питание не восстанавливается.

На дисплее появится предупреждение "dEb", ПЧ снизит скорость двигателя до 0. Когда напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00), ПЧ отключит зарядное реле.

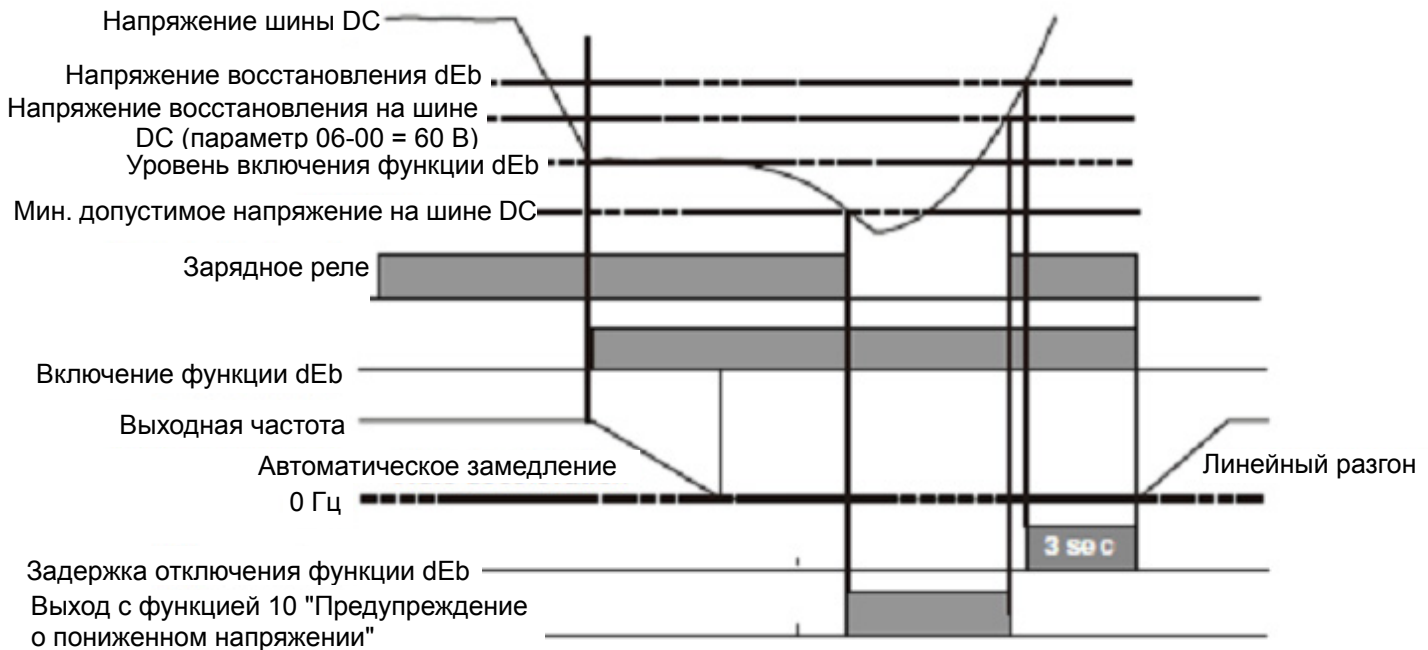
**Ситуация 4:** Неожиданное отключение питания.

Параметр 07-13=2, питание не восстанавливается.

ПЧ снизит скорость двигателя до 0. Когда напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00), ПЧ отключит зарядное реле. Предупреждение "dEb" останется на дисплее до полного снижения напряжения в цепи постоянного тока.

**Ситуация 5:** Параметр 07-13=2, питание восстанавливается после того, как напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00).

ПЧ снизит скорость двигателя до 0. Когда напряжение на шине DC станет ниже минимально допустимого (параметр 06-00), ПЧ отключит зарядное реле. После восстановления питания, когда напряжение на шине DC достигнет напряжения восстановления (параметр 06-00 + 60В), зарядное реле снова включится. Когда напряжение на шине DC достигнет напряжения восстановления dEb, ПЧ выдержит паузу в 3 секунды, а затем линейно разгонится до заданной частоты; индикация "dEb" на дисплее исчезнет автоматически.



**07-14** Зарезервировано**07-15** Задержка при разгоне

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~600.00 сек

**07-16** Частота задержки при разгоне

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

**07-17** Задержка при замедлении

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~600.00 сек

**07-18** Частота задержки при замедлении

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

При тяжелой нагрузке (краны, подъемники) данные параметры могут обеспечить стабильность выходной частоты ПЧ. Параметры 07-15 ... 07-18 могут обеспечить предотвращение возникновения ошибок «OV» и «OC» при тяжелой нагрузке двигателя.

**07-19** Управление встроенным вентилятором охлаждения

Заводское значение: 0

Значения: 0: Вентилятор включен всегда

- 1: Отключение вентилятора через 1 минуту после останова двигателя
- 2: Включение вентилятора при команде ПУСК. Отключение вентилятора при команде СТОП преобразователя
- 3: Включение вентилятора при нагреве IGBT-модулей выше 60°C.
- 4: Вентилятор выключен всегда

Параметр определяет режим работы встроенного в ПЧ вентилятора охлаждения.

Значение 0: Вентилятор включится вместе с подачей питания на ПЧ.

Значение 1: Вентилятор отключится через 1 минуту после останова двигателя

Значение 2: Вентилятор включится вместе с пуском ПЧ. Вентилятор выключится вместе с остановкой ПЧ.

- 📖 Значение 3: Вентилятор будет работать в зависимости от температуры IGBT-модулей. Вентилятор включится, когда температура IGBT-модулей поднимется до 60°C. Вентилятор выключится, когда температура IGBT-модулей опустится до 40°C.

### 07-20 Внешний аварийный стоп (EF) и принудительный останов

Заводское значение: 0

Значения: 0: На свободном выбеге

- 1: Замедление в соответствии с 1<sup>бм</sup>временем торможения
- 2: Замедление в соответствии со 2<sup>бм</sup>временем торможения
- 3: Замедление в соответствии с 3<sup>бм</sup>временем торможения
- 4: Замедление в соответствии с 4<sup>бм</sup>временем торможения
- 5: Текущее время замедления
- 6: Автоматическое время замедления

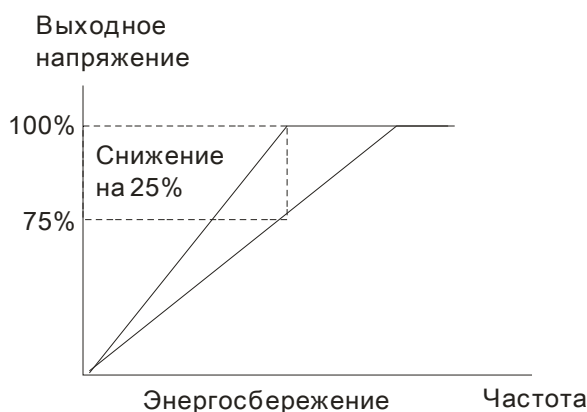
- 📖 Параметр 07-20 задает способ остановки двигателя. Если входной дискретный вход установлен на значение «10» или «18» и будет включен, то двигатель будет остановлен в соответствии с параметром 07-20.

### 07-21 Функция автоматического энергосбережения

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.  
1: Вкл.

- 📖 При включенном режиме энергосбережения преобразователь будет выдавать полное напряжение на двигатель в процессе разгона и замедления. При постоянной скорости преобразователь будет вычислять оптимальное напряжение, которое нужно подать на двигатель, в зависимости от нагрузки. При этом выходное напряжение может быть в процессе режима энергосбережения на 25 % ниже максимального выходного напряжения. Эта функция не должна использоваться с постоянно изменяющейся нагрузкой или с длительной номинальной нагрузкой.
- 📖 При постоянной частоте, то есть при постоянной установившейся скорости двигателя, выходное напряжение преобразователя будет автоматически снижаться при снижении нагрузки двигателя. Это позволяет работать в режиме энергосбережения с минимальными выходными напряжением и током.



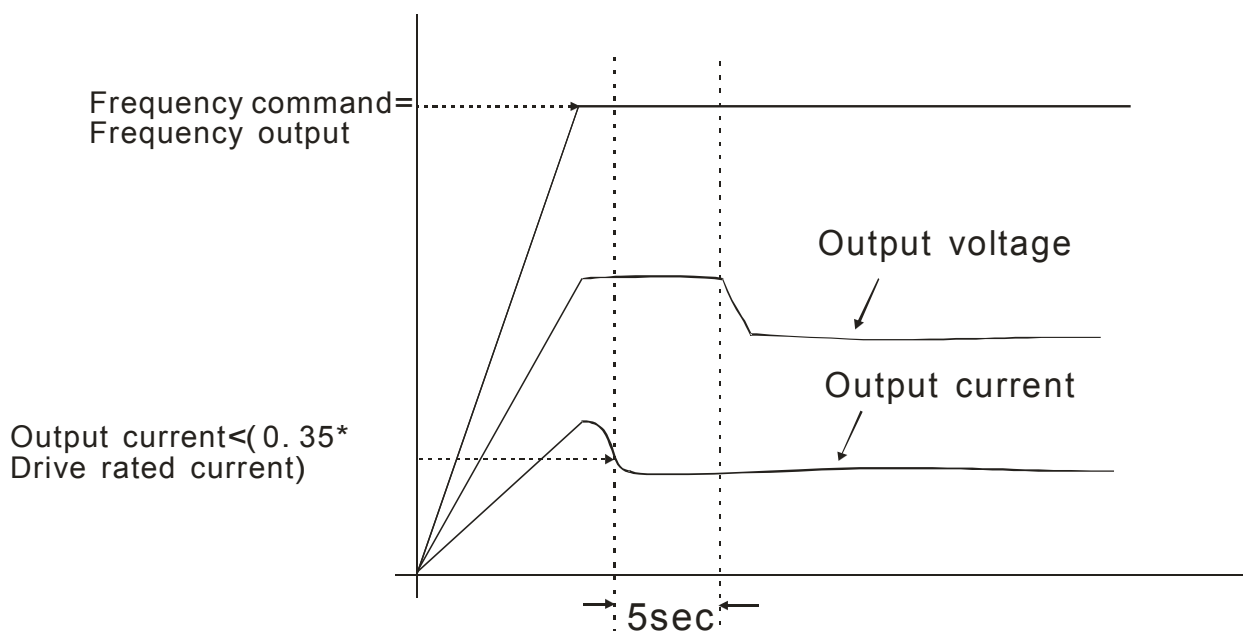
📖 В режиме FOC PG(IM):

Если двигатель работает с постоянной скоростью и ток двигателя ниже, чем 35% номинального тока ПЧ, то начнется отсчет времени задержки включения функции автоматического энергосбережения. Спустя 5 сек автоматическое энергосбережение включится (может снизить выходное напряжение на 30%). Энергосбережение будет отключено при повышении тока двигателя до 50% номинального тока ПЧ.

📖 В режиме VF, VFP, SVC:

Если двигатель работает с постоянной скоростью и коэффициент мощности  $\cos(\phi) \geq 65.0^\circ$  (параметр 00-04 = 5 для индикации коэффициента мощности  $\cos(\phi)$ ), то начнется отсчет времени задержки включения функции автоматического энергосбережения. Спустя 5 сек автоматическое энергосбережение включится. Энергосбережение будет отключено при  $\cos(\phi) < 60.0^\circ$  или при необходимости изменить скорость двигателя.

📖 При работе ПЧ в режиме FOC PM или бездатчиковый FOC функция автоматического энергосбережения не работает.



⚡ **07-22** Коэффициент автоматического энергосбережения

Заводское значение: 100

Значения: 10~1000%

📖 Когда параметр 00-21 = 1, данный параметр может использоваться для регулировки глубины уровня автоматического сбережения. По умолчанию - 100%. Если уровень энергосбережения не удовлетворяет, значение параметра можно уменьшить. При появлении рывков двигателя значение параметра нужно увеличить.

⚡ **07-23** Функция автоматической регулировки выходного напряжения (AVR)

Заводское значение: 0

Значения: 0: AVR разрешена

1: AVR запрещена

2: AVR запрещена при замедлении

- 📖 Номинальное напряжение двигателя 220VAC 50/60Гц (380VAC 50/60Гц). Входное напряжение может быть 180VAC ~ 264VAC (323VAC ~ 430VAC) (-15% ~ +10%). Без автоматической регулировки напряжения при сетевом напряжении 240(420)V AC, на выходе привода также будет 240(420) V AC, что приведет к возрастанию температуры, ухудшению параметров изоляции обмоток, а также к появлению нестабильного пускового момента. Длительная эксплуатация в таких условиях, снижает срок службы двигателя, а также приводит к энергетическим потерям.
- 📖 Функция AVR автоматически подстраивает напряжения на выходе ПЧ под рабочее напряжение двигателя. Например, при установленной V/f характеристике 200 В / 50 Гц выходное напряжение на выходе при 50 Гц всегда будет поддерживаться на уровне 200 В, вне зависимости от входного напряжения, которое может быть в диапазоне от 200 до 264 В. При входном напряжении в пределах от 180 до 200 В выходное напряжение на двигатель будет пропорционально входному.
- 📖 Значение 0: Выходная частота ПЧ с включенной функцией AVR формируется исходя из реального напряжения DC шины. Выходное напряжение не изменяется при изменении напряжения DC шины.
- 📖 Значение 1: Выходная частота ПЧ с выключенной функцией AVR формируется исходя из номинального напряжения DC шины. Выходное напряжение будет меняться при изменении напряжения DC шины. Это может привести к скачкам/повышенному току.
- 📖 Значение 2: Функция AVR будет отключена во время торможения, например, при переходе с высокой скорости на низкую.
- 📖 При остановке двигателя с замедлением время остановки может оказаться слишком большим. Если выбрать значение 2 и автоматический разгон/торможение, то останов будет более быстрый и плавный.
- 📖 В режимах FOCPG и TQCPG, рекомендуется устанавливать 0 (разрешать AVR).

#### ⚡ 07-24 Постоянная времени компенсации момента (для V/f и SVC режима)

Заводское значение: 0.500

Значения: 0.001~10.000 сек

- 📖 При большом значении параметра будет осуществляться более стабильное управление, но задержка отклика на сигнал увеличится. При малом значении параметра будет быстрая реакция на изменение нагрузки, однако при этом возможно неустойчивая работа. Пользователь должен настроить значение данного параметра в соответствии с реальными условиями работы.

#### ⚡ 07-25 Постоянная времени компенсации скольжения (для V/f и SVC режима)

Заводское значение: 0.100

Значения: 0.001~10.000 сек

- 📖 Параметр отвечает за время реакции для компенсации скольжения.
- 📖 При значении параметра = 10 сек, время реакции будет самой медленной. Но система может стать нестабильной при очень маленьком значении этого параметра.

## ↖ 07-26 Уровень компенсации момента (для V/f и SVC режима)

Заводское значение: 0 (1 при SVC режиме)

Значения: 0~10

- 📖 Если нагрузка на двигателе слишком большая, то часть выходного напряжения ПЧ теряется на сопротивлении обмотки статора, что приводит к недостаточности магнитного потока, повышению выходного тока и падению выходного момента двигателя. Автоматическое изменение выходного напряжения в зависимости от нагрузки позволяет сохранять магнитное поле в воздушном зазоре двигателя постоянным и оптимальным для работы.
- 📖 В V/F режиме напряжение снижается прямо пропорционально снижению частоты. Это приводит к снижению момента на малых скоростях, поскольку индуктивное сопротивление снижается, а активное остается тем же. Параметр предназначен для увеличения напряжения на двигателе, чтобы повысить момент двигателя на низких частотах.
- 📖 Высокое значение уровня компенсации (параметр 07-26) может привести к перегрузке и перегреву двигателя.

## ↖ 07-27 Уровень компенсации скольжения (для V/f и SVC режима)

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~10.00

- 📖 Для создания крутящего момента асинхронному двигателю необходимо постоянно иметь скольжение. Значением скольжения можно пренебречь при высокой скорости (например, вблизи номинальной частоты вращения или при скольжении 2-3%).
- 📖 При работе с переменной частотой вращения скольжение обратно пропорционально синхронной частоте. Другими словами, скольжение будет увеличиваться при снижении синхронной частоты. Двигатель даже может остановиться при снижении синхронной частоты ниже определенного значения. Таким образом, скольжение оказывает большое влияние на точность поддержания низкой скорости двигателя.
- 📖 При использовании ПЧ с асинхронным двигателем его скольжение может увеличиваться при увеличении нагрузки, что влияет на точность поддержания скорости.
- 📖 Данный параметр предназначен для коррекции выходной частоты, чтобы снизить скольжение двигателя и максимально приблизить скорость двигателя к синхронной скорости вращения при номинальном токе. При повышении тока двигателя выше тока холостого хода (параметр 05-05 для двигателя 1), ПЧ начнет компенсировать скольжение в соответствии с параметром 07-27.
- 📖 Если способ управления (параметр 00-11) изменен с V/f на векторный, то значение параметра 07-27 автоматически переключится в 1.00. При возвращении к V/f режиму значение параметра = 0.00. Пожалуйста, выполните настройку компенсации скольжения после перегрузки при разгоне. Значение параметра рекомендуется задавать от малого к большому. При номинальной нагрузке двигателя выходная частота будет увеличена в соответствии с формулой: Номинальное скольжение двигателя x параметр 07-27. Если фактическая скорость меньше чем требуемая, то нужно увеличить значение параметра и наоборот.

**07-28** Зарезервирован↗ **07-29** Уровень отклонения скольжения

Заводское значение: 0

Значения: 0~100.0%

0: Отключено

↗ **07-30** Время измерения отклонения скольжения

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0~10.0 сек

↗ **07-31** Реакция на превышение скольжения


Заводское значение: 0

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы

1: Предупреждение и останов с замедлением

2: Предупреждение и останов на выбеге

3: Без вывода предупреждения


 Параметры 07-29 ... 07-31 предназначены для определения реакции ПЧ на превышения уровня скольжения двигателя при его работе.

↗ **07-32** Коэффициент компенсации неустойчивости вращения

Заводское значение: 1000

Значения: 0~10000


0: Выкл.

 Двигатель может иметь колебания тока в определённых режимах работы. Для стабилизации работы можно использовать данный параметр. (При работе на высокой частоте или с платой PG, значение 07-32 должно быть равно «0». Для улучшения формы тока при работе на низких частотах необходимо увеличивать значение 07-32).

↗ **07-33** Время обнуления счетчика автоперезапусков после аварии (параметр 07-11)



Заводское значение: 60,0

Значения: 0.00~6000.0 сек

 Этот параметр задает время между перезапусками и, оно же является временем хранения количества автоперезапусков после аварии (ov, oc, oss). Если в течение данного времени после последнего автоперезапуска не произошло аварийных отключений, то счетчик количества выполненных перезапусков (параметр 07-11) будет сброшен. Если число попыток перезапуска достигло значения, установленного в параметре 07-11 в течение времени меньше, чем 07-33, то для перезапуска потребуется внешняя команда сброса "RESET".



## 08 Параметры ПИД-регулятора

  Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

**00-00** Вход для сигнала обратной связи ПИД

Заводское значение: 0

Значения: 0: Нет функции

1: Отрицательная обратная связь на аналоговом входе (параметр 03-00...02 = 5)

2: Отрицательная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02, без направления)

3: Отрицательная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02)


4: Положительная обратная связь на входе AVI (параметр 03-00)


5: Положительная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02, без направления)


6: Положительная обратная связь на входе платы PG (параметр 10-02)


7: Отрицательная обратная связь по коммуникационному протоколу

8: Положительная обратная связь по коммуникационному протоколу

 При отрицательной обратной связи: ошибка = заданное значение – сигнал обратной связи. Используется для увеличения выходной частоты при уменьшении фактической величины.

 Если параметры 03-00~03-02 имеют одинаковые значения, сигнал AVI является приоритетным.

 При положительной обратной связи: ошибка = сигнал обратной связи – заданное значение. Используется для увеличения выходной частоты при увеличении фактической величины.

 Сигнал обратной связи ПИД-регулятора может быть либо 0~+10В или 4-20мА. Он формируется согласно параметру 10.01 (число импульсов энкодера на оборот).

### Типовые применения для ПИД-регулятора

Управление потоком: заданный поток жидкости поддерживается при использовании датчика расхода в качестве обратной связи.

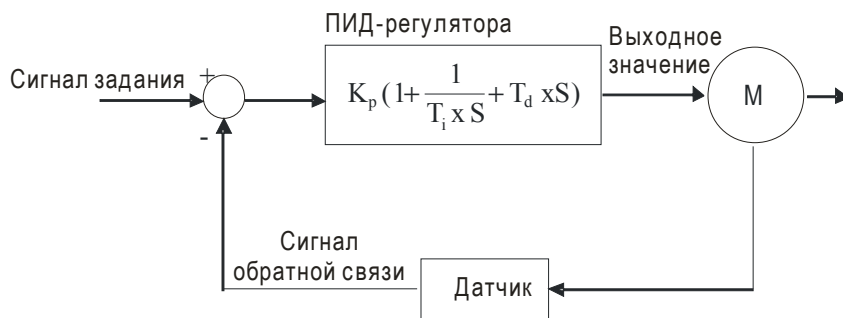
Управление давлением: заданное давление жидкости поддерживается при использовании датчика давления в качестве обратной связи.

Управление расходом воздуха: регулировка воздушного потока осуществляется при использовании датчика расхода воздуха в качестве обратной связи.

Управление температурой: заданная температура поддерживается при использовании термодатчика в качестве обратной связи.

Управление скоростью: точное поддержание заданной частоты вращения двигателя (или приводного механизма) при использовании датчика скорости (энкодера) в качестве обратной связи, также синхронизация скоростей приводов в режиме ведущий-ведомый. В параметре 10.00 задается тип энкодера.

### 📖 Схема ПИД-регулятора:



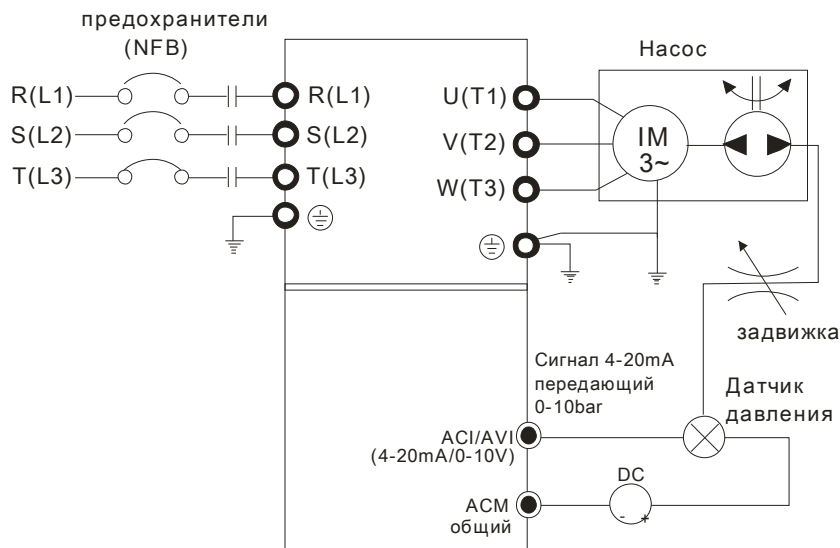
$K_p$ : Пропорц. коэф. (P)     $T_i$ : Время интегрир-я (I)     $T_d$ : Время дифф-я (D)    S: Оператор

### 📖 Принцип ПИД-регулирования

1. Пропорциональный коэффициент (P): служит для пропорционального усиления выходного сигнала относительно входного. При использовании в регуляторе только этого коэффициента будет всегда оставаться статическая ошибка (остаточное рассогласование).
2. Время интегрирования (I): выходной сигнал регулятора будет пропорционален интегралу разности входного сигнала по времени. Интегральная составляющая позволяет исключить статическую ошибку регулятора. Время интегрирования задает отношение между интегральной составляющей и ошибкой. Интегральная составляющая будет увеличиваться со временем, даже если рассогласование небольшое, что постепенно увеличивает выходной сигнал регулятора, пока рассогласование не станет нулевым.
3. Время дифференцирования (D): выходной сигнал регулятора будет пропорционален производной по времени от входного сигнала. При устранении рассогласования система может потерять стабильность и войти в автоколебание. Дифференциальная составляющая позволяет подавить колебания и неустойчивость системы. При небольшом отклонении влияние дифференциального коэффициента (D) также незначительное. ПД-регулятор (P+D) эффективен для нагрузок, не имеющих большой инерции.

### 📖 Пример использования ПИД-регулятора для поддержания постоянного давления в системе водоснабжения:

Заданное давление (бар) – это сигнал задания ПИД-регулятора. Датчик давления (0-10 бар) с выходом (4-20мА) – сигнал обратной связи. После сравнения этих сигналов получается сигнал ошибки (рассогласования). По нему ПИД-регулятор рассчитывает выходной сигнал управления двигателем насоса, используя три составляющие: пропорциональную (P), интегральную (I) и дифференциальную (D). Такое управление позволяет управлять производительностью насоса и получить непрерывный контроль и поддержание постоянного уровня давления.



1. Параметр 00-04 = 10 (Индикация сигнала обратной связи (b) (%))
2. Параметр 01-12 = требуемое время разгона
3. Параметр 01-13 = требуемое время замедления
4. Параметр 00-21=0, управление (пуск/стоп) с цифрового пульта
5. Параметр 00-20=0, сигнал задания ПИД-регулятора с цифрового пульта
6. Параметр 08-00=1 (Отрицательный сигнал обратной связи ПИД-регулятора)
7. Функция аналогового входа ACI (параметр 03-01 = 5, Сигнал обратной связи ПИД-регулятора).
8. Параметры 08-01...08-03 настраиваются в соответствии с характеристиками и требованиями системы
  - 8.1 Если нет колебаний в системе, можно увеличить параметр 08-01 (P)
  - 8.2 Если нет колебаний в системе, можно уменьшить параметр 08-02 (I)
  - 8.3 Если нет колебаний в системе, можно увеличить параметр 08-03 (D)

📖 См. описание параметров 08-00 ... 08-21 для ПИД-регулирования.

### 🔊 08-01 Пропорциональный коэффициент (P)

Заводское значение: 1.0

Значения: 0.0~500.0%

📖 Параметр определяет значение коэффициента усиления замкнутого контура. Чем больше коэффициент, тем быстрее будет реакция системы на изменения сигнала, однако при очень большом коэффициенте могут появиться вибрация и неустойчивость в работе. При небольшом коэффициенте усиление реакция системы на изменения сигнала будет медленной.

📖 Если другие составляющие (I и D) будут равны нулю, то будет действовать только пропорциональное управление.

### 🔊 08-02 Интегральный коэффициент (I)

Заводское значение: 1,00

Значения: 0.00~100.00 сек

0.00: Выкл.

📖 Параметр используется для исключения остаточного рассогласования в установившемся режиме системы. Интегральное управление будет действовать, пока ошибка не равна 0. Чем меньше время интегрирования (параметр 08-02), тем больше действие интегральной составляющей. Интегральная составляющая позволяет уменьшить перерегулирование,

автоколебания и увеличить устойчивость системы. При этом ошибка рассогласования будет уменьшаться. Обычно интегрирование используется в составе ПИ- и ПИД-регулятора.

📖 Параметр используется для задания времени интегрирования И-регулятора. При большом значении времени интегрирования реакция системы будет медленной. При малом значении параметра реакция системы становится быстрой, но возможно возникновение автоколебаний.

📖 При значении «0.00» параметр 08-02 отключен.

### ↖ **08-03** Дифференциальный коэффициент (D)

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~1.00 сек

📖 Параметр определяет время затухания переходных процессов. При малом значении дифференциального коэффициента затухание переходных процессов будет происходить медленней, при большом значении - быстро. Этот коэффициент помогает повысить стабильность системы, снизить перерегулирование и сократить время переходных процессов. Но дифференциальная составляющая усиливает влияние помех. Чем больше значение этого параметра, тем выше проявление помех. При отсутствии изменений заданного значения сигнал дифференциального регулятора = 0. Поэтому он должен использоваться совместно с пропорциональной и интегральной составляющей. Обычно дифференцирование используется в составе ПД- и ПИД-регулятора.

📖 Дифференциальный регулятор реагирует на изменение ошибки ПИД-регулятора. Подходящее время дифференцирования может снизить перерегулирование от P и I регуляторов и увеличить стабильность системы. Но слишком большое время дифференцирования может вызвать автоколебания системы.

📖 Дифференциальный контроллер противодействует предполагаемым отклонениям регулируемой величины и не может снижать помехи. Не рекомендуется использовать дифференциальный коэффициент при наличии больших помех.

### ↖ **08-04** Верхнее ограничение интегрирования

Заводское значение: 100,0

Значения: 0.0~100.0%

📖 Параметр определяет верхнюю границу интегральной составляющей и ограничивает выходную частоту. Формула: верхнее ограничение = Макс частота (01-00) x (08-04 %).

📖 Слишком большое значение параметра приведет к медленной реакции на внезапное изменение нагрузки. Это может привести к остановке двигателя или поломке оборудования.

### ↖ **08-05** Ограничение выходной частоты при ПИД

Заводское значение: 100,0

Значения: 0.0~110.0%

📖 Этот параметр задает предел максимальной выходной частоты ПЧ при ПИД-регулировании. Ограничение вых. частоты = макс. выходная частота (параметр 01.00) X параметр 08-05 %.

### 08-06 Значение обратной связи ПИД по протоколу связи

Заводское значение:




Только чтение

Значения: -200.00~200.00%

### 08-07 Задержка для ПИД

Заводское значение: 0,0

Значения: 0.0~35.0 сек




-  Во избежание усиления шума на выходе регулятора, применен низкочастотный фильтр, который помогает сглаживать колебания. Повышение параметра увеличит время реакции ПЧ.
-  Фактически устанавливается задержка на выходе ПИД-регулятора. Она может сгладить выходной сигнал. Чем выше задержка для ПИД, тем медленнее реакция системы.
-  Неверное значение этого параметра может привести к автоколебаниям системы.

### 08-20 Выбор режима ПИД

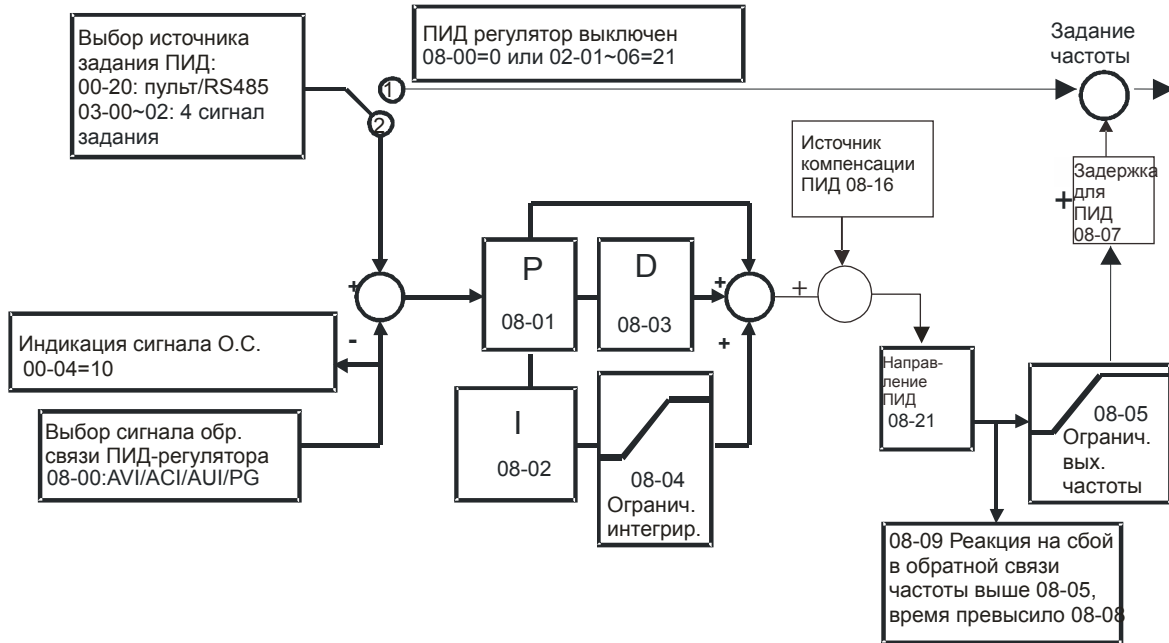
Заводское значение: 0

Значения: 0: Последовательный режим ПИД-регулирования

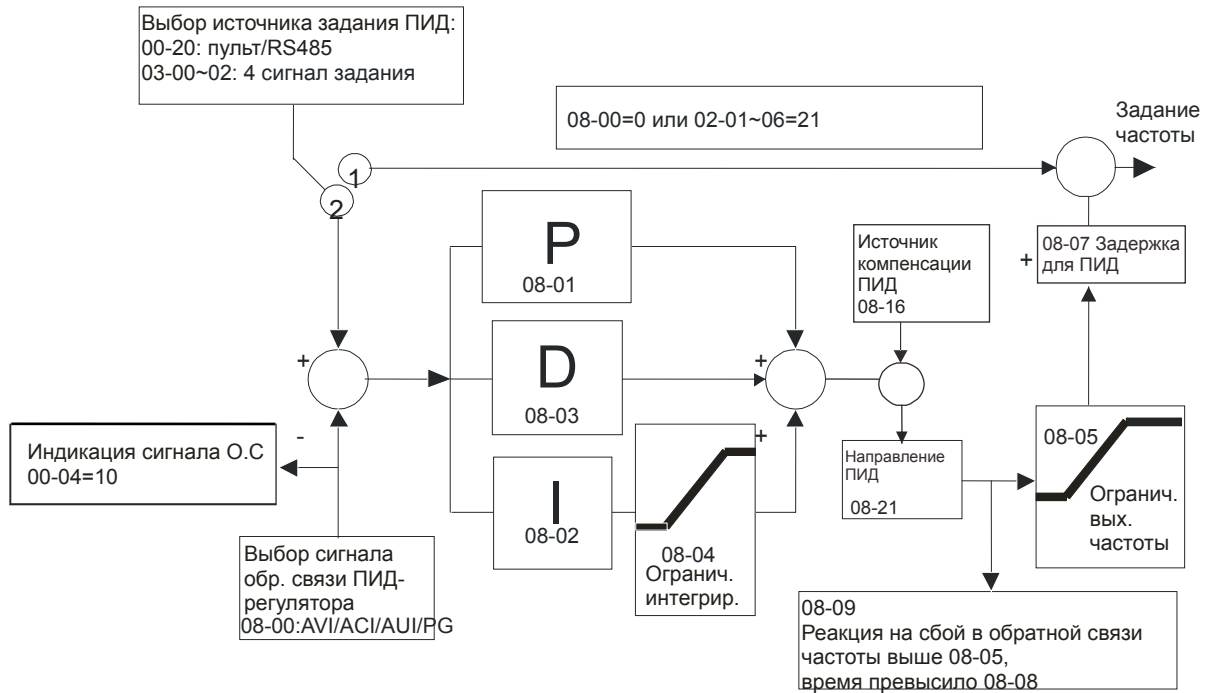
1: Параллельный режим ПИД-регулирования

-  ПИ управление: При наличии только пропорционального коэффициента нельзя полностью устранить небольшое значение ошибки. Поэтому используется совместно пропорционально и интегральное управление (ПИ), которое позволяет компенсировать медленно накапливающуюся ошибку. При большом значении интегральной составляющей, будет увеличена задержка на быстрое изменения сигнала управления. Коэффициент пропорциональности может использоваться отдельно в системах, имеющих в своем составе интегральные составляющие.
-  ПД управление: При возникновении отклонения от заданной величины система немедленно отреагирует изменением выходного сигнала. Причем для удержания заданного сигнала изменение на выходе могут быть больше, чем вызвавший это изменение сигнал. При небольшом отклонении влияние пропорционального коэффициента (P) также незначительное. При управлении инерционной нагрузкой (с интегральной составляющей) одним только пропорциональным регулятором могут возникать вибрации. Поэтому для снижения вибраций и стабилизации системы необходимо к пропорциональному регулятору добавить дифференциальный. Другими словами, данный тип управления эффективен для нагрузок, не имеющих большой инерции.
-  ПИД управление: Данный тип управления включает использование всех трёх составляющих и позволяет лучшим образом оптимизировать работу регулятора. Использование ПИД управления позволяет получить точную, быстродействующую и стабильную следящую систему.

### Последовательный режим ПИД-регулирования



### Параллельный режим ПИД-регулирования



⚡ **08-08** Время обнаружения сигнала обратной связи

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~3600.0 сек

- 📖 Функция действует только для сигнала обратной связи по входу ACI.
- 📖 Параметр задает время с момента пропадания сигнала обратной связи, по истечении которого будет выведено сообщение об ошибке. Это может быть использовано для настройки времени ожидания сигнала при его инициализации.
- 📖 При значении параметра равном «0» обнаружения пропадания сигнала обратной связи не будет.

**08-09** Реакция на ошибку обратной связи

Заводское значение: 0

- Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы  
 1: Предупреждение и останов с замедлением  
 2: Предупреждение и останов на выбеге  
 3: Предупреждение и продолжение работы на последней скорости

📖 Функция действует только для сигнала обратной связи по входу АС1 (4-20 мА).

📖 Параметр определяет действие ПЧ при потере сигнала обратной связи при работе с ПИД-регулятором (аналоговый сигнал или сигнал с энкодера платы PG).

**08-10** Частота перехода в спящий режим

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц или 0~200.00%.

**08-11** Частота выхода из спящего режима

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~599.00 Гц или 0~200.00%.

📖 Параметр 08-10 определяет будет ли ПЧ входить в спящий режим по частоте. Если 08-10 = 0, то вход в спящий режим выключен.

📖 Если 08-18 = 0 и 08-10 отличен от нуля, 08-11 выражается в Гц. Диапазон 0 ~ 599.0 Гц.

📖 Если 08-18 = 1 и 08-10 отличен от нуля, 08-11 выражается в процентах. Диапазон 0~200.00%.

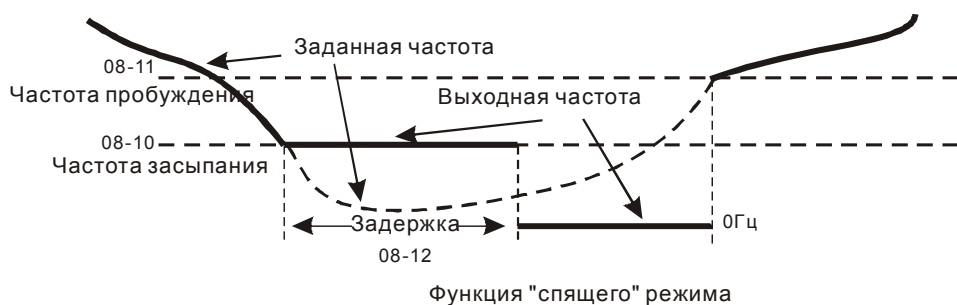
📖 При задании 08-10 и 08-11 в процентах: За 100% принимается не максимально возможное значение сигнала задания, а текущее значение. Например, макс. значение сигнала 100 кг, текущее = 30%, тогда 08-11=40% будет соответствовать 12 кг.

**08-12** Задержка входа в спящий режим

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.00~6000.0 сек.

📖 Если задаваемая частота будет ниже частоты перехода в спящий режим в течение времени, указанного в параметре 08-12, то ПЧ выключит двигатель и будет ожидать, когда задаваемая частота станет выше параметра 08-11.

**08-13** Рассогласование при ПИД-регулировании

Заводское значение: 10.0

Значения: 1.0~50.0%





### 08-14 Время рассогласования ПИД

Заводское значение: 5.0

Значения: 0.1~300.0 сек


### 08-15 Зарезервировано


### 08-16 Выбор источника смещения ПИД

Заводское значение: 0

Значения: 0: Настраечный параметр 08-17

1: Аналоговый вход


 08-16=0: Значение смещения ПИД берется из параметра 08-17.

 08-16=1: Значение смещения ПИД задается сигналом на аналоговом входе (03-00~03-02=13), значение которого записывается в параметр 08-17 (при этом параметр 08-17 становится только для чтения).

### 08-17 Смещение ПИД

Заводское значение: 0

Значения: -100.0~+100.0%


 Значение смещения ПИД=Макс. сигнал задания ПИД x параметр 08-17. Например, макс. вых. частота (параметр 01-00) = 60Гц, 08-17=10.0%, значение смещения ПИД будет 6 Гц (60.00Гц × 100.00% × 10.0% = 6.00Гц).


### 08-18 Настройки спящего режима

Заводское значение: 0

Значения: 0: Отслеживание выходной команды ПИД

1: Отслеживание сигнала обратной связи ПИД

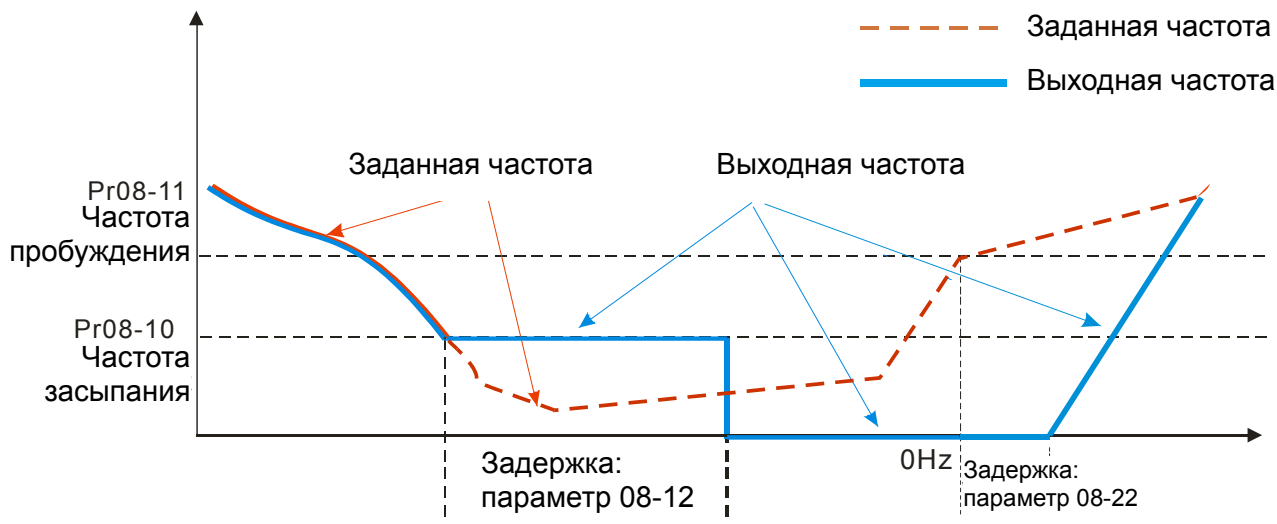
 При задании 08-18 = 0 в параметрах 08-10, 08-11 задается частота. Диапазон 0 ~ 599.0 Гц.

 При задании 08-18 = 1 в параметрах 08-10, 08-11 задается процентное значение. Диапазон 0~200.00%.

Существуют три вида перехода в спящий режим и выхода из него.

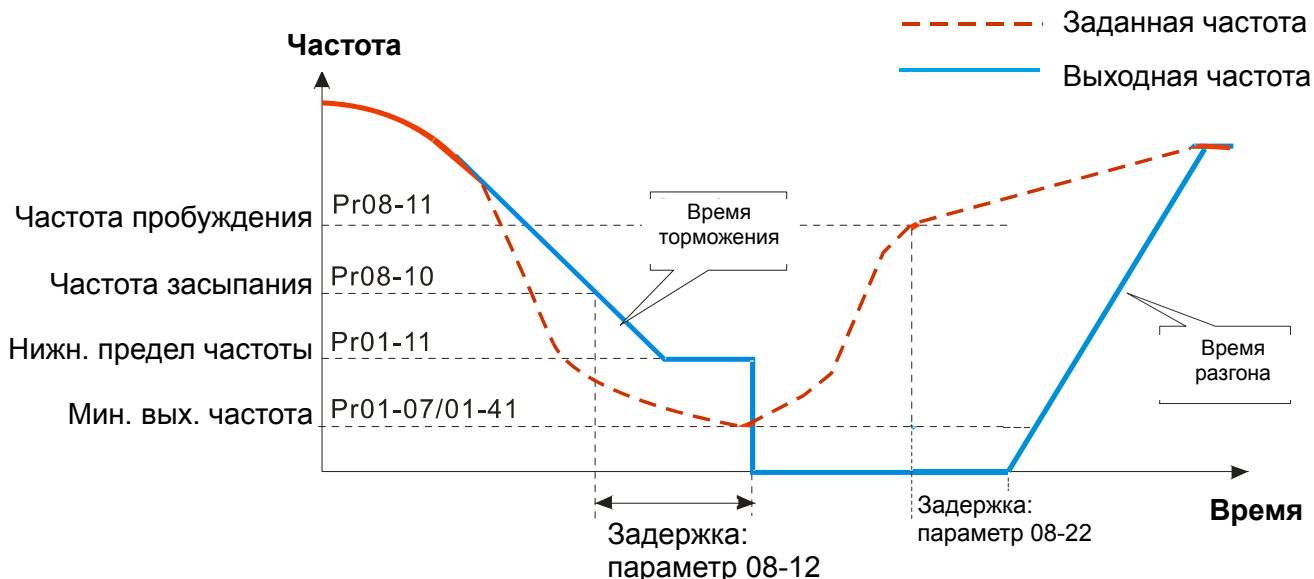
#### **01: По команде задания частоты (ПИД-регулятор выключен, 08-00=0, только в режиме V/F)**

Если заданная частота станет ниже частоты перехода в спящий режим, то ПЧ будет в течение задержки перехода в спящий режим работать на этой частоте, а затем перейдет в спящий режим (0 Гц).



### **02: По сигналу задания частоты ПИД-регулятором**

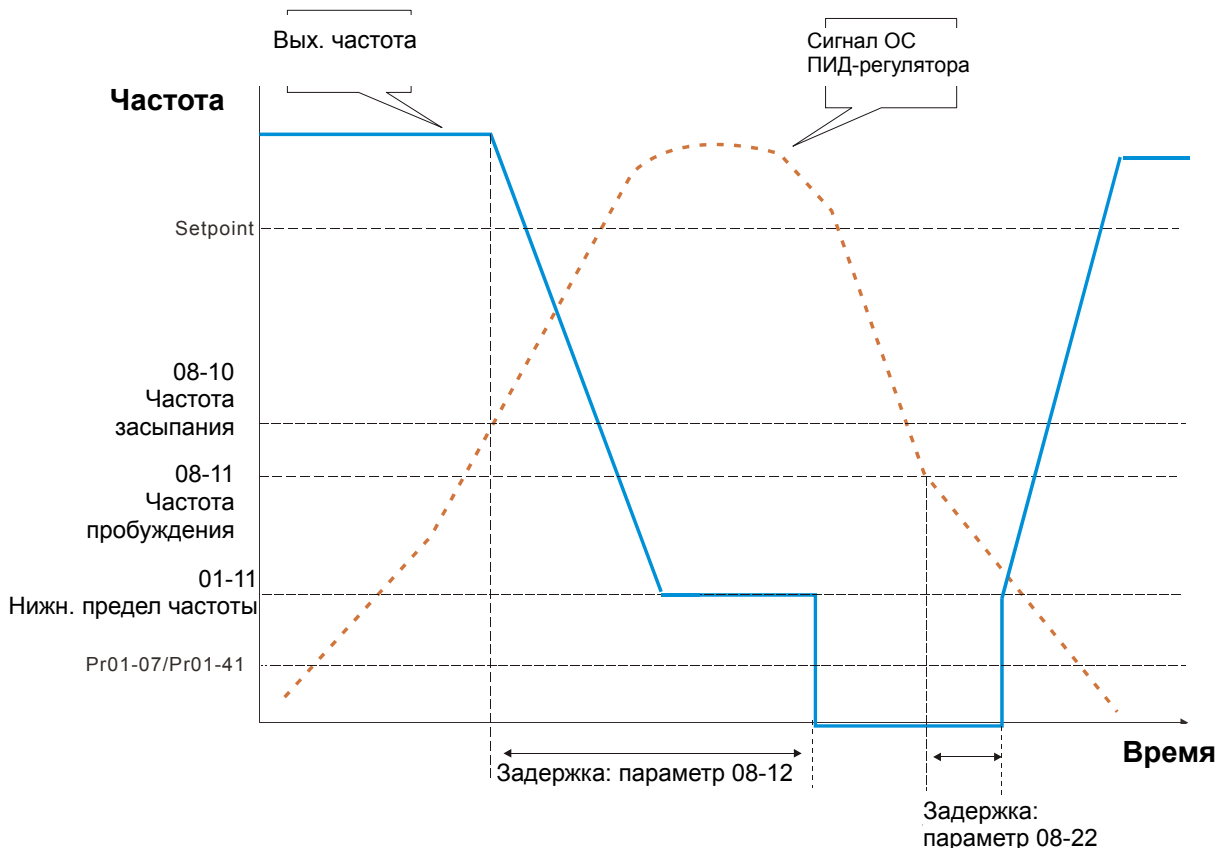
Когда частота станет ниже частоты перехода в спящий режим, ПЧ начнет отсчет времени задержки входа в спящий режим одновременно со снижением выходной частоты (согласно времени замедления в параметре 01-13). Выходная частота будет снижаться до нижнего ограничения выходной частоты (параметр 01-11, если задан) или до минимальной частоты характеристики  $V/f$  (параметр 01-07). Если время задержки входа в спящий режим закончится, то ПЧ перейдет в спящий режим (0 Гц). До тех пор, пока время задержки перехода в спящий режим не закончится, ПЧ будет работать на частоте, указанной в параметре 01-11 (если задан) или в параметре 01-07, а затем перейдет в спящий режим (0 Гц).



### **03: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (в %) (ПИД-регулятор включен, параметр 08-00 ≠ 0)**

Когда сигнал обратной связи ПИД-регулятора достигнет уровня перехода в спящий режим, ПЧ начнет отсчет времени задержки входа в спящий режим. Одновременно с этим будет происходить снижение выходной частоты (согласно времени замедления в параметре 01-13) до нижнего ограничения выходной частоты (параметр 01-11, если задан) или до минимальной частоты характеристики  $V/f$  (параметр 01-07). Если время задержки входа в спящий режим

закончится, то ПЧ перейдет в спящий режим (0 Гц). До тех пор, пока время задержки перехода в спящий режим не закончится, ПЧ будет работать на частоте, указанной в параметре 01-11 (если задан) или в параметре 01-07, а затем перейдет в спящий режим (0 Гц).



**08-19** Интегральный предел выхода из спящего режима

Заводское значение: 50.0

Значения: 0.0~200.0%

Интегральный предел выхода из спящего режима VFD необходим для предотвращения резких скачков скорости при выходе VFD из спящего режима.

Интегральный предел выхода из спящего режима = 01-00×08-19%

**08-21** Изменение направления при ПИД

Заводское значение: 0

Значения: 0: Изменение направления запрещено

1: Изменение направления разрешено

**08-22** Время задержки выхода из спящего режима

Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~600.00 сек.

См. параметр 08-18 для дополнительной информации.

**08-23** Флаг управления ПИД

Заводское значение: 0

Значения: Бит 0 = 1, параметр 00-23 определяет направление вращения.

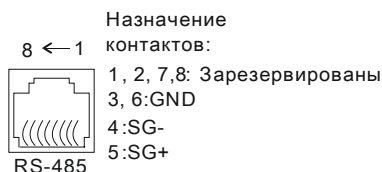
Бит 0 = 0, параметр 00-23 не влияет на направление вращения.

---

## 09 Коммуникационные параметры

➤ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

Для связи привода с ПК рекомендуется использовать коммуникационные конвертеры Delta IFD6500 или IFD6530.



➤ **09-00** Адрес ПЧ по COM1

Заводское значение: 1

Значения: 1~254

📖 В параметре указывается адрес ПЧ для работы в сети RS-485. При наличие нескольких преобразователей или других устройств в одной сети адреса не должны повторяться, то есть у каждого устройства должен быть свой индивидуальный, отличающийся от других адрес.

➤ **09-01** Скорость передачи по COM1

Заводское значение: 9.6

Значения: 4.8~115.2 кб/с

📖 Параметр определяет скорость обмена по RS-485 между ведущим устройством (например, контроллером) и преобразователем частоты.

➤ **09-02** Реакция на потерю связи по COM1

Заводское значение: 3

Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы  
1: Предупреждение и останов с замедлением  
2: Предупреждение и останов на выбеге  
3 : Предупреждение и продолжение работы

📖 Параметр определяет действие ПЧ при обнаружении ошибки или потери связи по интерфейсу RS485.

➤ **09-03** Тайм-аут для COM1

Заводское значение: 0.0

Значения: 0.0~100.0 сек

0,0: Выкл.

📖 Устанавливается время ожидания установки связи по RS-485 или с пультом.

➤ **09-04** Протокол обмена по COM1

Заводское значение: 1

Значения: 1: 7, N, 2 для ASCII  
2: 7, E, 1 для ASCII  
3: 7, O, 1 для ASCII  
4: 7, E, 2 для ASCII  
5: 7, O, 2 для ASCII

- 6: 8, N, 1 для ASCII
- 7: 8, N, 2 для ASCII
- 8: 8, E, 1 для ASCII
- 9: 8, O, 1 для ASCII
- 10: 8, E, 2 для ASCII
- 11: 8, O, 2 для ASCII
- 12: 8, N, 1 для RTU
- 13: 8, N, 2 для RTU
- 14: 8, E, 1 для RTU
- 15: 8, O, 1 для RTU
- 16: 8, E, 2 для RTU
- 17: 8, O, 2 для RTU

📖 Управление преобразователем от компьютера или от контроллера

📖 Преобразователь частоты VFD-C2000 может быть настроен для связи в Modbus сетях, использующих один из следующих режимов: ASCII (Американский Стандартный Код для Информационного Обмена) или RTU (Периферийное устройство). Пользователи могут выбирать режим наряду с протоколом связи последовательного порта, используя параметр 09-04.

📖 Режим ASCII: Каждый 8-битный блок данных состоит из комбинации двух ASCII символов. Например, один байт данных: 64 Hex, показан как «64» в ASCII, содержит «6» - (36 Hex) и «4» - (34 Hex).

### 1. Описание кодов:

Коммуникационный протокол является шестнадцатеричным. В таблице приведено соответствие Hex-символов и их ASCII-кодов. Например:

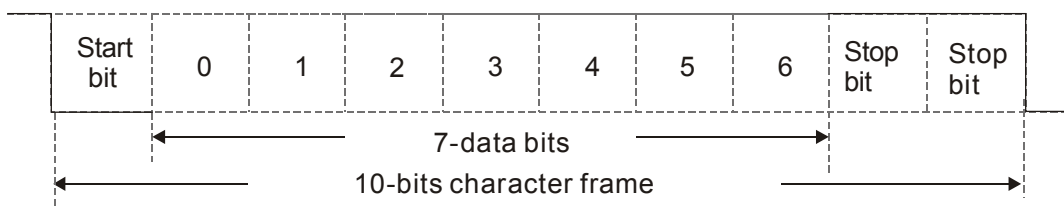
|           |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Символ    | '0' | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' |
| ASCII код | 30H | 31H | 32H | 33H | 34H | 35H | 36H | 37H |

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Символ    | '8' | '9' | 'A' | 'B' | 'C' | 'D' | 'E' | 'F' |
| ASCII код | 38H | 39H | 41H | 42H | 43H | 44H | 45H | 46H |

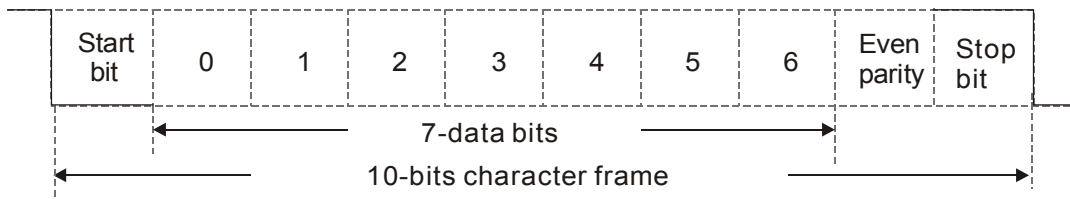
📖 Формат данных

10-битный кадр передачи данных (для ASCII):

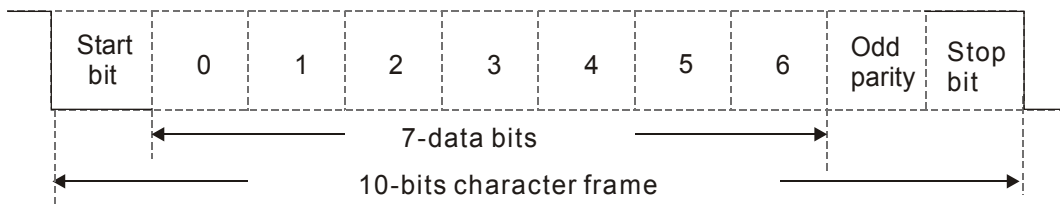
( 7, N , 2 )



( 7 , E , 1 )

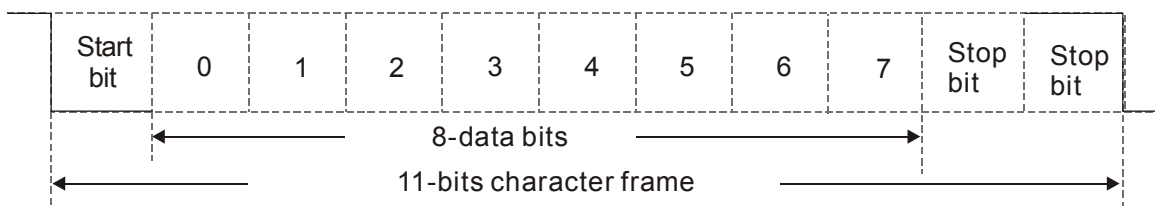


( 7 , O , 1 )

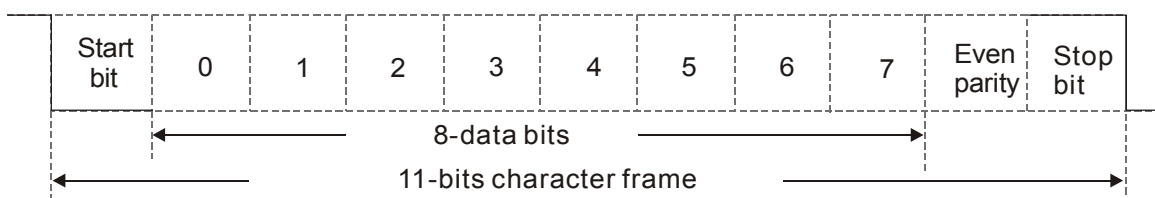


11-битный кадр передачи данных (для RTU):

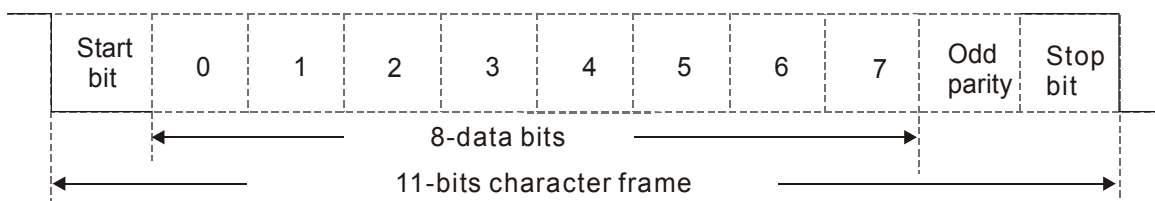
( 8 , N , 2 )



( 8 , E , 1 )



( 8 , O , 1 )



## 2. Коммуникационный протокол

Коммуникационный блок данных:

### ASCII режим:

|             |   |
|-------------|---|
| STX         | Стартовый символ = ':' (3AH)  |
| Address Hi  | Коммуникационный адрес:<br>8-битный адрес, состоящий из 2-х ASCII-кодов                   |
| Address Lo  |   |
| Function Hi | Код команды:<br>8-битная команда, состоящая из 2-х ASCII-кодов                            |
| Function Lo |   |
| DATA (n-1)  | Данные:<br>nх8-бит данных, состоящих из 2-х ASCII-кодов<br>n<=16, максимум 32 ASCII-кодов |
| .....       |   |
| DATA 0      |   |
| LRC CHK Hi  | LRC контрольная сумма:<br>8-битная контрольная сумма, 2 ASCII-кода                        |
| LRC CHK Lo  |   |
| END Hi      | Символы окончания:<br>END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)                                       |
| END Lo      |   |

### RTU режим:

|              |  |
|--------------|--|
| START        | Интервал молчания - более 10 мс  |
| Address      | Коммуникационный адрес: 8-битный адрес   |
| Function     | Код команды: 8 бит   |
| DATA (n-1)   | Данные:<br>nх8-бит данных, n<=16   |
| .....        |  |
| DATA 0       |  |
| CRC CHK Low  | CRC контрольная сумма:<br>16-битная контрольная сумма из 2-х 8-битных символов |
| CRC CHK High |  |
| END          | Интервал молчания - более 10 мс  |

#### Address (Коммуникационный адрес ПЧ)

Допустимое значение адресов находится в диапазоне от 0 до 254. Адрес «0», указанный в команде передачи означает, что данные будут переданы всем устройствам, причем ответного сообщения при этом не формируется.

00H: обращение ко всем устройствам

01H: обращение к устройству с адресом 01

0FH: обращение к устройству с адресом 15

10H: обращение к устройству с адресом 16

:

FEH: обращение к устройству с адресом 254

#### Function (код команды) и DATA (данные)

Формат символов данных зависит от командных кодов.

03H: чтение данных из регистра

06H: запись данных в один регистр

Пример: чтение 2 слов из регистров с начальным адресом 2102H, VFD с адресом 01H.

ASCII режим:



| Командное сообщение:    |     | Ответное сообщение:               |     |
|-------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| STX                     | ‘.’ | STX                               | ‘.’ |
| Адрес                   | ‘0’ | Адрес                             | ‘0’ |
|                         | ‘1’ |                                   | ‘1’ |
| Функция                 | ‘0’ | Функция                           | ‘0’ |
|                         | ‘3’ |                                   | ‘3’ |
| Стартовый адрес данных  | ‘2’ | Число данных (в байтах)           | ‘0’ |
|                         | ‘1’ |                                   | ‘4’ |
|                         | ‘0’ | Содержание данных по адресу 2102H | ‘1’ |
|                         | ‘2’ |                                   | ‘7’ |
| Число данных (в словах) | ‘0’ | Содержание данных по адресу 2103H | ‘7’ |
|                         | ‘0’ |                                   | ‘0’ |
|                         | ‘0’ | LRC Check                         | ‘0’ |
|                         | ‘2’ |                                   | ‘0’ |
| LRC Check               | ‘D’ | LRC Check                         | ‘7’ |
|                         | ‘7’ |                                   | ‘1’ |
| END                     | CR  | END                               | CR  |
|                         | LF  |                                   | LF  |

RTU режим:

| Командное сообщение:    |     | Ответное сообщение                |                                   |
|-------------------------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Адрес                   | 01H | Адрес                             | 01H                               |
| Функция                 | 03H | Функция                           | 03H                               |
| Стартовый адрес данных  | 21H | Число данных (в байтах)           | 04H                               |
|                         | 02H |                                   | Содержание данных по адресу 2102H |
| Число данных (в словах) | 00H |                                   | 17H                               |
|                         | 02H | Содержание данных по адресу 2103H | 70H                               |
| CRC CHK Low             | 6FH | CRC CHK Low                       | 00H                               |
| CRC CHK High            | F7H | CRC CHK High                      | 00H                               |
|                         |     |                                   | FEH                               |
|                         |     |                                   | 5CH                               |

06H: запись данных в один регистр.

Пример: запись числа 6000(1770H) в регистр 0100H. ПЧ с адресом 01H.

ASCII режим:

| Командное сообщение: |     | Ответное сообщение |     |
|----------------------|-----|--------------------|-----|
| STX                  | ‘.’ | STX                | ‘.’ |
| Адрес                | ‘0’ | Адрес              | ‘0’ |
|                      | ‘1’ |                    | ‘1’ |
| Функция              | ‘0’ | Функция            | ‘0’ |
|                      | ‘6’ |                    | ‘6’ |
| Адрес данных         | ‘0’ | Адрес данных       | ‘0’ |
|                      | ‘1’ |                    | ‘1’ |
|                      | ‘0’ |                    | ‘0’ |
|                      | ‘0’ |                    | ‘0’ |
| Содержание данных    | ‘1’ | Содержание данных  | ‘1’ |
|                      | ‘7’ |                    | ‘7’ |
|                      | ‘7’ |                    | ‘7’ |
|                      | ‘0’ |                    | ‘0’ |
| LRC Check            | ‘7’ | LRC Check          | ‘7’ |
|                      | ‘1’ |                    | ‘1’ |
| END                  | CR  | END                | CR  |
|                      | LF  |                    | LF  |

RTU режим:

Командное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Адрес             | 01H |
| Функция           | 06H |
| Адрес данных      | 01H |
|                   | 00H |
| Содержание данных | 17H |
|                   | 70H |
| CRC CHK Low       | 86H |
| CRC CHK High      | 22H |

Ответное сообщение

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Адрес             | 01H |
| Функция           | 06H |
| Адрес данных      | 01H |
|                   | 00H |
| Содержание данных | 17H |
|                   | 70H |
| CRC CHK Low       | 86H |
| CRC CHK High      | 22H |

10H: запись данных в несколько регистров

Пример: Задание предустановленных скоростей,

параметр 04-00=50.00 (1388H), параметр 04-01=40.00 (0FA0H). ПЧ с адресом 01H.

Режим ASCII

Командное сообщение:

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| STX                     | ‘.’ |
| Адрес 1                 | ‘0’ |
| Адрес 0                 | ‘1’ |
| Код команды 1           | ‘1’ |
| Код команды 0           | ‘0’ |
| Стартовый адрес данных  | ‘0’ |
|                         | ‘5’ |
|                         | ‘0’ |
|                         | ‘0’ |
| Число данных (в словах) | ‘0’ |
|                         | ‘0’ |
|                         | ‘0’ |
|                         | ‘2’ |
| Число данных (в байтах) | ‘0’ |
|                         | ‘4’ |
| Данные 1                | ‘1’ |
|                         | ‘3’ |
|                         | ‘8’ |
|                         | ‘8’ |
| Данные 2                | ‘0’ |
|                         | ‘F’ |
|                         | ‘A’ |
|                         | ‘0’ |
| LRC Check               | ‘9’ |
|                         | ‘A’ |
| END                     | CR  |
|                         | LF  |

Ответное сообщение

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| STX                     | ‘.’ |
| Адрес 1                 | ‘0’ |
| Адрес 0                 | ‘1’ |
| Код команды 1           | ‘1’ |
| Код команды 0           | ‘0’ |
| Стартовый адрес данных  | ‘0’ |
|                         | ‘5’ |
|                         | ‘0’ |
|                         | ‘0’ |
| Число данных (в словах) | ‘0’ |
|                         | ‘0’ |
|                         | ‘0’ |
|                         | ‘2’ |
| LRC Check               | ‘E’ |
|                         | ‘8’ |
| END                     | CR  |
|                         | LF  |

RTU режим:

Командное сообщение:

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| ADR (Адрес)             | 01H |
| CMD (Код команды)       | 10H |
| Стартовый адрес данных  | 05H |
|                         | 00H |
| Число данных (в словах) | 00H |
|                         | 02H |
| Число данных (в байтах) | 04  |
|                         | 04  |
| Данные 1                | 13H |
|                         | 88H |

Ответное сообщение

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| ADR                     | 01H |
| CMD 1                   | 10H |
| Стартовый адрес данных  | 05H |
|                         | 00H |
| Число данных (в словах) | 00H |
|                         | 02H |
| CRC Check Low           | 41H |
| CRC Check High          | 04H |

|                |            |
|----------------|------------|
| Данные 2       | 0FH<br>A0H |
| CRC Check Low  | '9'        |
| CRC Check High | 'A'        |

Проверка контрольной суммы

ASCII режим:

LRC (продольная проверка избыточности) рассчитывается следующим образом: суммируются значения байтов начиная с ADR1 до последнего символа данных и вычитается из 100H.

Например,

$01H+03H+21H+02H+00H+02H=29H$ ,  $= 100 - 29H = \underline{D7H}$ .

RTU режим:

CRC (циклическая проверка по избыточности) рассчитывается следующим образом:

**Шаг 1:** Загрузка в 16-битный регистр (называемый CRC регистром) числа FFFFH.

**Шаг 2:** Исключающее ИЛИ первому 8-битному байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-битного регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.

**Шаг 3:** Регистр сдвигается вправо (в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется нулем.

**Шаг 4:** Если младший бит регистра равен 0, то повторяется шаг 3, в противном случае, производится операция "исключающее ИЛИ" регистра CRC с полиномиальным значением A001H.

**Шаг 5:** Шаги 3 и 4 повторяются до тех пор, пока все восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-битный байт будет обработан.

**Шаг 6:** Шаги со 2 по 5 повторяются для следующих 8-битных байтов из командного сообщения. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны. Окончательное содержание CRC регистра и есть контрольная сумма. При передаче значения CRC в сообщении старшие и младшие байты значения CRC меняются местами, то есть сначала будет передан младший байт.

Следующий пример демонстрирует вычисление CRC с использованием языка C. Функция берет два аргумента:

Unsigned char\* data ← a pointer to the message buffer

Unsigned char length ← the quantity of bytes in the message buffer

Функция возвращает значение CRC в виде беззнакового целого.

Unsigned int crc\_chk(unsigned char\* data, unsigned char length)

```
{
    int j;
    unsigned int reg_crc=0Xffff;
    while(length--){
        reg_crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            if(reg_crc & 0x01){ /* LSB(b0)=1 */
                reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0Xa001;
            }else{
                reg_crc=reg_crc >>1;
            }
        }
    }
}

return reg_crc; // return register CRC
```

## 3. Список адресов

| Содержание                           | Адрес   | Функция   |  |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Параметры пользователя               | GGnnH   | GG – группа параметров, nn – параметр. Например, адрес параметра 4-01: 0401H.                             |  |
| Команда<br>Только запись             | 2000H   | Бит 0-3   | 00В: Нет функции<br>01В: Стоп (STOP)<br>10В: Пуск (Run)<br>11В: Jog + Run  |
|                                      |   | Бит 4-5   | 00В: Нет функции<br>01В: Вперед (FWD)<br>10В: Назад (REV)<br>11В: Изменение направления вращения   |
|                                      |   | Бит 6-7   | 00В: Выбор времени разгона/торможения 1<br>01В: Выбор времени разгона/торможения 2<br>10В: Выбор времени разгона/торможения 3<br>11В: Выбор времени разгона/торможения 4 |
|                                      |   | Бит 8-11  | 000В: мастер частота   |
|                                      |   |   | 0001В: Предустановленная скорость 1  |
|                                      |   |   | 0010В: Предустановленная скорость 2  |
|                                      |   |   | 0011В: Предустановленная скорость 3  |
|                                      |   |   | 0100В: Предустановленная скорость 4  |
|                                      |   |   | 0101В: Предустановленная скорость 5  |
|                                      |   |   | 0110В: Предустановленная скорость 6  |
|                                      |   |   | 0111В: Предустановленная скорость 7  |
|                                      |   |   | 1000В: Предустановленная скорость 8  |
|                                      |   |   | 1001В: Предустановленная скорость 9  |
|                                      |   | 1010В: Предустановленная скорость 10  |  |
|                                      |   | 1011В: Предустановленная скорость 11  |  |
|                                      | 1100В: Предустановленная скорость 12              |   |  |
|                                      | 1101В: Предустановленная скорость 13              |   |  |
|                                      | 1110В: Предустановленная скорость 14              |   |  |
|                                      | 1111В: Предустановленная скорость 15              |   |  |
|                                      | Бит 12  | 1: разрешение функций в битах 06-11   |  |
| Бит 13~14                            | 00В: Нет функции                                  |   |  |
|                                      | 01В: управление от цифрового пульта (Пуск, Стоп)  |   |  |
|                                      | 10В: управление в соответствии с параметром 00-21 |   |  |
|                                      | 11В: изменение источника управления               |   |  |
| Бит 15                               | Зарезервирован                                    |   |  |
| 2001H                                | Команда задания частоты (XXX.XXГц)                |   |  |
| 2002H                                | Бит 0   | 1: Внешнее аварийное отключение (EF)  |  |
|                                      | Бит 1   | 1: Сброс ошибки (разблокировка привода)   |  |
|                                      | Бит 2   | 1: Внешняя пауза (В.В.)   |  |
|                                      | Бит 3-15  | Зарезервирован  |  |
| Индикация состояния<br>Только чтение | 2100H   | Код ошибки: см. параметры 06-17 ... 06-22<br>Старший байт: Код предупреждения<br>Младший байт: Код ошибки |  |
|                                      | 2101H   | Бит 0-1   | Состояние ПЧ<br>00В: Стоп<br>01В: Остановка<br>10В: Готовность к работе<br>11В: Работа   |
|                                      |   | Бит 2   | 1: Jog команда   |

| Содержание | Адрес      | Функция |   |
|------------|------------|---------|---|
|            |            |         |   |
|            | Бит 3-4    |         | Направление вращения<br>00B: Вперед (FWD)<br>01B: Изменение с REV на FWD<br>10B: Назад (REV)<br>11B: Изменение с FWD на REV   |
|            | Бит 8      |         | 1: Задание частоты через коммуникационный интерфейс   |
|            | Бит 9      |         | 1: Задание частоты через аналоговый вход  |
|            | Бит 10     |         | 1: Управление приводом через коммуникационный интерфейс   |
|            | Бит 11     |         | 1: Параметры заблокированы  |
|            | Бит 12     |         | 1: Копирование параметров из пульта разрешено   |
|            | Бит 13 -15 |         | Зарезервирован  |
|            | 2102H      |         | Заданная частота (F) (XXX.XXГц)   |
|            | 2103H      |         | Выходная частота (H) (XXX.XXГц)   |
|            | 2104H      |         | Выходной ток (XXX.XXA. Если ток выше 655.35, то XXX.XA. Отброшенный разряд будет записан в старшем байте 211F.)   |
|            | 2105H      |         | Напряжение на шине DC (XXX.XV)  |
|            | 2106H      |         | Выходное напряжение (XXX.XV)  |
|            | 2107H      |         | Текущий шаг при пошаговом управлении скоростью  |
|            | 2109H      |         | Значение счётчика   |
|            | 210AH      |         | Коэффициент мощности (XXX.X)  |
|            | 210BH      |         | Выходной момент (%)   |
|            | 210CH      |         | Фактическая скорость двигателя (XXXXXоб/мин)  |
|            | 210DH      |         | Число импульсов энкодера обратной связи   |
|            | 210EH      |         | Число импульсов PG2   |
|            | 210FH      |         | Выходная мощность (X.XXX кВтч)  |
|            | 2116H      |         | Индикация пользователя (согласно параметру 00-04)   |
|            | 211BH      |         | Максимальная установленная частота (F) (параметр 01-00 или 00-26)<br>При параметре 00-26 = 0 значение регистра = параметру 01-00<br>При параметре 00-26 ≠ 0 и пульте как источнике команд значение регистра = 00-24*параметр 00-26/параметр 01-00<br>При параметре 00-26 ≠ 0 и интерфейсе 485 как источнике команд значение регистра = параметр 09-10 * параметр 00-26 / параметр 01-00 |
|            | 2200H      |         | Индикация выходного тока (A) (Если ток выше 655.35, то младший разряд в дробной части будет отброшен (XXX.XA). Отброшенный разряд будет записан в старшем байте 211F.)  |
|            | 2201H      |         | Индикация текущего значения счетчика на терминале TRG (c)   |
|            | 2202H      |         | Индикация фактической выходной частоты (H) (XXX.XXГц)   |
|            | 2203H      |         | Индикация напряжения на шине DC (u) (XXX.XV)  |
|            | 2204H      |         | Индикация выходного напряжения на клеммах U, V, W (E) (XXX.XV)  |
|            | 2205H      |         | Индикация коэффициента мощности U, V, W (n) (XXX.X)   |
|            | 2206H      |         | Индикация текущей выходной мощности в кВт (P)   |
|            | 2207H      |         | Индикация рассчитанной или измеренной (с PG) скорости в об/мин (r00: прямое вращение; -00: обратное вращение)   |
|            | 2208H      |         | Индикация рассчитанного выходного момента в % (t0.0: положительный момент; -0.0: отрицательный момент)  |
|            | 2209H      |         | Сигнал обратной связи PG (см. прим.1)   |
|            | 220AH      |         | Аналоговый сигнал обратной связи в % (b)  |

| Содержание | Адрес | Функция  |
|------------|-------|--|
|            | 220BH | Сигнал на входе AVI в % от 10В (1.) (см. примечание 2)   |
|            | 220CH | Сигнал на входе ACI в % от 4-20мА/0-10В (2.) (см. примечание 2)  |
|            | 220DH | Сигнал на входе AUI в % (3.) (-10В~10В соотв. -100~100%) (см. примечание 2)  |
|            | 220EH | Температура IGBT модуля в °С (с.) (XXX.X)  |
|            | 220FH | Температура радиатора в °С (i.) (XXX.X)  |
|            | 2210H | Состояние дискретных входов (вкл./выкл.), см. параметр 02-12 (см. прим.3)  |
|            | 2211H | Состояние дискретных выходов (вкл./выкл.), см. параметр 02-18 (см. прим.4)   |
|            | 2212H | Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S)  |
|            | 2213H | Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам (d.) (см. прим.3)   |
|            | 2214H | Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.) (см. прим.4)  |
|            | 2215H | Фактическое число оборотов двигателя (датчик PG1 платы PG). При изменении направления вращения или остановке счетчик обнуляется. Макс. 65535 (P.)  |
|            | 2216H | Частота импульсов (по входу PG2 платы PG) (S.) (XXX.XXГц)  |
|            | 2217H | Кол-во импульсов (по входу PG2 платы PG) (4.)  |
|            | 2218H | Ошибка отслеживания команды позиционирования (P.)  |
|            | 2219H | Количество переполнений счетчика (0.)  |
|            | 221AH | Индикация GFF в % (G.)   |
|            | 221BH | Индикация пульсаций на шине DC (B) (r.) (XXX.XV)   |
|            | 221CH | Индикация данных регистра D1043 ПЛК (C)  |
|            | 221DH | Количество полюсов двигателя с постоянными магнитами   |
|            | 221EH | Значение пользовательской величины   |
|            | 221FH | Выходное значение параметра 00-05 (XXX.XXГц)   |
|            | 2220H | Число оборотов двигателя при работе ПЧ   |
|            | 2221H | Управление позицией двигателя  |
|            | 2222H | Скорость вращения вентилятора ПЧ ПЧ (XXX%)   |
|            | 2223H | Режим управления ПЧ - 0: режим управления скоростью 1: режим управления моментом   |
|            | 2224H | Несущая частота ПЧ (XX кГц)  |
|            | 2225H | Зарезервировано  |
|            | 2226H | Состояние привода<br>бит 1~0<br>00b: Нет вращения<br>01b: Вперед<br>10b: Назад<br>бит 3~2<br>01b: Готовность ПЧ<br>10b: Ошибка<br>бит 4<br>0b: Нет напряжения на выходе ПЧ<br>1b: Есть напряжение на выходе ПЧ<br>бит 5<br>0b: Предупреждений нет<br>1b: Есть предупреждение |
|            | 2227H | Рассчитанный выходной момент (в прямом или обратном направлении) (XXXX Нм)   |
|            | 2228H | Задание момента (XXX.X%)   |
|            | 2229H | Значение счетчика электроэнергии, кВтч (XXXX.X)  |
|            | 222AH | Количество импульсов, младшее слово  |

| Содержание | Адрес | Функция   |
|------------|-------|---|
|            | 222BH | Количество импульсов, старшее слово             |
|            | 222CH | Текущее положение вала двигателя, младшее слово |
|            | 222DH | Текущее положение вала двигателя, старшее слово |
|            | 222EH | Заданное значение ПИД (XXX.XX%)                 |
|            | 222FH | Смещение ПИД (XXX.XX%)                          |
|            | 2230H | Выходная частота ПИД-регулятора (XXX.XXГц)      |
|            | 2231H | Версия внутреннего ПО                           |

#### 4. Исключительная ситуация по ответу:

ПЧ должен вернуть нормальный ответ на полученную от ведущего устройства команду. Ниже приводятся ситуации, в которых преобразователь не дает нормального ответа ведущему устройству, например, компьютеру.

Если ПЧ не принимает сообщения из-за ошибки связи и не отвечает компьютеру, то компьютер исчерпает лимит времени ожидания.

ПЧ принимает сообщение без ошибки, но не может его обработать, ответ исключения возвратится ведущему устройству, а сообщение об ошибке "CExx" будет выведено на цифровой панели преобразователя. "xx" в сообщении "CExx" есть десятичный код равный коду исключения, который описан ниже.

В ответе исключения старший значащий бит первоначального кода команды установлен в 1, и код исключения объясняет условие, которое вызвало исключение.

Пример:

| ASCII режим:   |     | RTU режим:     |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| STX            | ‘.’ | Адрес          | 01H |
| Адрес          | ‘0’ | Функция        | 86H |
|                | ‘1’ | Код исключения | 02H |
| Функция        | ‘8’ | CRC CHK Low    | C3H |
|                | ‘6’ | CRC CHK High   | A1H |
| Код исключения | ‘0’ |                |     |
|                | ‘2’ |                |     |
| LRC CHK        | ‘7’ |                |     |
|                | ‘7’ |                |     |
| END            | CR  |                |     |
|                | LF  |                |     |

Описание кодов исключения:

| Код исключения | Описание  |
|----------------|---|
| 1              | Неправильное значение данных:<br>Код команды, полученный преобразователем, недоступна для распознавания ПЧ. |
| 2              | Недоступный адрес данных:<br>Адрес данных, полученный преобразователем, недоступен для распознавания ПЧ.    |
| 3              | Параметры ПЧ заблокированы: значение не может быть изменено   |
| 4              | Значение параметра не может быть изменено во время работы   |
| 10             | Превышение времени связи  |

↙ 09-05

~

Зарезервирован

09-08

### 09-09 Задержка ответа

Заводское значение: 2.0

Значения: 0.0~200.0 мс

📖 Параметр устанавливает время задержки перед отправкой ответного сообщения преобразователем после получения коммуникационной команды от ведущего устройства.



### 09-10 Заданная частота по коммуникационному интерфейсу

Заводское значение: 60.00

Значения: 0.00 ... 599.00 Гц

📖 Когда параметр 00-20 = 1 (задание частоты по RS485), в параметре 09-10 сохраняется последнее правильное значение заданной частоты при кратковременном пропадании напряжения питания или отключении ПЧ по ошибке. При последующем включении и отсутствии нового значения частоты по интерфейсу связи текущим значением заданной частоты будет значение параметра 09-10.

09-11 Блок данных 1

09-12 Блок данных 2

09-13 Блок данных 3

09-14 Блок данных 4

09-15 Блок данных 5

09-16 Блок данных 6

09-17 Блок данных 7

09-18 Блок данных 8

09-19 Блок данных 9

09-20 Блок данных 10

09-21 Блок данных 11

09-22 Блок данных 12

09-23 Блок данных 13

09-24 Блок данных 14

09-25 Блок данных 15

09-26 Блок данных 16

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

📖 В ПЧ предусмотрена специальная группа параметров 09-11...09-26, предназначенная для сохранения значений параметров и передачи их по последовательному интерфейсу.

09-27

~

Зарезервирован

09-29



**09-30** Метод декодирования связи

Заводское значение: 1

Значения: 0: Метод 1 (20xx)

1: Метод 2 (60xx)

|                            |                        | Метод 1                                    | Метод 2                         |
|----------------------------|------------------------|--|---------------------------------|
| Источник команд управления | Пульт                  | Независит от использования метода 1 или 2. |                                 |
|                            | Входы                  | Независит от использования метода 1 или 2. |                                 |
|                            | RS-485                 | Адресация: 2000h~20FFh                     | Адресация: 6000h ~ 60FFh        |
|                            | CANopen                | Индексация: 2020-01h~2020-FFh              | Индексация: 2060-01h ~ 2060-FFh |
|                            | Коммуникационная карта | Адресация: 2000h ~ 20FFh                   | Адресация: 6000h ~ 60FFh        |
|                            | ПЛК                    | Независит от использования метода 1 или 2. |                                 |

**09-31** Протокол связи COM1

Заводское значение: 0

Значения: 0: Modbus 485 (Slave)

-1: Узел Slave 1 протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen)

-2: Узел Slave 2 протокола ПЧ Delta

-3: Узел Slave 3 протокола ПЧ Delta

-4: Узел Slave 4 протокола ПЧ Delta

-5: Узел Slave 5 протокола ПЧ Delta

-6: Узел Slave 6 протокола ПЧ Delta

-7: Узел Slave 7 протокола ПЧ Delta


-8: Узел Slave 8 протокола ПЧ Delta


-9: Зарезервировано


-10: Узел Master протокола ПЧ Delta (альтернатива CANOpen)

-11: Зарезервировано

-12: Modbus 485. Внутренний ПЛК-Master


 Более подробную информацию для внутреннего протокола см. главу 16-10 Управляющие терминалы для внутреннего коммуникационного протокола.

 Более подробную информацию о ПЛК управлении, см. главу 16-12 Удаленное управление через Modbus (с помощью команды MODRW)

**09-32** Зарезервирован **09-33** Обнуление команды ПЛК

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

 Параметр определяет, будет ли перед каждым циклом выполнения программы ПЛК обнуляться команда задания частоты или скорости и т.п.

| Бит   | Описание   |
|-------|--|
| Бит 0 | Установка данного бита означает: Перед каждым циклом выполнения программы ПЛК заданная частота = 0 (обнуляется)                            |
| Бит 1 | Установка данного бита означает: Перед каждым циклом выполнения программы ПЛК заданный момент = 0 (обнуляется)                             |
| Бит 2 | Установка данного бита означает: Перед каждым циклом выполнения программы ПЛК ограничение скорости в режиме управления моментом обнуляется |

**09-34** Зарезервирован

**09-35** Адрес ПЛК

Заводское значение: 2

Значения: 1~254

**09-36** CANopen Slave адрес

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1~127

**09-37** Скорость передачи по CANopen

Заводское значение: 0

Значения: 0: 1М

1: 500к

2: 250к

3: 125к

4: 100к (только Delta)

5: 50к

**09-38** Усиление частоты по CANopen

Заводское значение: 1.00

Значения: 1.00~2.00

**09-39** Запись предупреждений для CANopen

Заводское значение: Только для чтения

Значения: бит 0: Превышение времени сторожевого запроса CANopen

бит 1: Превышение времени контрольных сообщений (тактирования)  
CANopen

бит 2: Превышение времени ожидания сигнала SYNC CANopen

бит 3: Превышение времени SDO CANopen

бит 4: Переполнение буфера SDO CANopen

бит 5: Шина Can недоступна

бит 6: Ошибка протокола CANopen

- бит 8: Неверные значения CANopen-индексов
- бит 9: Неверное значение CANopen-адреса
- бит 10: Ошибка контрольной суммы CANopen-индекса

**09-40** Метод декодирования для CANopen

Заводское значение: 1

- Значения: 0: Метод декодирования серии C2000  
 1: CANopen DS402 протокол

**09-41** Текущий статус состояния CANopen

Заводское значение: 0

- Значения: 0: Сброс состояния узла  
 1: Состояние сброса связи  
 2: Состояние загрузки  
 3: Предоперационное состояние (готовность)  
 4: Работа  
 5: Остановлен

**09-42** Статус управления CANopen

Заводское значение: Только для чтения

- Значения: 0: Не готов к использованию  
 1: Запрет запуска  
 2: Готовность к включению  
 3: Включенное состояние  
 4: Работа разрешена  
 7: Включен Быстрый останов  
 13: Состояние реакции на ошибку  
 14: Ошибка

**09-43** Зарезервирован

**09-44** Зарезервирован

**09-45** Функция ведущего контроллера CANopen

Заводское значение: 0

- Значения: 0: Выкл.  
 1: Вкл.

**09-46** Адрес ведущего контроллера CANopen

Заводское значение: 100

- Значения: 1~127

**09-47** Зарезервирован

~

**09-59** Зарезервирован

**09-60** Идентификация коммуникационной платы

Заводское значение: ##

Значения: 0: Нет коммуникационной карты

- 1: DeviceNet Slave
- 2: Profibus DP Slave
- 3: CAN Master/Slave
- 4: Modbus-TCP Slave
- 5: EtherNet/IP Slave
- 6~8: Зарезервированы

**09-61** Версия коммуникационной платы

Заводское значение: ##

Значения: Только чтение

**09-62** Код продукта

Заводское значение: ##

Значения: Только чтение



Различные коммуникационные платы имеют свои коды продукта.

DeviceNet: Каждая плата подключаемая к различным ПЧ имеет свой код продукта.

Profibus: ID номер платы. Каждое устройство Profibus должно получать уникальный ID номер.

**09-63** Код ошибки

Заводское значение: ##

Значения: Только чтение

**09-64**

~

Зарезервирован

**09-69****09-70** Адрес коммуникационной платы

Заводское значение: 1

Значения: DeviceNet: 0-63

Profibus-DP: 1-125

**09-71** Скорость передачи по DeviceNet (в соотв. с параметром 09-72)

Заводское значение: 2

Значения: Стандартный DeviceNet:

- 0: 125 кб/с
- 1: 250 кб/с
- 2: 500 кб/с

Нестандартный DeviceNet: (Только Delta)

- 0: 10 кб/с

- 1: 20 кб/с
- 2: 50 кб/с
- 3: 100 кб/с
- 4: 125 кб/с
- 5: 250 кб/с
- 6: 500 кб/с
- 7: 800 кб/с
- 8: 1 Мб/с


---

**09-72** Нестандартная скорость DeviceNet

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Вкл.

 См. параметр 09-71.

 Значение 0: скорость передачи задается только параметром 09-71 = 0, 1, 2 или 3.

 Значение 1: скорость передачи по DeviceNet аналогична CANopen (параметр 09-71 = 0-8).

---

**09-73** Зарезервирован

---

**09-74** Зарезервирован


---

**09-75** IP конфигурация комм. платы (MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0: Статический IP

1: Динамический IP (DHCP)

 Значение 0: IP адрес устанавливается вручную.

 Значение 1: IP адрес устанавливается автоматически ведущим контроллером.

---

**09-76** IP адрес 1 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-77** IP адрес 2 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-78** IP адрес 3 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-79** IP адрес 4 комм. платы (MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

---

**09-80** Маска адреса 1 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-81** Маска адреса 2 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-82** Маска адреса 3 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-83** Маска адреса 4 комм. платы (MODBUS TCP)

Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

---

**09-84** Адрес шлюза 1 комм. платы (MODBUS TCP)

---

**09-85** Адрес шлюза 2 комм. платы (MODBUS TCP)

|   |              |  |                       |
|---|--------------|--|-----------------------|
| ↗ | <b>09-86</b> | Адрес шлюза 3 комм. платы (MODBUS TCP)   |                       |
| ↗ | <b>09-87</b> | Адрес шлюза 4 комм. платы (MODBUS TCP)   |                       |
|   |              |  | Заводское значение: 0 |
|   |              | Значения: 0~65535  |                       |
| ↗ | <b>09-88</b> | Пароль для комм. платы (младшее слово) (MODBUS TCP)  |                       |
| ↗ | <b>09-89</b> | Пароль для комм. платы (старшее слово) (MODBUS TCP)  |                       |
|   |              |  | Заводское значение: 0 |
|   |              | Значения: 0~99   |                       |
| ↗ | <b>09-90</b> | Сброс комм. платы (MODBUS TCP)   |                       |
|   |              |  | Заводское значение: 0 |
|   |              | Значения: 0: Выкл.   |                       |
|   |              | 1: Сброс, возврат к заводским настройкам   |                       |
| ↗ | <b>09-91</b> | Дополнительные настройки для комм. платы (MODBUS TCP)  |                       |
|   |              |  | Заводское значение: 0 |
|   |              | Значения: Бит 0: Разрешение IP фильтра   |                       |
|   |              | Бит 1: Разрешение интернет-параметров (1 бит)  |                       |
|   |              | Разрешение записи интернет-параметров (1 бит). Этот бит будет сброшен на 0 после завершения сохранения обновления интернет-параметров. |                       |
|   |              | Бит 2: Разрешение логина, пароля (1 бит)   |                       |
|   |              | При правильном вводе логина и пароля бит 2 = 1. Но после обновления параметров комм. платы бит 2 будет сброшен на ноль.                |                       |
|   | <b>09-92</b> | Статус коммуникационной платы (MODBUS TCP)   |                       |
|   |              |  | Заводское значение: 0 |
|   |              | Значения: Бит 0: разрешение использования пароля   |                       |
|   |              | Бит = 1, если есть пароль для комм. карты,   |                       |
|   |              | бит = 0, если пароля для комм. карты нет.  |                       |

## 10 Параметры обратной связи по скорости

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.

В этой группе параметров ASR (Adjust Speed Regulator) означает автоматическое настраивание скорости и PG (Pulse Generator) - генератор импульсов.

**10-00** Выбор типа датчика обратной связи по скорости

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.







1: ABZ

2: ABZ (Энкодер Delta для двигателя с постоянными магнитами)

3: Резольвер (Стандартный энкодер для двигателя с постоянными магнитами)

4: ABZ/UVW (Стандартный энкодер для двигателя с постоянными магнитами)




5: Импульсный вход MI8

-  Для PG-плат EMC-PG01L и EMC-PG01O задайте параметр 10-00=1. Эти платы подходят только для асинхронных двигателей.
-  Если выбран параметр 10-00=2 (энкодер Delta), то на плате EMC-PG01U необходимо переключить SW1 в положение D (Delta). После изменения параметров 10-00, 10-01 и 10-02 необходимо выключить и включить питание ПЧ, что предотвратит повреждение двигателя с постоянными магнитами. Этот режим предназначен для двигателя с постоянными магнитами.
-  Если выбран параметр 10-00=3, то для платы EMC-PG01R задайте 1024имп/об.
-  Если выбран параметр 10-00=4 (стандартный ABZ/UVW энкодер), то на плате EMC-PG01U необходимо переключить SW1 в положение S (стандартный тип). Этот режим подходит для асинхронного двигателя и двигателя с постоянными магнитами.
-  При использовании импульсного входа в качестве источника задания частоты параметр 10-02 должен иметь значение 5. При этом режим работы ПЧ может быть: VF, VFPG, SVC, Бесдатчиковый FOC или TQC без датчика для асинхронного двигателя и двигателя с постоянными магнитами.
-  Использование импульсного входа MI8 в качестве обратной связи по скорости возможно только в режиме VFPG.

**10-01** Число импульсов на оборот

Заводское значение: 600

Значения: 1~20000

-  Генератор импульсов (PG) или энкодер используется в качестве датчика обратной связи по скорости вращения вала двигателя. Параметр устанавливает число импульсов датчика на один оборот вала двигателя, т.е. число чередований А-фаза/В-фаза.
-  Этот параметр определяет разрешающую способность энкодера. Чем больше разрешение энкодера, тем выше точность поддержания скорости (особенно на низких частотах).
-  Ошибка в параметре 10-00 может привести к превышению тока, остановке двигателя,

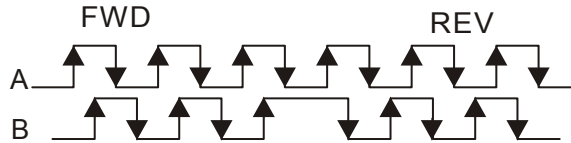
ошибке автоматического определения угла между магнитным полюсом двигателя с постоянными магнитами и нулевой меткой датчика ОС. Для двигателя с постоянными магнитами: после изменения параметра 10-00 необходимо заново запустить статическое автотестирование (параметр 05-00=4).

### 10-02 Выбор типа энкодера (по типу сигналов)

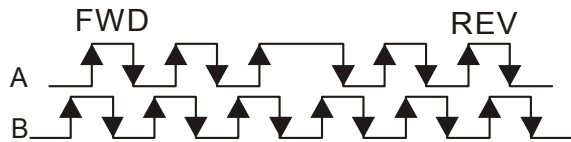
Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

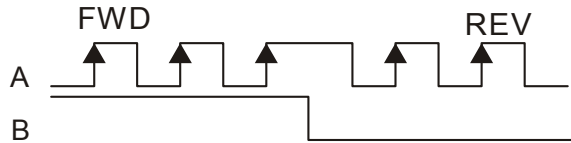
1: Фаза А опережает при прямом вращении, фаза В опережает в обратном вращении



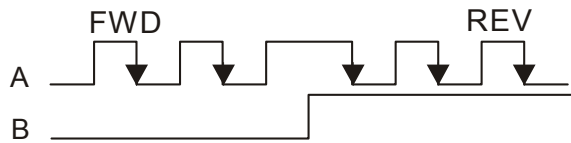
2: Фаза В опережает при прямом вращении, фаза А опережает в обратном вращении



3: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (L = обратное вращение, H = прямое вращение)



4: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (L = прямое вращение, H = обратное вращение)



5: 1-фазный вход



### 10-03 Делитель для импульсного выхода платы PG

Заводское значение: 1

Значения: 1~255

Значение параметра используется как делитель для частоты импульсного выхода PG плат EMC-PG01L или EMC-PG01O. Например, 10-03=2, разрешение энкодера 1024имп/об, на выходе будет 512имп/об.

### 10-04 Числитель эл. редуктора A1

### 10-05 Знаменатель эл. редуктора B1

### 10-06 Числитель эл. редуктора A2

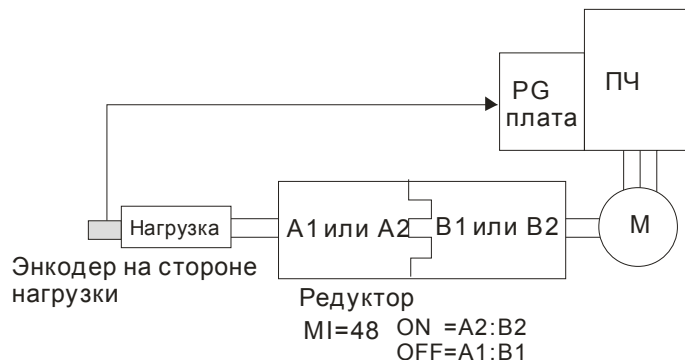


### 10-07 Знаменатель эл. редуктора B2

Заводское значение: 100

Значения: 1~65535

- Параметры 10-04 ... 10-07 могут использоваться совместно с дискретными входами (функция 48) для переключения передаточного отношения между параметрами 10-04~10-05 и параметрами 10-06~10-07, как показано на рис.



### 10-08 Реакция на ошибку обратной связи PG

Заводское значение: 2

- Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы  
1: Предупреждение и останов с замедлением  
2: Предупреждение и останов на выбеге

### 10-09 Время ошибки обратной связи PG

Заводское значение: 1.0

- Значения: 0.0~10.0 сек  
0: Нет функции

- При пропадании сигнала обратной связи (от энкодера), ошибочном сигнале энкодера, неправильной установке типа сигнала энкодера и превышении времени ошибки сигнала более, указанного в параметре 10-09, будет выведено сообщение об ошибке. Действие ПЧ при этой ошибке см. параметр 10-08.

### 10-10 Уровень превышения скорости от PG

Заводское значение: 115

- Значения: 0~120%  
0: Нет функции

- Параметр устанавливает значение максимального сигнала с энкодера перед определением ошибки (максимальная выходная частота 01-00 = 100%).

### 10-11 Время превышения скорости от PG

Заводское значение: 0.1

- Значения: 0.0~2.0 сек

### 10-12 Реакция на превышения скорости от PG

Заводское значение: 2

- Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы  
 1: Предупреждение и останов с замедлением  
 2: Предупреждение и останов на выбеге

📖 Когда значение скорости двигателя превышает установленную величину в параметре 10-10 в течение времени параметр 10-11, то выдается сообщение об ошибке и действия ПЧ в соответствии с параметром 10-12.

### 10-13 Уровень превышения скольжения PG

Заводское значение: 50

- Значения: 0~50%  
 0: Выкл.

### 10-14 Время превышения скольжения PG

Заводское значение: 0.5

- Значения: 0.0~10.0 сек

### 10-15 Реакция на превышения скольжения PG

Заводское значение: 2

- Значения: 0: Предупреждение и продолжение работы  
 1: Предупреждение и останов с замедлением  
 2: Предупреждение и останов на выбеге

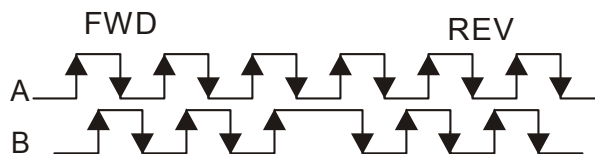
📖 Когда значение скольжения двигателя превысит уровень параметра 10-13, в течение времени в параметре 10-14, то выдается сообщение об ошибке и выполняется действия в соответствии с параметром 10-15.

### 10-16 Тип импульсного сигнала на входе (карта PG: PG2)

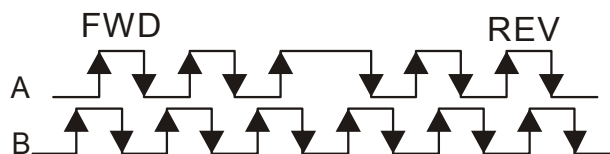
Заводское значение: 0

- Значения: 0: Выкл.

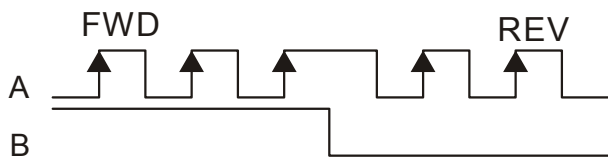
- 1: Фаза A опережает при прямом вращении, фаза B опережает в обратном вращении



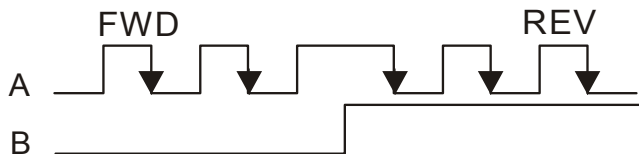
- 2: Фаза B опережает при прямом вращении, фаза A опережает в обратном вращении



3: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (L=обратное вращение, Н=прямое вращение)



4: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения. (L =прямое вращение, Н=обратное вращение)

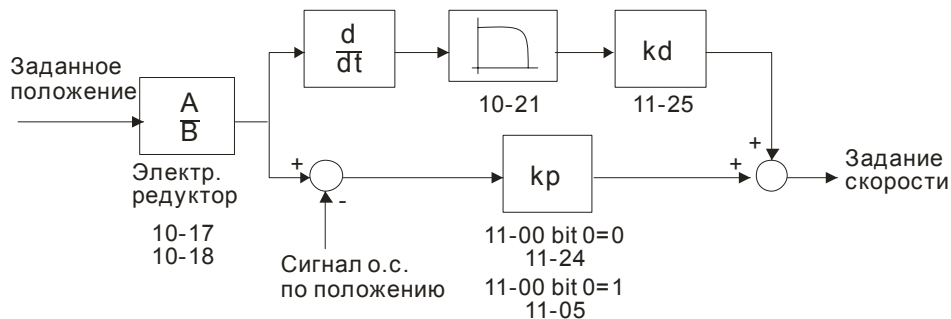


Если значение данного параметра отличается от параметра 10-02 и источником задания частоты является импульсный вход (параметр 00-20 = 4 или 5), то на выходе может появиться 4-кратная частота.

Например: если параметры 10-01=1024, 10-02=1, 10-16=3, 00-20=5, MI=37 = ON, то потребуется задать на входе PG2 4096 импульсов, чтобы двигатель повернулся на один оборот.

Если параметры 10-01=1024, 10-02=1, 10-16=1, 00-20=5, MI=37 = ON, то потребуется задать на входе PG2 1024 импульсов, чтобы двигатель повернулся на один оборот.

Блок-схема контура управления положением



**10-17** Числитель электр. редуктора А1

**10-18** Знаменатель электр. редуктора В

Заводское значение: 100

Значения: 1~65535

Скорость вращения = Частота вх. импульсов / разрешение энкодера (параметр 10-01) \* (параметр 10-17) / (параметр 10-18).

**10-19** Заданное положение для режима позиционирования

Заводское значение: 0

Значения: -32767~2400 имп.

Параметр задает внутреннюю позицию в режиме управления положением.

Параметр используется, когда функция дискретного входа = 35 (разрешение управления положением).

Если 10-19=0, точкой отсчета является Z-фаза энкодера.

**10-20** Диапазон достижения заданного положения в режиме позиционирования  
Заводское значение: 10

Значения: 0~65535 имп.

Параметр определяет ширину участка возле заданного положения, на котором считается, что заданное положение достигнуто.

Например:

Если параметр 10-19 = 1000 и параметр 10-20 = 10, то положение считается достигнутым на интервале от 990 до 1010 импульсов энкодера.

**10-21** Фильтр для канала (PG2)  
Заводское значение: 0.100

Значения: 0.000~65.535 сек

Когда параметр 00-20 = 5 и функция дискретного входа = 37 (OFF), входная импульсная команда будет являться командой задания частоты. Данный параметр может использоваться для изменения заданной скорости скачком.

**10-22** Управление скоростью (PG2)  
Заводское значение: 0

Значения: 0: Электронная частота

1: Механическая частота (на основе пар полюсов)

**10-23** Зарезервирован

**10-24** Функции управления в FOC и TQC режимах  
Заводское значение: 0

Значения: 0~65535

| Бит# | Описание  |
|------|---|
| 0    | ASR управление в режиме управления моментом TQC или TQCPG<br>0: для ASR используется PI;<br>1: для ASR используется P |
| 1    | Не используется   |
| 2    | Не используется   |
| 3    | Не используется   |
| 4    | Не используется   |
| 5    | Не используется   |
| 6    | Не используется   |
| 7    | Не используется   |
| 8    | Не используется   |
| 9    | Не используется   |
| 10   | Не используется   |
| 11   | Включается ли торможение постоянным током при подачи сигнала "нулевое усилие на валу"<br>0: ВКЛ, 1: ВЫКЛ              |

|    |  |
|----|--|
| 12 | Бездатчиковый FOC режим, переход скорости через ноль (переключение с прямого хода на обратный и наоборот). 0: определяется частотой статора, 1: определяется командой задания скорости |
| 13 | Не используется  |
| 14 | Не используется  |
| 15 | Управление направлением вращения в режиме разомкнутого контура ОС<br>0: Управление направлением вращения включено 1: управление направлением вращения выключено                        |

↗ **10-25** Частота контроля скорости в режиме FOC Заводское значение: 40.0

Значения: 20.0~100.0Гц

📖 Больше значение параметра увеличивает скорость реакции, но при этом увеличивается влияние случайных помех.

↗ **10-26** Минимальная частота на статоре при FOC Заводское значение: 2.0

Значения: 0.0~10.0%Fном

📖 Параметр задает минимальную частоту на статоре в рабочем режиме. Он обеспечивает стабильную и точную работу схемы контроля скорости и предотвращает влияние колебаний напряжения, тока и параметров двигателя.

↗ **10-27** Постоянная времени НЧ-фильтра FOC Заводское значение: 50

Значения: 1~1000 мс

📖 Этот параметр задает постоянную времени НЧ-фильтра схемы контроля магнитного потока при запуске двигателя. Если запуск двигателя невозможен из-за высокой рабочей скорости, задайте более низкое значение этого параметра.

↗ **10-28** Коэффициент усиления времени нарастания тока возбуждения Заводское значение: 100

Значения: 33~100% Tr (Tr: постоянная времени ротора)

📖 Этот параметр задает время нарастания тока возбуждения при работе в бездатчиковом режиме управления моментом. Если время реакции при управлении моментом слишком велико, необходимо задать более низкое значение постоянной времени.

↗ **10-29** Верхний предел отклонения частоты Заводское значение: 20.00

Значения: 0.00~200.00 Гц

- 📖 Параметр 10-29 служит для установки максимального отклонения частоты.
- 📖 Большое значение данного параметра может привести к ошибке обратной связи PG.
- 📖 Если применение требует большого значения 10-29 и большого скольжения, то это может привести к ошибке PG (PGF3, PGF4). Для предотвращения ошибки PGF3 и PGF4 необходимо установить параметр 10-10 Уровень превышения скорости от PG и 10-13 Уровень превышения скольжения PG равными 0 (выкл.). Но перед этим необходимо

убедится в правильности подключения к PG-карте и корректности применения, иначе вы потеряет функцию контроля за правильностью работы PG. Случаи, требующие большого значения параметра 10-29, достаточно редки.

- ✎ **10-30** Число пар полюсов резольвера  
Заводское значение: 1  
Значения: 1~50
- 📖 Для использования данного параметра сначала необходимо установить параметр 10-00=3 (Резольвер).
- ✎ **10-31** I/F режим, задание тока  
Заводское значение: 40  
Значения: 0~150% номинального тока двигателя
- ✎ **10-32** PM в бессенсорном режиме: Пропускная способность для зоны высоких скоростей  
Заводское значение: 5.00  
Значения: 0.00~599.00 Гц
- 10-33** Зарезервировано  
**10-38** Зарезервировано
- ✎ **10-34** PM в бессенсорном режиме: Фильтр пропускания полосы низких частот  
Заводское значение: 1.00  
Значения: 0.00~655.35
- ✎ **10-35** Коэффициент Kp управления потоком  
Заводское значение: 1.00  
Значения: 0.00~3.00Гц
- 📖 Этот параметр работает только в режиме FOC без датчика и TQC без датчика.  
📖 Этот параметр работает только в режиме FOC без датчика и TQC без датчика.
- ✎ **10-36** Коэффициент Ki управления потоком  
Заводское значение: 0.20  
Значения: 0.00~3.00Гц
- 📖 Чем выше значение данного параметра, тем быстрее отклик управления потоком.
- ✎ **10-37** PM в бессенсорном режиме: Командное слово  
Заводское значение: 0000  
Значения: 0000~FFFFh

| Но.бита | Функция                            | Описание                                     |
|---------|------------------------------------|--|
| 0       | Резерв                             |  |
| 1       | Резерв                             |  |
| 2       | Выбор режима управления для старта | 0: Старт в IF режиме<br>1: Старт в VF режиме |
| 3       | Выбор режима для останова          | 0: Стоп в IF режиме<br>1: Стоп в VF режиме   |

|   |                                      |  |
|---|--------------------------------------|--|
| 4 | Резерв                               |  |
| 5 | Выбор режима управления для останова | 0: Когда меньше параметра 10-40, останов на выбеге, останов в VF режиме.<br>1: Когда меньше параметра 10-40, останов с замедлением |
| 6 | Резерв                               |  |
| 7 | Резерв                               |  |

✎ **10-39** PM в бессенсорном режиме: Частота перехода с I/F режима на PM без датчика  
Заводское значение: 20.00  
Значения: 0.00~599.00Гц

✎ **10-40** PM в бессенсорном режиме: Частота перехода с режима I/F без датчика на V/F  
Заводское значение: 20.00  
Значения: 0.00~599.00Гц

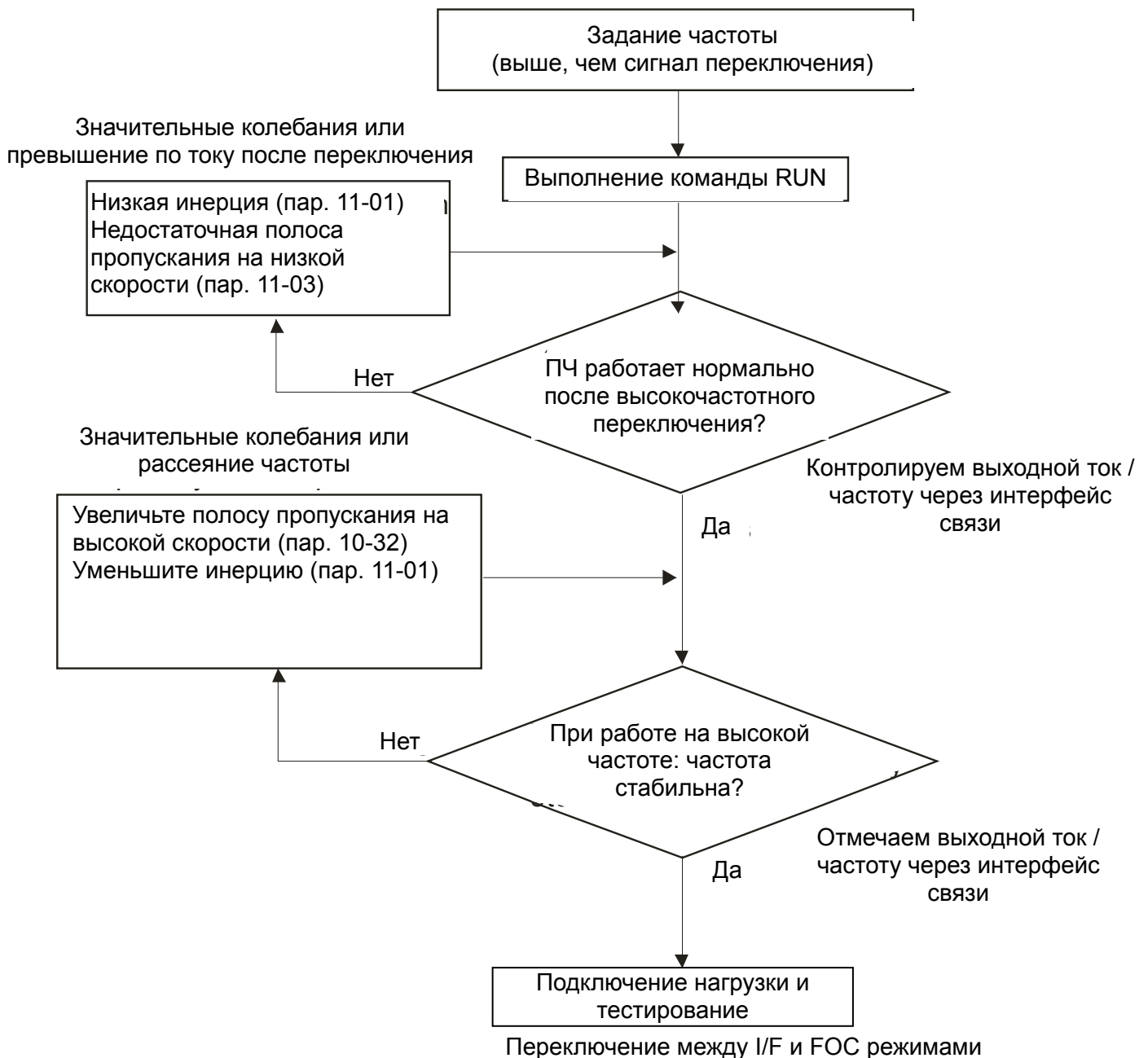
✎ **10-41** I/F режим, постоянная времени фильтра низких частот  
Заводское значение: 0.2  
Значения: 0.0~6.0 с

**10-42** Время обнаружения начального отклонения  
Заводское значение: 5  
Значения: 0~50 мс

#### Порядок настройки режима работы с двигателем с постоянными магнитами без датчика (I/F+FOC)

1. При статическом тестировании двигателя с утопленными магнитами (IPM) при заторможенном роторе (05-00=13) и настройке соответствующих параметров ПЧ используйте программное обеспечение VFD. Для скачивания данного ПО перейдите по ссылке:  
[http://www.delta.com.tw/product/em/download/download\\_main.asp?act=3&pid=1&cid=1&tpid=3](http://www.delta.com.tw/product/em/download/download_main.asp?act=3&pid=1&cid=1&tpid=3)
2. Тестирование двигателя с постоянными магнитами на высокой частоте при заторможенном роторе (расчет Rs, Ld, Lq) осуществляется следующим образом:
  - A. Установите режим управления – VF режим (00-10=0, 00-11=0)
  - B. Задайте номинальную частоту двигателя 1 (01-01)
  - C. Задайте номинальное напряжение двигателя 1 (01-02)
  - D. Выберите тип двигателя: для PM 05-33=1, для IPM 05-33=2
  - E. Проверьте номинальный ток двигателя с постоянными магнитами (Pr05-34)
  - F. Выберите автотестирование: 05-00 =13 (Статическое автотестирование двигателя с постоянными магнитами и с утопленными магнитами на высокой частоте при заторможенном роторе). Запустите ПЧ.
3. Установите режим управления двигателя PM – бессенсорный режим (00-10=0, 00-11=6)
4. Установите параметры VFD:
  - 05-35 Номинальная мощность двигателя PM
  - 05-36 Номинальная скорость двигателя PM

- ☑ 05-37 Число полюсов двигателя PM
  - ☑ 05-38 Инерция двигателя PM
5. Установите параметры ASR:
- ☑ 11-00 bit0=1: Автонастройка ASR и APR
  - ☑ 11-02 : Переключение частоты ASR1/ASR2, рекомендуется (10-39) выше 10 Гц.
  - ☑ 11-03: ASR1 Полоса пропускания на низкой скорости, ASR2 полоса пропускания на высокой скорости. Во избежание потери расчетных данных скорости не устанавливайте слишком высокую полосу пропускания для низкой скорости.
6. Установите расчет скорости и параметры управления скоростью.
- ☑ 10-39 Частота переключения с режима I/F на PM без датчика.
  - ☑ 10-32 Полоса пропускания для высокой скорости для PM без датчика.
7. Тест без нагрузки
- ☑ См. точку переключения I/F и FOC на диаграмме ниже.



### Порядок настройки режима управления двигателем с утопленными магнитами

1. Выберите двигатель с утопленными магнитами: 05-33=2



2. Задайте следующие параметры двигателя согласно данным паспортной таблички двигателя:

Параметр 01-01: Выходная частота двигателя 1 (значение номинальной частоты двигателя)

Параметр 01-02: Номинальное напряжения двигателя 1

Параметр 05-34: Ном. ток двигателя с постоянными магнитами

Параметр 05-35: Ном. мощность двигателя с постоянными магнитами

Параметр 05-36: Ном. скорость двигателя с постоянными магнитами

Параметр 05-37: Количество полюсов двигателя с постоянными магнитами

3. Выполните автонастройку

Выберите автотестирование: 05-00 = 13 (Статическое автотестирование двигателя с постоянными магнитами и с утопленными магнитами на высокой частоте при заторможенном роторе) и нажмите Пуск (Run). После окончания автотестирования будут записаны следующие параметры:

Параметр 05-39: Сопротивление статора двигателя с постоянными магнитами

Параметр 05-40: Ld двигателя с постоянными магнитами

Параметр 05-41: Lq двигателя с постоянными магнитами

4. Выберите режим управления: параметр 00-10=0 (режим управления скоростью), параметр 00-11=7 (IPM без датчика)

5. Выключите питание ПЧ и включите снова.

6. Измените ASR Kp и Ki в соответствии с требованиями применения.

**10-43**

Версия PG-карты

Заводское значение: 0

Значения: 0~655.35



Значения версий для PG-карт:

|             |       |
|-------------|-------|
| PG02U       | 21.XX |
| PG01U       | 31.XX |
| PG01O/PG01L | 11.XX |
| PG02O/PG02L | 14.XX |
| PG01R       | 41.XX |

**10-49**

Длительность нулевого напряжения при старте

Заводское значение: 00.000

Значения: 00.000~60.000 сек



Данный параметр работает, только если параметр 07-12 (поиск скорости при пуске)  $\neq 0$ .



Когда двигатель находится в установившемся режиме (скорость вращения постоянна) во время запуска, точность определения углов увеличивается. Для того чтобы заставить двигатель перейти в установившийся режим ПЧ подает на все три выходные фазы U, V, W напряжение 0 В. Параметр 10-49 задает время, в течение которого выходное напряжение на фазах U, V, W равно нулю.



Не исключено, что даже после применения данного параметра двигатель не сможет перейти в установившийся режим из-за инерции или внешней силы. Последовательно увеличивайте значение параметра, начав, например, с 0.2 сек.

### ⚡ 10-50 Предельный электрический угол при реверсе

Заводское значение: 10.00

Значения: 0.00~30.00 градусов

- 📖 Если при быстром изменении направления вращения электрический угол превысит значение данного параметра, то ПЧ выдаст ошибку ScRv.
- 📖 Данный параметр активен только при включенной функции текстильного оборудования (параметр 07-28 =11).

### ⚡ 10-51 Величина добавки частоты для двигателя с утопленными магнитами

Заводское значение: 500

Значения: 0~1200 Гц

- 📖 Данный параметр используется в команде высокой частоты в режиме векторного управления двигателем с утопленными магнитами. Настройка данного параметра в большинстве случаев не требуется. Но, если номинальная частота двигателя (например, 400 Гц) находится слишком близко к значению данного параметра (т. е. 500 Гц при заводской настройке), точность определения углов будет недостаточной. Поэтому, перед настройкой сверьтесь с параметром 01-01.

### ⚡ 10-52 Величина вольтодобавки для двигателя с утопленными магнитами

Заводское значение: 15/30 В

Значения: 0.0~200.0 В

- 📖 Данный параметр используется в команде высокой частоты в режиме векторного управления двигателем с утопленными магнитами.
- 📖 Повышение значения данного параметра увеличивает точность определения углов, но слишком большое значение может привести к повышенному шуму двигателя.

## 11 Расширенные параметры

✎ Параметры, отмеченные данным знаком, Вы можете менять во время работы двигателя.  
В этой группе параметров ASR (Adjust Speed Regulator) означает автоматическое настраивание скорости.

**11-00** Система управления

Заводское значение: 0

Значения: бит 0: Автонастройка для ASR и APR

бит 1: Измерение момента инерции (только в режиме FOC/PG)

бит 2: Серво с нулевой скоростью

бит 3: Включение компенсации запаздывания

бит 7: Отмена запоминания частоты перед выключением ПЧ

бит 8: Управление ограничением скорости в режиме позиционирования  
"точка к точке"

Бит 0=0: Параметры 11-06 ... 11-11 будут действовать, а параметры 11-03 ... 11-05 действовать не будут.

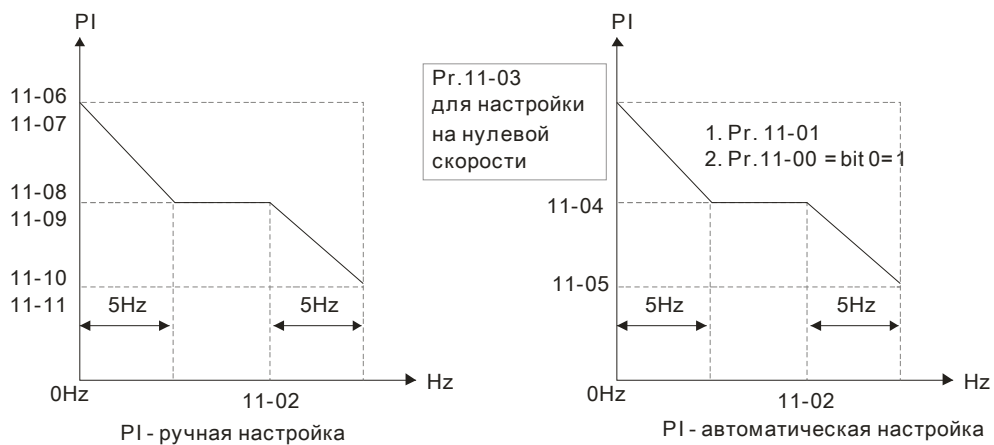
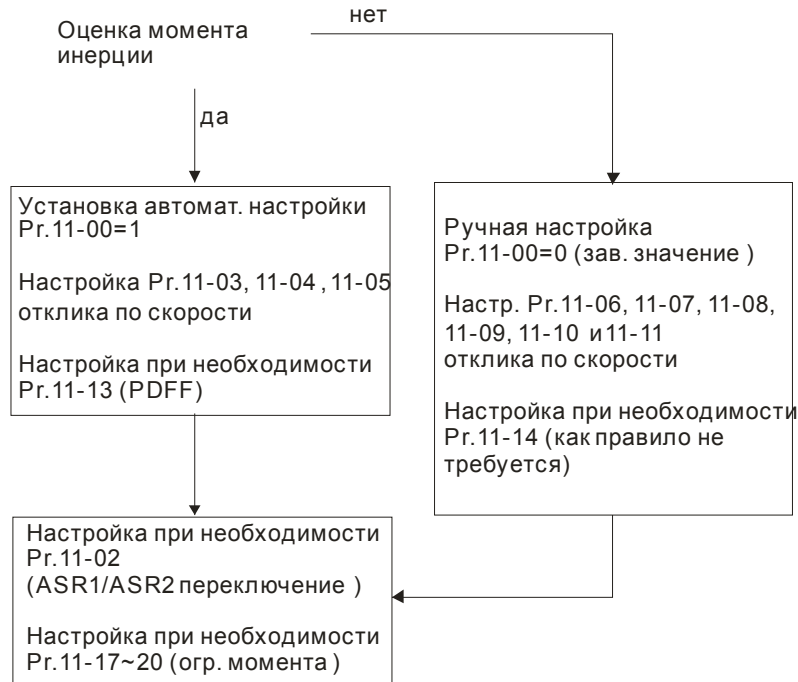
Бит 0=1: Система будет формировать значения для режима ASR, при этом параметры 11-06~11-11 действовать не будут, а параметры 11-03~11-05 будут действовать.

Бит 1=0: нет функции.

Бит 1=1: Разрешение работы функции оценки момента инерции. (Установка этого бита не запускает измерение момента инерции, для его запуска в режиме FOC/TQC задайте параметр 05-00=12)

Бит 2=0: нет функции.

Бит 2=1: При значении заданной частоты менее чем минимальная частота  $F_{min}$  (параметр 01-07), система будет работать в режиме отработки нулевой скорости.



📖 Бит 7=0: частота будет запомнена перед выключением ПЧ. После включения питания будет выводиться запомненная частота.

Бит 7=1: частота не будет запоминаться перед выключением ПЧ. После включения питания выводимая частота будет 0.00 Гц.

Бит 8=0: максимальная скорость при позиционировании "от точки - к точке" ограничивается значением параметра 11-43.

Бит 8=1: максимальная скорость при позиционировании "от точки - к точке" задается через задание номера скорости (см. группу параметров 04 - пошаговое управление) с помощью дискретных входов. Если выбранная скорость равна 0, то в качестве максимальной скорости будет использован параметр 11-43.

## 11-01 Единицы инерции

Заводское значение: 256

Значения: 1~65535 (256=1единица)

📖 Чтобы получить инерцию системы из параметра 11-01, пользователь должен установить бит 1 параметра 11-00 =1 и выполнить продолжительное прямое/обратное вращение привода.

Инерция двигателя в 0.001кг-м<sup>2</sup>:

| Мощность | Настройка | Мощность | Настройка | Мощность | Настройка |
|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| 0,75 кВт | 2.3       | 15 кВт   | 95.3      | 75 кВт   | 1056.5    |
| 1,5 кВт  | 4.3       | 18,5 кВт | 142.8     | 90 кВт   | 1275.3    |
| 2,2 кВт  | 8.3       | 22 кВт   | 176.5     | 110 кВт  | 1900.0    |
| 3,7 кВт  | 14.8      | 30 кВт   | 202.5     | 132 кВт  | 2150.0    |
| 5,5 кВт  | 26.0      | 37 кВт   | 355.5     | 160 кВт  | 2800.0    |
| 7,5 кВт  | 35.8      | 45 кВт   | 410.8     | 220 кВт  | 3550.0    |
| 11 кВт   | 74.3      | 50 кВт   | 494.8     |          |           |

Инерция двигателя задается в параметре 05-38, единицы измерения 0.001кг-м<sup>2</sup>.

↗ **11-02** Частота переключения ASR1/ASR2 Заводское значение: 7.00  
Значения: 5.00 ... 599.00 Гц

↗ **11-03** ASR1 Полоса пропускания на низкой скорости Заводское значение: 10  
Значения: 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)

↗ **11-04** ASR2 Полоса пропускания на высокой скорости Заводское значение: 10  
Значения: 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)

↗ **11-05** Полоса пропускания на нулевой скорости Заводское значение: 10  
Значения: 1~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)

📖 После оценки инерции и установки параметра 11-00 бит 0=1 (автонастройка), пользователь может скорректировать параметры 11-03, 11-04 и 11-05 отдельно для каждой скорости. Чем больше значение, тем шире полоса пропускания, и быстрее отклик системы на внешние изменения. Параметр 11-02 задает порог частоты переключения полосы пропускания для низкой и высокой скорости.

📖 В режиме импульсного управления положением и позиционирования «точка к точке» чем выше значение параметра, тем меньше статическая ошибка

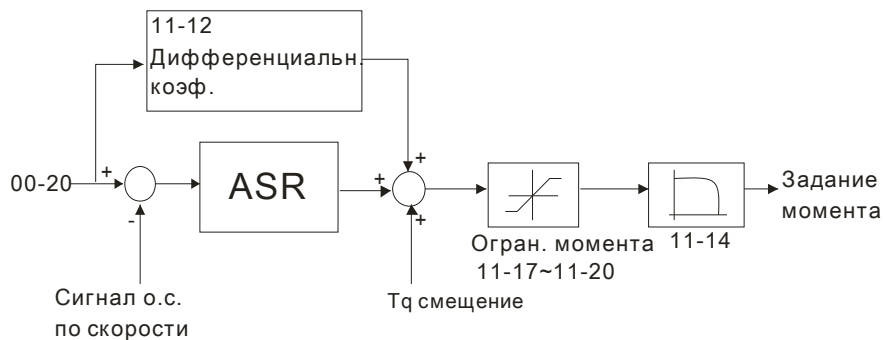
↗ **11-06** ASR (Auto Speed Regulation) коэффициент (P) 1 Заводское значение: 10  
Значения: 0~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 1~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)

↗ **11-07** ASR (Auto Speed Regulation) коэффициент (I) 1 Заводское значение: 0.100  
Значения: 0.000~10.000 сек

↗ **11-08** ASR (Auto Speed Regulation) коэффициент (PI) 2 Заводское значение: 10  
Значения: 0~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 0~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)

- **11-09** ASR (Auto Speed Regulation) коэффициент (I) 2  
Заводское значение: 0.100  
Значения: 0.000~10.000 сек
- **11-10** ASR (Auto Speed Regulation) коэффициент (P) для нулевой скорости  
Заводское значение: 10  
Значения: 0~40 Гц (асинхр. двигатель)/ 0~100 Гц (дв-ль с пост. магнитами)
- **11-11** ASR (Auto Speed Regulation) коэффициент (I) для нулевой скорости  
Заводское значение: 0.100  
Значения: 0.000~10.000 сек
- **11-12** Усиление для ASR скорости прямой подачи  
Заводское значение: 0  
Значения: 0~150%

📖 Параметры используются для настройки контура скорости.

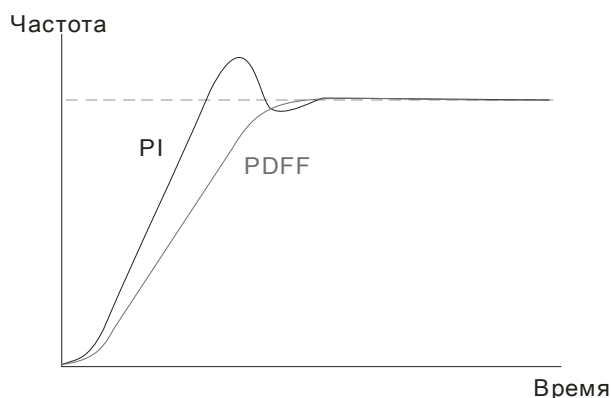


- **11-13** PDFF усиление  
Заводское значение: 30  
Значения: 0~200%

📖 После оценки момента инерции и установки режима автонастройки параметр 11-00 бит 0=1 можно использовать параметр 11-13 для уменьшения возможного перерегулирования.

Пожалуйста, настройте PDFF усиление под реальные условия.

📖 Параметр не доступен при 05-24 = 1.



- **11-14** Постоянная времени НЧ-фильтр для ASR выхода  
Заводское значение: 0.008

Значения: 0.000~0.350 сек.

📖 Параметр используется для установки задержки команд ASR.

⚡ **11-15** Коэффициент подавления узкополосного режекторного фильтра Заводское значение: 0

Значения: 0~20дБ

⚡ **11-16** Частота подавления узкополосного режекторного фильтра Заводское значение: 0.00

Значения: 0.00~200.00 Гц

📖 Параметр используется для задания частоты подавления резонанса механической системы. Он является фильтром на возникновение механического резонанса системы.

📖 Больше значение параметра 11-15 способствует большему подавлению резонанса.

📖 Режекторный фильтр (11-16) должен быть настроен на частоту механического резонанса.

⚡ **11-17** Ограничение момента прямого вращения

⚡ **11-18** Ограничение тормозного момента прямого вращения

⚡ **11-19** Ограничение момента обратного вращения

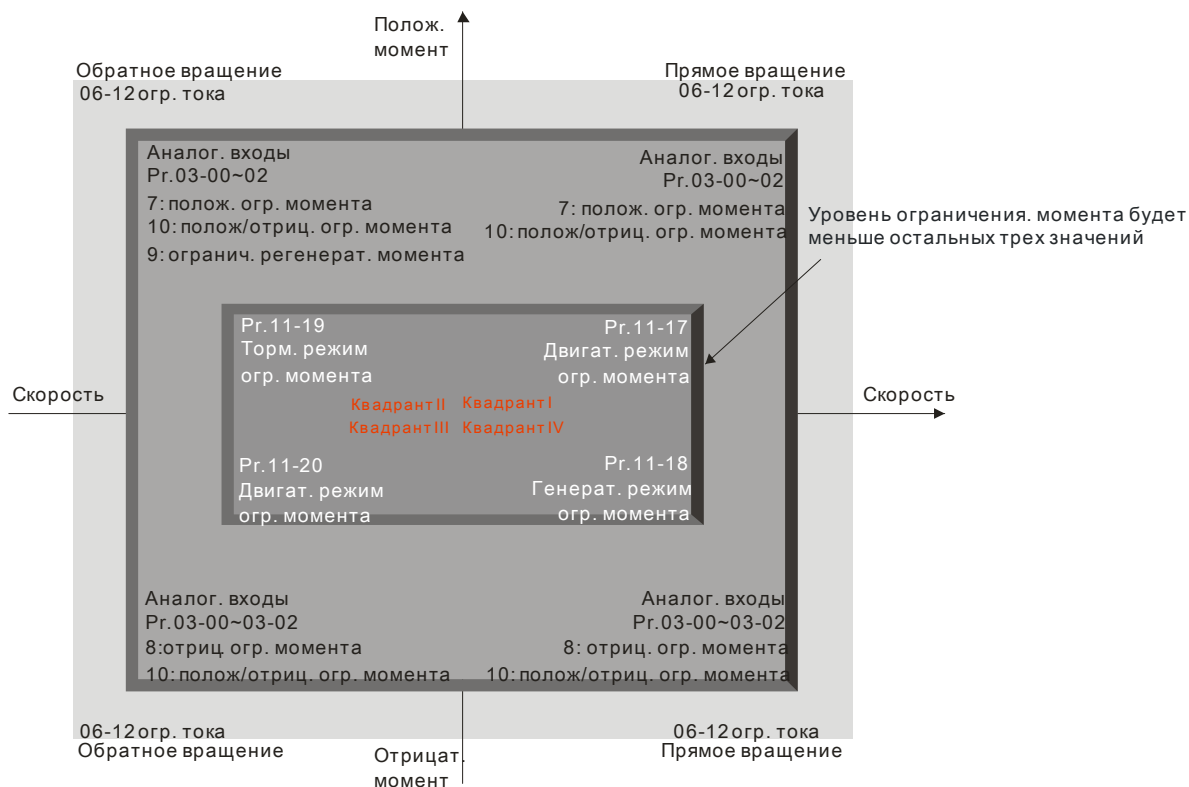
⚡ **11-20** Ограничение тормозного момента обратного вращения

Заводское значение: 500

Значения: 0~500%

📖 Формула номинального момента двигателя:

$$T(N.M) = \frac{P(W)}{\omega(rad/s)}, \text{ где } P(W) = \text{параметр } 05-02, \omega(rad/c) = \text{параметр } 05-03. \frac{RPM}{60 \times 2\pi} = rad/s$$



📖 В режимах VF, SVC, VFPG параметры 11-17 ~ 11-20 задают уровень ограничения тока (100%: ном. ток ПЧ). Минимальное значение из параметров 06-12 и 11-17 ~ 11-20 становится уровнем ограничения тока. При достижении уровня ограничения тока, выходная частота

будет снижена – функция токоограничения.

- 📖 В режимах FOC-CPG и FOC без датчика: Ном. ток ПЧ = 100%. Значения в параметрах 11-17~11-20 будут сравниваться со значениями входных сигналов в параметрах 03-00=7, 8, 9, 10. Минимальное значение сравнения становится ограничением момента.
- 📖 В режимах TQ-CPG и TQC без датчика: Ном. ток ПЧ = 100%. Значения в параметрах 11-17~11-20 будут сравниваться со значением параметра 06-12. Минимальное значение сравнения становится ограничением момента.

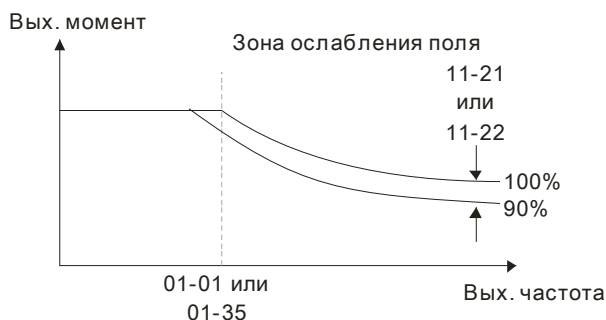
⚡ **11-21** Коэффициент ослабления поля двигателя 1 Заводское значение: 90

Значения: 0~200%

⚡ **11-22** Коэффициент ослабления поля двигателя 2 Заводское значение: 90

Значения: 0~200%

- 📖 Параметры 11-21 и 11-22 используются для корректировки выходного напряжения в зоне ослабления магнитного поля.
- 📖 Функция может применяться для приложений, в которых требуется работать на скоростях выше номинальной скорости двигателя, например, для привода шпинделя. Параметры 11-21 и 11-22 позволяют немного поднять выходное напряжение выше номинального в зоне ослабления поля, тем самым, уменьшив снижение момента. Чем выше значение данных параметров, тем выше выходное напряжение.



⚡ **11-23** Отклик скорости для области ослабления поля Заводское значение: 65

Значения: 0: Выкл.  
0~150%

- 📖 Используется для управления скоростью в зоне ослабления поля. При больших значениях параметра 11-23 можно получить более быстрый разгон/замедление. В большинстве случаев настройка данного параметра не требуется.

⚡ **11-24** Полоса пропускания APR Заводское значение: 10.00

Значения: 0.00~40.00 Гц (асинхр. двигатель)/ 0~100.00 Гц (дв-ль с пост. магнитами)

- 📖 Полоса пропускания APR для режима управления положением (MI=35).



### 11-25 Коэффициент усиления APR прямой подачи

Заводское значение: 30

Значения: 0~100

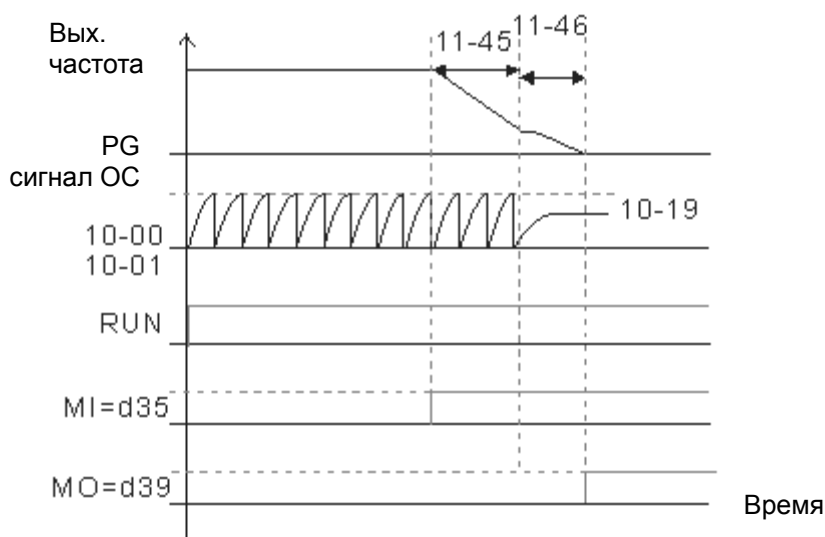
- В режиме управления положением, если установить большое значение параметра 11-25, это сократит рассогласование и ускорит отклик по положению, но возможно перерегулирование.
- Когда дискретный выход имеет функцию 37(ON), параметр должен быть задан, исходя из характеристик системы. Если этот параметр имеет не нулевое значение, то корректировка параметра 10-21 (PG2 постоянная времени фильтра) позволит снизить перерегулирование в контуре положения. Если 11-25=0, то проблем перерегулирования в контуре положения не будет, но рассогласование будет точно определено в параметре 11-05.

### 11-26 Временная характеристика APR

Заводское значение: 3.00

Значения: 0.00~655.35 сек

- Параметр действует, когда дискретный вход имеет функцию 35(ON). При больших значениях будет больше время позиционирования.



### 11-27 Макс. задание момента

Заводское значение: 100

Значения: 0~500%

- Верхнее ограничение задания момента. Номинальный момент двигателя – 100%.
- Формула номинального момента двигателя:

$$T(N.M) = \frac{P(W)}{\omega(rad/s)}, \text{ где } P(W) = \text{параметр } 05-02, \omega(rad/c) = \text{параметр } 05-03.$$

$$\frac{RPM \times 2\pi}{60} = rad/s$$

**11-28** Источник смещения момента

Заводское значение: 0

Значения: 0: Выкл.

1: Аналоговый вход (параметр 03-00...03-02)

2: Фиксированное значение (параметр 11-29)

3: Управление с помощью входов (параметр 11-30...11-32)

Параметр используется для выбора источника для команды смещения момента.

При значении 3 значение смещение момента будет определяться дискретными входами (функция 31, 32 или 33), выбирая смещение, предустановленное в параметрах 11-30~11-32, как показано в таблице.

Статус переключения для НО-контактов: ВКЛ=замкнутое состояние, ВЫКЛ=разомкнутое состояние

| Параметр 11-32 | Параметр 11-31 | Параметр 11-30 |                   |
|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| MI=33(Малое)   | MI=32(Среднее) | MI=31(Высокое) | Смещение момента  |
| ВЫКЛ           | ВЫКЛ           | ВЫКЛ           | Нет               |
| ВЫКЛ           | ВЫКЛ           | ВКЛ.           | 11-30             |
| ВЫКЛ           | ВКЛ.           | ВЫКЛ           | 11-31             |
| ВЫКЛ           | ВКЛ.           | ВКЛ.           | 11-30+11-31       |
| ВКЛ.           | ВЫКЛ           | ВЫКЛ           | 11-32             |
| ВКЛ.           | ВЫКЛ           | ВКЛ.           | 11-30+11-32       |
| ВКЛ.           | ВКЛ.           | ВЫКЛ           | 11-31+11-32       |
| ВКЛ.           | ВКЛ.           | ВКЛ.           | 11-30+11-31+11-32 |

**11-29** Смещение момента

Заводское значение: 0.0

Значения: -100.0~100.0%

В параметре задается фиксированное значение смещения момента. Номинальный момент двигателя – 100%.

 Формула номинального момента двигателя:  $T(N.M) = \frac{P(W)}{\omega(rad/s)}$ , где P(W) = параметр 05-02,

$$\omega(рад/с) = \text{параметр } 05-03. \frac{RPM \times 2\pi}{60} = rad/s$$

**11-30** Высокое смещение момента

Заводское значение: 30.0

Значения: -100.0~100.0%

**11-31** Среднее смещение момента

Заводское значение: 20.0

Значения: -100.0~100.0%

**11-32** Малое смещение момента

Заводское значение: 10.0

Значения: -100.0~100.0%

Когда 11-28=3, значение смещение момента будет определяться дискретными входами

(функция 31, 32 или 33), выбирая смещение, предустановленное в параметрах 11-30~11-32, как показано в вышеприведенной таблице. Номинальный момент двигателя – 100%.

📖 Формула номинального момента двигателя:

$$T(N.M) = \frac{P(W)}{\omega(rad/s)}, \text{ где } P(W) = \text{параметр 05-02}, \omega(rad/c) = \text{параметр 05-03}. \frac{RPM \times 2\pi}{60} = rad/s$$

### 11-33 Источник задания момента

Заводское значение: 0

Значения: 0: Цифровой пульт (параметр 11-34)

1: Интерфейс RS-485

2: Аналоговый вход (параметр 03-00)

3: Коммуникационная плата CANopen

4: Зарезервирован

5: Коммуникационная плата

📖 Когда параметр 11-33 = 0 или 1, заданный момент будет определяться в параметре 11-34.

📖 Когда параметр 11-33 = 2, 3 или 5, в параметре 11-34 будет только индикация заданного момента.

### 11-34 Заданный момент

Заводское значение: 0.0

Значения: -100.0~100.0% (параметр 11-27=100%)

📖 Параметр определяет значение заданного момента. Если параметр 11-27 = 250% и параметр 11-34 = 100%, то задание момента=250X100%=250% от ном. момента двигателя.

📖 Задание момента хранится в энергонезависимой памяти ПЧ.

### 11-35 НЧ-фильтр задания момента

Заводское значение: 0.000

Значения: 0.000~1.000 сек

📖 При большом значении параметра будет осуществляться более стабильное управление, но будет задержка отклика на сигнал. При малом значении параметра будет быстрая реакция на изменение входного сигнала, однако при этом возможно неустойчивая работа.

Пользователь должен настроить значение данного параметра в соответствии с имеющимися условиями работы.

### 11-36 Выбор метода ограничения скорости

Заводское значение: 0

Значения: 0: Определяется параметрами 11-37 и 11-38

1: Определяется параметрами 11-37, 11-38 и 00-20

2: Определяется источником задания частоты (параметр 00-20)

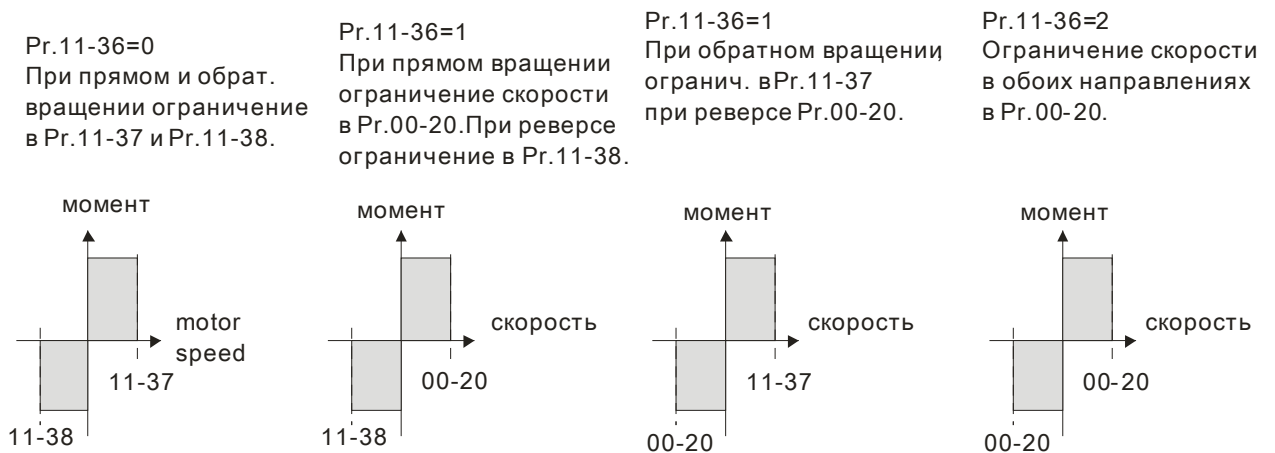
📖 Функция ограничения скорости: Если в режиме TQCPG при разгоне двигателя скорость достигнет значений параметров 11-36, 11-37 и 11-38, то произойдет переключение на режим

управления скоростью, чтобы ограничить ускорение.

### 📖 11-36=1:

Когда направление момента положительное, будет ограничение скорости прямого вращения согласно параметра 00-20 и обратного согласно параметра 11-38. Когда направление момента отрицательное, будет ограничение скорости обратного вращения согласно параметра 00-20 и прямого согласно параметра 11-37.

📖 В задаче размотки направление задаваемого момента противоположно направлению вращения двигателя, и на двигатель действует тянущая сила. В этом случае действует ограничение скорости, заданное параметрами 11-37 или 11-38. При совпадении направления момента и вращения двигателя ограничение скорости определяется параметром 00-20.



### ⚡ 11-37 Ограничение скорости прямого вращения (режим момента)

Заводское значение: 10

Значения: 0~120%

### ⚡ 11-38 Ограничение скорости обратного вращения (режим момента)

Заводское значение: 10

Значения: 0~120%

📖 Параметр используется в режиме управления моментом для ограничения скорости в прямом и обратном направлении вращения (значение параметра 01-00 принимается за 100%).

### 11-39 Режим нулевого момента

Заводское значение: 0

Значения 0: Режим момента

1: Режим скорости

📖 При работе ПЧ в режиме управления моментом (TQCPG) и команде задания момента = 0% параметр 11-39 определяет режим работы ПЧ.

📖 Когда параметр 11-39 = 0 и команда задания скорости = 0% или 0 Гц, на двигатель будет подаваться ток возбуждения, но момент на валу будет = 0.

📖 Когда 11-39 = 1 (режим скорости), команда задания момента = 0% и ограничение скорости = 0 Гц, контроллер скорости может создать на валу двигателя момент (ограничение момента в данном случае будет определяться параметром 06-12) и режим управления поменяется с TQCPG на FOCPG.

↗ **11-40** Источник команд позиционирования в режиме "точка к точке"

Заводское значение: 0

Значения: 0: Внешние терминалы (входы)  
 1: Зарезервирован  
 2: RS485  
 3: CAN  
 4: Зарезервировано  
 5: Коммуникационная плата

**11-41** Зарезервирован

↗ **11-42** Флаги управления системой

Заводское значение: 0000

Значения: 0000~FFFFh

| Но.бита | Функция  | Описание   |
|---------|--|--|
| 0       | Ограничение тока при управлении скоростью в режиме момента | 0: Управление скоростью в режиме момента, максимальный ток определяется командой задания момента .<br>1: Управление скоростью в режиме момента, максимальный ток определяется параметром 06-12 |
| 1       | Управление ПРЯМЫМ/ОБРАТНЫМ вращением                       | 0: ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ не управляется битами 0 и 1 параметра 02-12<br>1: ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ управляется битами 0 и 1 параметра 02-12  |
| 2~15    | Резерв   |  |

↗ **11-43** Макс. частота в режиме позиционирования "точка к точке"

Заводское значение: 10.00

Значения: 0.00~599.00 Гц

↗ **11-44** Время разгона при позиционировании "точка к точке"

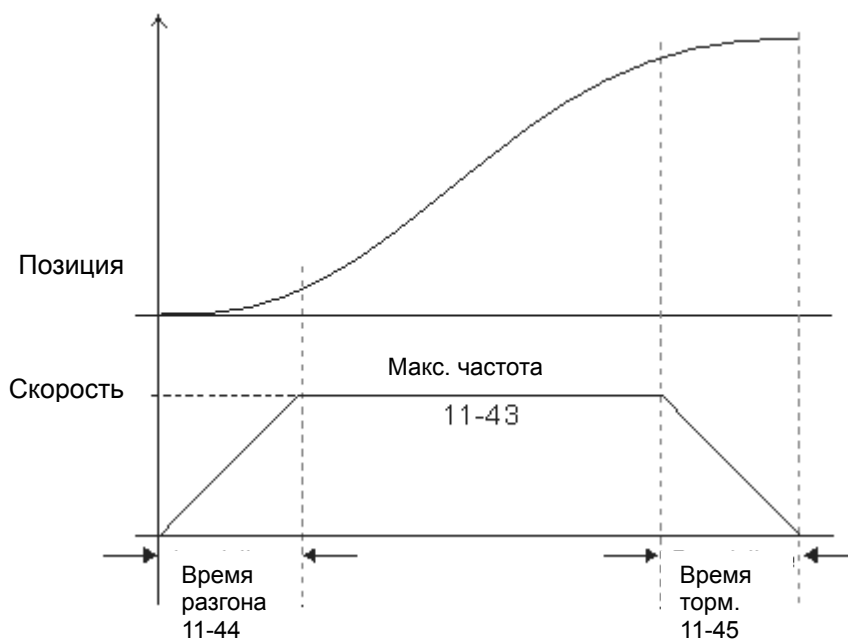
Заводское значение: 1.00

Значения: 0.00~655.35 сек

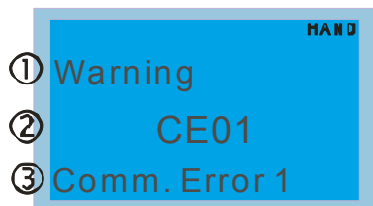
↗ **11-45** Время замедления при позиционировании "точка к точке"

Заводское значение: 3.00

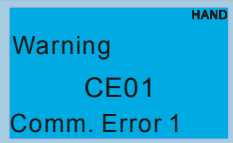
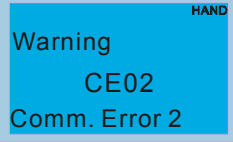
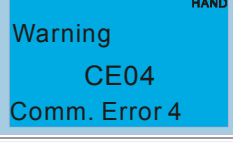
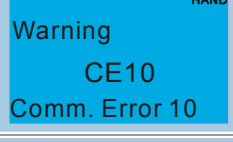
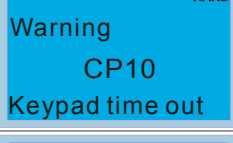
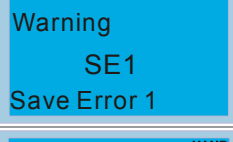
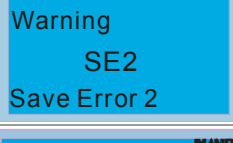
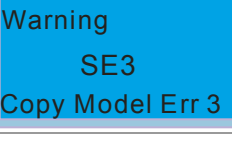
Значения: 0.00~655.35 сек



# Глава 13 Коды предупреждений



- ① Warning
  - ② CE01
  - ③ Comm. Error 1
- ① Предупреждающее сообщение
  - ② Код предупреждения (такой же как в пульте КРС-CE01)
  - ③ Описание кода предупреждения

| Экраны пульта   | Описание   |
|---|--|
|    | Ошибка функционального кода Modbus   |
|    | Ошибка адреса данных Modbus  |
|   | Ошибка Modbus данных   |
|  | Ошибка связи по Modbus   |
|  | Превышение времени ожидания связи по Modbus  |
|  | Превышение времени ожидания связи с пультом  |
|  | Ошибка 1 функции копирования данных пульта. Ошибка симуляции пульта, вкл. задержку и ошибку коммуникации (пульт получил код ошибки FF86) и ошибку значения параметра |
|  | Ошибка 2 функции копирования данных пульта. Симуляция пульта выполнена, ошибка записи параметра  |
|  | Ошибка 3 функции копирования данных пульта. Копирование между ПЧ разной мощности   |

|   |  |
|---|--|
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>oH1<br/>Over heat 1 warn</p> | <p>Предупреждение о перегреве IGBT модуля</p>                                |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>oH2<br/>Over heat 2 warn</p> | <p>Предупреждение об общем перегреве</p>                                     |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>PID<br/>PID FBK Error</p>    | <p>Ошибка обратной связи ПИД-регулятора</p>                                  |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>ANL<br/>Analog loss</p>      | <p>Ошибка сигнала на входе AC1<br/>Для значений параметра 03-19 = 1 и 2.</p> |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>uC<br/>Under Current</p>     | <p>Низкий ток нагрузки</p>   |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>AUE<br/>Auto-tune error</p>  | <p>Ошибка автоматической настройки двигателя</p>                             |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>PGFB<br/>PG FBK Warn</p>     | <p>Ошибка обратной связи PG (энкодера)</p>                                   |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>PGL<br/>PG Loss Warn</p>     | <p>Потеря обратной связи PG (энкодера)</p>                                   |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>oSPD<br/>Over Speed Warn</p> | <p>Предупреждение о превышении скорости</p>                                  |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>DAvE<br/>Deviation Warn</p>  | <p>Предупреждение о превышении отклонения скорости</p>                       |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>PHL<br/>Phase Loss</p>       | <p>Обрыв фазы электропитания</p>   |
| <p>Warning <span style="float: right;">HAND</span><br/>ot1<br/>Over Torque 1</p>    | <p>Превышение момента 1</p>  |



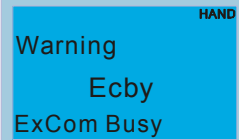
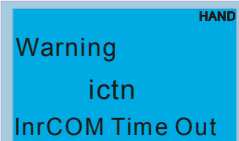
|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Warning<br>ot2<br>Over Torque 2    | Превышение момента 2  |
| Warning<br>oH3<br>Motor Over Heat  | Перегрев двигателя  |
| Warning<br>oSL<br>Over Slip Warn   | Повышенное скольжение   |
| Warning<br>tUn<br>Auto tuning      | Идет автоматическая настройка двигателя                           |
| Warning<br>OPHL<br>Output PHL Warn | Обрыв выходной фазы   |
| Warning<br>CGdn<br>Guarding T-out  | Превышено время ожидания сторожевого запроса CAN                  |
| Warning<br>CHbn<br>Heartbeat T-out | Превышено время ожидания контрольных сообщений (тактирования) CAN |
| Warning<br>CSYn<br>SYNC T-out      | CAN: превышение времени синхронизации                             |
| Warning<br>CbFn<br>Can Bus Off     | CAN: шина недоступна  |
| Warning<br>CSdn<br>SDO T-out       | CAN SDO: превышение времени передачи (transmission time-out)      |
| Warning<br>CSbn<br>Buf Overflow    | CAN SDO: переполнение регистров приема                            |
| Warning<br>Cbtn<br>Boot up fault   | CAN: ошибка загрузки  |
| Warning<br>CPtn<br>Error Protocol  | CAN: ошибка формата   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Warning<br>CIdn<br>CAN/S Idx exceed | Ошибка CAN индекса                                       |
| Warning<br>CAdn<br>CAN/S Adres set  | Ошибка адреса станции CAN                                |
| Warning<br>CFrn<br>CAN/S FRAM fail  | Ошибка CAN памяти  |
| Warning<br>PLod<br>Opposite Defect  | Ошибка загрузки программы в ПЛК                          |
| Warning<br>PLSv<br>Save mem defect  | Ошибка сохранения от ПЛК                                 |
| Warning<br>PLdA<br>Data defect      | Ошибка данных в ПЛК                                      |
| Warning<br>PLFn<br>Function defect  | Ошибка команды при загрузке в ПЛК                        |
| Warning<br>PLor<br>Buf overflow     | Переполнение регистров ПЛК                               |
| Warning<br>PLFF<br>Function defect  | Ошибка функционального кода при выполнении ПЛК программы |
| Warning<br>PLSn<br>Check sum error  | Ошибка контрольной суммы в ПЛК                           |
| Warning<br>PLEd<br>No end command   | В программе ПЛК отсутствует инструкция «End»             |
| Warning<br>PLCr<br>PLC MCR error    | Ошибка команды MCR в ПЛК                                 |

|   |   |
|---|---|
|  <p>Warning<br/>PLdF<br/>Download fail</p>       | Ошибка загрузки в ПЛК                     |
|  <p>Warning<br/>PLSF<br/>Scane time fail</p>     | Время сканирования ПЛК превышено          |
|  <p>Warning<br/>CPLP<br/>Copy PLC Pass Word</p>  | Ошибка пароля для копирования ПЛК         |
|  <p>Warning<br/>CPL0<br/>Copy PLC Mode Read</p>  | Сбой режима чтения при копировании ПЛК    |
|  <p>Warning<br/>CPL1<br/>Copy PLC Mode Write</p> | Сбой режима записи при копировании ПЛК    |
|  <p>Warning<br/>CPLv<br/>Copy PLC Version</p>   | Ошибка версии ПЛК для копирования         |
|  <p>Warning<br/>CPLS<br/>Copy PLC Size</p>     | Ошибка размера данных при копировании ПЛК |
|  <p>Warning<br/>CPLt<br/>Copy PLC Time Out</p> | Превышение времени копирования ПЛК        |
|  <p>Warning<br/>PCGd<br/>CAN/M Guard err</p>   | Ошибка сторожевого запроса CAN мастера    |
|  <p>Warning<br/>PCbF<br/>CAN/M bus off</p>     | Мастер-шина CAN недоступна                |
|  <p>Warning<br/>PCnL<br/>CAN/M Node Lack</p>   | Ошибка узла-мастера CAN                   |

|   |   |
|---|---|
|  <p>Warning<br/>PCCt<br/>CAN/M Cycle Time</p>  | <p>Превышение времени цикла CAN/M</p>                           |
|  <p>Warning<br/>PCSF<br/>CAN/M SDO over</p>    | <p>Переполнение CAN/M SDO</p>                                   |
|  <p>Warning<br/>PCSd<br/>CAN/M Sdo Tout</p>    | <p>Превышение времени CAN/M SDO</p>                             |
|  <p>Warning<br/>PCAd<br/>CAN/M Adres set</p>   | <p>Ошибка адреса станции CAN/M</p>                              |
|  <p>Warning<br/>PCTo<br/>CAN/M T-Out</p>      | <p>Превышение времени коммуникации ПЛК/CAN Master-Slave</p>     |
|  <p>Warning<br/>ECid<br/>ExCom ID failed</p> | <p>Дублирование MAC – адреса<br/>Ошибка задания адреса узла</p> |
|  <p>Warning<br/>ECLv<br/>ExCom pwr loss</p>  | <p>Низкое напряжение на коммуникационной плате</p>              |
|  <p>Warning<br/>ECtt<br/>ExCom Test Mode</p> | <p>Комм. плата вошла в тестовый режим</p>                       |
|  <p>Warning<br/>ECbF<br/>ExCom Bus off</p>   | <p>DeviceNet шина недоступна</p>                                |
|  <p>Warning<br/>ECnP<br/>ExCom No power</p>  | <p>Нет источника питания в сети DeviceNet</p>                   |
|  <p>Warning<br/>ECFF<br/>ExCom Facy def</p>  | <p>Ошибка заводских настроек</p>                                |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Warning<br>ECiF<br>ExCom Inner err | Серьёзная внутренняя ошибка   |
| Warning<br>ECio<br>ExCom IONet brk | Связь с платой ввода/вывода прервана                                |
| Warning<br>ECPP<br>ExCom Pr data   | Ошибка в параметрах Profibus  |
| Warning<br>ECPi<br>ExCom Conf data | Ошибка в конфигурации Profibus                                      |
| Warning<br>ECEf<br>ExCom Link fail | Ошибка связи по Ethernet  |
| Warning<br>ECto<br>ExCom Inr T-out | Превышение времени связи между коммуникационной платой и ПЧ         |
| Warning<br>ECCS<br>ExCom Inr CRC   | Ошибка контрольной суммы (связь между коммуникационной платой и ПЧ) |
| Warning<br>ECrF<br>ExCom Rtn def   | Возврат заводских настроек коммуникационной платы                   |
| Warning<br>ECo0<br>ExCom MTCP over | Превышение макс. коммуникационных значений Modbus TCP               |
| Warning<br>ECo1<br>ExCom EIP over  | Превышение макс. коммуникационных значений EtherNet/IP              |
| Warning<br>ECiP<br>ExCom IP fail   | Ошибка IP   |
| Warning<br>EC3F<br>ExCom Mail fail | Почтовое предупреждение   |

|   |  |
|---|--|
|  | Коммуникационная плата занята                |
|  | Превышение времени ожидания внутренней связи |

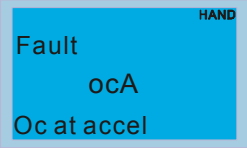
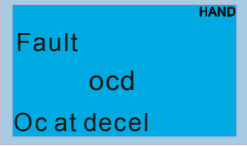
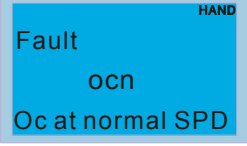
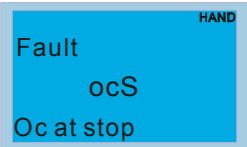

Преобразователь частоты имеет развитую диагностическую систему, которая включает несколько способов индикации и сообщений о характере аварии. Как только аварийное состояние обнаружено, защита будет активирована, выход ПЧ и соответственно двигатель обесточен. Ниже описаны сообщения, выводимые на цифровой индикатор при обнаружении предаварийной (Warning) и аварийной (Fault) ситуации. Шесть последних сообщений могут быть прочитаны в параметрах 06-17 ...06-22 записи аварийных сообщений, а в 06-31 ...06-42 можно прочитать рабочие параметры привода в момент аварии.

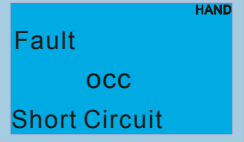
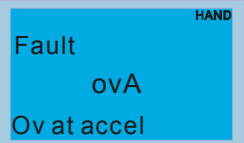
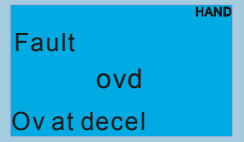
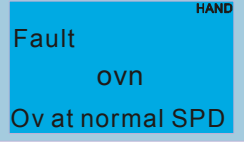
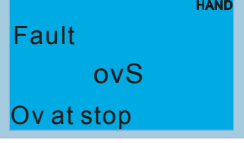
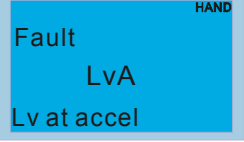
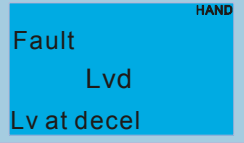
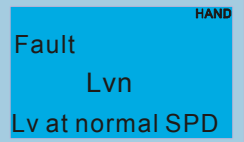
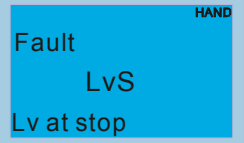
 **Примечание**

При возникновении аварийной ситуации и выдаче сообщения об ошибке подождите не менее 5 секунд, после чего произведите сброс. Если отключение ПЧ и выдача сообщения о неисправности повторится, свяжитесь с поставщиком для консультации.

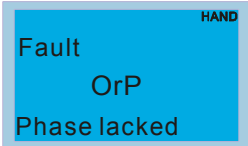
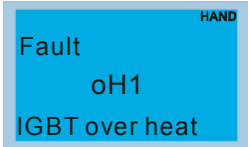
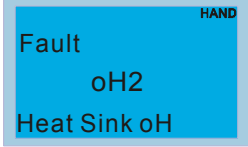
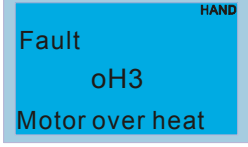
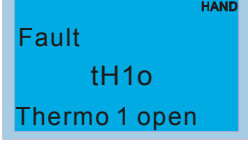
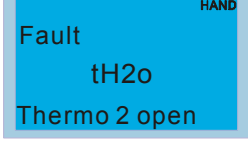
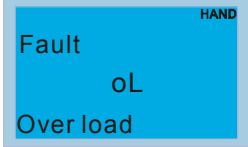
# Глава 14 Коды аварий и их описание

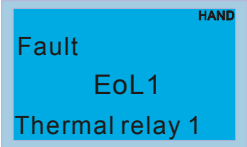
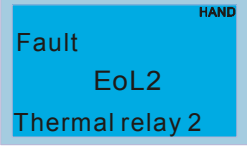
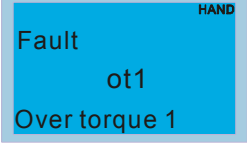
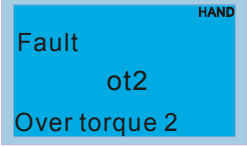
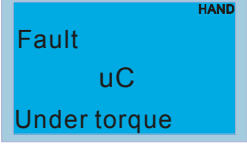
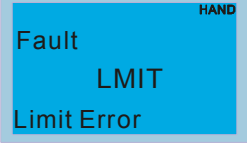
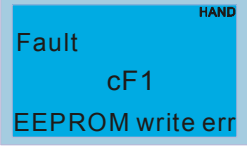
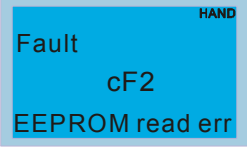
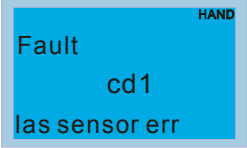
|                 |  |
|-----------------|--|
| ① Warning       | ① Предупреждающее сообщение                              |
| ② CE01          | ② Код предупреждения<br>(такой же как в пульте KPC-CE01) |
| ③ Comm. Error 1 | ③ Описание кода предупреждения                           |

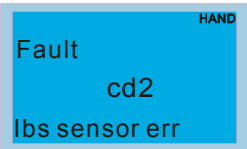
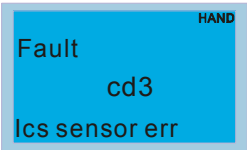
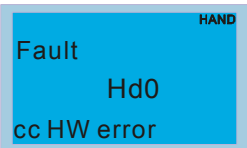
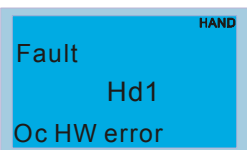
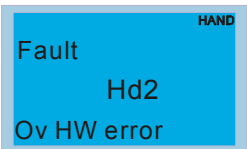
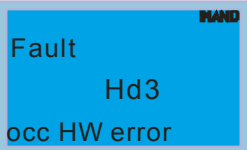
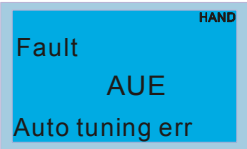
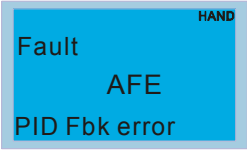
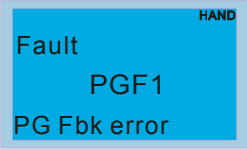
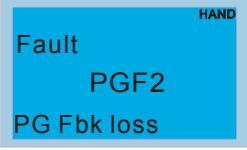
| Экраны пульта   | Описание  | Возможные причины и действия по устранению   |
|---|---|--|
|    | <p>Перегрузка по току во время разгона.<br/>(Выходной ток превысил 300% номинального тока во время разгона.)</p>              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткое замыкание на выходе ПЧ: проверьте кабель и изоляцию обмоток двигателя.</li> <li>2. Время разгона слишком короткое: Увеличьте время разгона.</li> <li>3. Не хватает мощности для работы в данном режиме: замените ПЧ на модель большей мощности.</li> </ol>  |
|   | <p>Перегрузка по току во время замедления.<br/>(Выходной ток превысил 300% номинального тока во время замедления.)</p>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткое замыкание на выходе ПЧ: проверьте кабель и изоляцию обмоток двигателя.</li> <li>2. Время торможения слишком короткое: Увеличьте время разгона.</li> <li>3. Не хватает мощности для работы в данном режиме: замените ПЧ на модель большей мощности.</li> </ol>   |
|  | <p>Перегрузка по току в установившемся режиме<br/>(Выходной ток превысил 300% номинального тока в установившемся режиме.)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткое замыкание на выходе ПЧ: проверьте кабель и изоляцию обмоток двигателя.</li> <li>2. Резкое увеличение нагрузки двигателя: проверьте, не заблокировано ли вращение механизма, подключенного к валу двигателя.</li> <li>3. Не хватает мощности для работы в данном режиме: замените ПЧ на модель большей мощности.</li> </ol>  |
|  | <p>Аппаратный отказ в цепях токовой защиты</p>  | <p>Обратитесь к поставщику</p>   |
|  | <p>Замыкание на землю</p>   | <p>Если выходная фаза ПЧ замыкается на землю, и ток короткого замыкания на 50% превысил номинальное значение, может быть поврежден силовой модуль.<br/>Примечание: Схема защиты от короткого замыкания обеспечивает защиту привода, но не защищает персонал.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединение ПЧ с двигателем на отсутствие коротких замыканий и ошибок подключения.</li> <li>2. Проверьте работоспособность силового модуля IGBT.</li> <li>3. Проверьте состояние изоляции выходных каналов привода.</li> </ol> |

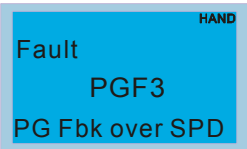
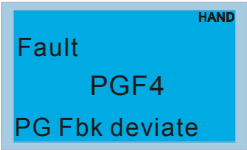
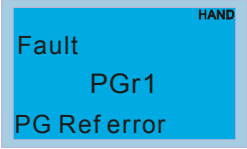
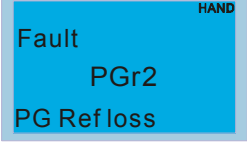
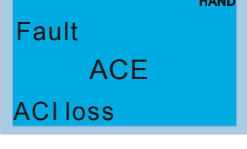
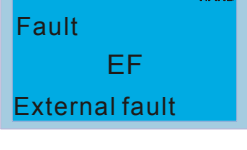

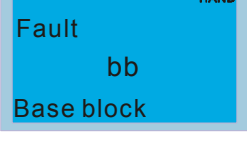
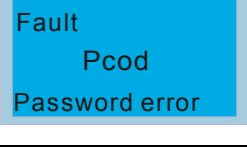
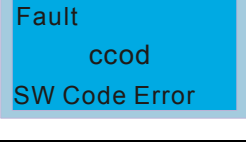
| Экраны пульта   | Описание  | Возможные причины и действия по устранению  |
|---|---|---|
|    | Короткое замыкание между верхним и нижним полумостом IGBT-модуля                        | Обратитесь к поставщику   |
|    | Превышение напряжения на шине DC во время торможения (230В: DC 450В; 460В: DC 900В)     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.</li> <li>3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время разгона или применить доп. резистор в цепи торможения.</li> </ol>    |
|    | Превышение напряжения на шине DC во время торможения (230В: DC 450В; 460В: DC 900В)     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.</li> <li>3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время замедления или применить доп. резистор в цепи торможения.</li> </ol> |
|   | Превышение напряжения на шине DC в установившемся режиме (230В: DC 450В; 460В: DC 900В) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.</li> <li>3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время замедления или применить доп. резистор в цепи торможения.</li> </ol> |
|  | Аппаратный отказ в цепях защиты по напряжению   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.</li> </ol>   |
|  | Напряжения на шине DC во время разгона ниже параметра 06-00                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Проверьте моментальную нагрузку</li> </ol>  |
|  | Напряжения на шине DC во время торможения ниже параметра 06-00                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Проверьте моментальную нагрузку</li> </ol>  |
|  | Напряжения на шине DC в установившемся режиме ниже параметра 06-00                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Проверьте моментальную нагрузку</li> </ol>  |
|  | Напряжения на шине DC в режиме СТОП ниже параметра 06-00                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, находится ли напряжение сети электропитания в допустимых пределах.</li> <li>2. Проверьте моментальную нагрузку</li> </ol>  |



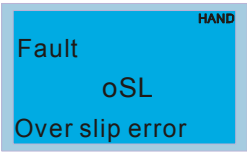

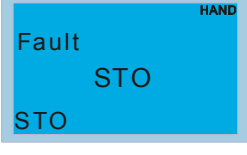
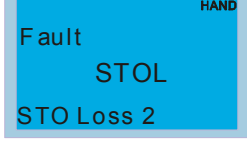
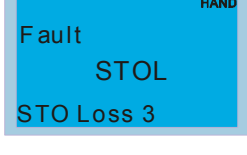
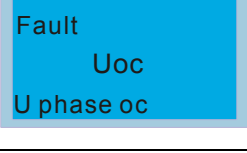
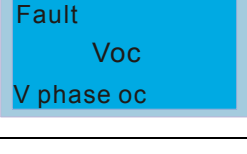
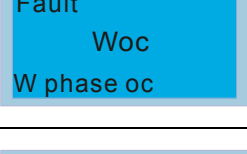
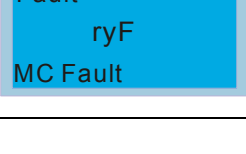
| Экраны пульта   | Описание   | Возможные причины и действия по устранению   |
|---|--|--|
|    | Обрыв фазы электропитания  | Проверьте наличие и симметрию всех трех фаз напряжения питания на входных клеммах (L1, L2, L3) преобразователя.<br>В моделях от 30кВт проверьте входные предохранители.  |
|    | Перегрев IGBT-модуля.<br>Температура IGBT модуля превысила уровень защиты<br>0,75 -11 кВт: 90 °С<br>15 - 75 кВт: 100 °С                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды (непосредственно вокруг ПЧ) требуемых условий работы преобразователя.</li> <li>2. Убедитесь в том, что вентиляционные отверстия не загрязнены и ничем не закрыты.</li> <li>3. Проверьте состояние ребер радиатора и в случае необходимости очистите их от посторонних тел и грязи.</li> <li>4. Проверьте работу вентилятора и в случае необходимости очистите его от грязи.</li> <li>5. Обеспечьте требуемое охлаждающее пространство вокруг преобразователя.</li> </ol> |
|   | Перегрев радиатора.<br>Температура радиатора ПЧ превысила 90°С.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды (непосредственно вокруг ПЧ) требуемых условий работы преобразователя.</li> <li>2. Убедитесь в том, что вентиляционные отверстия не загрязнены и ничем не закрыты. Проверьте состояние ребер радиатора и в случае необходимости очистите их от посторонних тел и грязи. Проверьте работу вентилятора и в случае необходимости очистите его от грязи.</li> <li>3. Обеспечьте требуемое охлаждающее пространство вокруг преобразователя.</li> </ol>                         |
|  | Перегрев двигателя<br>Датчик температуры двигателя зафиксировал превышение значения Pr.06-30 (уровень РТС) или Pr.06-57 (уровень 2 РТ100).             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечьте требуемое охлаждающее пространство вокруг двигателя, при необходимости очистите его от грязи.</li> <li>2. Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды (непосредственно вокруг двигателя) требуемых условий его эксплуатации.</li> <li>3. Замените двигатель и преобразователь на модели большей мощности.</li> </ol>  |
|  | Аппаратный отказ в цепях тепловой защиты (датчик IGBT)   | Обратитесь к поставщику  |
|  | Аппаратный отказ в цепях тепловой защиты (датчик радиатора)  | Обратитесь к поставщику  |
|  | Перегрузка привода по току<br>ПЧ отслеживает превышение тока и может выдержать это превышение в течение определенного времени (см. характеристики ПЧ). | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте нагрузку двигателя.</li> <li>2. Замените преобразователь на модель большей мощности.</li> </ol>  |

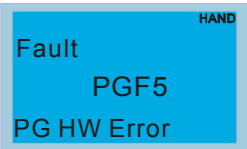
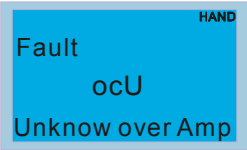
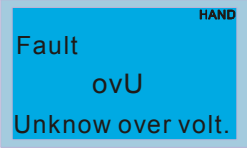
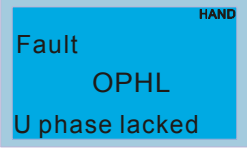
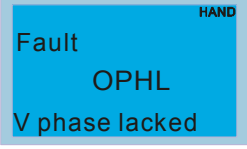
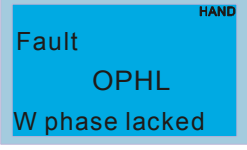
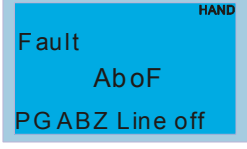
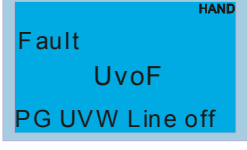
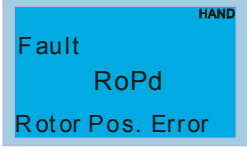
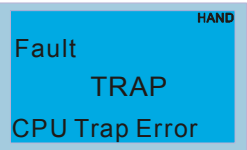
| Экраны пульта   | Описание  | Возможные причины и действия по устранению   |
|---|---|--|
|    | Электронная тепловая защита двигателя 1   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте параметры электронного теплового реле (параметр 06-14)</li> <li>2. Замените преобразователь на модель большей мощности.</li> </ol>   |
|    | Электронная тепловая защита двигателя 2   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте параметры электронного теплового реле (параметр 06-28)</li> <li>2. Замените преобразователь на модель большей мощности.</li> </ol>   |
|    | Данные коды появятся, когда ток нагрузки будет больше уровня превышения момента (параметр 06-07 или 06-10) в течение времени (параметр 06-08 или 06-11) при заданных значениях 2 или 4 в параметре 06-06 или 06-09. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не перегружен ли двигатель.</li> <li>2. Проверьте правильность установки номинального тока двигателя в параметре 05-01.</li> <li>3. Замените преобразователь на модель большей мощности.</li> </ol> |
|    |   |  |
|  | Низкий ток нагрузки   | Проверьте параметры 06-71, 06-72, 06-73.   |
|  | Ошибка позиционирования в "0"   |  |
|  | Внутренняя EEPROM не может быть перезаписана.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку RESET и затем сбросьте все параметры на заводские установки (параметр 00.02).</li> <li>2. Обратитесь к поставщику.</li> </ol>   |
|  | Внутренняя EEPROM не может быть прочитана.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку RESET и затем сбросьте все параметры на заводские установки (параметр 00.02).</li> <li>2. Обратитесь к поставщику.</li> </ol>   |
|  | Ошибка U-фазы   | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.   |

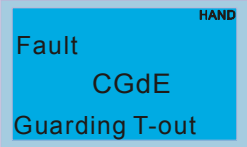
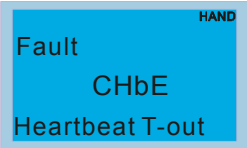
| Экраны пульта   | Описание  | Возможные причины и действия по устранению  |
|---|---|---|
|    | Ошибка V-фазы                                     | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.  |
|    | Ошибка W-фазы                                     | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.  |
|    | Ошибка рампы тока                                 | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.  |
|    | ОС аппаратная ошибка                              | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.  |
|   | OV аппаратная ошибка                              | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.  |
|  | Осс аппаратная ошибка                             | Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.  |
|  | Ошибка автоматической настройки двигателя         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединение между ПЧ и двигателем.</li> <li>2. Попробуйте еще раз.</li> </ol>  |
|  | Потеря сигнала на входе АСІ при ПИД-регулировании | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи на входе АСІ.</li> <li>2. Проверьте настройку параметров ПИД-регулятора.</li> </ol> |
|  | Ошибка обратной связи PG (энкодера)               | Проверьте корректность настройки параметров обратной связи по скорости.   |
|  | Потеря обратной связи PG (энкодера)               | Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи платы PG.   |

| Экраны пульта   | Описание                             | Возможные причины и действия по устранению  |
|---|--------------------------------------|---|
|    | Срыв сигнала обратной связи платы PG | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи платы PG.</li> <li>2. Проверьте корректность настройки коэффициентов PI регулятора и времени торможения.</li> <li>3. Обратитесь к поставщику</li> </ol>   |
|    | Ошибка по скольжению платы PG        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи платы PG.</li> <li>2. Проверьте корректность настройки коэффициентов PI регулятора и времени торможения.</li> <li>3. Обратитесь к поставщику</li> </ol>   |
|    | Ошибка импульсного входа             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединения на импульсном входе.</li> <li>2. Обратитесь к поставщику</li> </ol>  |
|    | Потеря сигнала на импульсном входе   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединения на импульсном входе.</li> <li>2. Обратитесь к поставщику</li> </ol>  |
|   | Потеря сигнала на входе ACI          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте соединения на входе ACI.</li> <li>2. Проверьте уровень сигнала на входе ACI. Сигнал не должен быть ниже 4мА.</li> </ol>   |
|  | Внешнее аварийное отключение         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При замыкании дискретного входа EF (Н.О.) на GND, выходы U, V и W будут выключены.</li> <li>2. Для сброса блокировки надо снять команду внешней аварии и разблокировать привод командой RESET.</li> </ol>   |
|  | Аварийный останов                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Когда на дискретном входе (MI1-MI6) активна команда аварийного отключения привода, выходы U, V и W будут выключены и привод остановится на выбеге.</li> <li>2. Для сброса блокировки надо снять команду аварии и разблокировать привод командой RESET.</li> </ol> |
|  | Внешняя блокировка (пауза в работе)  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Когда на дискретном входе активна команда паузы (В.В), напряжение с силовых выходов инвертора будет снято.</li> <li>2. Для возобновления работы привода снимите команду паузы (В.В.) с дискретного входа.</li> </ol>  |
|  | Ошибка ввода пароля.                 | Клавиатура будет заблокирована. Выключите и включите питание ПЧ, и введите правильный пароль. См. параметры 00-07 и 00-08.  |
|  | Ошибка кода ПО                       |   |

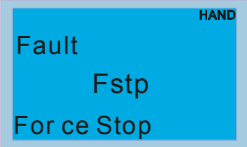
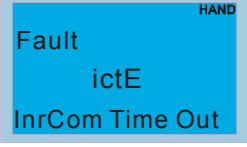
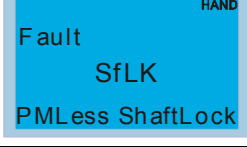
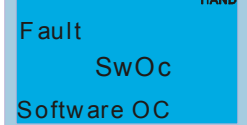
| Экраны пульта   | Описание  | Возможные причины и действия по устранению   |
|---|---|--|
|    | Неправильный код команды  | Проверьте правильность функционального кода коммуникационных команд (допустимы только 03, 06, 10, 63).   |
|    | Неправильный адрес данных (00H ... 254H)  | Проверьте, правильно ли указан адрес данных.   |
|    | Неправильное значение данных  | Проверьте, соответствуют ли данные макс./мин. диапазона.   |
|    | Попытка записи данных по адресу «только для чтения»   | Проверьте, правильно ли указан адрес данных.   |
|   | Превышение времени ожидания связи по Modbus   |  |
|  | Превышение времени ожидания связи с пультом   |  |
|  | Сбой в работе тормозного резистора  | Нажмите кнопку “RESET”. Если ошибка повторится, обратитесь к поставщику.   |
|  | Ошибка переключения Y /Δ (ydc)  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте кабели и соединения Y и Δ</li> <li>2. Проверьте настройки соответствующих параметров.</li> </ol> |
|  | Данная индикация появляется во время управляемого торможения двигателя при пропадании питания, если параметр 07-13≠0. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите параметр 07-13 = 0</li> <li>2. Проверьте стабильность напряжения питающей сети.</li> </ol>      |

| Экраны пульта   | Описание   | Возможные причины и действия по устранению  |
|---|--|---|
|    | Индикация при превышении скольжением значения параметра 05-26 в течение времени, заданного в параметре 05-27 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте настройки параметров двигателя (при перегрузке двигателя, уменьшите его нагрузку).</li> <li>2. Проверьте настройки параметров 05-26 и 05-27.</li> </ol> |
|    | Внутренняя аппаратная ошибка канала 1 (STO1~SCM1)  |   |
|    | STO (безопасное отключение крутящего момента)  |   |
|    | Внутренняя аппаратная ошибка канала 2 (STO2~SCM2)  |   |
|  | Внутренняя аппаратная ошибка каналов 1 и 2 (STO1~SCM1 и STO2~SCM2)   |   |
|  | Короткое замыкание фазы U  |   |
|  | Короткое замыкание фазы V  |   |
|  | Короткое замыкание фазы W  |   |
|  | Магнитный контактор не замкнулся. (Для типоразмеров: E и выше)   |   |

| Экраны пульта   | Описание   | Возможные причины и действия по устранению |
|---|--|--|
|    | Аппаратная ошибка PG карты   |  |
|    | Превышение тока. Причина неизвестна.   |  |
|    | Превышение напряжения. Причина неизвестна.   |  |
|    | Обрыв выходной фазы (U)  |  |
|   | Обрыв выходной фазы (V)  |  |
|  | Обрыв выходной фазы (W)  |  |
|  | Потеря сигнала ABZ энкодера<br>Возможные причины и действия по устранению:<br>Проверьте настройки PG-карты и энкодерный кабель.  |  |
|  | Потеря сигнала UVW энкодера<br>Возможные причины и действия по устранению:<br>Проверьте настройки PG-карты и энкодерный кабель.  |  |
|  | Внутренняя ошибка определения позиции ротора<br>Возможные причины и действия по устранению:<br>Проверьте целостность моторного кабеля.<br>Проверьте исправность обмотки двигателя.<br>Проверьте корректность сигнала на выходе ПЧ. |  |
|  | Ошибка прерывания ЦПУ  |  |

| Экраны пульта   | Описание  | Возможные причины и действия по устранению   |
|---|---|--|
|    | Превышено время ожидания сторожевого запроса CANopen                  |  |
|    | Превышено время ожидания контрольных сообщений (тактирования) CANopen |  |
|    | CANopen: превышение времени синхронизации                             |  |
|    | Шина CANopen недоступна   |  |
|   | Ошибка CANopen индекса  |  |
|  | Ошибка адреса станции CANopen   |  |
|  | Ошибка CANopen памяти   |  |
|  | Направление вращения отличается от заданного.                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь в правильности настроек ПЧ.</li> <li>2. При правильных настройках увеличьте полосу пропускания.</li> </ol> |
|  | Превышение скорости вращения.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь в правильности настроек ПЧ.</li> <li>2. При правильных настройках увеличьте полосу пропускания.</li> </ol> |
|  | Значительное различие между скоростью вращения и заданной скоростью.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь в правильности настроек ПЧ.</li> <li>2. При правильных настройках увеличьте полосу пропускания.</li> </ol> |



| Экраны пульта  | Описание   | Возможные причины и действия по устранению |
|--|--|--|
|  <p>Fault<br/>Fstp<br/>For ce Stop</p>      | При работе привода с ПЛК и Pr00-32 =`1: принудительная остановка привода кнопкой STOP на пульте  |  |
|  <p>Fault<br/>ictE<br/>InrCom Time Out</p>  | Превышение времени внутренней связи  |  |
|  <p>Fault<br/>SfLK<br/>PMLess ShaftLock</p> | Блокировка вала двигателя с постоянными магнитами в бессенсорном режиме<br>Возможные причины и действия по устранению:<br>Проверьте правильность задания параметров двигателя. |  |
|  <p>Fault<br/>SwOc<br/>Software OC</p>      | Программная защита по превышению тока  |  |

# Глава 15 CANopen Описание

Последняя версия документа доступна по адресу <http://www.delta.com.tw/industrialautomation/>

- 1 Описание CANopen
- 2 CANopen Подключение
- 3 Управление через CANopen
  - 3-1 CANopen режим управления
  - 3-2 DS402 стандартный режим
  - 3-3 Delta стандартный режим
- 4 Поддерживаемые CANopen индексы
- 5 Коды ошибок CANopen
- 6 Светодиодная индикация CANopen

Встроенная поддержка CANopen протокола расширяет возможности удаленного управления устройствами. Например, мастер-устройство может управлять преобразователем частоты, используя протокол CANopen. CANopen базируется на протоколе CAN и является протоколом верхнего уровня. В нем используются стандартные коммуникационные объекты такие, как данные реального времени (объект данных процесса, PDO), конфигурационные данные (сервисный объект данных, SDO) и специальные функции (метка времени, сообщения синхронизации и срочные сообщения). В протокол входит также данные управления сетью, включая сообщения начальной загрузки, сообщения менеджера сети (NMT) и сообщения ошибок управления. Более подробную информацию смотрите на сайте международной организации CiA <http://www.can-cia.org/>. В данную инструкцию возможно внесение изменения без предварительного уведомления. Пожалуйста, обратитесь к Поставщику или проверьте наличие обновлений на сайте <http://www.deltaww.com/>

### **Delta CANopen поддерживает следующие функции:**

- Поддержка протокола CAN2.0A;
- Поддержка CANopen DS301 V4.02;
- Поддержка DSP-402 V2.0.

### **Delta CANopen поддерживает следующие сервисы:**

- PDO (Объекты данных процесса): PDO1~ PDO2
- SDO (Объекты данных сервиса):
  - Инициация загрузки SDO;
  - Инициация выгрузки SDO;
  - Сброс SDO;
  - SDO сообщение может использоваться для конфигурирования slave-узлов и доступа к Объектному словарю любого узла.
- SOP (Протокол специальных объектов):
  - Поддержка COB-ID по умолчанию в предопределенном распределении идентификаторов Master/Slave в DS301 V4.02;
  - Поддержка SYNC сервиса;
  - Поддержка сервиса срочных сообщений.
- NMT (Менеджер сети):
  - Поддержка управления узлами сети;
  - Поддержка обнаружения ошибок работы сети;
  - Поддержка начальной загрузки.

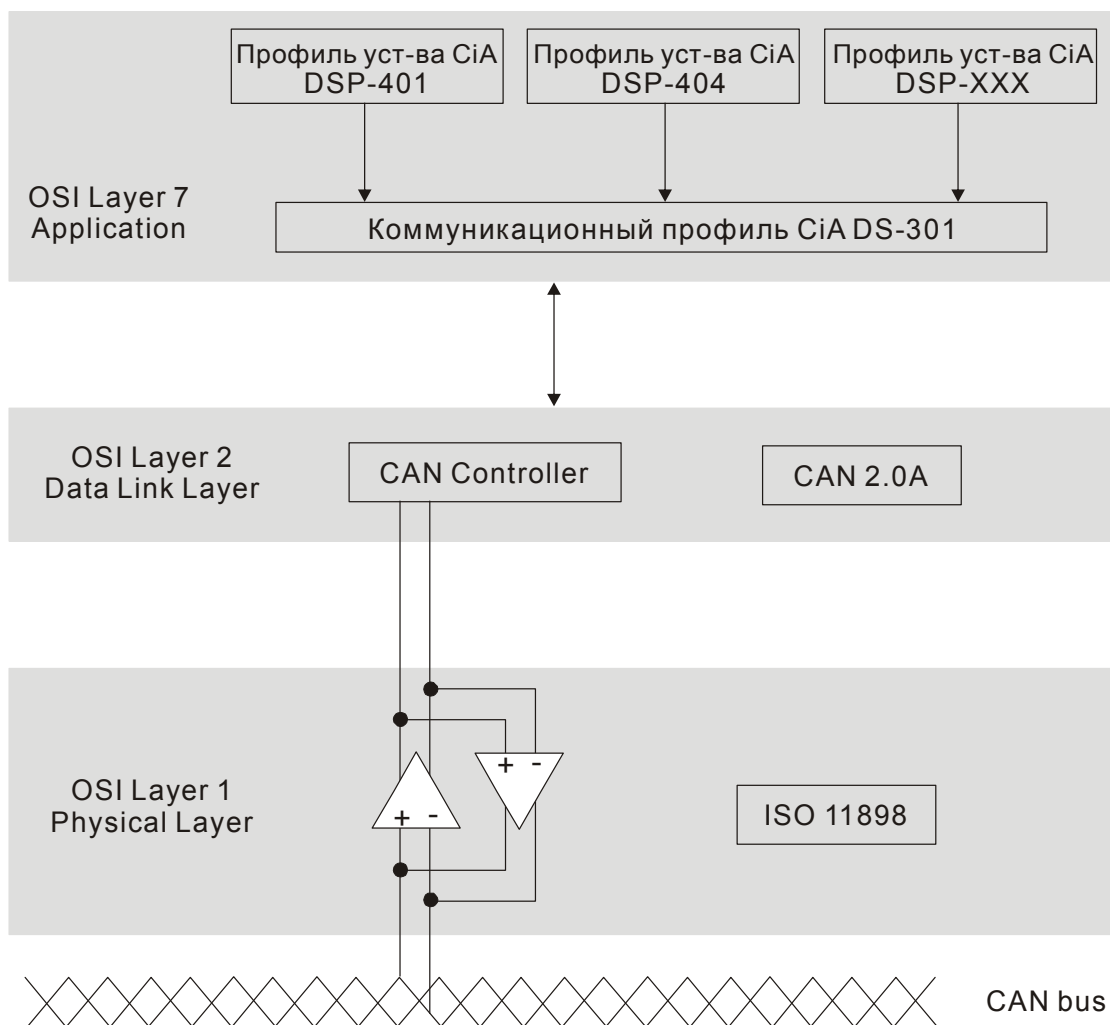
***Delta CANopen не поддерживает следующие сервисы:***

- Сервис меток времени (Time Stamp)

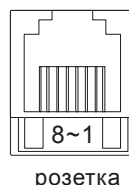
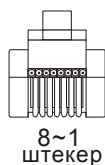
# 15.1 Описание CANopen

## CANopen протокол

CANopen базируется на протоколе CAN и является протоколом верхнего уровня, специально разработанным для систем управления движением, например, в манипуляторах и сборочных системах. CANopen Версия 4 (CiA DS301) стандартизован как EN50325-4. Спецификация протокола CANopen включает в себя описания прикладного уровня и профиля связи (CiA DS301), структуру программируемых устройств (CiA 302), рекомендации к параметрам кабелей и разъемов (CiA 303-1), международную систему единиц СИ и определение префиксов CANopen устройств (CiA 303-2).



### Назначение контактов RJ-45



| Контакт | Сигнал  | Описание                                |
|---------|---------|---|
| 1       | CAN_H   | CAN_H линия (верхний уровень доминанты) |
| 2       | CAN_L   | CAN_L линия (нижний уровень доминанты)  |
| 3       | CAN_GND | Земля / 0В /B-                          |
| 6       | CAN_GND | Земля / 0В /B-                          |

## Предопределенное распределение идентификаторов

Для упрощения конфигурирования простых сетей CANopen определяет обязательную схему распределения идентификаторов (по умолчанию). Структура 11-битного идентификатора в предопределенном распределении идентификаторов следующее:

| COB идентификатор (CAN идентификатор) |   |   |   |            |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|
| 10                                    | 9 | 8 | 7 | 6          | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Функциональный код                    |   |   |   | Номер узла |   |   |   |   |   |   |

| Объект                             | Функциональный код | Номер узла | COB-ID    | Индекс объектного словаря |
|------------------------------------|--------------------|------------|-----------|---------------------------|
| <b>Широковещательное сообщение</b> |                    |            |           |                           |
| NMT                                | 0000               | -          | 0         | -                         |
| SYNC                               | 0001               | -          | 80H       | 1005H, 1006H, 1007H       |
| TIME STAMP                         | 0010               | -          | 100H      | 1012H, 1013H              |
| <b>Сообщения равный-к-равному</b>  |                    |            |           |                           |
| Срочное сообщение                  | 0001               | 1-127      | 81H-FFH   | 1014H, 1015H              |
| TPDO1                              | 0011               | 1-127      | 181H-1FFH | 1800H                     |
| RPDO1                              | 0100               | 1-127      | 201H-27FH | 1400H                     |
| TPDO2                              | 0101               | 1-127      | 281H-2FFH | 1801H                     |
| RPDO2                              | 0110               | 1-127      | 301H-37FH | 1401H                     |
| TPDO3                              | 0111               | 1-127      | 381H-3FFH | 1802H                     |
| RPDO3                              | 1000               | 1-127      | 401H-47FH | 1402H                     |
| TPDO4                              | 1001               | 1-127      | 481H-4FFH | 1803H                     |
| RPDO4                              | 1010               | 1-127      | 501H-57FH | 1403H                     |
| SDO (tx) по умолчанию              | 1011               | 1-127      | 581H-5FFH | 1200H                     |
| SDO (rx) по умолчанию              | 1100               | 1-127      | 601H-67FH | 1200H                     |
| Контроль ошибок NMT                | 1110               | 1-127      | 701H-77FH | 1016H, 1017H              |

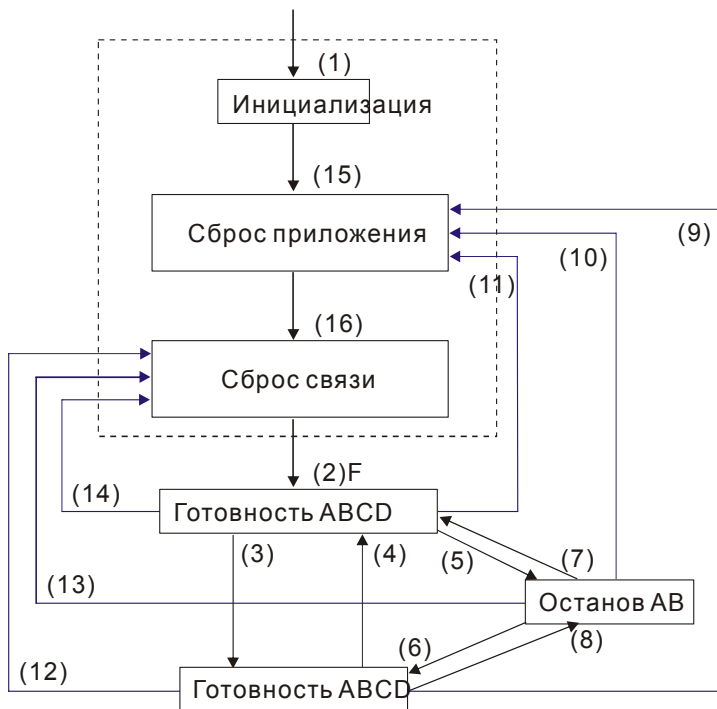
## Коммуникационный протокол CANopen

Поддерживаются следующие сервисы:

- NMT (Объект сетевого управления)
- SDO (Объекты данных сервиса)
- PDO (Объекты данных процесса)
- EMCY (Объект срочных сообщений)

### NMT (Объект сетевого управления)

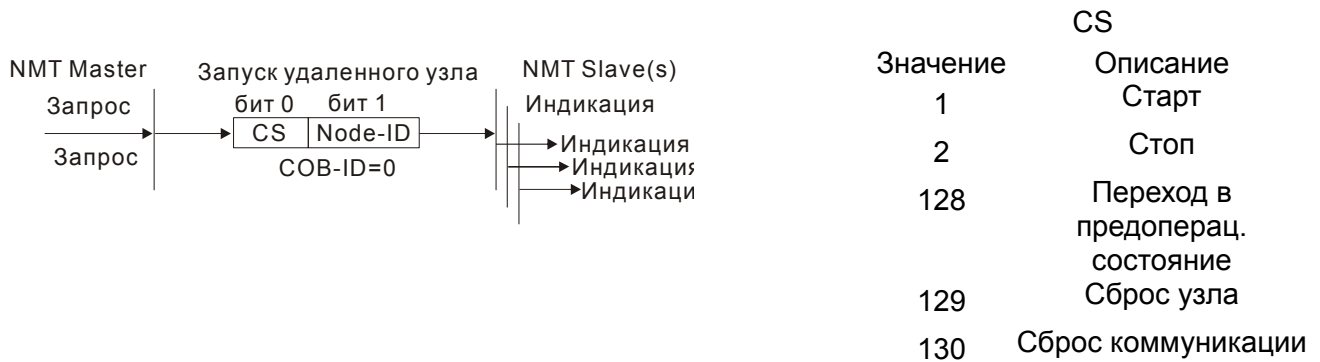
Управление сетью (NMT) устроено по принципу ведущего (master) и ведомого (slave) устройства. В сети имеется только одно ведущее устройство, а все остальные устройства являются ведомыми. Все CANopen узлы имеют текущее состояние NMT (объекта сетевого управления), и ведущее устройство может управлять состоянием NMT любого узла. Диаграмма состояний узла:



- (1) После включения питания автоматически начинается инициализация
  - (2) Автоматический переход в предоперационное состояние
  - (3) (6) Запуск удаленного узла
  - (4) (7) Переключение в предоперационное состояние
  - (5) (8) Остановка удаленного узла
  - (9) (10) (11) Сброс и перезапуск узла
  - (12) (13) (14) Сброс и перезапуск коммуникации
  - (15) Автоматический сброс приложения
  - (16) Автоматический сброс приложения
- A: NMT
  - B: Карантл узла (Node Guard)
  - C: SDO
  - D: Срочное сообщение
  - E: PDO
  - F: Начальная загрузка

|                                 | Инициализация | Предоперац. | Работа | Остановлен |
|---------------------------------|---------------|-------------|--------|------------|
| PDO                             |               |             | ○      |            |
| SDO                             |               | ○           | ○      |            |
| SYNC                            |               | ○           | ○      |            |
| Time Stamp<br>(временная метка) |               | ○           | ○      |            |
| EMCY                            |               | ○           | ○      |            |
| Начальная загрузка              | ○             |             |        |            |
| NMT                             |               | ○           | ○      | ○          |

NMT протокол приведен ниже:



## SDO (Объекты данных сервиса)

SDO используется для доступа к Объектному словарю каждого CANopen узла по принципу Клиент/Сервер. Один SDO имеет два COB-ID (SDO запроса и SDO отклика) для загрузки и выгрузки данных между двумя узлами. Ограничений на объем передаваемых SDO данных нет. Данные больше 4-х байт передаются сегментами с сигналом окончания передачи в последнем сегменте.

Объектный словарь (OD) - это группа объектов CANopen узла. Каждый узел имеет свой встроенный Объектный словарь, который содержит все параметры, описывающие само устройство и его работу в сети. Путь к Объектному словарю описывается индексом и подиндексом, каждый объект словаря имеет свой уникальный индекс и при необходимости подиндекс. Структура кадров запроса и отклика SDO обмена:

| Тип              |        | Data 0  |   |   |   |   |   |   | Data 1 | Data 2 | Data 3 | Data 4 | Data 5 | Data 6 | Data 7 |        |
|------------------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  |        | 7       | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0      | Индекс | Индекс | Индекс | Данные | Данные | Данные | Данные |
|                  |        | команда |   |   |   |   |   |   | L      | H      | Sub    | LL     | LH     | HL     | HH     |        |
| Инициация домена | Клиент | 0       | 0 | 1 | - | N | E | S |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  | Сервер | 0       | 1 | 1 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Загрузка         | Клиент | 0       | 0 | 1 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  | Сервер | 0       | 1 | 0 | - | N | E | S |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Инициация домена | Клиент | 0       | 1 | 0 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  | Сервер | 0       | 1 | 0 | - | N | E | S |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Выгрузка         | Клиент | 0       | 1 | 0 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  | Сервер | 0       | 1 | 0 | - | N | E | S |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Сброс домена     | Клиент | 1       | 0 | 0 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  | Сервер | 1       | 0 | 0 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Передача         | Клиент | 1       | 0 | 0 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  | Сервер | 1       | 0 | 0 | - | - | - | - |        |        |        |        |        |        |        |        |

N: биты не используются  
 E: нормальный (0)/  
 срочный (1)  
 S: индикация размера

## PDO (Объекты данных процесса)

PDO обмен осуществляется по модели производитель/потребитель. Каждый узел сети получает сообщения передающего узла и различает, нужно ли обрабатывать сообщение или нет. PDO может передаваться от одного устройства к другому или к нескольким устройствам. Каждый PDO имеет два PDO сервиса: TxPDO (передача данных) и RxPDO (чтение данных). PDO передаются в неподтверждаемом режиме.

Режим передачи PDO задается в индексе коммуникационном параметре PDO (1400h для первого RxPDO или 1800h для первого TxPDO). Все возможные режимы передачи приведены в таблице:

| Номер режима | PDO            |              |            |             |   |
|--------------|----------------|--------------|------------|-------------|---|
|              | Циклический    | Ациклический | Синхронный | Асинхронный | Только RTR (удаленный запрос на передачу) |
| 0            |                | ○            | ○          |             |   |
| 1-240        | ○              |              | ○          |             |   |
| 241-251      | Зарезервирован |              |            |             |   |
| 252          |                |              | ○          |             | ○   |
| 253          |                |              |            | ○           | ○   |
| 254          |                |              |            | ○           |   |
| 255          |                |              |            | ○           |   |

Номер режима 1-240 показывает номер SYNC сообщения между двумя PDO передачами данных.

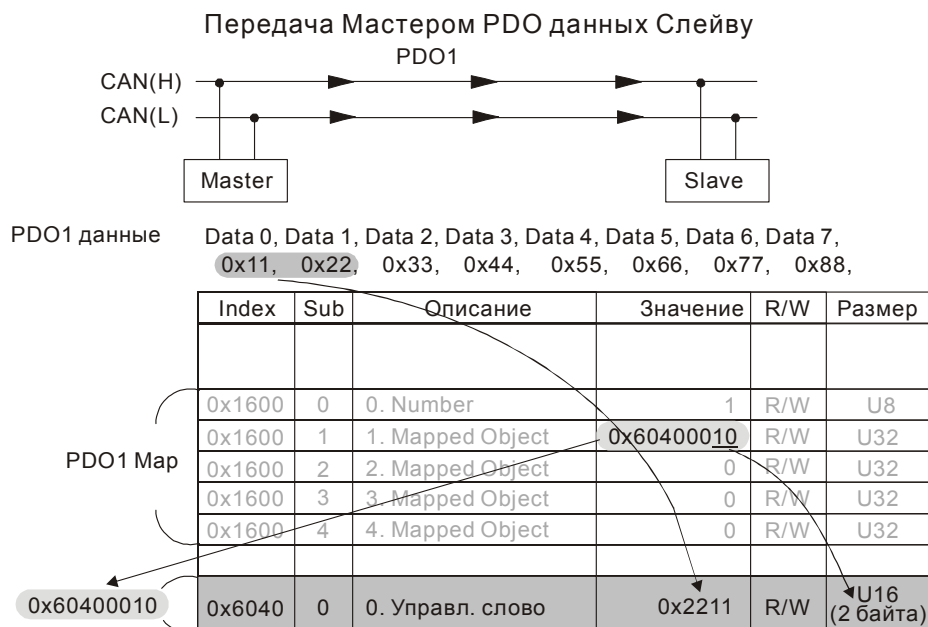
Номер режима 252 означает, что данные будут обновлены (но не переданы) сразу после получения SYNC.

Номер режима 253 означает, что данные будут обновлены сразу после получения RTR.

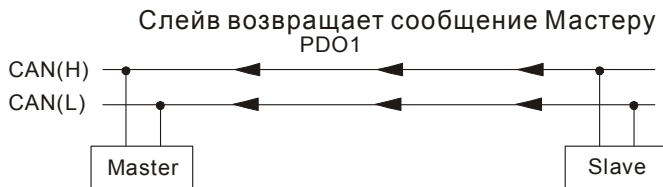
Номер режима 254: Delta CANopen не поддерживает данный режим передачи.

Номер режима 255 означает асинхронную передачу данных.

Все передаваемые PDO данные должны быть отображены индексом в Объектном словаре. Пример:







PDO1 данные Data 0, Data 1, Data 2, Data 3, Data 4, Data 5, Data 6, Data 7, 0xF3, 0x00,

| Index  | Sub | Описание         | Значение   | R/W | Размер |
|--------|-----|------------------|------------|-----|--------|
| 0x1A00 | 0   | 0. Number        | 1          | R/W | U8     |
| 0x1A00 | 1   | 1. Mapped Object | 0x60410010 | R/W | U32    |
| 0x1A00 | 2   | 2. Mapped Object | 0          | R/W | U32    |
| 0x1A00 | 3   | 3. Mapped Object | 0          | R/W | U32    |
| 0x1A00 | 4   | 4. Mapped Object | 0          | R/W | U32    |
| 0x6041 | 0   | Слово статуса    | 0xF3       | R/W | U16    |

### EMCY (Объект срочных сообщений)

Передача срочных сообщений инициируется появлением внутренних ошибок устройства и предназначена для оповещения об этом всех устройств сети. Формат данных срочного сообщения - 8 бит:

| Байт       | 0          | 1 | 2                             | 3                                       | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------|------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| Содержание | Код ошибки |   | Регистр ошибки (Объект 1001H) | Поле ошибок, определенное изготовителем |   |   |   |   |

См. раздел 5 этой главы - Коды ошибки CANopen для выявления причин сбоя работы C2000.

Пример:

| NO. | COB-ID | RTR | DLC | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | Time           | Description             |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|-------------------------|
| 1   | 000    | 0   | 2   | 81 | 01 |    |    |    |    |    |    | 93633355289810 | NMT                     |
| 2   | 081    | 0   | 8   | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 93633469867147 | EMG:node 1              |
| 3   | 701    | 0   | 1   | 00 |    |    |    |    |    |    |    | 93633470029134 | NMT Err:node 1          |
| 4   | 601    | 0   | 8   | 28 | 40 | 60 | 00 | 7E | 00 | 00 | 00 | 93638456352665 | SDO Rx (Master):node 1  |
| 5   | 581    | 0   | 8   | 60 | 40 | 60 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 93638457784984 | SDO Tx (Slave):node 1   |
| 6   | 601    | 0   | 8   | 28 | 40 | 60 | 00 | 7F | 00 | 00 | 00 | 93641854704580 | SDO Rx (Master):node 1  |
| 7   | 581    | 0   | 8   | 60 | 40 | 60 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 93641855252946 | SDO Tx (Slave):node 1   |
| 8   | 601    | 0   | 8   | 40 | 41 | 60 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 93644908425033 | SDO Rx (Master):node 1  |
| 9   | 581    | 0   | 8   | 48 | 41 | 60 | 00 | 37 | 06 | 00 | 00 | 93644909145739 | SDO Tx (Slave):node 1   |
| 10  | 080    | 0   | 0   |    |    |    |    |    |    |    |    | 93646699436227 | SYNC                    |
| 11  | 201    | 0   | 2   | 11 | 22 |    |    |    |    |    |    | 93649160925635 | PDO Rx (Master)1:node 1 |

Master выслал ведомому устройству 1 сообщение менеджера сети (NM) для сброса ( RESET) запроса.

Ведомое устройство 1 ответило, что ошибок нет.

Ведомое устройство 1 ответило сообщением начальной загрузки

Master передал индекс 6040 = 7EH в ведомое устройство 1

Ведомое устройство 1 подтвердило передачу

Master передал индекс 6040 = 7FH в ведомое устройство 1

Ведомое устройство 1 подтвердило передачу

Master передал данные для индекса 6041 в ведомое устройство 1

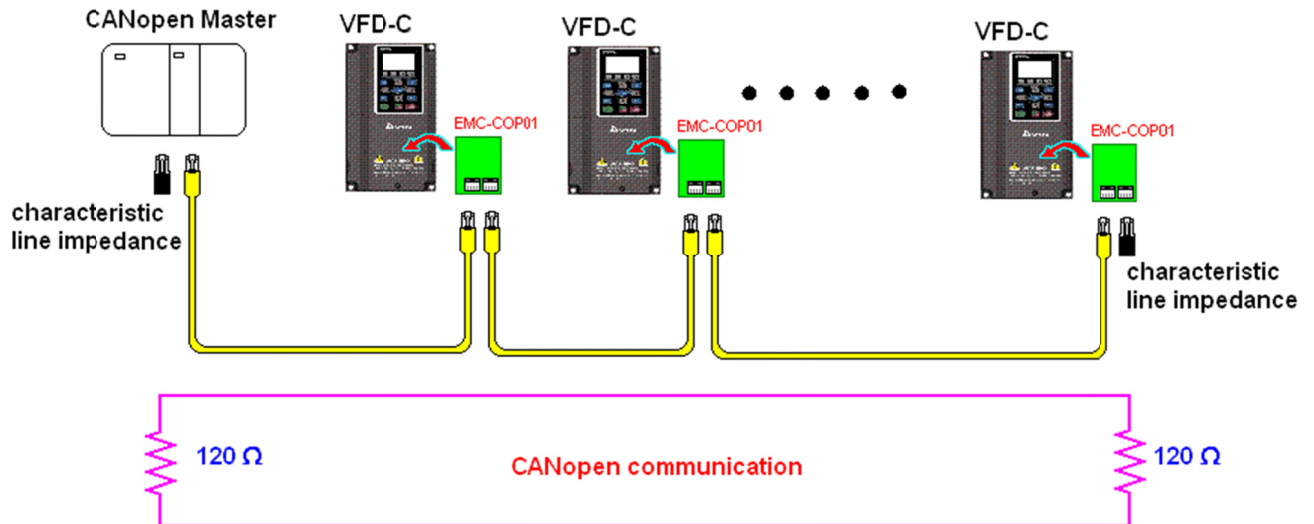
Ведомое устройство 1 ответило 0640H

Master послал SYNC

Master передал PDO1=2211H в ведомое устройство 1

## 15.2 CANopen Подключение

Плата расширения: EMC-COP01 используется для подключения кабелей CANopen к преобразователю частоты VFD CP2000. Используется стандартный разъем RJ45. Оба крайних узла сети должны иметь нагрузочные резисторы по  $120\Omega$  каждый.



# 15.3 Управление по CANopen

## 15.3.1 Режим управления по CANopen

Предусмотрено два режима управления по CANopen; заводское значение параметра 09-40=1 для использования стандарта DS402, при установке параметра 09-40=0 используется стандарт Delta.

Существует 2 метода управления на основе стандарта Delta, старый метод (Pr09-30=0) позволяет управлять приводом путем только регулирования частоты.

Новый стандарт (Pr09-30=1) управляет приводом во всех режимах.

В настоящее время CP2000 поддерживает регулирование скорости, момента и позиции.

Описание режима управления:

| CANopen<br>Выбор режима<br>управления                    | Режим управления |                                     |
|--|------------------|-------------------------------------|
|  | Скорость         |                                     |
|  | Индекс           | Описание                            |
| Стандарт DS402<br>Pr09-40=1                              | 6042-00          | Заданная скорость вращения (об/мин) |
|  | -----            | -----                               |
| Стандарт Delta (старая версия)<br>Pr09-40=0<br>Pr09-30=0 | 2020-02          | Заданная скорость вращения (Гц)     |
| Стандарт Delta (новая версия)<br>Pr09-40=0,<br>Pr09-30=1 | 2060-03          | Заданная скорость вращения (Гц)     |
|  | 2060-04          | Предельный момент (%)               |

| CANopen<br>Выбор режима<br>управления                  | Управление |                  |
|--|------------|------------------|
|  | Индекс     | Описание         |
| Стандарт DS402<br>Pr. 09-40=1                          | 6040-00    | Команда операции |
|  | -----      | -----            |
| Стандарт Delta (старая версия)<br>Pr09-40=0, Pr09-30=0 | 2020-01    | Команда операции |
| Стандарт Delta (новая версия)<br>Pr09-40=0, Pr09-30=1  | 2060-01    | Команда операции |
|  | -----      | -----            |

| CANopen<br>Выбор режима<br>управления                  | Другие  |                                   |
|--|---------|-----------------------------------|
|  | Индекс  | Описание                          |
| Стандарт DS402<br>Pr. 09-40=1                          | 605A-00 | Быстрый останов (метод обработки) |
|  | 605C-00 | Отключение метода обработки       |
| Стандарт Delta (старая версия)<br>Pr09-40=1, Pr09-30=0 | -----   | -----                             |
| Стандарт Delta (новая версия)<br>Pr09-40=0, Pr09-30=1  | -----   | -----                             |
|  | -----   | -----                             |

Индексы, используемые независимо от стандартов DS402 или Delta:

1. Индексы с атрибутами «только для чтения».
2. Индексы, соответствующие параметрам (2000 ~200B-XX)
3. Индекс ускорения/замедления: 604F 6050
4. Индекс режима управления: 6050

## 15.3.2 Режим стандарта DS402

Для управления преобразователем частоты при помощи CANopen следует задать необходимые параметры, выполнив следующие действия:

1. Выполнить подключение кабелей (см. разделы 15.2 «Подключение» для CANopen)
2. Настроить источник команд управления: установить параметр 00-21=3 (для платы управления CANopen)
3. Настроить источник задания частоты: установить параметр 00-20=6 (интерфейс CANopen)
4. Установить DS402 в режим управления: 09-40 = 1
5. Задать адрес станции CANopen: задать параметр 09-36 (диапазон уставок: 1~127, если параметр 09-36=0, функция ведомого устройства CANopen отключена). (Примечание: при возникновении ошибки (ошибки памяти CANopen или CAdE) после настройки адреса станции следует установить параметр 00-02=7 для сброса настроек).
6. Задать скорость передачи CANopen: параметр 09-37 (скорость связи CANBUS: 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) и 50K(5))
7. Установить многофункциональный вход на функцию "быстрый останов" (эта функция также может быть включена или выключена, по умолчанию функция выключена). Если требуется включить функцию, следует установить вход MI на 53 в одном из следующих параметров: параметр 02.01 ~ 02.08 или параметр 02.26 ~ 02.31. (Примечание: эта функция доступна только в режиме DS402.)

### 15.3.2.1 Состояние преобразователя частоты (по стандарту DS402)

Согласно DS402 преобразователь частоты разделяется на 3 блока и имеет 9 состояний:

#### 3 блока

Питание отключено: без выходной ШИМ

Питание включено: с выходной ШИМ

Неисправность: возникновение одной или нескольких ошибок.

#### 9 состояний

Старт: включение питания

Подготовка к запуску: преобразователь частоты проходит инициализацию.

Запуск не произведен: после завершения инициализации ПЧ находится в данном состоянии.

Готовность к запуску: прогрев перед запуском

Запуск: двигатель выводит ШИМ, но не управляется командами.

Рабочее состояние: осуществление управления в нормальном режиме.

Активизация быстрого останова: при подаче запроса на быстрый останов двигатель должен

быть остановлен.

Активизация реакции на неисправность: ПЧ определяет условия возникновения ошибок.

Неисправность: возникновение одной или нескольких ошибок.

Для управления работой двигателя необходимо активировать статус рабочего состояния. Для этого необходимо управлять словными битами 0 ~ 3 и битом 7 индекса 6040H в паре с индексом слова состояния (0X6041). Управление осуществляется по следующим параметрам:

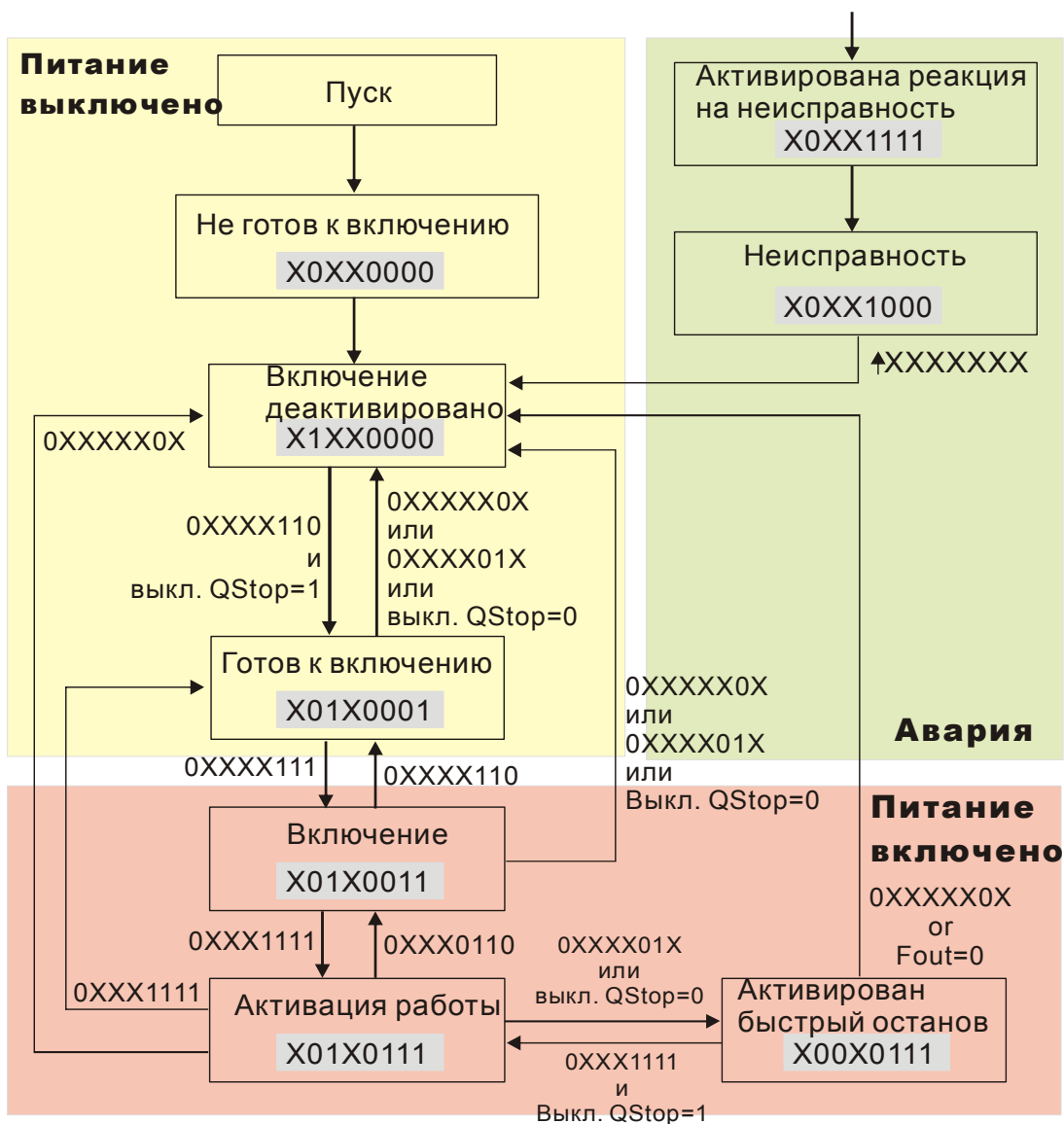
Индекс 6040

|           |         |              |            |               |                 |                   |        |
|-----------|---------|--------------|------------|---------------|-----------------|-------------------|--------|
| 15~9      | 8       | 7            | 6~4        | 3             | 2               | 1                 | 0      |
| Резервный | Останов | Сброс ошибки | Управление | Рабочий режим | Быстрый останов | Подача напряжения | Запуск |

Индекс 6041

|           |            |                                |                 |           |           |                |                      |                 |                   |               |               |        |                      |
|-----------|------------|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|--------|----------------------|
| 15~14     | 13~12      | 11                             | 10              | 9         | 8         | 7              | 6                    | 5               | 4                 | 3             | 2             | 1      | 0                    |
| Резервный | Управление | Активизация внутреннего лимита | Цель достигнута | Удаленный | резервный | Предупреждение | Запуск не произведен | Быстрый останов | Подача напряжения | Неисправность | Рабочий режим | Запуск | Подготовка к запуску |

Схема переключения между состояниями:



Набирается команда 6040=0xE, затем 6040=0xF. Двигатель переходит в рабочее состояние. Индекс 605A определяет цикличность рабочего режима (режима управления) при активизации быстрого останова (при значении 1~3 цикличность активна. При других значениях после

быстрого останова двигатель не возвращается в рабочий режим).

| Индекс | Суб индекс | Описание                    | Заводская установка | R/W | Размер | Устройство | Карта PDO | Режим | Заметки  |
|--------|------------|-----------------------------|---------------------|-----|--------|------------|-----------|-------|--|
| 605Ah  | 0          | Код опции быстрого останова | 2                   | RW  | S16    |            | нет       |       | 0 : отключение движения<br>1 :замедление по замедлению ramпы<br>2: замедление по быстрому останову ramпы<br>5 замедление по замедлению ramпы и стоп по быстрому останову<br>6 замедление по быстрому останову ramпы и стоп по быстрому останову<br>7 замедление по токовому лимиту и стоп по быстрому останову |

При отключении питания можно определить метод останова:

| Индекс | Суб индекс | Описание                      | Заводская установка | R/W | Размер | Устройство | Карта PDO | Режим | Заметки  |
|--------|------------|-------------------------------|---------------------|-----|--------|------------|-----------|-------|--|
| 605Ch  | 0          | Код опции отключения операции | 1                   | RW  | S16    |            | нет       |       | 0:отключение движения<br>1:замедление по замедлению ramпы; отключение движения |

### 15.3.2.3 Различные режимы управления (по стандарту DS402)

Режимы управления CP2000 поддерживают управление скоростью, моментом, позицией и возвратом в исходное состояние, как показано ниже:

1. ПЧ находится в режиме управления скоростью: индекс 6060 устанавливается как 2.
2. Запуск рабочего режима: установка 6040=0xE, затем 6040 = 0xF.
3. Задание частоты: установка заданной частоты 6042, расчет частоты вращения (об/мин):

$$: n = f \times \frac{120}{p} \quad \text{где}$$

n = число оборотов в минуту (об/мин);

P = число полюсов

f = частота (Гц)

Например:

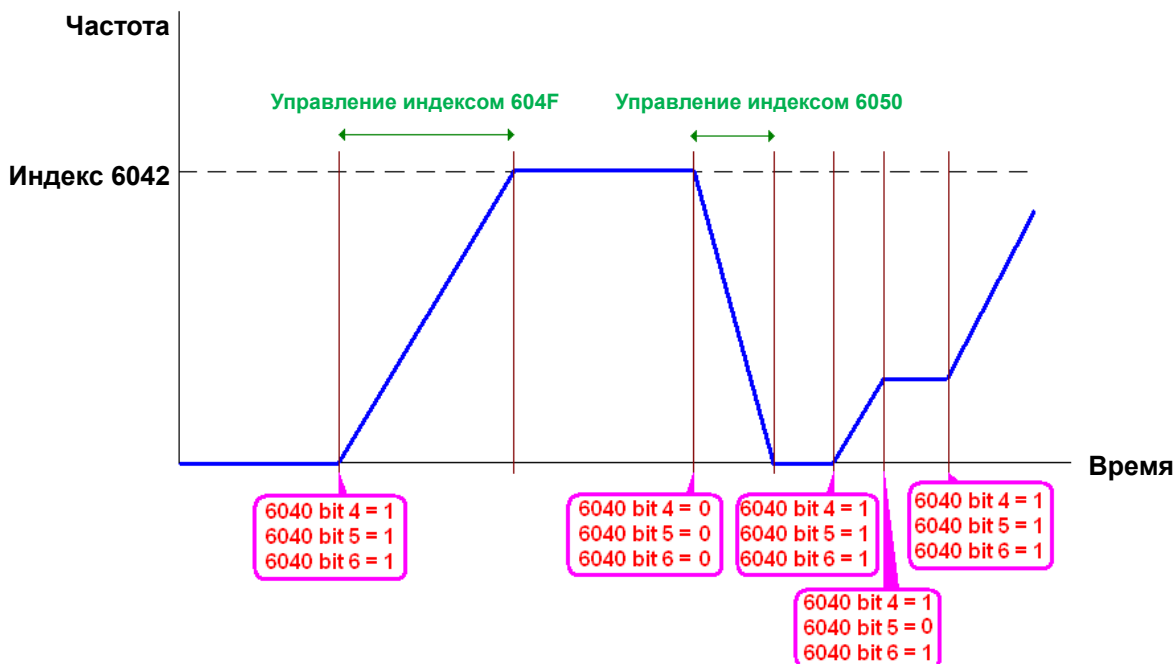
Установка 6042H = 1500 (об/мин), если число полюсов 4 (Pr05-04 или Pr05-16), тогда рабочая частота равна 1500(120/4)=50 Гц.

Кроме того, 6042 определяет направление вращения. «+» или «-» определяют вращение соответственно по и против часовой стрелки.

4. Настройка разгона и торможения: применение 604F(разгон) и 6050(Deceleration).
5. Работа преобразователя частоты при использовании стандарта DS402 определяется словом управления 0x6040 (бит 4 ~ бит 6), как показано в нижеприведенной табл.:

| Режим скорости<br>(индекс 6060=2) | Индекс 6040 |       |       | Результат |
|-----------------------------------|-------------|-------|-------|-----------|
|                                   | бит 6       | бит 5 | бит 4 |           |
|                                   |             |       |       |           |

|  |        |   |   |  |
|--|--------|---|---|--|
|  | 1      | 0 | 1 | Блокировка по текущему сигналу.        |
|  | 1      | 1 | 1 | Работа до получения заданного сигнала. |
|  | другое |   |   | Замедление до 0 Гц.                    |



Примечание 01: Чтобы узнать текущую скорость вращения - чтение 6043 (об/мин)

Примечание 02: Чтобы узнать, достигла ли скорость заданного значения – чтение бита 10 в 6041 (0: не достигла; 1: достигла)

### 15.3.3 Применение стандарта Delta (старый вариант, поддержка только режима скорости)

#### 15.3.3.1 Различные режимы управления (по стандарту DS402)

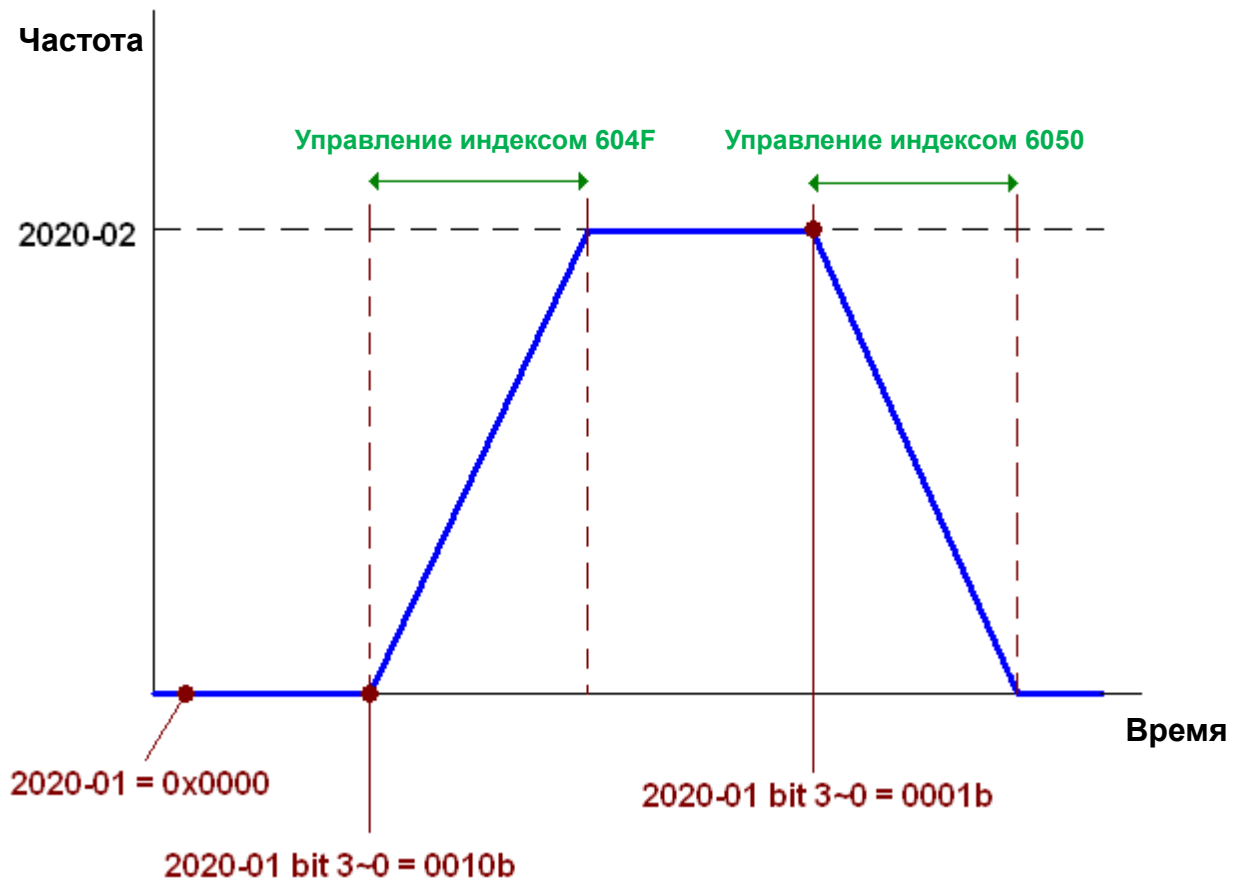
Для использования стандарта DS402 для управления преобразователем частоты:

1. Выполнить подключение кабелей (см. разделы 15.2 «Подключение» для CANopen)
2. Настроить источник команд управления: установить параметр 00-21=3 (для платы управления CANopen)
3. Настроить источник задания частоты: установить параметр 00-20=6 (интерфейс CANopen)
4. Установить стандарт Delta (старый вариант, поддержка только режима скорости) в режиме управления: 09-40 = 0 и 09-30 = 0.
5. Задать адрес станции CANopen: задать параметр 09-36 (диапазон уставок: 1~127, если параметр 09-36=0, функция ведомого устройства CANopen отключена). (Примечание: при возникновении ошибки (ошибки памяти CANopen или CAdE) после настройки адреса станции следует установить параметр 00-02=7 для сброса настроек)

- Установка скорости связи CANopen: установка параметра 09.37 (Скорость CANBUS: 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) и 50K(5))

### 15.3.3.2 Режим скорости

- Установка заданной частоты: Установка 2020-02 (в Гц) – в формате с 2 знаками после запятой. Например, 1000 будет 10.00.
- Контроль: Установить 2020-01 = 0002H для запуска, 2020-01 = 0001H для останова.



## 15.3.4 Применение стандарта Delta (новый вариант)

### 15.3.4.1 Дополнительные настройки преобразователя частоты (новый стандарт Delta)

Для использования стандарта DS402 для управления преобразователем частоты:

- Выполнить подключение кабелей (см. разделы 15.2 «Подключение» для CANopen)
- Настроить источник команд управления: установить параметр 00-21=3 (для платы управления CANopen)
- Настроить источник задания частоты: установить параметр 00-20=6 (интерфейс CANopen)
- Установить стандарт Delta (старый вариант, поддержка только режима скорости) в режиме управления: 09-40 = 0 и 09-30 = 0.
- Задать адрес станции CANopen: задать параметр 09-36 (диапазон уставок: 1~127, если



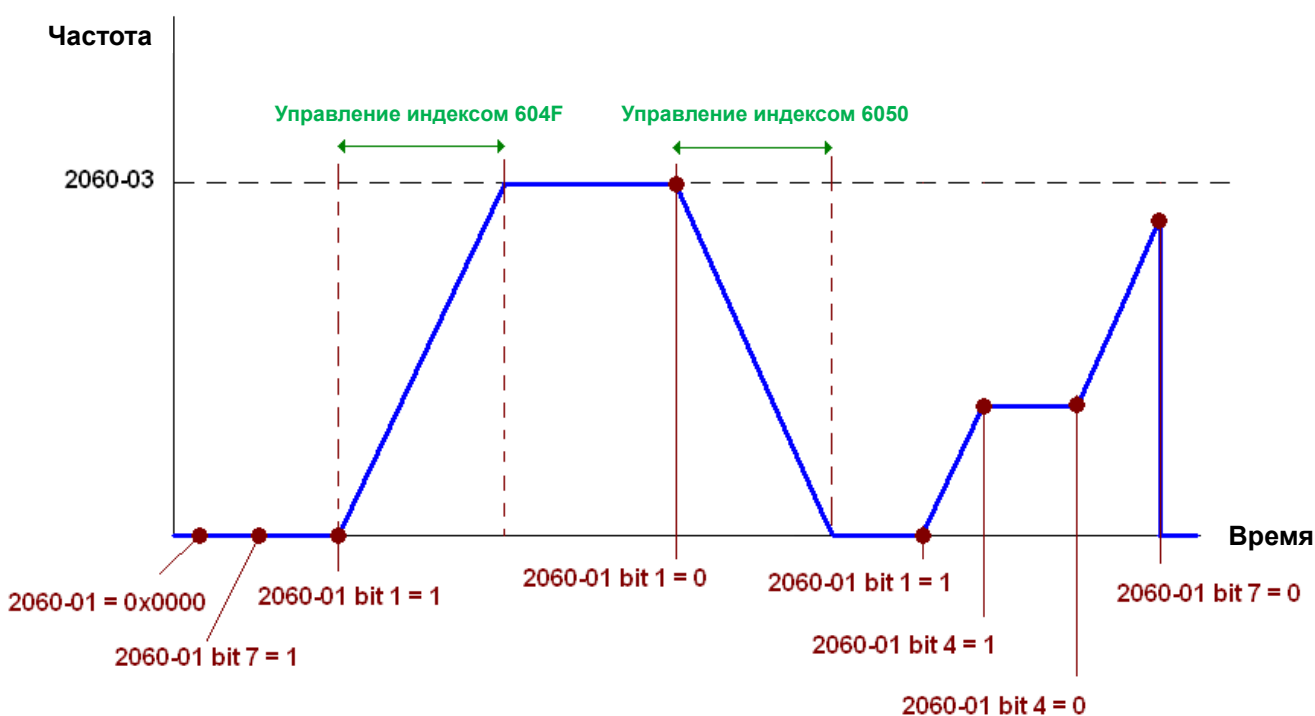
параметр 09-36=0, функция ведомого устройства CANopen отключена). (Примечание: при возникновении ошибки (ошибки памяти CANopen или CAdE) после настройки адреса станции следует установить параметр 00-02=7 для сброса настроек)

- Установка скорости связи CANopen: установка параметра 09.37 (Скорость CANBUS: 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) и 50K(5))

### 15.3.4.2 Различные режимы управления (новый стандарт Delta)

#### Режим скорости

- Задача режима управления скоростью: установка индекса 6060 = 2.
- Установка заданной частоты: задать 2060-03 (Гц) как число с 2 цифрами после запятой. Например, 1000 будет 10.00 Гц.
- Управление: задать 2060-01 = 008H для запуска сервера, 2060-01 = 0081H для запуска.



Примечание 01: Для определения текущей позиции – чтение 2061-05.

Примечание 02: Для определения достижения заданной позиции – чтение бита 0 из 2061 (0: не достигнута, 1: достигнута).

### 15.3.5 Дискретные и аналоговые входы/выходы, управляемые через CANopen

Для управления дискретными и аналоговыми выходами через CANopen:

- Для задачи контролируемого дискретного выхода определим дискретный выход, управляемый CANopen. Например, задание Pr02-14 для управления RY2.
- Для задачи контролируемого дискретного выхода определим аналоговый выход, управляемый CANopen. Например, задание Pr03-23 для управления AFM2.

3. Управление отображаемыми индексами CANopen. Для управления дискретным выходом необходимо управлять индексом 2026-41. Для управления аналоговым выходом необходимо управлять индексом 2026-AХ. Если необходимо включить RY2, задайте значение бита 1 индекса 2026-41 =1. Если необходимо управлять AFM2 на 50.00%, установите индекс 2026-A2 =5000.

Таблица отображений CANopen для дискретных и аналоговых входов/выходов:

**ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ:**

| Терминал | Связанные параметры | Чтение/запись (R/W) | Отображаемый индекс |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| FWD      | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 0       |
| REV      | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 1       |
| MI 1     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 2       |
| MI 2     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 3       |
| MI 3     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 4       |
| MI 4     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 5       |
| MI 5     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 6       |
| MI 6     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 7       |
| MI 7     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 8       |
| MI 8     | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 9       |
| MI 10    | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 10      |
| MI 11    | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 11      |
| MI 12    | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 12      |
| MI 13    | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 13      |
| MI 14    | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 14      |
| MI 15    | ==                  | RO                  | 2026-01 бит 15      |

**ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ:**

| Терминал | Связанные параметры | Чтение/запись (R/W) | Отображаемый индекс |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| RY1      | P2-13 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 0       |
| RY2      | P2-14 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 1       |
|          | P2-15 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 2       |
| MO1      | P2-16 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 3       |
| MO2      | P2-17 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 4       |
| MO3      | P2-18 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 5       |
| MO4      | P2-19 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 6       |
| MO5      | P2-20 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 7       |
| MO6      | P2-21 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 8       |
| MO7      | P2-22 = 50          | RW                  | 2026-41 бит 9       |

|     |            |    |                |
|-----|------------|----|----------------|
| MO8 | P2-23 = 50 | RW | 2026-41 бит 10 |
|-----|------------|----|----------------|

## АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ:

| Терминал | Связанные параметры | Чтение/запись (R/W) | Отображаемый индекс |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| AVI      | ==                  | RO                  | Значение 2026-61    |
| ACI      | ==                  | RO                  | Значение 2026-62    |
| AUI      | ==                  | RO                  | Значение 2026-63    |

## АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ:

| Терминал | Связанные параметры | Чтение/запись (R/W) | Отображаемый индекс |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| AFM1     | P3-20 = 20          | RW                  | Значение 2026-A1    |
| AFM2     | P3-23 = 20          | RW                  | Значение 2026-A2    |

## 15.4 Поддерживаемые CANopen индексы

Индексы C2000:

Индексы параметров формируются следующим образом:

| Индекс         | субиндекс (sub-Index) |
|----------------|-----------------------|
| 2000H + Группа | элемент группы+1      |

Например:

Параметр 10.15 (Реакция на превышения скольжения PG)

| Группа  | элемент   |
|---------|-----------|
| 10(0AH) | - 15(0FH) |

Индекс = 2000H + 0AH = 200A

Субиндекс = 0FH + 1H = 10H

Индексы управления C2000:

**Стандартный режим Delta (предыдущая спецификация)**

| Индекс | Sub   | Описание                                | Заводское значение | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Размер | Примечание |  |   |    |     |       |
|--------|---|---|--------------------|---------------------------|--------|------------|--|---|----|-----|-------|
| 2020H  | 0   | Количество                              | 3                  | R                         | U8     |            |  |   |    |     |       |
|        | 1   | Команда управления                      | 0                  | RW                        | U16    | Бит 0~1    | 00В: неактивно<br>01В: стоп<br>10В: неактивно<br>11В: Вкл. режима JOG                                      |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 2~3    | Зарезервирован   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 4~5    | 00В: неактивно<br>01В: Вращение вперед<br>10В: Обратное вращение<br>11В: Переключение направления вращения |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 6~7    | 00В: 1 <sup>ый</sup> режим разгона/замедления<br>01В: 2 <sup>ой</sup> режим разгона/замедления             |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 8~15   | Зарезервирован   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | 2          | VI заданная частота ( Гц )   | 0 | RW | U16 |       |
|        |   |   |                    |                           |        | 3          | Другие команды   | 0 | RW | U16 | Бит 0 |
|        | Бит 1   | 1: Сброс ошибки (разблокировка привода) |                    |                           |        |            |  |   |    |     |       |
|        | Бит 2~15  | Зарезервирован                          |                    |                           |        |            |  |   |    |     |       |
| 2021H  | 0   | Количество                              | DH                 | R                         | U8     |            |  |   |    |     |       |
|        | 1   | Код ошибки                              | 0                  | R                         | U16    |            |  |   |    |     |       |
| 2021H  | 2   | Режим работы двигателя                  | 0                  | R                         | U16    | Бит 0~1    | 00В: стоп  |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        |            | 01В: торможение до полной остановки  |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        |            | 10В: ожидание управляющей команды  |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        |            | 11В: рабочий режим   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 2      | 1: Jog команда   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 3~4    | 00В: Прямое вращение   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        |            | 01В: переключение с обратного вращения на прямое   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        |            | 10В: переключение с прямого вращения на обратное   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        |            | 11В: обратное вращение   |   |    |     |       |
|        |   |   |                    |                           |        | Бит 5~7    | не используется  |   |    |     |       |
| Бит 8  | 1: задание частоты вращения по коммуникационному интерфейсу |   |                    |                           |        |            |  |   |    |     |       |

| Индекс | Sub | Описание  | Заводское значение | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Размер | Примечание |  |
|--------|-----|---|--------------------|---------------------------|--------|------------|--|
|        |     |   |                    |                           |        | Бит 9      | 1: задание частоты вращения с помощью аналогового входного сигнала |
|        |     |   |                    |                           |        | Бит 10     | 1: управляющие команды подаются по коммуникационному интерфейсу    |
|        |     |   |                    |                           |        | Бит 11~15  | не используется  |
|        | 3   | Заданная частота ( F )  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 4   | Выходная частота ( H )  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 5   | Выходной ток ( AXXX.X )                                       | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 6   | Зарезервирован  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 7   | Зарезервирован  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 8   | Зарезервирован  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 9   | Индикация выходного тока ( A )                                | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | A   | Индикация значения счетчика ( c )                             | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | B   | Индикация фактической выходной частоты (H)                    | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | C   | Индикация напряжения на шине DC (u)                           | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | D   | Индикация выходного напряжения (E)                            | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | E   | Индикация коэффициента мощности (n)                           | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | F   | Индикация выходной мощности в кВт (P)                         | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 10  | Индикация скорости в об/мин (r)                               | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 11  | Индикация рассчитанного вых. момента в Нм (t)                 | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 12  | Сигнал обратной связи PG (G) (см. параметры 10.00 и Pr.10.01) | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 13  | Аналоговый сигнал обратной связи в % (b)                      | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 14  | Сигнал на входе AVI в % (1.)                                  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 15  | Сигнал на входе ACI в % (2.)                                  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 16  | Сигнал на входе AUI в % (3.)                                  | 0                  | R                         | U16    |            |  |
|        | 17  | Температура радиатора в °C (i.)                               | 0                  | R                         | U16    |            |  |
| 2021H  | 18  | Температура IGBT модуля в °C (c.)                             | 0                  | R                         | U16    |            |  |

| Индекс | Sub | Описание  | Заводское значение | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Размер | Примечание |
|--------|-----|---|--------------------|---------------------------|--------|------------|
|        | 19  | Состояние дискретных входов (вкл/выкл) (i)                      | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 1A  | Состояние дискретных выходов (вкл/выкл) (o)                     | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 1B  | Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S)         | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 1C  | Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам (d.)             | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 1D  | Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.)            | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 1E  | Фактическое число оборотов двигателя (датчик PG1 платы PG) (P.) | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 1F  | Частота импульсов (по входу PG2 платы PG) (S.)                  | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 20  | Кол-во импульсов (по входу PG2 платы PG) (4.)                   | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 21  | Контроль импульсов позиционирования (P.)                        | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 22  | Зарезервирован  | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 23  | Зарезервирован  | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 24  | Зарезервирован  | 0                  | R                         | U16    |            |
|        | 25  | Индикация данных регистра D1043 ПЛК (C)                         | 0                  | R                         | U16    |            |

## CANopen. Удаленные отображения входов/выходов

| Индекс | Sub     | Чтение (R)/<br>Запись (W) | Описание                               |
|--------|---------|---------------------------|--|
| 2026H  | 01h     | R                         | Каждый бит соответствует своему входу  |
|        | 02h     | R                         | Каждый бит соответствует своему входу  |
|        | 03h~40h | R                         | Резервный                              |
|        | 41h     | RW                        | Каждый бит соответствует своему выходу |
|        | 42h~60h | R                         | Резервный                              |
|        | 61h     | R                         | AVI (%)                                |
|        | 62h     | R                         | ACI (%)                                |
|        | 63h     | R                         | AUI (%)                                |
|        | 64h~A0h | R                         | Резервный                              |
|        | A1h     | RW                        | AFM1 (%)                               |
|        | A2h     | RW                        | AFM2 (%)                               |

## Стандартный режим Delta (новая спецификация):

| Индекс | sub  | Чтение<br>(R)/<br>Запись<br>(W) | Раз<br>мер | Описание |          |               | Управление скоростью   |
|--------|------|---------------------------------|------------|----------|----------|---------------|--|
|        |      |                                 |            | Бит      | Имя      | Приор<br>итет |  |
| 2060h  | 00h  | R                               | U8         |          |          |               |  |
|        | 01h  | RW                              | U16        | 0        | Ack      | 4             | 0:fcmd =0<br>1:fcmd = Fset(Fpid)   |
|        |      |                                 |            | 1        | Dir      | 4             | 0: FWD прямое вращение<br>1: REV обратное вращение                                   |
|        |      |                                 |            | 2        |          |               |  |
|        |      |                                 |            | 3        | Halt     |               | 0: движение до достижения<br>заданной скорости<br>1: останов в заданной точке        |
|        |      |                                 |            | 4        | Hold     |               | 0: движение до достижения<br>заданной скорости<br>1: остановка на текущей<br>частоте |
|        |      |                                 |            | 5        | JOG      |               | 0:JOG OFF<br>Pulse 1:JOG RUN   |
|        |      |                                 |            | 6        | QStop    |               | Быстрый останов  |
|        |      |                                 |            | 7        | Power    |               | 0:выключение питания<br>1:включение питания  |
|        |      |                                 |            | 14~8     |          |               |  |
|        |      |                                 |            | 15       |          |               | Импульс 1: сброс кода<br>ошибки  |
|        | 02h  | RW                              | U16        |          |          |               |  |
|        | 03h  | RW                              | U16        |          |          |               | Команда задания скорости<br>(без знака)  |
|        | 04h  | RW                              | U16        |          |          |               |  |
|        | 05h  | RW                              | S32        |          |          |               |  |
| 06h    | RW   |                                 |            |          |          |               |  |
| 07h    | RW   | U16                             |            |          |          |               |  |
| 08h    | RW   | U16                             |            |          |          |               |  |
| 2061h  | 01h  | R                               | U16        | 0        | Arrive   |               | Заданная частота достигнута  |
|        |      |                                 |            | 1        | Dir      |               | 0: прямое вращение<br>1: обратное вращение   |
|        |      |                                 |            | 2        | Warn     |               | Предупреждение   |
|        |      |                                 |            | 3        | Error    |               | Ошибка   |
|        |      |                                 |            | 4        |          |               |  |
|        |      |                                 |            | 5        | JOG      |               | JOG  |
|        |      |                                 |            | 6        | QStop    |               | Быстрый останов  |
|        |      |                                 |            | 7        | Power On |               | Включение  |
|        | 15~8 |                                 |            |          |          |               |  |
|        | 02h  | R                               |            |          |          |               |  |
|        | 03h  | R                               | U16        |          |          |               | Текущая выходная частота   |
|        | 04h  | R                               |            |          |          |               |  |
|        | 05h  | R                               | S32        |          |          |               | Текущая абсолютная позиция   |
|        | 06h  | R                               |            |          |          |               |  |
|        | 07h  | R                               | S16        |          |          |               | Текущий момент   |

## Стандарт DS402

| Индекс | Sub | Описание                     | Завод-<br>ское<br>значе-<br>ние | Чте-<br>ние<br>(R)/<br>Зап-<br>ись<br>(W) | Раз-<br>мер | Ед.<br>изм-<br>ере-<br>ния | PDO<br>Карта | Режим | Примечание   |
|--------|-----|------------------------------|---------------------------------|---|-------------|----------------------------|--------------|-------|--|
| 6007h  | 0   | Режимы сброса связи          | 2                               | RW  | S16         |                            | Да           |       | 0: Нет действий<br>2: Выключить питание<br>3: Быстрая остановка  |
| 603Fh  | 0   | Код ошибки                   | 0                               | RO  | U16         |                            | Да           |       |  |
| 6040h  | 0   | Команда управления           | 0                               | RW  | U16         |                            | Да           |       |  |
| 6041h  | 0   | Состояние                    | 0                               | RO  | U16         |                            | Да           |       |  |
| 6042h  | 0   | vI заданная скорость         | 0                               | RW  | S16         | об/<br>мин                 | Да           | vI    |  |
| 6043h  | 0   | vI мгновенная скорость       | 0                               | RO  | S16         | об/<br>мин                 | Да           | vI    |  |
| 6044h  | 0   | vI вых. управляющий сигнал   | 0                               | RO  | S16         | об/<br>мин                 | Да           | vI    |  |
| 604Fh  | 0   | vI время разгона             | 10000                           | RW  | U32         | 1мс                        | Да           | vI    | Единица измерения:<br>100мс; возможно<br>задание 0.  |
| 6050h  | 0   | vI время торможения          | 10000                           | RW  | U32         | 1мс                        | Да           | vI    |  |
| 6051h  | 0   | vI время быстрой остановки   | 1000                            | RW  | U32         | 1мс                        | Да           | vI    |  |
| 605Ah  | 0   | Режимы быстрой остановки     | 2                               | RW  | S16         |                            | Нет          |       | 0 : Выкл. управление<br>1: торможение согласно заданному графику (рампе) торможения<br>2: торможение согласно графику (рампе) быстрой остановки<br>5: торможение согласно заданному графику (рампе) торможения и перейти в режим QUICK STOP (быстрый останов)<br>6: торможение согласно графику (рампе) быстрой остановки и остаться в этом режиме |
| 605Ch  | 0   | Режимы отключения управления | 1                               | RW  | S16         |                            | Нет          |       | 0: Выкл. управление<br>1: Торможение согласно заданному графику (рампе) торможения; выкл. управление   |
| 6060h  | 0   | Режим работы                 | 2                               | RW  | S8          |                            | Да           |       | 1: Режим позиционирования<br>2: Управление скоростью<br>4: Управление моментом<br>6: Режим возврата в начальное положение  |
| 6061h  | 0   | Режим отображения            | 2                               | RO  | S8          |                            | Да           |       | Как в предыдущем   |



| Индекс | Sub | Описание                                  | Завод-<br>ское<br>значе-<br>ние | Чте-<br>ние<br>(R)/<br>Зап-<br>ись<br>(W) | Раз-<br>мер | Ед.<br>изм<br>ере<br>ния | PDO<br>Карта | Режим | Примечание                 |
|--------|-----|---|---------------------------------|---|-------------|--------------------------|--------------|-------|----------------------------|
|        |     | работы                                    |                                 |   |             |                          |              |       |                            |
| 6064h  | 0   | pp Текущая позиция                        | 0                               | RO  | S32         |                          | Да           | pp    |                            |
| 6071h  | 0   | tq Заданный момент                        | 0                               | RW  | S16         | 0.1<br>%                 | Да           | tq    | Допустимое значение:<br>1% |
| 6072h  | 0   | tq Макс. момент                           | 150                             | RW  | U16         | 0.1<br>%                 | Нет          | tq    | Допустимое значение:<br>1% |
| 6075h  | 0   | tq Номинальный тока<br>двигателя          | 0                               | RO  | U32         | mA                       | Нет          | tq    |                            |
| 6077h  | 0   | tq текущее значение<br>момента            | 0                               | RO  | S16         | 0.1<br>%                 | Да           | tq    |                            |
| 6078h  | 0   | tq текущее значение тока                  | 0                               | RO  | S16         | 0.1<br>%                 | Да           | tq    |                            |
| 6079h  | 0   | tq Напряжение в звене<br>постоянного тока | 0                               | RO  | U32         | mV                       | Да           | tq    |                            |

...

## 15.5 Коды ошибок CANopen

| Индикация                        | Код аварии | Описание   | CANopen код аварии | CANopen регистр ошибки (бит 0~7) |
|----------------------------------|------------|--|--------------------|----------------------------------|
| Fault<br>осА<br>Oc at accel      | 0001H      | Перегрузка по току во время разгона.   | 2213 H             | 1                                |
| Fault<br>ocd<br>Oc at decel      | 0002H      | Перегрузка по току во время замедления.  | 2213 H             | 1                                |
| Fault<br>осп<br>Oc at normal SPD | 0003H      | Перегрузка по току в установившемся режиме   | 2214H              | 1                                |
| Fault<br>GFF<br>Ground fault     | 0004H      | Замыкание на землю. Если выходная фаза ПЧ замыкается на землю, и ток короткого замыкания на 50% превысил номинальное значение, может быть поврежден силовой модуль.<br>Примечание: Схема защиты от короткого замыкания обеспечивает защиту привода, но не защищает персонал. | 2240H              | 1                                |
| Fault<br>осс<br>Short Circuit    | 0005H      | Короткое замыкание между верхним и нижним полумостом IGBT-модуля.  | 2250H              | 1                                |
| Fault<br>осS<br>Oc at stop       | 0006H      | Перегрузка по току в режиме СТОП (осS). Аппаратный отказ в цепях токовой защиты  | 2314H              | 1                                |
| Fault<br>овА<br>Ov at accel      | 0007H      | Перегрузка по току во время разгона. Аппаратный отказ в цепях токовой защиты   | 3210H              | 2                                |

|                                  |       |   |       |   |
|----------------------------------|-------|---|-------|---|
| Fault<br>ovd<br>Ov at decel      | 0008H | Перегрузка по току во время замедления. Аппаратный отказ в цепях токовой защиты   | 3210H | 2 |
| Fault<br>ovn<br>Ov at normal SPD | 0009H | Перегрузка по току в установившемся режиме. Аппаратный отказ в цепях токовой защиты. 230В: 450В пост. тока; 460В: 900В пост. тока | 3210H | 2 |
| Fault<br>ovS<br>Ov at stop       | 000AH | Перенапряжение в режиме СТОП (ovS). Аппаратный отказ в цепях токовой защиты   | 3210H | 2 |
| Fault<br>LvA<br>Lv at accel      | 000BH | Напряжения на шине DC во время разгона ниже параметра 06-00.  | 3220H | 2 |
| Fault<br>Lvd<br>Lv at decel      | 000CH | Напряжения на шине DC во время торможения ниже параметра 06-00.   | 3220H | 2 |
| Fault<br>Lvn<br>Lv at normal SPD | 000DH | Напряжения на шине DC в установившемся режиме ниже параметра 06-00.   | 3220H | 2 |
| Fault<br>LvS<br>Lv at stop       | 000EH | Напряжения на шине DC в режиме СТОП ниже параметра 06-00  | 3220H | 2 |
| Fault<br>OrP<br>Phase Lacked     | 000FH | Потеря фазы   | 3130H | 2 |
| Fault<br>oH1<br>IGBT over heat   | 0010H | Перегрев IGBT-модуля. Температура IGBT модуля превысила уровень защиты.<br>1~15HP: 90 °C, 20~100HP: 100 °C                        | 4310H | 3 |
| Fault<br>oH2<br>Hear Sink oH     | 0011H | Перегрев радиатора. Температура радиатора превысила 90°C  | 4310H | 3 |

|                                  |       |   |       |   |
|----------------------------------|-------|---|-------|---|
| Fault<br>tH1o<br>Thermo 1 open   | 0012H | Аппаратный отказ в цепях тепловой защиты (датчик IGBT)<br>IGBT NTC  | FF00H | 3 |
| Fault<br>tH2o<br>Thermo 2 open   | 0013H | Аппаратный отказ в цепях тепловой защиты (датчик радиатора)<br>CAP NTC  | FF01H | 3 |
| Fault<br>PWR<br>Power RST OFF    | 0014H | Отключение питания  | FF02H | 2 |
| Fault<br>oL<br>Inverter oL       | 0015H | Перегрузка привода по току. ПЧ отслеживает превышение тока.<br>Примечание: ПЧ может выдержать 150% номинального тока в течение макс. 60 сек.  | 2310H | 1 |
| Fault<br>EoL1<br>Thermal relay 1 | 0016H | Электронная тепловая защита двигателя 1   | 2310H | 1 |
| Fault<br>EoL2<br>Thermal relay 2 | 0017H | Электронная тепловая защита двигателя 2   | 2310H | 1 |
| Fault<br>ot1<br>Over torque 1    | 001AH | Данные коды появятся, когда ток нагрузки будет больше уровня превышения момента (параметр 06-07 или 06-10) в течение времени (параметр 06-08 или 06-11) при заданных значениях 2 или 4 в параметре 06-06 или 06-09. | 8311H | 3 |
| Fault<br>ot2<br>Over torque 2    | 001BH |   | 8311H | 3 |
| Fault<br>uC<br>Under torque 1    | 001CH | Низкий ток  | 8321H | 1 |

|                                  |      |       |   |       |   |
|----------------------------------|------|-------|---|-------|---|
| Fault<br>cF1<br>EEPROM write Err | HAND | 001EH | Внутренняя EEPROM не может быть перезаписана. | 5530H | 5 |
| Fault<br>cF2<br>EEPROM read Err  | HAND | 001FH | Внутренняя EEPROM не может быть прочитана.    | 5530H | 5 |
| Fault<br>cd1<br>Ias sensor Err   | HAND | 0021H | Ошибка U-фазы                                 | FF04H | 1 |
| Fault<br>cd2<br>Ibs sensor Err   | HAND | 0022H | Ошибка V-фазы                                 | FF05H | 1 |
| Fault<br>cd3<br>Ics sensor Err   | HAND | 0023H | Ошибка W-фазы                                 | FF06H | 1 |
| Fault<br>Hd0<br>cc HW Error      | HAND | 0024H | Аппаратная ошибка рампы тока (CC).            | FF07H | 5 |
| Fault<br>Hd1<br>oc HW Error      | HAND | 0025H | Аппаратная ошибка OC                          | FF08H | 5 |
| Fault<br>Hd2<br>ov HW Error      | HAND | 0026H | Аппаратная ошибка OV                          | FF09H | 5 |
| Fault<br>Hd3<br>GFF HW Error     | HAND | 0027H | Аппаратная ошибка GFF.                        | FF0AH | 5 |
| Fault<br>AUE<br>Auto tuning Err  | HAND | 0028H | Ошибка автоматической настройки двигателя     | FF21H | 1 |

|                                 |       |   |       |   |
|---------------------------------|-------|---|-------|---|
| Fault<br>AFE<br>PID Fbk Error   | 0029H | Потеря сигнала на входе АСІ при ПИД-регулировании   | FF22H | 7 |
| Fault<br>ACE<br>ACI loss        | 0030H | Потеря сигнала на входе АСІ   | FF25H | 1 |
| Fault<br>EF<br>External Fault   | 0031H | Внешнее аварийное отключение<br>При замыкании дискретного входа EF (Н.О.) на GND, выходы U, V и W будут отключены.  | 9000H | 5 |
| Fault<br>EF1<br>Emergency stop  | 0032H | Аварийный останов<br>Когда на дискретном входе (MI1-MI6) активна команда аварийного отключения привода, выходы U, V и W будут выключены и привод остановится на выбеге. | 9000H | 5 |
| Fault<br>bb<br>Base block       | 0033H | Внешняя блокировка (пауза в работе)<br>Когда на дискретном входе (MI1-MI6) активна команда паузы (В.В), напряжение с силовых выходов инвертора будет снято.             | 9000H | 5 |
| Fault<br>Pcod<br>Password Error | 0034H | Ввод пароля заблокирован, поскольку неверный пароль введен три раза.<br>Выкл. и повторно включите ПЧ.   | FF26H | 5 |
| Fault<br>ccod<br>SW code Error  | 0035H | Программная ошибка  | 6100H | 5 |
| Fault<br>cE1<br>Modbus CMD err  | 0036H | Неправильный код команды  | 7500H | 4 |

|                                  |      |       |   |       |   |
|----------------------------------|------|-------|---|-------|---|
| Fault<br>cE2<br>Modbus ADDR err  | HAND | 0037H | Неправильный адрес данных (00H ... 254H)  | 7500H | 4 |
| Fault<br>cE3<br>Modbus DATA err  | HAND | 0038H | Неправильное значение данных  | 7500H | 4 |
| Fault<br>cE4<br>Modbus slave FLT | HAND | 0039H | Попытка записи данных по адресу «только для чтения»   | 7500H | 4 |
| Fault<br>cE10<br>Modbus time out | HAND | 003AH | Превышение времени ожидания связи по Modbus.  | 7500H | 4 |
| Fault<br>cP10<br>Keypad time out | HAND | 003BH | Превышение времени ожидания связи с пультом.  | 7500H | 4 |
| Fault<br>bF<br>Braking fault     | HAND | 003CH | Сбой в работе тормозного резистора  | 7110H | 4 |
| Fault<br>ydc<br>Y-delta connect  | HAND | 003DH | Ошибка переключения Y / Δ (ydc)   | 3330H | 2 |
| Fault<br>dEb<br>Dec. Energy back | HAND | 003EH | Регенерация энергии при торможении  | FF27H | 2 |
| Fault<br>oSL<br>Over slip Error  | HAND | 003FH | Индикация превышения скольжением значения параметра 05-26 в течение времени больше параметра 05-27. | FF28H | 7 |
| Fault<br>ocU<br>Over Apm. unknow | HAND | 0042H | Превышение тока. Причина неизвестна.  | 2310H | 1 |

|                                   |       |   |        |   |
|-----------------------------------|-------|---|--------|---|
| Fault<br>ovU<br>Over volt. Unknow | 0043H | Превышение напряжения. Причина неизвестна.                    | 3210H  | 2 |
| Fault<br>S1<br>S1-Emergy stop     | 0049H | Функция безопасного останова (аппаратная блокировка ПЧ).      | FF2AH  | 5 |
| Fault<br>aocc<br>A phase short    | 004FH | Короткое замыкание фазы А                                     | FF2BH  | 1 |
| Fault<br>bocc<br>B phase short    | 0050H | Короткое замыкание фазы В                                     | FF2CH  | 1 |
| Fault<br>cocc<br>C phase short    | 0051H | Короткое замыкание фазы С                                     | FF2DH  | 1 |
| Fault<br>CGdE<br>Guarding T-out   | 0065H | Превышено время ожидания сторожевого запроса 1                | 8130H  | 4 |
| Fault<br>CHbE<br>Heartbeat T-out  | 0066H | Превышено время ожидания контрольных сообщений (тактирования) | 8700H  | 4 |
| Fault<br>CSyE<br>SYNC T-out       | 0067H | Ошибка синхронизации CAN                                      | 8140H  | 4 |
| Fault<br>CbFE<br>CAN/S bus off    | 0068H | шина CAN недоступна   | 8110H  | 4 |
| Fault<br>CIde<br>CAN/S ldx exceed | 0069H | Превышено значение CAN индекса                                | 0x8100 | 4 |



|   |       |                         |        |   |
|---|-------|-------------------------|--------|---|
| <p>Fault <small>HAND</small><br/>CAdE<br/>CAN/S add. set</p>  | 006AH | Ошибка адреса CAN       | 0x8100 | 4 |
| <p>Fault <small>HAND</small><br/>CFdE<br/>CAN/S FRAM fail</p> | 006BH | Ошибка кадра CAN        | 8130H  | 4 |
| <p>Fault <small>HAND</small><br/>ictE<br/>InrCom Time Out</p> | 006FH | Ошибка внутренней связи | 7500H  | 4 |

## 15.6 CANopen Светодиодная индикация

Для сигнализации состояния CANopen используется два светодиода: RUN и ERR.

Светодиод RUN:

| Состояние светодиода | Диаграмма работы | Режим CANopen       |
|----------------------|------------------|---------------------|
| ВЫКЛ                 |                  | Исходное состояние  |
| Мигает               |                  | Готовность к работе |
| Одinarное мигание    |                  | Остановлен          |
| ВКЛ                  |                  | Работа              |

Светодиод ERR:

| Состояние светодиода | Диаграмма работы                                 |
|----------------------|--|
| ВЫКЛ                 | Нет ошибок                                       |
| Одinarное мигание    | Потеря одного сообщения<br>                      |
| Двукратное мигание   | Ошибка сторожевых сообщений или тактирования<br> |
| 3-х кратное мигание  | Ошибка SYNC<br>                                  |
| ВКЛ                  | Шина отключена                                   |

# Глава 16. Программируемый логический контроллер

## 16.1.1 Обзор ПЛК

Встроенный в преобразователь частоты C2000 ПЛК предназначен для выполнения базовых и специальных инструкций, создаваемых с помощью программного обеспечения WPLSoft.

Способ работы контроллера такой же, как и контроллеров серии DVP.

При работе в качестве ведущего устройства CANopen контроллер обеспечивает управление группой из 8 ведомых устройств в синхронном режиме и 126 ведомых устройств в асинхронном режиме.



### ПРИМЕЧАНИЕ

В преобразователях C2000 ведущее устройство CANopen в синхронном режиме работы соответствует стандарту DS402 и поддерживает режимы управления такие, как возврат в начальную точку, управление скоростью, моментом, положением; ведомое устройство CANopen поддерживает 2 режима: скорость и момент.

## 16.1.2 Программное обеспечение WPLSoft

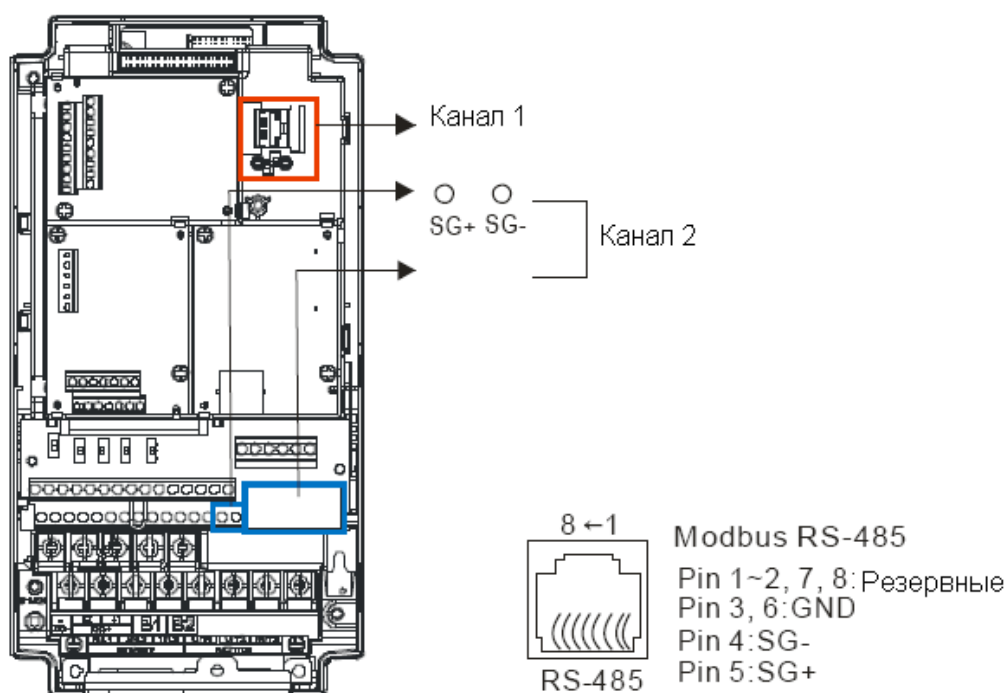
Программа WPLSoft является программным редактором, работающим в среде Windows, и предназначена для создания пользовательских программ таких устройств как промышленные контроллеры серии DVP и встроенный контроллер ПЧ серии C2000. Кроме основных функций стандартных приложений Windows (копировать, вырезать, вставить и др.) редактор WPLSoft обеспечивает специальные возможности: редактирование регистров контроллера, чтение и запись данных, режим контроля и мониторинга работы.

Основные системные требования к компьютеру для установки WPLSOFT:

| Наименование                  | Необходимые требования  |
|-------------------------------|---|
| Операционная система          | Windows 98/2000/NT/ME/XP/Vista/7  |
| Процессор                     | Pentium 90 и выше   |
| Оперативная память            | 16MB и выше (рекомендуется 32MB и выше)   |
| Жесткий диск                  | Необходимое место: 50MB   |
| Монитор                       | Разрешение: 640×480, 16 цветов.<br>Рекомендуется разрешение не менее 800×600 с настройками Windows. |
| Манипулятор “мышь”            | Устройство совместимое с Windows  |
| Принтер                       | Устройство совместимое с Windows  |
| Наличие порта RS-232          | Могут быть использованы порты от COM1 до COM8   |
| Применяемые типы контроллеров | Все контроллеры серии DVP и встроенный контроллер ПЧ C2000C2000.                                    |

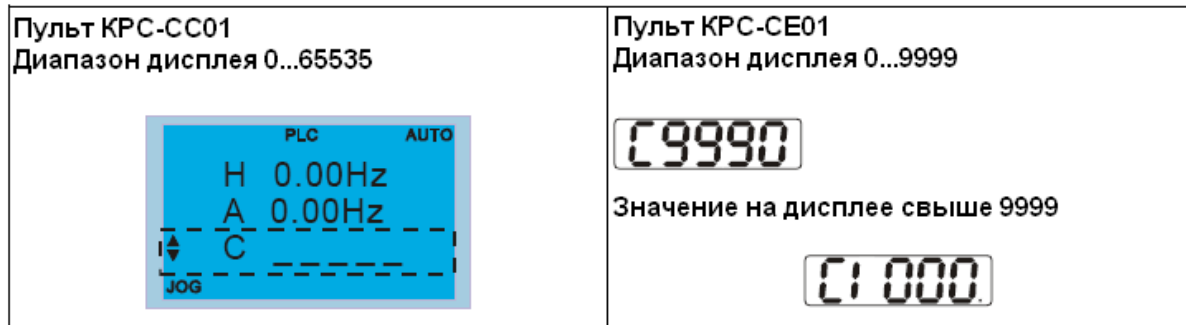
## 16.2 Меры предосторожности при использовании функций ПЛК

1. По умолчанию, протокол связи ПЛК имеет следующие настройки: **7,N,2 ,9600, номер станции 2**. Пользователь может изменить номер станции ПЛК с помощью параметра Pr.09-35, при этом необходимо следить, чтобы номер станции ПЛК не совпал с номером станции ПЧ (Pr.09-00).
2. ПЧ серии C2000 имеют 2 коммуникационных порта для загрузки/выгрузки программы ПЛК. См. рисунок ниже. Протокол связи для канала 1 всегда: **19200,8,N,2**



3. Хост-контроллер может осуществлять чтение/запись из преобразователя частоты или встроенного ПЛК путем установки различных значений номеров станций. Например, если пользователь устанавливает номера станций в следующих значениях: 1 – ПЧ, 2 – внутренний ПЛК, хост-контроллер настраивается следующим образом:  
 При установках: 01(станция) 03(чтение) 0400(адрес) 0001(единица данных), хост-контроллер считывает значение параметра 04-00 от ПЧ.
- При установках: 02(станция) 03(чтение) 0400(адрес) 0001(единица данных), хост-контроллер считывает значение данных от X0 встроенного ПЛК.
4. Программа встроенного ПЛК останавливается после загрузки/выгрузки программ.
5. При использовании команды WPR для записи параметров, параметры можно изменять не более  $10^9$  раз. Превышение этого значения приводит к серьезной ошибке. Расчет зависит от значения параметра. Если значение измененного записываемого параметра совпадает с существующим значением, прибавление значения не происходит, если не совпадает, происходит прибавление на единицу.

6. Если значение параметра.00-04 задано как 28, значение регистра ПЛК D1043 отображается на пульте:



7. Конга ПЛК находится в режимах «PLC Run» или «PLC Stop», параметр 00-02 (настройки 9 и 10) не активен.
8. При настройке параметра 00-02 = 6, настройки ПЛК сбрасываются на заводские значения.
9. Когда входы ПЛК X запрограммированы, соответствующие MI отключены.
10. Когда работа ПЧ контролируется ПЛК, перенастройка параметра Pr.00-21 невозможна и работа ПЧ контролируется только ПЛК.
11. При применении в ПЛК команды FREQ преобразователь частоты работает только под управлением ПЛК. Настройки параметра 00-20 и функция ручного включения/отключения неактивны.
12. При применении в ПЛК команды TORQ преобразователь частоты работает только под управлением ПЛК. Настройки параметра Pr.11-33 и функция ручного включения/отключения неактивны.
13. При применении в ПЛК команды POS преобразователь частоты работает только под управлением ПЛК. Настройки параметра Pr.11-40 и функция ручного включения/отключения неактивны.
14. Если функция останова включается на пульте в режиме управления преобразователя частоты от ПЛК, отображается ошибка FStP и ПЧ прекращает работу.

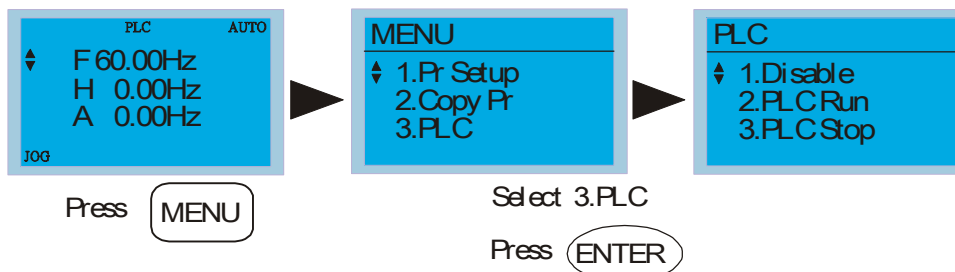
## 16.3 Начало работы

### 16.3.1 Порядок работы с ПЛК

Please operate PLC functions by following the steps indicate below:

Ниже описаны основные шаги работы со встроенным ПЛК.

1. Нажать кнопку меню на пульте KPC-CC01 → выбрать **3: PLC** → ENTER. (См. ниже)



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Работа с пультом KPC-CE01 (опция) осуществляется следующим образом (переключение ПЛК в режим PLC2 для загрузки/выгрузки программы):

A. Перейдите в режим “PLC0” нажатием кнопки MODE.

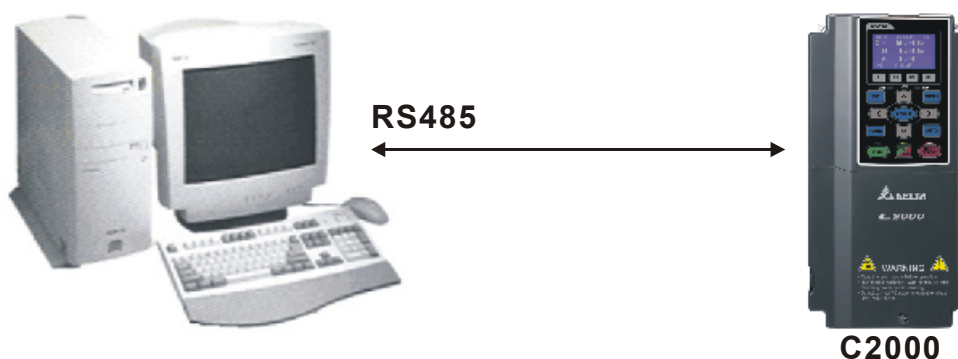
B. Выберите “PLC2” с помощью кнопки “UP” и затем нажмите “ENTER” после подтверждения.

C. При успешном выполнении на 1-2 секунды появится сообщение “END” и снова “PLC2”.

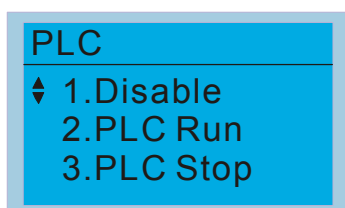
Предупреждение ПЛК, появляющееся до загрузки программы в C2000, можно игнорировать и продолжить работу.



2. Соединение: Подключите порт ПЧ RJ-45 к компьютеру через конвертер RS485-to-RS232.



3. Работа программы.



- Выбрать функцию ПЛК 2 (PLC Run).

1: Disable (PLC0)

2: PLC Run (PLC1)

3: PLC Stop (PLC2)

Опционально: пульт KPC-CE01, отображение функций ПЛК показано в скобках.

При использовании входных дискретных входов (MI1~MI8) для управления работой ПЛК:

PLC Mode select bit0 (51) и PLC Mode select bit1 (52), изменение режима ПЛК с помощью пульта не возможно. См. следующую таблицу:

| Режим ПЛК            | PLC Mode select bit1(52) | PLC Mode select bit0 (51) |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Disable (PLC 0)      | OFF                      | OFF                       |
| PLC Run (PLC 1)      | OFF                      | ON                        |
| PLC Stop (PLC 2)     | ON                       | OFF                       |
| Предыдущее состояние | ON                       | ON                        |

Управление ПЛК с пульта KPC-CE01:

1. Переключение экрана с PLC на PLC1 запустит ПЛК. Состояние ПЛК (Работа/Стоп) контролируется программой WPL editor.
2. Переключение экрана с PLC на PLC2 остановит ПЛК. Состояние ПЛК (Работа/Стоп) контролируется программой WPL editor.
3. Управление дискретными входами осуществляется тем же методом.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Когда входы и выходы (FWD REV MI1~MI8 MI10~15, Relay1, Relay2 RY10~RY15, MO1~MO2 MO10~MO11) используются программой ПЛК, то они не могут быть использованы для других целей. Например, если Y0 используется для передачи состояния выходу (RA/RB/RC), то в момент его активизации выполнение функции параметра Pr.03.00 будет не возможно. См. также Pr.02-52, 02-53, 03-30 для проверки входов/выходов, используемых ПЛК.

## 16.3.2 Таблица соответствия входов и выходов

### Входы:

| ПЛК | X0  | X1  | X2  | X3  | X4  | X5  | X6  | X7  | X10 | X11 | X12  | X13  | X14  | X15  | X16  | X17  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1   | FWD | REV | MI1 | MI2 | MI3 | MI4 | MI5 | MI6 | MI7 | MI8 |      |      |      |      |      |      |
| 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | MI10 | MI11 | MI12 | MI13 | MI14 | MI15 |
| 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | MI10 | MI11 | MI12 | MI13 |      |      |

1: Входы ПЧ

2: Входы платы EMC-D611A (D1022=4)

3: Входы платы EMC-D42A (D1022=5)

### Выходы:

| ПЛК | Y0  | Y1  | Y2 | Y3  | Y4  | Y5   | Y6   | Y7   | Y10  | Y11  | Y12  | Y13 | Y14 | Y15 | Y16 | Y17 |
|-----|-----|-----|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | RY1 | RY2 |    | MO1 | MO2 |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 2   |     |     |    |     |     | MO10 | MO11 |      |      |      |      |     |     |     |     |     |
| 3   |     |     |    |     |     | RY10 | RY11 | RY12 | RY13 | RY14 | RY15 |     |     |     |     |     |

1: Выходы ПЧ

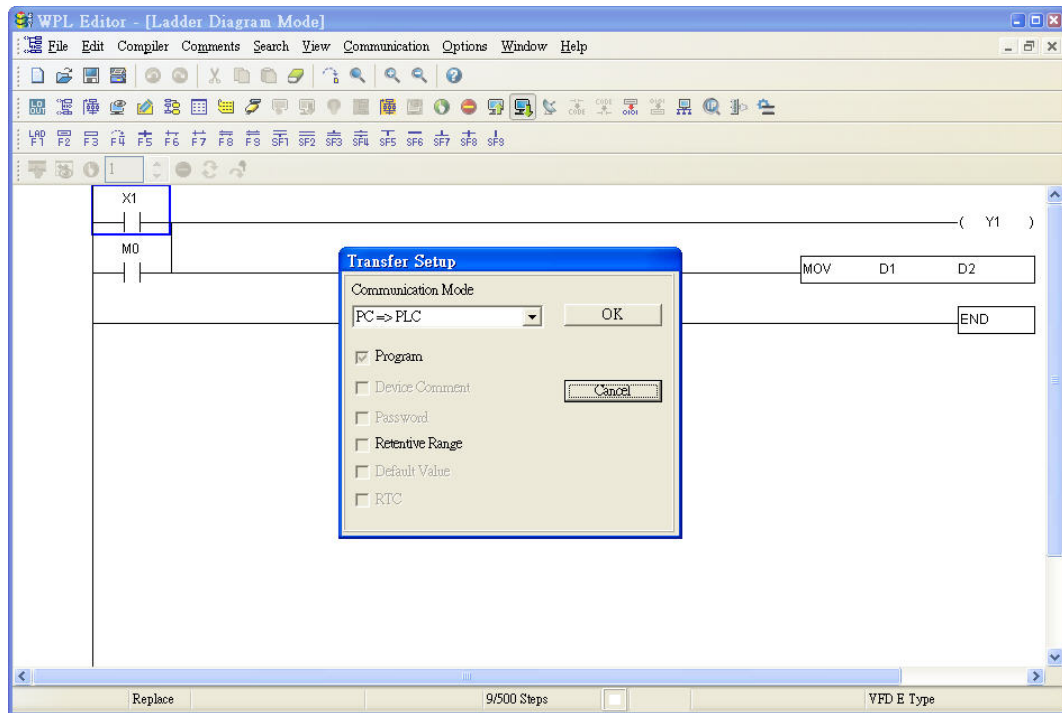
2: Выходы платы EMC-D42A (D1022=5)

3: Выходы платы EMC-R6AA (D1022=6)

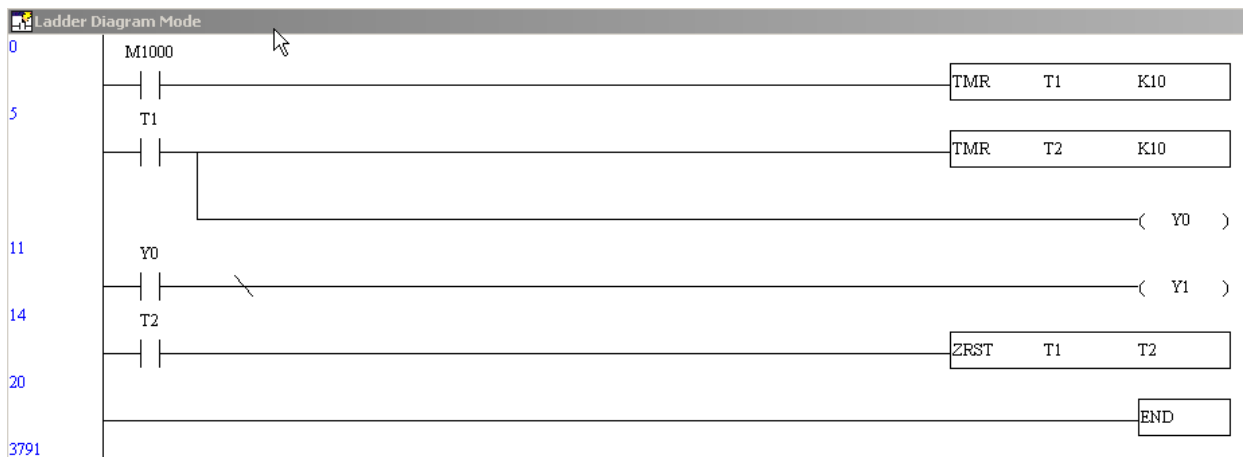
### 16.3.3 Установка WPLSoft

Загрузка программы в ПЛК осуществляется программным обеспечением WPLSoft.  
Загрузить WPLSoft (V2.09) можно на сайте DELTA по адресу:

<http://www.delta.com.tw/industrialautomation/>



### 16.3.4 Ввод программы





### 16.3.5 Загрузка программы

Загрузка программы осуществляется в следующем порядке:

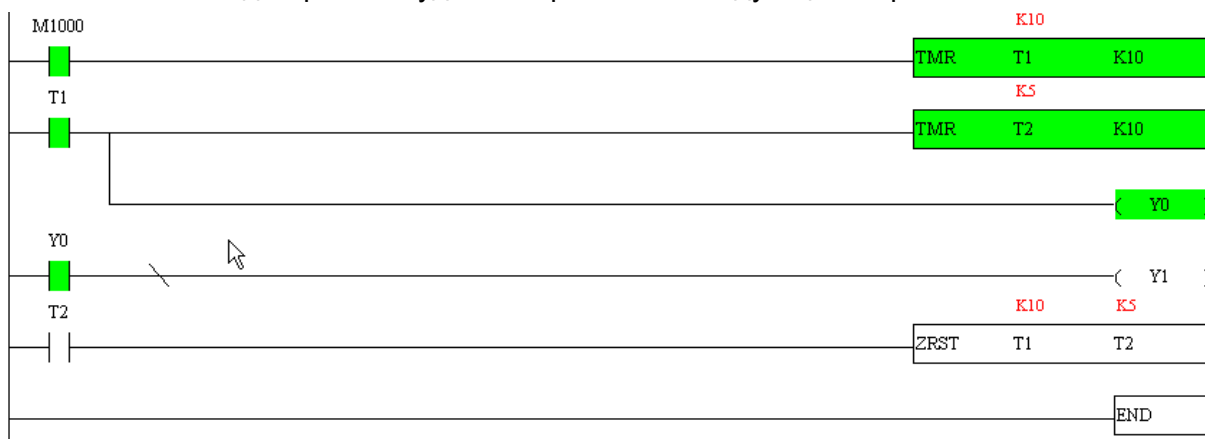
Шаг 1. Нажмите кнопку  для компиляции программы после ввода.

Шаг 2. После завершения компиляции выберите команду “Write to PLC” в разделе “Communication”.

После выполнения шага 2 программа будет загружена в ПЛК.

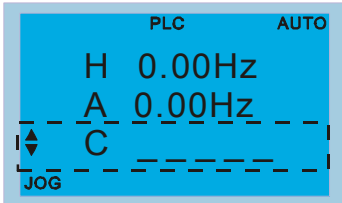

### 16.3.6 Мониторинг выполнения программы

После выполнения команды “Start monitor” в разделе “Communication” во время работы ПЛК, релейно-контактная диаграмма будет отображаться следующим образом:



### 16.3.7 Правила работы с ПЛК

1. Коммуникационный протокол 7,N,2 ,9600, адрес 2.
2. Привод должен быть остановлен.
3. Перед загрузкой/выгрузкой программы ПЛК должен быть остановлен.
4. При использовании команды WPR не меняйте значение более  $10^9$  раз, иначе произойдет серьезная ошибка.
5. Когда Pr.00.04 = 28 на дисплее будет отображаться значение регистра ПЛК D1043, как показано ниже:

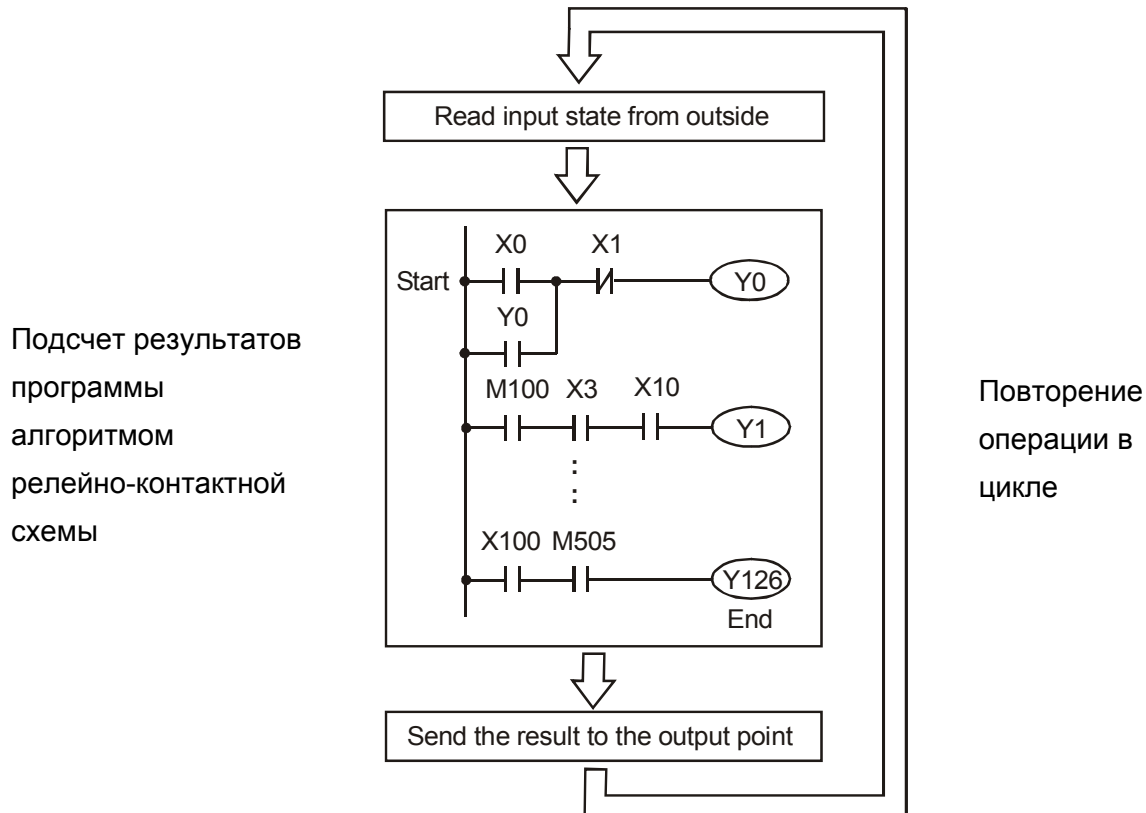
|  |   |
|--|---|
| <p>Пульт KPC-CC01 отображает 0~65535</p>  | <p>Пульт KPC-CE01 отображает 0~9999</p>  <p>Если значение больше 9999:</p>  |
|--|---|

6. Если ПЛК остановлен, то интерфейс RS-485 будет использоваться для работы с ПЛК.
7. Если ПЛК находится в режимах “Работа” и “Стоп”, то параметр Pr.00.02 невозможно установить на значения 9 или 10, т.е. сброс параметров на заводские настройки работать не будет.
8. Для возврата к заводским настройкам ПЛК установите Pr.00.02 на значение 6.



## 16.4 Релейно-контактные схемы

### 16.4.1 Диаграмма процесса сканирования программы



### 16.4.2 Принципы работы релейно-контактных схем





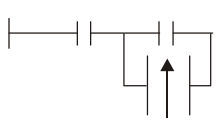
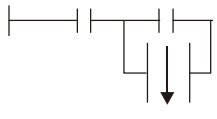
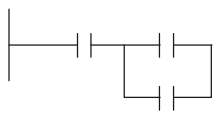
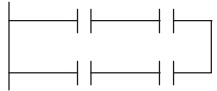
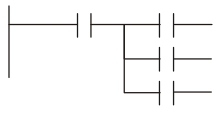



Язык релейно-контактной логики (лестничных диаграмм) в ПЛК является производной от релейно-контактной принципиальной электрической схемы в упрощенном представлении. Релейно-контактные схемы в ПЛК имеют набор базовых компонентов, таких как нормально-открытый контакт, нормально-закрытый контакт, катушка (выход), таймер, счетчик и т.д., а также прикладные инструкции: математические функции, команды пересылки, обработки данных и большое количество специальных функций и команд. Можно считать, что ПЛК - это сотни или тысячи отдельных реле, счетчиков, таймеров и память. Все эти счетчики, таймеры, и т.д. физически не существуют, а моделируются процессором и предназначены для обмена данными между встроенными функциями, счетчиками, таймерами. Всем операндам (элементам схемы) соответствуют отдельные области памяти. Каждый тип имеет свое обозначение и свой формат, который определяет количество занимаемого места в памяти контроллера. Если бит = 1, то это значит катушка (реле) включена, если 0, то выключена. Соответствующие биты используются и для контактов. Каждый тип операнда имеет свое обозначение и свой формат, который определяет количество занимаемого места в памяти контроллера.

Таблица операндов в ПЛК:

| Операнд         | Описание   |
|-----------------|--|
| Входное реле    | <p>Входные реле. Определяют состояние внешних битовых устройств, подключенных к входным клеммам ПЛК. Могут принимать одно из двух состояний: 0 или 1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Адресация ведется в восьмеричной системе: X0, X1...X7, X10, X11...</p>  |
| Выходное реле   | <p>Выходные реле. Определяют состояние выходных клемм ПЛК, к которым подключается нагрузка. В программе могут быть как контактами, так и катушками, и принимать одно из двух состояний: 0 или 1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Адресация ведется в восьмеричной системе: Y0, Y1...Y7, Y10, Y11...</p> |
| Внутреннее реле | <p>Внутренние (вспомогательные) реле. Память для двоичных промежуточных результатов. В программе могут быть как контактами, так и катушками, и принимать одно из двух состояний: 0 или 1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Адресация ведется в десятичной системе: M0, M1...M799</p>                     |
| Счетчик         | <p>Используются для реализации счета. Перед использованием счетчик необходимо настроить. Включает в себя катушку, контакты и текущее значение, которое может иметь 16-ти или 32-х битный формат.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Адресация ведется в десятичной системе: C0, C1... C79.</p>             |
| Таймер          | <p>Реле времени. В программе могут использоваться для хранения текущего значения таймера и иметь 16-ти битный формат, а также могут быть контактами, и принимать одно из двух состояний: 0 или 1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Адресация ведется в десятичной системе: T0, T1...T159.</p>            |
| Регистр данных  | <p>Память данных. Предназначена для хранения данных и параметров. Ячейки имеют 16-ти битный формат. При работе с 32-х битными данными используются две последовательные ячейки для хранения двойного слова.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Обозначение регистров данных: D0, D1,...D399.</p>           |

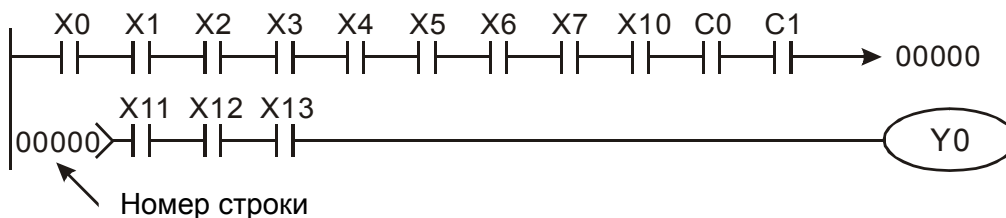
### Структура релейно-контактных схем и описание:

| Символ | Пояснение                                     | Команда | Операнд       |
|--------|---|---------|---------------|
|        | Входной нормально-открытый контакт, контакт а | LD      | X, Y, M, T, C |
|        | Входной нормально-закрытый контакт, контакт b | LDI     | X, Y, M, T, C |
|        | Последовательный нормально-открытый контакт   | AND     | X, Y, M, T, C |
|        | Параллельный нормально-открытый контакт       | OR      | X, Y, M, T, C |
|        | Параллельный нормально-закрытый контакт       | ORI     | X, Y, M, T, C |

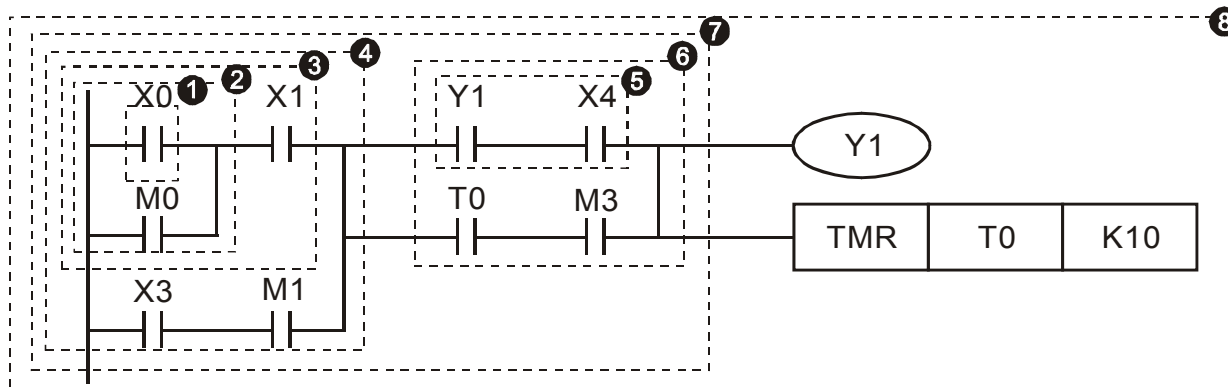
| Символ  | Пояснение  | Команда                              | Операнд       |
|---|--|--------------------------------------|---------------|
|    | Входной импульсный сигнал с опросом по переднему фронту          | LDP                                  | X, Y, M, T, C |
|    | Входной импульсный сигнал с опросом по заднему фронту            | LDF                                  | X, Y, M, T, C |
|    | Последовательный импульсный сигнал с опросом по переднему фронту | ANDP                                 | X, Y, M, T, C |
|    | Последовательный импульсный сигнал с опросом по заднему фронту   | ANDF                                 | X, Y, M, T, C |
|    | Параллельный импульсный сигнал с опросом по переднему фронту     | ORP                                  | X, Y, M, T, C |
|    | Параллельный импульсный сигнал с опросом по заднему фронту       | ORF                                  | X, Y, M, T, C |
|   | Последовательный блок  | ANB                                  | none          |
|  | Параллельный блок  | ORB                                  | none          |
|  | Разветвление выходов   | MPS<br>MRD<br>MPP                    | none          |
|  | Выходной сигнал (катушка)  | OUT                                  | Y, M          |
|  | Базовая или прикладная инструкция                                | Базовая/<br>прикладная<br>инструкция |               |
|  | Логическая инверсия  | INV                                  | none          |

### 16.4.3 Правила изображения релейно-контактных схем в ПЛК

Релейно-контактная схема состоит из одной вертикальной линии, расположенной слева и горизонтальных линий, отходящих вправо. Вертикальная линия называется шиной, а горизонтальная – командной линией или ступенькой. На командной линии располагаются символы условий, ведущие к командам (инструкциям), расположенным справа. Логические комбинации этих условий определяют, когда и как выполняются правосторонние команды. Командные линии могут разветвляться и снова соединяться. Максимальное количество последовательных контактов в строке – 11. При необходимости использования большего количества, они будут автоматически перенесены на следующую строку:



Сканирование программы начинается с левого верхнего угла схемы и заканчивается в правом нижнем углу. Следующий пример иллюстрирует последовательность выполнения программы:

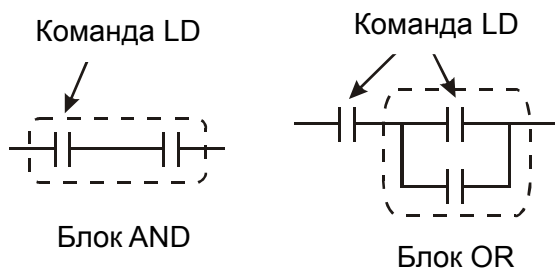


Список инструкций:

- 1 LD X0
- 2 OR M0
- 3 AND X1
- 4 LD X3
- AND M1
- ORB
- 5 LD Y1
- AND X4
- 6 LD T0
- AND M3
- ORB
- 7 ANB
- 8 OUT Y1
- TMR T0 K10

Детальное описание базовых элементов релейно-контактных схем.

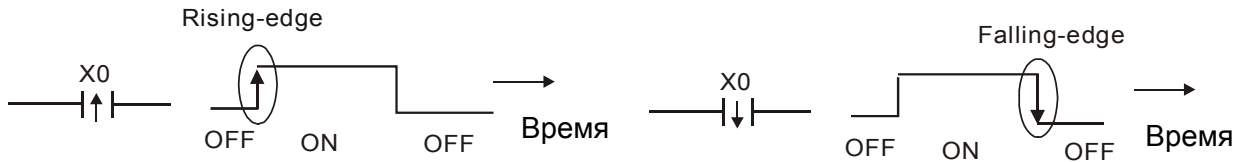
1. Команда LD (LDI): открывает логическую связь.



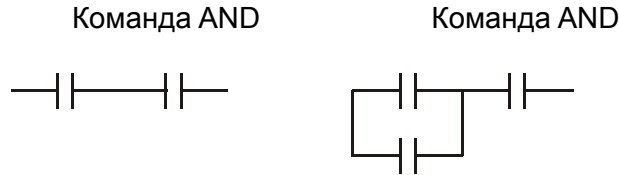
Символы входных сигналов с опросом по переднему фронту (при переходе сигнала с 0 на 1) и с опросом по заднему фронту (при переходе сигнала с 1 на 0) поясняются ниже:

Передний фронт

Задний фронт

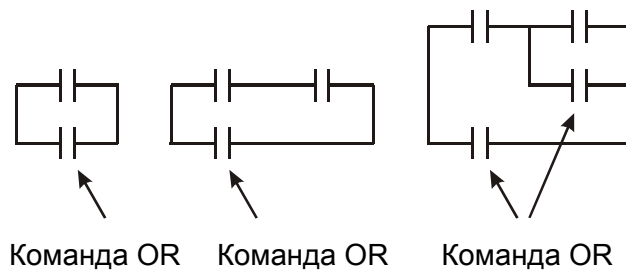


2. **Команда AND (ANI):** последовательное подключение операнда к другому операнду или блоку.



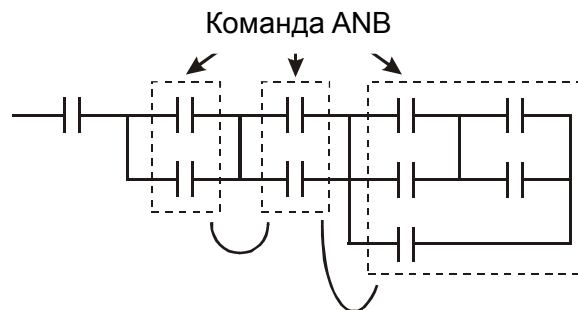
Команды ANDP и ANDF отличаются тем, что работают с фронтом сигнала.

3. **Команда OR (ORI):** параллельное подключение операнда к другому операнду или блоку.

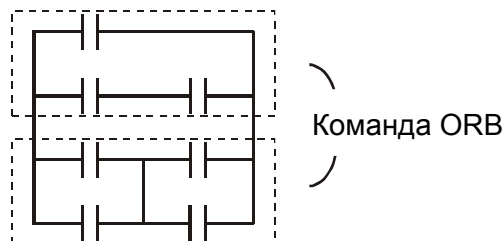


Команды ORP и ORF отличаются тем, что работают с фронтом сигнала.

4. **Команда ANB:** последовательное подключение блока к операнду или к блоку.



5. **Команда ORB:** параллельное подключение блока к операнду или к блоку.

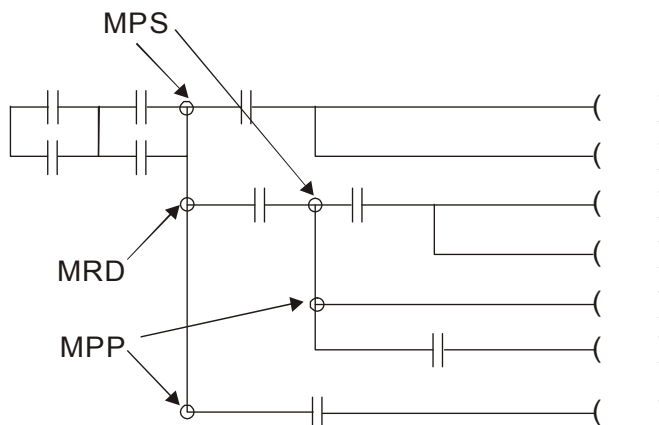


При соединении нескольких блоков с помощью команд ANB или ORB, они объединяются в блоки сверху вниз или слева направо.

6. **Команды MPS, MRD, MPP:** Используются для создания разветвлений. (Например, после одного начального логического выражения создать несколько логических выражений на выходе, т.е. включить несколько выходов-катушек).
7. Команда MPS является началом разветвления. Точкой разветвления является соединения горизонтальной и вертикальной линий. Команда MPS может использоваться до 8 раз

поряд. С помощью инструкции MPS запоминается предыдущий результат логических связей (обработки логического выражения). Команде MPS соответствует символ “T”.

8. Команда MRD используется для чтения памяти точки разветвления. Команде MRD соответствует символ “|”.
9. Команда MPP используется для создания последнего участка разветвления. Команде MPP соответствует символ “L”



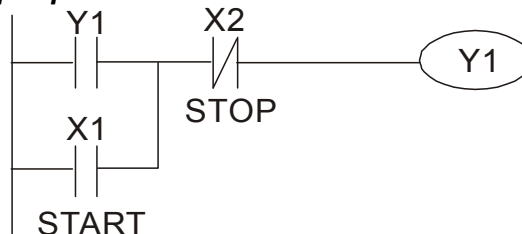
### 16.4.4 Примеры написания программ

#### Старт, стоп и самоблокировка

Часто бывает необходимо использовать для старта и стопа кнопки без фиксации, но с самоблокировкой выхода. Примеры реализации таких схем представлены ниже:

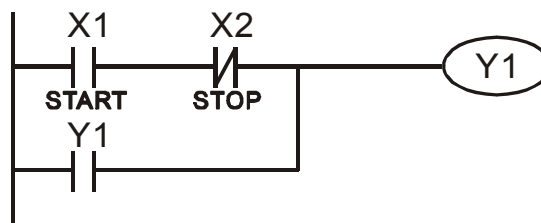
**Пример 1: самоблокировка выхода с приоритетом Стопа**

Когда X1=вкл., а X2=выкл., то выход Y1=вкл. до тех пор, пока X2 не разомкнется.



**Пример 2: самоблокировка выхода с приоритетом Старта**

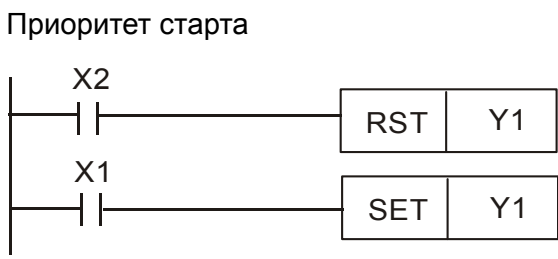
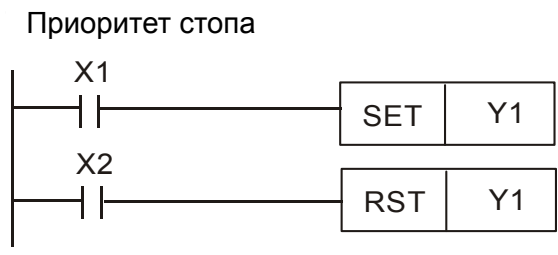
Когда X1=вкл., а X2=выкл., то выход Y1=вкл. Если X2 разомкнется, выход Y1 все равно останется включенным.





**Пример 3: самоблокировка выхода с использованием команд SET и RESET**

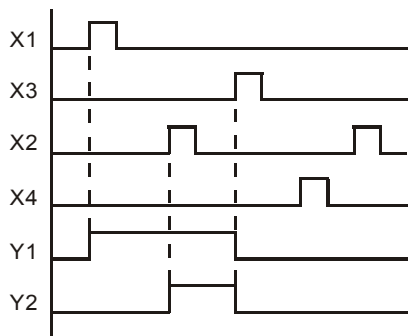
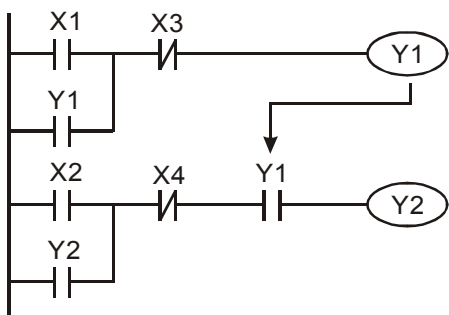
ПЛК выполняет программу сверху вниз, и, следовательно, приоритетом будет обладать команда расположенная ниже. Если одновременно замкнуты оба контакта X1 и X2, то в верхней схеме выход Y1=0, а в нижней - Y1=1.



**Схемы общего применения**

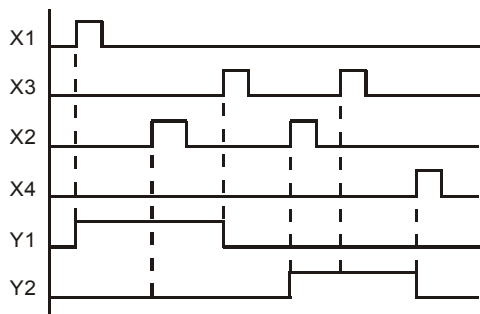
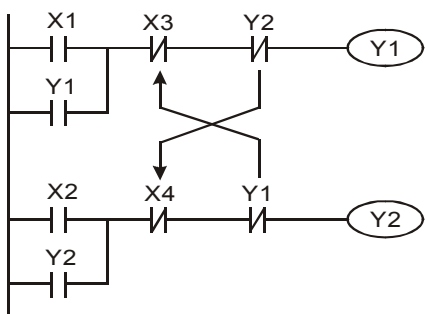
**Пример 4: условное управление**

Контакты X1 и X3 включают/выключают выход Y1 автономно, а X2 и X4 могут управлять состоянием выхода Y1 только при условии, что Y1 включен, т.е. выход Y1 является последовательным контактом (логическим И) для нижней схемы.

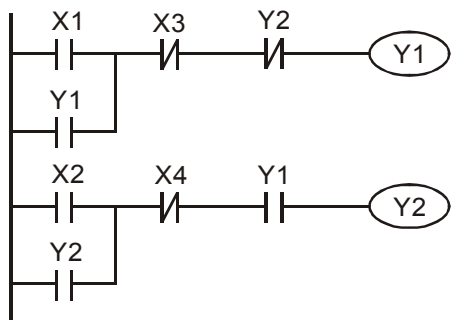


**Пример 5: схема с взаимоблокировкой**

Схема исключает одновременное включение двух выходов. Когда включен один выход, второй будет заблокирован. При одновременном замыкании контактов X1 и X2 приоритет будет иметь Y1.



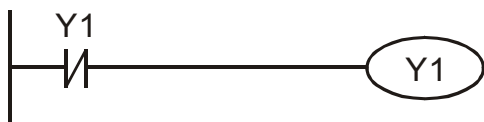
**Пример 6: последовательное управление**



Выход Y2 может быть включен, только если включен Y1, однако при включении Y2 выход Y1 будет отключен.

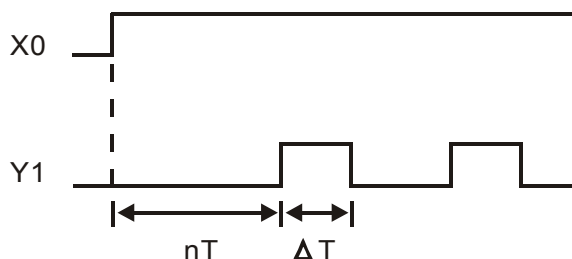
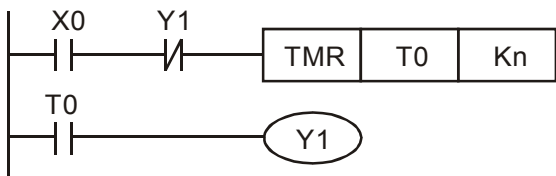
**Пример 7: колебательные схемы**

Период колебаний =  $\Delta T + \Delta T$

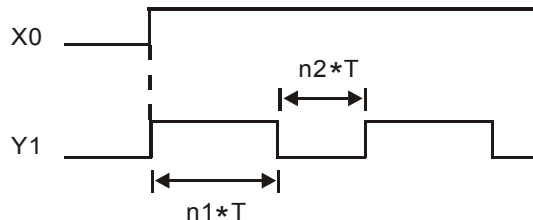
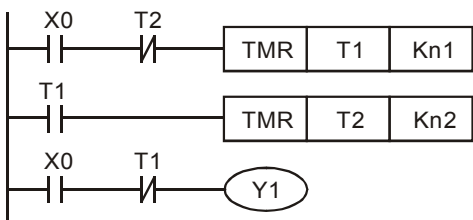


$\Delta T$  – время сканирования (время выполнения одного цикла программы) В первом цикле сканирования выход Y1 будет включен, а во втором – выключен, и т.д.

Период колебаний =  $nT + \Delta T$ :

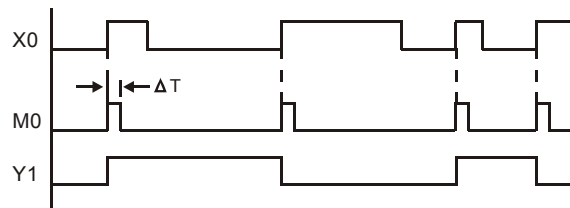
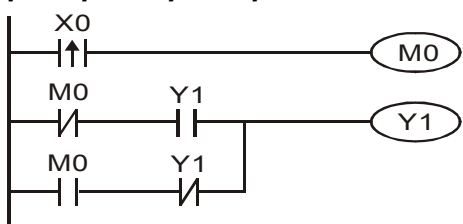


**Пример 8: мерцающая схема**



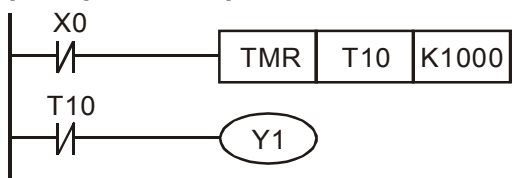
Используется для мигающей сигнализации с помощью лампы или динамика.

**Пример 9: триггерная схема**

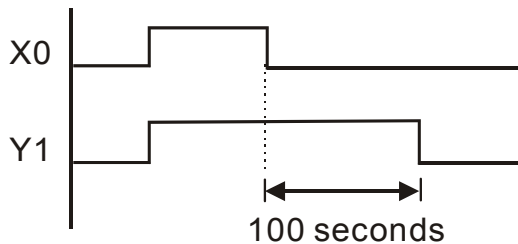


Каждое замыкание контакта X0 изменяет состояние выхода Y1 на противоположное. Эта схема еще называется импульсным реле.

**Пример 10: задержка на выключение.**

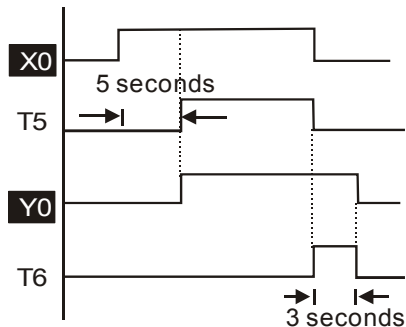
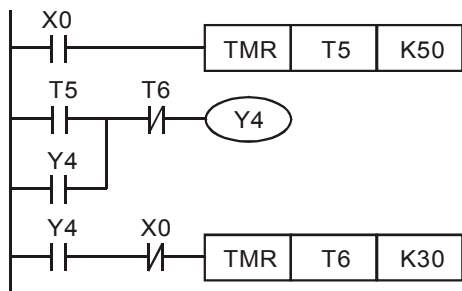


TB = 0.1 sec



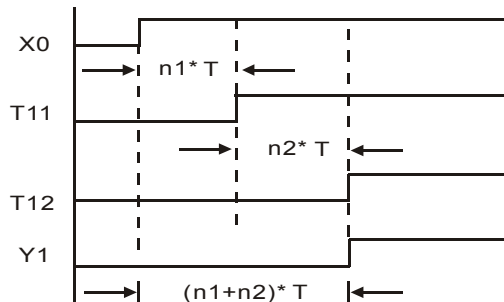
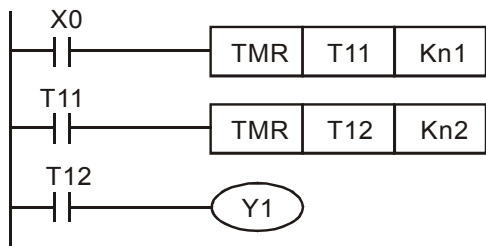
Когда X0 = 1, выход Y1 включен. При выключении X0, выход Y1 выключится через 100 секунд, т.к. операнд заданного значения таймера T0 имеет дискретность 0.1 сек, т.е. K1000 = 100 сек.

**Пример 11: задержка на включение и отключение.**



**Пример 12: 2-х ступечатая задержка на включение**

Выход Y1 будет включен через время n1+n2 после замыкания контакта X0.



## 16.5 Операнды ПЛК

| Элемент                    | Описание  | Комментарий                               |
|----------------------------|---|---|
| Метод выполнения программы | Циклическое сканирование                        |   |
| Метод обработки вх/вых     | Групповое обновление (после инструкции END)     | Доступна команда обновления вх/вых        |
| Время выполнения           | Базовые команды (минимум 0.24 мкс)              | Прикладные команды (10 ~ 100 мкс)         |
| Языки программирования     | Инструкции, LAD (релейно-контактные схемы), SFC |   |
| Объем памяти программы     | 10 000 шагов                                    |   |
| Набор команд               | 80 команд                                       | 30 базовых команд<br>50 прикладных команд |
| Входы/выходы               | Входы (X): 10, выходы: (Y): 4                   |   |

|                            | Операнд | Описание                    |                        | Диапазон                                |   | Функция  |
|----------------------------|---------|-----------------------------|------------------------|---|---|--|
| Реле (1-битные данные)     | X       | Внешнее входное реле        |                        | X0~X17, 16 точек, 8-ая нумерация        | Макс. 32 точки  | Входы ПЛК  |
|                            | Y       | Внешнее выходное реле       |                        | Y0~Y17, 16 точек, 8-ая нумерация        |   | Выходы ПЛК   |
|                            | M       | Внутренние реле             | Общие                  | M0~M799, 800 точек                      | Макс. 192 точки   | Промежуточная двоичная память. Соответствуют промежуточным реле в электросхемах                |
|                            |         |                             | Специальные            | M1000~M1079, 80 точек                   |   |  |
|                            | T       | Таймер                      | Дискретность 100 мс    | T0~T159, 160 точек                      | Макс. 16 точек  | Контакты (T) замыкаются при достижении соотв. таймером (команда TMR) своего заданного значения |
| C                          | Счетчик | 16-битные счет              | C0~C79, 80 точек       | Макс. 80 точек                          | Контакты (C) замыкаются при достижении соотв. счетчиком (команда CNT) своего заданного значения |  |
| Регистр (16-битные данные) | T       | Текущее значение таймера    |                        | T0~T15, 160 точек                       |   |  |
|                            | C       | Текущее значение счетчика   |                        | C0~C79, 16-бит, 80 точек                |   |  |
|                            | D       | Регистр данных              | Энергонезависимые      | D0~D399, 400 точек                      | Макс. 1300 точек  | Используется для хранения данных.  |
| Общие                      |         |                             | D1000~D1099, 100 точек |   |   |  |
| Специальные                |         |                             | D2000~D2799, 800 точек |   |   |  |
| Константа                  | K       | Десятичные константы        |                        | K-32,768 ~ K32,767 (16-битные операции) |   |  |
|                            | H       | Шестнадцатеричные константы |                        | H0000 ~ HFFFF (16-битные операции)      |   |  |

|   |  |
|---|--|
| Коммуникационный порт (чтение запись программы) | RS485 (slave)                                      |
| Аналоговые входы/выходы                         | Встроенные 2 аналоговых входа и 1 аналоговый выход |
| Модули расширения                               | EMC-D42A; EMC-R6AA; EMCD611A                       |

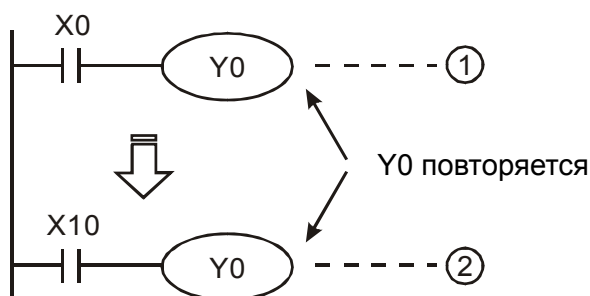
## 16.5.1 Назначение операндов

### Назначение входных реле X

Входные реле X считывают состояния внешних физических устройств (кнопки, переключатели, контакты реле и др.) непосредственно подключенных к входным клеммам ПЛК. Каждый входной контакт X может использоваться в программе неограниченное число раз. Состояние входных контактов определяется устройствами, подключенными к входам ПЛК, и не может быть изменено с помощью WPLSoft.

### Назначение выходных реле Y

Выходные реле Y управляют состоянием физических выходных контактов ПЛК (релейных или транзисторных), а, следовательно, и устройствами нагрузки, непосредственно подключенными к выходным клеммам ПЛК. Каждый выходной контакт Y может использоваться в программе неограниченное число раз, но выходную катушку Y рекомендуется использовать в программе не более одного раза, т.к. при повторении катушки Y, состояние выхода будет определяться последним Y в скане.



Состояние выхода Y0 будет определяться только контактом X10.

### Форматы чисел, константы [K] и [H]

|           |   |                   |   |
|-----------|---|-------------------|---|
| Константа | K | Десятичная        | K-32,768 ~ K32,767 (16-битные операции) |
|           | H | Шестнадцатеричная | H0000 ~ HFFFF (16-битные операции)      |

Существует пять систем счисления в DVP-PLC.

Двоичный формат чисел (BIN).

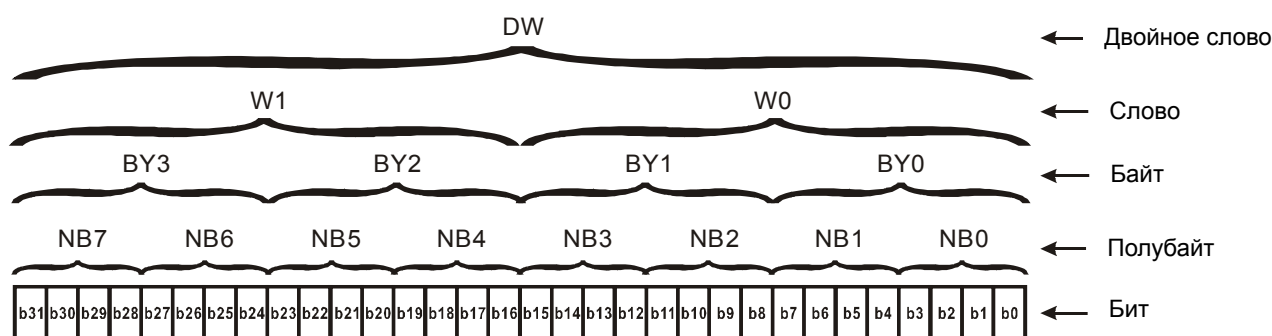
Двоичный формат чисел используется для внутренних операций и хранения данных в ПЛК.

Далее рассмотрены представления чисел:

|          |  |
|----------|--|
| Бит      | Основная единица измерения двоичной системы, может иметь два состояния 0 или 1.  |
| Полубайт | Единица измерения, состоящая из 4-х битов, b3 – b0. Может использоваться для представления чисел 0-9 (DEC) и 0-F (HEX) |
| Байт     | Единица измерения, состоящая из 8-ми битов, b7 – b0. Может использоваться для представления чисел 00-FF (HEX).         |

|               |  |
|---------------|--|
| Слово         | Единица измерения, состоящая из 2-х байтов или 16-ти битов, b15 – b0. Может использоваться для представления чисел 0000-FFFF (HEX)   |
| Двойное слово | Единица измерения, состоящая из 2 слов или 32-х битов, b31~b0. Может использоваться для представления чисел 00000000~FFFFFFFF (HEX). |

Соотношения между битом, полубайтом, байтом, словом и двойным словом показаны ниже:



#### ➤ Восьмеричный формат чисел (OCT)

В контроллерах DVP-PLC используется для нумерации входов и выходов.

Пример:

Входы: X0~X7, X10~X17...

Выходы: Y0~Y7, Y10~Y17...

#### ➤ Десятичный формат чисел (DEC)

В контроллерах DVP-PLC используется в следующих случаях:

- Задание уставок таймеров и счетчиков, например, TMR C0 K50 (константа K).
- Адресация операндов M, T, C и D. Например, M10, T30 (номер операнда).
- В качестве операнда в прикладных командах, например, MOV K123 D0 (константа K).

#### ➤ Двоично-десятичный формат чисел (BCD)

В BCD-формате каждая цифра десятичного числа представляется четырехбитным двоичным числом. BCD-формат обычно используется для чтения входных значений от DIP-переключателей или для отображения выходных значений на 7-ми сегментном индикаторе.

#### ➤ Шестнадцатеричный формат данных (HEX)

Использование в DVP-PLC:

- В качестве операнда в прикладных командах. Например, MOV H1A2B D0 (константа H).

#### ➤ Константа K:

В ПЛК символ "K" обычно ставится перед числом и обозначает, что число представлено в

десятичном формате. Например, K100 обозначает 100 в десятичном формате.

Исключение: Символ "K" может использоваться для представления однобитных операндов X, Y, M в виде байтов, слов и двойных слов. Например, K2Y10 или K4M100. K1 обозначает 4-битные данные, K2~K4 обозначает 8, 12 и 16-битные данные соответственно.

➤ **Константа H:**

В ПЛК символ "H" обычно ставится перед числом и обозначает, что число представлено в шестнадцатеричном формате. Например, H100 означает 100 в шестнадцатеричном формате.

## Назначение внутренних реле

Для запоминания двоичных результатов логических связей (состояний сигналов "0" или "1") внутри программы применяются внутренние реле. Внутренние реле программируются как выходы. Однако отсутствует возможность присоединить к ним внешние устройства. Они могут использоваться в программе неограниченное число раз. Используются два типа внутренних реле:

1. Общие : не сохраняют свое состояние при отключении питания.
2. Специальные : предоставляют в распоряжение пользователя специальные функции

## Назначение таймеров

Дискретность таймеров составляет 1 мс, 10 мс или 100 мс. Таймер считает вверх. После отсчета установленного значения времени таймер устанавливает в состояние "1" соответствующий контакт T. Уставкой является десятичное число (K). В качестве уставки также может быть использован регистр данных (D).

- Реальная уставка = дискретность таймера \* уставка

## Свойства и назначение счетчиков

| Элемент                     | 16-ти битный счетчик   |  | 32-х битный счетчик   |   |
|-----------------------------|--|--|---|---|
|                             | Общий  |  | Общий   | Высокоскоростной  |
| Тип                         | Общий  |  | Общий   | Высокоскоростной  |
| Направление счета           | Вверх  |  | Вверх/вниз  |   |
| Диапазон счета              | 0~32 767   |  | -2 147 483 648 ~ +2 147 483 647   |   |
| Тип уставки                 | Константа K или регистр данных D   |  | Константа K или регистр данных D (двойное слово)  |   |
| Изменение текущего значения | Счет прекратится при достижении уставки  |  | Счет будет продолжаться после достижения уставки  |   |
| Рабочий контакт             | При достижении уставки контакт включится и зафиксируется   |  | При текущем значении счета большем заданного контакт будет включен, при текущем значении счета меньшем заданного контакт будет выключен |   |
| Сброс счетчика              | Текущее значение счетчика будет обнулено и контакт C возвращен в исходное положение с помощью команды RST. |  |   |   |
| Регистр текущего значения   | 16 бит   |  | 32 бит  |   |
| Быстродействие выхода       | Выход счетчика будет обновлен в конце цикла сканирование вместе с другими.                                 |  | Выход счетчика будет обновлен в конце цикла   | Выход счетчика будет обновлен немедленно при достижении |

|  |  |                                   |   |
|--|--|-----------------------------------|---|
|  |  | сканирование<br>вместе с другими. | уставки, не зависимо<br>от цикла сканирования |
|--|--|-----------------------------------|---|

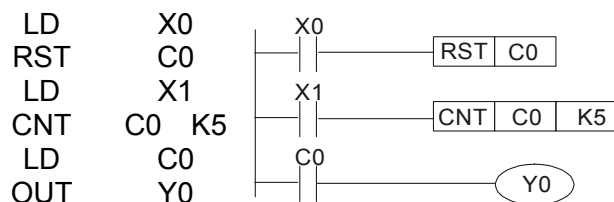
Работа и назначение счетчиков:

Когда входной сигнал счетчика изменяет свое состояние с 0 на 1, текущее значение счетчика С увеличится/уменьшится на единицу, и когда оно станет равным заданному значению (уставке), рабочий контакт счетчика включится. Уставка задается десятичным числом или регистром данных D.

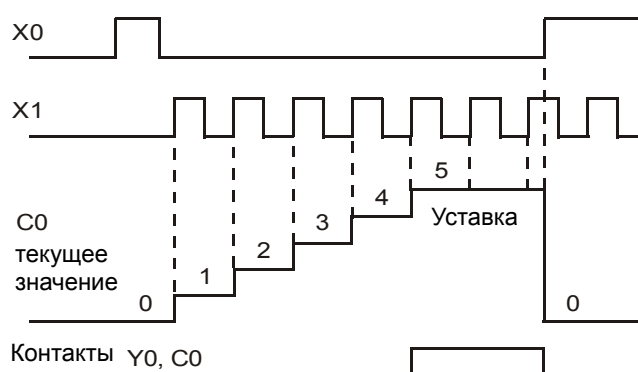
16-битный счетчик C0~C79:

- ☑ Диапазон заданных значений: K0 ... K32 767 (При K0 так же как и при K1, рабочий контакт будет замкнут после первого счета).
- ☑ Общий счетчик будет обнулен при отключении питания ПЛК. Энергонезависимый счетчик сохранит свое текущее значение при отключении питания.
- ☑ Если используется команда MOV, WPLSoft для изменения заданной уставки счетчика и будет записано значение больше, чем C0, при уже включенном контакте C0, то контакт C0 сохранит свое состояние и текущее значение C0 будет таким же как заданное.
- ☑ Для задания уставки счетчика может использоваться десятичная константа K или регистр данных D (кроме специальных регистров D1000 – D1044) для косвенной уставки.
- ☑ Если для задания уставки используется десятичная константа K, то значения могут быть только положительными, а при использовании регистра D – положительными и отрицательными. При счете вверх от значения 32 767 следующим значением будет -32 768.

Пример:



1. Когда X0 = 1, происходит сброс счетчика: текущее значение регистра C0 = 0, контакт C0 разомкнут.
2. При изменении X1 с 0 на 1, текущее значение регистра C0 будет увеличиваться на 1.
3. Когда C0 = 5, контакты C0 и Y0 замкнутся и последующие импульсы контакта X1 перестанут восприниматься.





## 16.5.2 Специальные внутренние реле

| Номер               | Функция   | Атрибут       |
|---------------------|---|---------------|
| M1000               | Нормально-открытый контакт. Контакт замкнут, когда на ПЛК подано напряжение питания, и он находится в состоянии RUN.  | Только чтение |
| M1001               | Нормально-закрытый контакт. Контакт разомкнут, когда на ПЛК подано напряжение питания, и он находится в состоянии RUN.  | Только чтение |
| M1002               | Контакт замыкается при включении ПЛК во время первого цикла выполнения программы на период, равный периоду сканирования. Все остальное время контакт разомкнут. | Только чтение |
| M1003               | Контакт размыкается при включении ПЛК во время первого цикла выполнения программы на период, равный периоду сканирования. Все остальное время контакт замкнут.  | Только чтение |
| M1004               | Зарезервирован  | -             |
| M1005               | Замыкается при неисправности ПЧ   | Только чтение |
| M1006               | Выходная частота = 0 Гц   | Только чтение |
| M1007               | Направление вращения привода (FWD: 0, REV: 1)   | Только чтение |
| M1008<br>~<br>M1010 | Зарезервированы   | -             |
| M1011               | Датчик тактов с периодом 10мс (ON= 5 мс, OFF=5 мс)  | Только чтение |
| M1012               | Датчик тактов с периодом 100мс (ON= 50 мс, OFF=50 мс)   | Только чтение |
| M1013               | Датчик тактов с периодом 1 сек (ON= 0.5 сек, OFF=0.5 сек)   | Только чтение |
| M1014               | Датчик тактов с периодом 1 мин (ON= 30 сек, OFF = 30 сек)   | Только чтение |
| M1015               | Частота достигнута  | Только чтение |
| M1016               | Ошибка чтения/записи параметра  | Только чтение |
| M1017               | Запись параметра выполнена успешно  | Только чтение |
| M1018               | Зарезервирован  | -             |
| M1019               | Зарезервирован  | -             |
| M1020               | Флаг нуля   | Только чтение |
| M1021               | Флаг заема  | Только чтение |

| Номер               | Функция   | Атрибут           |
|---------------------|---|-------------------|
| M1022               | Флаг переноса   | Только чтение     |
| M1023               | Делитель = 0  | Только чтение     |
| M1024               | Зарезервирован  | -                 |
| M1025               | Пуск (ON) / Стоп (OFF) привода                                  | Чтение/<br>запись |
| M1026               | Направление вращения привода (FWD: OFF, REV: ON)                | Чтение/<br>запись |
| M1027               | Сброс   | Чтение/<br>запись |
| M1028               | Зарезервирован  | -                 |
| M1029               | Зарезервирован  | -                 |
| M1030               | Зарезервирован  | -                 |
| M1031               | Принудительное задание интегрального значения ПИД регулирования | Чтение/<br>запись |
| M1032               | Зарезервирован  | -                 |
| M1033               | Зарезервирован  | -                 |
| M1034               | Активация управления CANopen                                    | Чтение/<br>запись |
| M1035               | Активация управления внутренней коммуникацией                   | Чтение/<br>запись |
| M1036<br>~<br>M1037 | Зарезервированы   | -                 |
| M1038               | Старт счета на MI8  | Чтение/<br>запись |
| M1039               | Сброс значения счетчика на MI8                                  | Чтение/<br>запись |
| M1040               | Питание подано  | Чтение/<br>запись |
| M1041               | Зарезервирован  | -                 |
| M1042               | Быстрый останов   | Чтение/<br>запись |
| M1043               | Зарезервирован  | -                 |
| M1044               | Отключение  | Чтение/<br>запись |
| M1045<br>~<br>M1047 | Зарезервированы   | -                 |
| M1048               | Новая пезиция   | Чтение/<br>запись |

| Номер | Функция   | Атрибут           |
|-------|---|-------------------|
| M1049 | Зарезервированы   | -                 |
| M1050 | Абсолютная/относительная позиция(0: Относительная 1:Абсолютная) | Чтение/<br>запись |
| M1051 | Зарезервированы   | -                 |
| M1052 | Блокировка  | Чтение/<br>запись |
| M1053 | Зарезервированы   | -                 |
| M1054 | Принудительный сброс абсолютной позиции                         | Чтение/<br>запись |
| M1055 | Возврат в исходную позицию                                      | Чтение/<br>запись |
| M1056 | Питание подано, готовность                                      | Только<br>чтение  |
| M1057 | Зарезервирован  | Только<br>чтение  |
| M1058 | Включен быстрый останов   | Только<br>чтение  |
| M1059 | Настройка ведущего устройства CANopen завершена                 | Только<br>чтение  |
| M1060 | Инициализация ведомого устройства CANopen                       | Только<br>чтение  |
| M1061 | Сбой инициализации ведомого устройства CANopen                  | Только<br>чтение  |
| M1062 | Зарезервирован  | -                 |
| M1063 | Заданный момент достигнут                                       | Только<br>чтение  |
| M1064 | Заданная позиция достигнута                                     | Только<br>чтение  |
| M1065 | Зарезервирован  | -                 |
| M1066 | Запись/чтение данных CANopen завершена                          | Только<br>чтение  |
| M1067 | Запись/чтение данных CANopen завершена                          | Только<br>чтение  |
| M1068 | Ошибка календаря  | Только<br>чтение  |
| M1069 | Зарезервирован  | -                 |
| M1070 | Возврат в исходную позицию выполнен                             | Только<br>чтение  |
| M1071 | Ошибка озврата в исходную позицию                               | Только<br>чтение  |

| Номер               | Функция   | Атрибут       |
|---------------------|---|---------------|
| M1072<br>~<br>M1075 | Зарезервированы                                       | Только чтение |
| M1076               | Ошибка календарного времени или внеурочное обновление | Только чтение |
| M1077               | Чтение и запись по RS-485 выполнены                   | Только чтение |
| M1078               | Ошибка чтения и записи по RS-485                      | Только чтение |
| M1079               | Превышение времени связи по RS-485                    | Только чтение |

### 16.5.3 Специальные регистры

| Номер               | Функция  | Атрибут       |
|---------------------|--|---------------|
| D1000               | Зарезервирован   | -             |
| D1001               | Версия программного обеспечения ПЛК  | Только чтение |
| D1002               | Объем памяти программы   | Только чтение |
| D1003               | Контрольная сумма  | Только чтение |
| D1004<br>~<br>D1009 | Зарезервированы  | -             |
| D1010               | Текущее время сканирования (ед. = 0.1мс)   | Только чтение |
| D1011               | Минимальное время сканирования (ед. = 0.1мс)   | Только чтение |
| D1012               | Максимальное время сканирования (ед. = 0.1мс)  | Только чтение |
| D1013<br>~<br>D1018 | Зарезервированы  | -             |
| D1019               | Принудительно заданное интегральное значение ПИД регулирования   | Только чтение |
| D1020               | Выходная частота (0.000~600.00 Гц)   | Только чтение |
| D1021               | Выходной ток (####.# А)  | Только чтение |
| D1022               | Идентификационный номер (ID) платы расширения:<br>0: Нет платы<br>1: Плата расширения релейных выходов (6 выходов)<br>2: Плата расширения входов/выходов (4 входа, 2 выхода)<br>3~7: Зарезервированы | Только чтение |

| Номер               | Функция   | Атрибут           |
|---------------------|---|-------------------|
| D1023               | Идентификационный номер (ID) платы расширения:<br>0: Нет платы<br>1: DeviceNet Slave<br>2: Profibus-DP Slave<br>3: CANopen Slave<br>4: Modbus-TCP Slave<br>5: EtherNet/IP Slave<br>6~8: Зарезервированы | Только чтение     |
| D1024<br>~<br>D1026 | Зарезервированы   | -                 |
| D1027               | Заданная частота ПИД регулятора   | Только чтение     |
| D1028               | Значение на аналоговом входе AUI AVI (0.00~100.00%)   | Только чтение     |
| D1029               | Значение на аналоговом входе AUI ACI (0.0~100.00%)  | Только чтение     |
| D1030               | Значение на аналоговом входе AUI (-100.0~100.00%)   | Только чтение     |
| D1031<br>~<br>D1035 | Зарезервированы   | -                 |
| D1036               | Код неисправности привода   | Только чтение     |
| D1037               | Выходная частота привода  | Только чтение     |
| D1038               | Напряжение звена постоянного тока   | Только чтение     |
| D1039               | Выходное напряжение   | Только чтение     |
| D1040               | Значение на аналоговом выходе AFM1 (-100.00~100.00%)  | Чтение/<br>запись |
| D1041<br>~<br>D1042 | Зарезервированы   | -                 |
| D1043               | Определяется пользователем (когда Pr.00.04 = 28, регистр данных будет отображаться как C xxx)   | Чтение/<br>запись |
| D1044               | Зарезервирован  | -                 |
| D1045               | Значение на аналоговом выходе AFM2 (-100.00~100.00%)  | Чтение/<br>запись |
| D1046<br>~<br>D1049 | Зарезервированы   | -                 |
| D1050               | Режим управления<br>0: скорость<br>1: позиция<br>2: момент<br>3: возврат в исходную позицию   | Только чтение     |

| Номер               | Функция  | Атрибут           |
|---------------------|--|-------------------|
| D1051<br>~<br>D1052 | Зарезервированы  | -                 |
| D1053               | Значение момента   | Только чтение     |
| D1054               | Текущее значение счета на MI8 (младшее слово)  | Только чтение     |
| D1055               | Текущее значение счета на MI8 (старшее слово)  | Только чтение     |
| D1056<br>~<br>D1059 | Зарезервированы  | -                 |
| D1060               | Выбор режима<br>0: скорость<br>1: позиция<br>2: момент<br>3: возврат в исходную позицию              | Чтение/<br>запись |
| D1061               | Время ожидания коммуникации по 485, порт COM1 (мс)   | Чтение/<br>запись |
| D1062               | Задание момента (ограничение момента в режиме управления скоростью)                                  | Чтение/<br>запись |
| D1063               | Года (григорианский календарь) (диапазон значений: 2000-2099) (должен использоваться пульт КРС-СС01) | Только чтение     |
| D1064               | Неделя (диапазон значений: 1-7) (должен использоваться пульт КРС-СС01)                               | Только чтение     |
| D1065               | Месяц (диапазон значений: 1-12) (должен использоваться пульт КРС-СС01)                               | Только чтение     |
| D1066               | День (диапазон значений: 1-31) (должен использоваться пульт КРС-СС01)                                | Только чтение     |
| D1067               | Час (диапазон значений: 1-23) (должен использоваться пульт КРС-СС01)                                 | Только чтение     |
| D1068               | Минуты (диапазон значений: 1-59) (должен использоваться пульт КРС-СС01)                              | Только чтение     |
| D1069               | Секунды (диапазон значений: 1-59) (должен использоваться пульт КРС-СС01)                             | Только чтение     |
| D1100               | Заданная частота   | Только чтение     |
| D1101               | Заданная рабочая частота   | Только чтение     |
| D1102               | Сравнение частот   | Только чтение     |
| D1103               | Заданная позиция (младший байт)  | Только чтение     |
| D1104               | Заданная позиция (старший байт)  | Только чтение     |

| Номер               | Функция                                      | Атрибут           |
|---------------------|--|-------------------|
|                     |  | чтение            |
| D1105               | Заданный момент                              | Только чтение     |
| D1106<br>~<br>D1108 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1109               | Случайное значение                           | Только чтение     |
| D1110               | Количество узлов связи                       | Чтение/<br>запись |
| D1111<br>~<br>D1114 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1115               | Синхронное время цикла связи                 | Только чтение     |
| D1116               | Ошибка узла связи                            | Только чтение     |
| D1117               | Бит, относящийся к узлу связи                | Только чтение     |
| D1118               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1119               | Случайное значение                           | Только чтение     |
| D1120               | Управляющая команда узла связи 0             | Чтение/<br>запись |
| D1121               | Режим узла связи 0                           | Чтение/<br>запись |
| D1122               | Список команд узла связи 0 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1123               | Список команд узла связи 0 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1124<br>~<br>D1125 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1126               | Состояние узла связи 0                       | Только чтение     |
| D1127               | Список состояний узла связи 0 (младший байт) | Только чтение     |
| D1128               | Список состояний узла связи 0 (старший байт) | Только чтение     |
| D1129               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1130               | Управляющая команда узла связи 1             | Чтение/<br>запись |
| D1131               | Режим узла связи 1                           | Чтение/           |

| Номер               | Функция                                      | Атрибут           |
|---------------------|--|-------------------|
|                     |  | запись            |
| D1132               | Список команд узла связи 1 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1133               | Список команд узла связи 1 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1134<br>~<br>D1135 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1136               | Состояние узла связи 1                       | Только<br>чтение  |
| D1137               | Список состояний узла связи 1 (младший байт) | Только<br>чтение  |
| D1138               | Список состояний узла связи 1 (старший байт) | Только<br>чтение  |
| D1139               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1140               | Управляющая команда узла связи 2             | Чтение/<br>запись |
| D1141               | Режим узла связи 2                           | Чтение/<br>запись |
| D1142               | Список команд узла связи 2 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1143               | Список команд узла связи 2 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1144<br>~<br>D1145 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1146               | Состояние узла связи 2                       | Только<br>чтение  |
| D1147               | Список состояний узла связи 2 (младший байт) | Только<br>чтение  |
| D1148               | Список состояний узла связи 2 (старший байт) | Только<br>чтение  |
| D1149               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1150               | Управляющая команда узла связи 3             | Чтение/<br>запись |
| D1151               | Режим узла связи 3                           | Чтение/<br>запись |
| D1152               | Список команд узла связи 3 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1153               | Список команд узла связи 3 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1154               |  | -                 |



| Номер               | Функция                                      | Атрибут           |
|---------------------|--|-------------------|
| ~<br>D1155          | Зарезервированы                              |                   |
| D1156               | Состояние узла связи 3                       | Только чтение     |
| D1157               | Список состояний узла связи 3 (младший байт) | Только чтение     |
| D1158               | Список состояний узла связи 3 (старший байт) | Только чтение     |
| D1159               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1160               | Управляющая команда узла связи 4             | Чтение/<br>запись |
| D1161               | Режим узла связи 4                           | Чтение/<br>запись |
| D1162               | Список команд узла связи 4 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1163               | Список команд узла связи 4 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1164<br>~<br>D1165 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1166               | Состояние узла связи 4                       | Только чтение     |
| D1167               | Список состояний узла связи 4 (младший байт) | Только чтение     |
| D1168               | Список состояний узла связи 4 (старший байт) | Только чтение     |
| D1169               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1170               | Управляющая команда узла связи 5             | Чтение/<br>запись |
| D1171               | Режим узла связи 5                           | Чтение/<br>запись |
| D1172               | Список команд узла связи 5 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1173               | Список команд узла связи 5 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1174 ~<br>D1175    | Зарезервированы                              | -                 |
| D1176               | Состояние узла связи 5                       | Только чтение     |
| D1177               | Список состояний узла связи 5 (младший байт) | Только чтение     |

| Номер               | Функция                                      | Атрибут           |
|---------------------|--|-------------------|
| D1178               | Список состояний узла связи 5 (старший байт) | Только чтение     |
| D1179               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1180               | Управляющая команда узла связи 6             | Чтение/<br>запись |
| D1181               | Режим узла связи 6                           | Чтение/<br>запись |
| D1182               | Список команд узла связи 6 (младший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1183               | Список команд узла связи 6 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1184<br>~<br>D1185 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1186               | Состояние узла связи 6                       | Только чтение     |
| D1187               | Список состояний узла связи 6 (младший байт) | Только чтение     |
| D1188               | Список состояний узла связи 6 (старший байт) | Только чтение     |
| D1189               | Зарезервирован                               | -                 |
| D1190               | Управляющая команда узла связи 7             | Чтение/<br>запись |
| D1191               | Режим узла связи 7                           | Чтение/<br>запись |
| D1192               | Список команд узла связи 7(младший байт)     | Чтение/<br>запись |
| D1193               | Список команд узла связи 7 (старший байт)    | Чтение/<br>запись |
| D1194<br>~<br>D1195 | Зарезервированы                              | -                 |
| D1196               | Состояние узла связи 7                       | Только чтение     |
| D1197               | Список состояний узла связи 7 (младший байт) | Только чтение     |
| D1198               | Список состояний узла связи 7 (старший байт) | Только чтение     |
| D1199               | Зарезервирован                               | -                 |

## Специальные регистры ведущего устройства CANopen (Запись)

возможна только, если ПЛК остановлен) n=0...7

R - запись, W - чтение

| Номер           | Функция   | Отображение PDO | Энерго независимая память | Заводское значение | R/W |
|-----------------|---|-----------------|---------------------------|--------------------|-----|
| D1070           | Устройства, завершившие инициализацию CANopen (бит 0=Код устройства 0 .....   | НЕТ             | НЕТ                       | 0                  | R   |
| D1071           | Устройства, у которых возникли ошибки инициализации CANopen (бит 0=Код устройства 0 .....   | НЕТ             | НЕТ                       | 0                  | R   |
| D1072           | Зарезервирован  | -               | -                         |                    | -   |
| D1073           | Устройство CANopen отключено (бит 0=Код устройства 0 .....  | НЕТ             | НЕТ                       |                    | R   |
| D1074           | Код ошибки ведущего устройства<br>0: нет ошибки<br>1: ошибка настроек ведомого устройства<br>2: ошибка настройки синхронного цикла (настройка слишком низкая) | НЕТ             | НЕТ                       | 0                  | R   |
| D1075           | Зарезервирован  | -               | -                         |                    | -   |
| D1076           | Ошибка SDO (значение главного индекса)  | НЕТ             | НЕТ                       |                    | R   |
| D1077           | Ошибка SDO (значение субиндекса)  | НЕТ             | НЕТ                       |                    | R   |
| D1078           | Ошибка SDO (код ошибки)   | НЕТ             | НЕТ                       |                    | R   |
| D1079           | Ошибка SDO (код ошибки)   | НЕТ             | НЕТ                       |                    | R   |
| D1080~<br>D1089 | Зарезервирован  | -               | -                         |                    | -   |
| D1090           | Настройка синхронного цикла   | НЕТ             | ДА                        | 4                  | RW  |
| D1091           | Устройство, запрашивающее инициализацию во время процесса инициализации.  | НЕТ             | ДА                        | FFFFH              | RW  |
| D1092           | Задержка времени перед инициализацией   | НЕТ             | ДА                        | 0                  | RW  |
| D1093           | Время обнаружения обрыва  | НЕТ             | ДА                        | 1000мс             | RW  |
| D1094           | Частота обнаружения обрыва  | НЕТ             | ДА                        | 3                  | RW  |
| D1095~<br>D1096 | Зарезервированы   | -               | -                         |                    | -   |
| D1097           | Тип отправленных данных "P to P" (PDO)<br>Диапазон настройки: 1~240   | НЕТ             | ДА                        | 1                  | RW  |
| D1098           | Тип полученных данных "P to P" (PDO)<br>Диапазон настройки: 1~240   | НЕТ             | ДА                        | 1                  | RW  |
| D1099           | Время ожидания окончания инициализации<br>Диапазон настройки: 1~60000 с.  | НЕТ             | ДА                        | 15 с               | RW  |

C2000 поддерживает работу с 8 ведомыми устройствами CANopen. Каждое ведомое устройство использует 100 специальных регистров D и нумеруется 1~8. Всего возможно 8 станций, см. ниже.

|                                   |                      |       |                                 |
|-----------------------------------|----------------------|-------|---------------------------------|
| <b>Номер ведомого устройства.</b> | Ведомое устройство 1 | D2000 | Номер устройства                |
|                                   |                      | D2001 | Заводской код (L)               |
|                                   |                      | ~     | ~                               |
|                                   |                      | D2099 | Адрес 4 (H) принимающей станции |
|                                   | Ведомое устройство 2 | D2100 | Номер устройства                |
|                                   |                      | D2101 | Заводской код (L)               |

|                         |       |                                   |
|-------------------------|-------|-----------------------------------|
| Ведомое<br>устройство 3 | ~     | ~                                 |
|                         | D2199 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |
|                         | D2200 | Номер устройства                  |
|                         | D2201 | Заводской код (L)                 |
| Ведомое<br>устройство 8 | ~     | ~                                 |
|                         | D2299 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |
|                         | ↓     |                                   |
|                         | D2700 | Номер устройства                  |
|                         | D2701 | Заводской код (L)                 |
| Ведомое<br>устройство 8 | ~     | ~                                 |
|                         | D2799 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |

**Ведомое устройство No. 0~7**

- : PDOTX, ▲: PDORX: Обновление командой CANFLS

| Номер       | Функция  | Отображение PDO | Энергонезависимая память | Предустановленное значение | R/W |
|-------------|--|-----------------|--------------------------|----------------------------|-----|
| D2000+100*n | Номер станции ведомого устройства No. n<br>Диапазон значений: 0~127<br>0: CANopen отключен         | НЕТ             |                          | 0                          | RW  |
| D2001+100*n | Тип ведомого устройства No. n<br>192H: привод / сервопривод<br>191H: удаленный модуль ввода/вывода | НЕТ             |                          | 0                          | R   |
| D2002+100*n | Заводской код (L) ведомого устройства No. n  | НЕТ             |                          | 0                          | R   |
| D2003+100*n | Заводской код (H) ведомого устройства No. n  | НЕТ             |                          | 0                          | R   |
| D2004+100*n | Заводской код изделия (L) ведомого устройства No. n  | НЕТ             |                          | 0                          | R   |
| D2005+100*n | Заводской код изделия (H) ведомого устройства No. n  | НЕТ             |                          | 0                          | R   |

**Общее определение**

Ведомое устройство No. 0~7

| Номер       | Функция  | Отображение PDO | Энергонезависимая память | Предустановленное значение | CAN индекс  | PDO |   |   |   | R/W |
|-------------|--|-----------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-----|---|---|---|-----|
|             |  |                 |                          |                            |             | 1   | 2 | 3 | 4 |     |
| D2006+100*n | Обработка отключения ведомого устройства No. n | ДА              |                          | 0                          | 6007H-0010H |     |   |   |   | RW  |
| D2007+100*n | Код ошибки ведомого устройства No. n           | ДА              |                          | 0                          | 603FH-0010H |     |   |   |   | R   |

|             |   |    |  |   |             |   |  |   |   |    |
|-------------|---|----|--|---|-------------|---|--|---|---|----|
| D2008+100*n | Управляющее слово ведомого устройства No. n | ДА |  | 0 | 6040H-0010H | • |  | • | • | RW |
| D2009+100*n | Слово состояния ведомого устройства No. n   | ДА |  | 0 | 6041H-0010H | ▲ |  | ▲ | ▲ | R  |
| D2010+100*n | Режим управления ведомым устройством No. n  | ДА |  | 2 | 6060H-0008H |   |  |   |   | RW |
| D2011+100*n | Текущий режим ведомого устройства No. n     | ДА |  | 2 | 6061H-0008H |   |  |   |   | R  |

**Управление скоростью**

Ведомое устройство No. 0~7

| Номер       | Функция                                       | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | CAN Index   | PDO |   |   |   | R/W |
|-------------|---|-----------------|---------------------------|----------------------------|-------------|-----|---|---|---|-----|
|             |   |                 |                           |                            |             | 1   | 2 | 3 | 4 |     |
| D2012+100*n | Заданная скорость ведомого устройства No. n   | ДА              |                           | 0                          | 6042H-0010H | ●   |   |   |   | RW  |
| D2013+100*n | Текущая скорость ведомого устройства No. n    | ДА              |                           | 0                          | 6043H-0010H | ▲   |   |   |   | R   |
| D2014+100*n | Отклонение скорости ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 6044H-0010H |     |   |   |   | R   |
| D2015+100*n | Время разгона ведомого устройства No. n       | ДА              |                           | 1000                       | 604FH-0020H |     |   |   |   | R   |
| D2016+100*n | Время замедления ведомого устройства No. n    | ДА              |                           | 1000                       | 6050H-0020H |     |   |   |   | RW  |

**Управление моментом**

Ведомое устройство No. 0~7

| Номер       | Функция                                   | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | CAN индекс  | PDO |   |   |   | R/W |
|-------------|---|-----------------|---------------------------|----------------------------|-------------|-----|---|---|---|-----|
|             |   |                 |                           |                            |             | 1   | 2 | 3 | 4 |     |
| D2017+100*n | Заданный момент ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 6071H-0010H |     |   |   | ● | RW  |
| D2018+100*n | Текущий момент ведомого устройства No. n  | ДА              |                           | 0                          | 6077H-0010H |     |   |   | ▲ | R   |
| D2019+100*n | Текущий ток ведомого устройства No. n     | ДА              |                           | 0                          | 6078H-0010H |     |   |   |   | R   |

**Управление положением**

Ведомое устройство No. 0~7

| Номер       | Функция  | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | CAN индекс  | PDO |   |   |   | R/W |
|-------------|--|-----------------|---------------------------|----------------------------|-------------|-----|---|---|---|-----|
|             |  |                 |                           |                            |             | 1   | 2 | 3 | 4 |     |
| D2020+100*n | Заданное положение (L) ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 607AH-0020H |     |   |   | ● | RW  |
| D2021+100*n | Заданное положение (H) ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          |             |     |   |   |   |     |
| D2022+100*n | Текущее положение (L) ведомого устройства No. n  | ДА              |                           | 0                          | 6064H-0020H |     |   | ▲ |   | R   |

|             |  |    |  |       |             |  |  |  |  |    |
|-------------|--|----|--|-------|-------------|--|--|--|--|----|
| D2023+100*n | Текущее положение (H) ведомого устройства No. n  | ДА |  | 0     |             |  |  |  |  | R  |
| D2024+100*n | Диаграмма скорости (L) ведомого устройства No. n | ДА |  | 10000 | 6081H-0020H |  |  |  |  | RW |
| D2025+100*n | Диаграмма скорости (H) ведомого устройства No. n | ДА |  | 0     |             |  |  |  |  | RW |

**20XXH: адрес соответствующих MI MO AI AO.**

Ведомое устройство No. 0~7

| Номер       | Функция                                 | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | CAN индекс  | PDO |   |   |   | R/W |
|-------------|---|-----------------|---------------------------|----------------------------|-------------|-----|---|---|---|-----|
|             |   |                 |                           |                            |             | 1   | 2 | 3 | 4 |     |
| D2026+100*n | Состояние MI ведомого устройства No. n  | ДА              |                           | 0                          | 2026H-0110H |     | ▲ |   |   | RW  |
| D2027+100*n | Настройка MO ведомого устройства No. n  | ДА              |                           | 0                          | 2026H-4110H |     | ● |   |   | RW  |
| D2028+100*n | Состояние AI1 ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 2026H-6110H |     | ▲ |   |   | RW  |
| D2029+100*n | Состояние AI2 ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 2026H-6210H |     | ▲ |   |   | RW  |
| D2030+100*n | Состояние AI3 ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 2026H-6310H |     | ▲ |   |   | RW  |
| D2031+100*n | Состояние AO1 ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 2026H-A110H |     | ● |   |   | RW  |
| D2032+100*n | Состояние AO2 ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 2026H-A210H |     | ● |   |   | RW  |
| D2033+100*n | Состояние AO3 ведомого устройства No. n | ДА              |                           | 0                          | 2026H-A310H |     | ● |   |   | RW  |

**Настройка размера отображения PDO**

| Номер       | Функция   | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | R/W |
|-------------|---|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----|
| D2034+100*n | Настройка передачи ведомого устройства No. n                  | НЕТ             | ДА                        | 000AH                      | RW  |
| D2035+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |

| Номер       | Функция   | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | R/W |
|-------------|---|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----|
| D2036+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 6040H                      | RW  |
| D2037+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |
| D2038+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 6042H                      | RW  |
| D2039+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2040+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2041+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2042+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2043+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 0110H                      | RW  |
| D2044+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2045+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 6110H                      | RW  |
| D2046+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2047+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 6210H                      | RW  |
| D2048+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2049+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 6310H                      | RW  |
| D2050+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2051+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |



| Номер       | Функция  | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | R/W |
|-------------|--|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----|
| D2052+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 6040H                      | RW  |
| D2053+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 0020H                      | RW  |
| D2054+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 607AH                      | RW  |
| D2055+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2056+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2057+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2058+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 3  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2059+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |
| D2060+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 6040H                      | RW  |
| D2061+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |
| D2062+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 6071H                      | RW  |
| D2063+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2064+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2065+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2066+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n передающей станции 4  | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2067+100*n | Настройка приема ведомого устройства No. n                     | НЕТ             | ДА                        | 0000H                      | RW  |
| D2068+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |

| Номер       | Функция  | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | R/W |
|-------------|--|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----|
| D2069+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 6041H                      | RW  |
| D2070+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |
| D2071+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 6043H                      | RW  |
| D2072+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2073+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2074+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2075+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 1 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2076+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 4110H                      | RW  |
| D2077+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2078+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | A110H                      | RW  |
| D2079+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2080+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | A210H                      | RW  |
| D2081+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2082+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | A310H                      | RW  |
| D2083+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 2 | НЕТ             | ДА                        | 2026H                      | RW  |
| D2084+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |

| Номер       | Функция  | Отображение PDO | Энерго-независимая память | Предустановленное значение | R/W |
|-------------|--|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----|
| D2085+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 6041H                      | RW  |
| D2086+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0020H                      | RW  |
| D2087+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 6064H                      | RW  |
| D2088+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2089+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2090+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2091+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 3 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2092+100*n | Адрес 1(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |
| D2093+100*n | Адрес 1(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 6041H                      | RW  |
| D2094+100*n | Адрес 2(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 0010H                      | RW  |
| D2095+100*n | Адрес 2(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 6077H                      | RW  |
| D2096+100*n | Адрес 3(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2097+100*n | Адрес 3(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2098+100*n | Адрес 4(L) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |
| D2099+100*n | Адрес 4(H) для ведомого устройства No. n принимающей станции 4 | НЕТ             | ДА                        | 0                          | RW  |

## 16.5.4 Коммуникационные адреса для операндов ПЛК

| Операнд | Диапазон             | Тип       | Адрес (Hex) |
|---------|----------------------|-----------|-------------|
| X       | 00~17 (восьмеричный) | бит       | 0400~040F   |
| Y       | 00~17 (восьмеричный) | бит       | 0500~050F   |
| T       | 00~159               | бит/слово | 0600~069F   |
| M       | 000~799              | бит       | 0800~0B1F   |
| M       | 1000~1079            | бит       | 0BE8~0C37   |
| C       | 0~79                 | бит/слово | 0E00~0E47   |
| D       | 00~399               | слово     | 1000~118F   |
| D       | 1000~1099            | слово     | 13E8~144B   |
| D       | 2000~2799            | слово     | 17D0~1AEF   |

Функциональный код

| Функциональный код | Описание                              | Операнд       |
|--------------------|---------------------------------------|---------------|
| 01                 | Чтение состояния выхода               | Y, M, T, C    |
| 02                 | Чтение состояния входа                | X, Y, M, T, C |
| 03                 | Чтение данных                         | T, C, D       |
| 05                 | Изменение состояния выхода            | Y, M, T, C    |
| 06                 | Запись данных                         | T, C, D       |
| 0F                 | Групповое изменение состояния выходов | Y, M, T, C    |
| 10                 | Групповая запись данных               | T, C, D       |

Чтение/запись данных ПЛК через коммуникационное устройство возможна, если ПЛК в режиме «Стоп». Если ПЛК в режиме «Работа», коммуникационный адрес должен быть в соответствующем формате, например, для параметра 04-00: 0400H.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Когда ПЛК работает, С2000 может читать/записывать параметры ПЛК и привода по различным адресам (предустановленный адрес привода 1, ПЛК – 2).

## 16.6 Команды

### 16.6.1 Основные команды

#### Команды

| Команда | Функция  | Операнды      |
|---------|--|---------------|
| LD      | Нормально-открытый контакт   | X, Y, M, T, C |
| LDI     | Нормально-закрытый контакт   | X, Y, M, T, C |
| AND     | Последовательный нормально-открытый контакт                              | X, Y, M, T, C |
| ANI     | Последовательный нормально-закрытый контакт                              | X, Y, M, T, C |
| OR      | Параллельный нормально-открытый контакт                                  | X, Y, M, T, C |
| ORI     | Параллельный нормально-закрытый контакт                                  | X, Y, M, T, C |
| ANB     | Последовательное подключение блока                                       | --            |
| ORB     | Параллельное подключение блока   | --            |
| MPS     | Сохранение текущего значения результата операций                         | --            |
| MRD     | Чтение текущего значения результата операций (указатель не перемещается) | --            |
| MPP     | Чтение текущего значения результата операций                             | --            |

#### Выходные команды

| Команда | Функция                             | Операнды      |
|---------|-------------------------------------|---------------|
| OUT     | Выход, присвоение результата выводу | Y, M          |
| SET     | Включение операнда                  | Y, M          |
| RST     | Сброс операнда                      | Y, M, T, C, D |

#### Таймеры и счетчики

| Команда | Функция           | Операнды               |
|---------|-------------------|------------------------|
| TMR     | 16-битный таймер  | T-K или T-D            |
| CNT     | 16-битный счетчик | C-K или C-D ( 16 bit ) |

#### Команды управления программой

| Команда | Функция                               | Операнды |
|---------|---------------------------------------|----------|
| MC      | Начало исключаемого участка программы | N0~N7    |
| MCR     | Конец исключаемого участка программы  | N0~N7    |

#### Входные команды с обнаружением переднего и заднего фронта

| Команда | Функция  | Операнды      |
|---------|--|---------------|
| LDP     | Начало логического выражения с опросом по переднему фронту | X, Y, M, T, C |
| LDF     | Начало логического выражения с опросом по заднему фронту   | X, Y, M, T, C |
| ANDP    | Последовательный контакт с опросом по переднему фронту     | X, Y, M, T, C |
| ANDF    | Последовательный контакт с опросом по заднему фронту       | X, Y, M, T, C |
| ORP     | Параллельный контакт с опросом по переднему фронту         | X, Y, M, T, C |
| ORF     | Параллельный контакт с опросом по заднему фронту           | X, Y, M, T, C |

## Выходные команды с выдачей импульса по переднему и заднему фронту

| Команда | Функция                               | Операнды |
|---------|---------------------------------------|----------|
| PLS     | Создание импульса по переднему фронту | Y, M     |
| PLF     | Создание импульса по заднему фронту   | Y, M     |

## Конец программы

| Команда | Функция         | Операнды |
|---------|-----------------|----------|
| END     | Конец программы | --       |

## Другие команды

| Команда | Функция             | Операнды |
|---------|---------------------|----------|
| NOP     | Пустая операция     | --       |
| INV     | Инверсия результата | --       |
| R       | Индикатор           | R        |

## 16.6.2 Описание команд

| Мнемоника | Функция   |                            |         |        |        |         |
|-----------|-----------|----------------------------|---------|--------|--------|---------|
|           | <b>LD</b> | Нормально-открытый контакт |         |        |        |         |
| Операнд   | X0~X17    | Y0~Y17                     | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|           | ✓         | ✓                          | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

Описание

Команда используется в качестве нормально-открытого контакта для начала логических цепочек и соединяется с шиной питания. Команда сохраняет текущее содержимое и сохраняет полученный статус контакта в накопительном регистре.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды

Функция

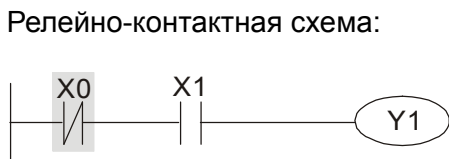
|           |           |  |
|-----------|-----------|--|
| <b>LD</b> | <b>X0</b> | Загрузки нормально-открытого контакта X0                     |
| AND       | X1        | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1 |
| OUT       | Y1        | Установка значения Y1  |

| Мнемоника  | Функция                    |        |         |        |        |         |
|------------|----------------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>LDI</b> | Нормально-закрытый контакт |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17                     | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | ✓                          | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

Описание

Команда используется в качестве нормально-закрытого контакта для начала логических цепочек и соединяется с шиной питания. Команда сохраняет текущее содержимое и сохраняет полученный статус контакта в накопительном регистре.

Пример



| Код команды   | Функция  |
|---------------|--|
| <b>LDI</b> X0 | Загрузка нормально-закрытого контакта X0                     |
| AND X1        | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1 |
| OUT Y1        | Установка значения Y1  |

| Мнемоника  | Функция   |        |         |        |        |         |
|------------|---|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>AND</b> | Последовательное подключение нормально-открытого контакта |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17  | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | ✓   | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

Описание

Команда AND используется в качестве последовательного нормально-открытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического умножения (И) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

Пример

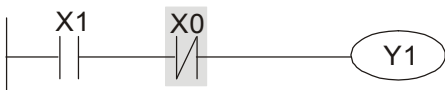


| Код команды   | Функция  |
|---------------|--|
| LDI X1        | Загрузка нормально-закрытого контакта X1                     |
| <b>AND</b> X0 | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X0 |
| OUT Y1        | Установка значения Y1  |

| Мнемоника  | Функция   |        |         |        |        |         |
|------------|---|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ANI</b> | Последовательное подключение нормально-закрытого контакта |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17  | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | ✓   | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Команда ANI используется в качестве последовательного нормально-закрытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического умножения (И) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

**Пример** Релейно-контактная схема




|               |   |
|---------------|---|
| Код команды   | Функция   |
| LD X1         | Загрузка нормально-открытого контакта X1                            |
| <b>ANI X0</b> | <b>Последовательное подключение нормально-закрытого контакта X0</b> |
| OUT Y1        | Установка значения Y1   |

| Мнемоника | Функция                                 |        |         |        |        |         |
|-----------|---|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>OR</b> | Параллельный нормально-открытый контакт |        |         |        |        |         |
| Операнд   | X0~X17                                  | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|           | ✓                                       | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Команда OR используется в качестве параллельного нормально-открытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического сложения (ИЛИ) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре.

**Пример** Релейно-контактная схема

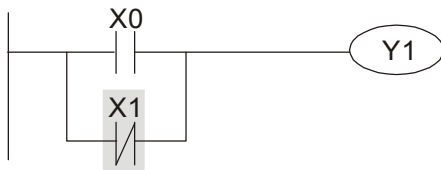


|              |   |
|--------------|---|
| Код команды  | Функция   |
| LD X0        | Загрузка нормально-открытого контакта X0                        |
| <b>OR X1</b> | <b>Параллельное подключение нормально-открытого контакта X1</b> |
| OUT Y1       | Установка значения Y1   |



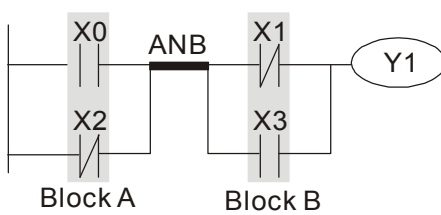
| Мнемоника  | Функция                                 |        |         |        |        |         |
|------------|---|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ORI</b> | Параллельный нормально-закрытый контакт |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17                                  | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | ✓                                       | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

|          |   |
|----------|---|
| Описание | Команда ORI используется в качестве параллельного нормально-закрытого контакта. Команда выполняет чтение контакта, производит операцию логического сложения (ИЛИ) с результатом предыдущих команд и сохраняет результат в накопительном регистре. |
|----------|---|

|        |   |             |  |
|--------|---|-------------|--|
| Пример | Релейно-контактная схема<br> | Код команды | Функция  |
|        |   | LD          | X0 Загрузка нормально-открытого контакта X0                        |
|        |   | <b>ORI</b>  | <b>X1</b> Параллельное подключение нормально-закрытого контакта X1 |
|        |   | OUT         | Y1 Установка значения Y1   |

| Мнемоника  | Функция                             |
|------------|-------------------------------------|
| <b>ANB</b> | Последовательное подключение блоков |
| Операнд    | Нет                                 |

|          |   |
|----------|---|
| Описание | Команда "ANB" используется для последовательного соединения блоков контактов. |
|----------|---|

|        |   |             |   |
|--------|---|-------------|---|
| Пример | Релейно-контактная схема<br> | Код команды | Функция   |
|        |   | LD          | X0 Загрузка нормально-открытого контакта X0                 |
|        |   | ORI         | X2 Параллельное подключение нормально-закрытого контакта X2 |
|        |   | LDI         | X1 Загрузка нормально-закрытого контакта X1                 |
|        |   | OR          | X3 Параллельное подключение нормально-открытого контакта X3 |
|        |   | <b>ANB</b>  | Последовательное соединение блоков                          |
|        |   | OUT         | Y1 Установка выхода Y1                                      |

| Мнемоника  | Функция                         |
|------------|---------------------------------|
| <b>ORB</b> | Параллельное подключение блоков |
| Операнд    | Нет                             |

**Описание** Команда “ORB” используется для параллельного соединения блоков контактов.

| Пример | Релейно-контактная схема | Код команды | Функция |  |                                 |
|--------|--------------------------|-------------|---------|--|---------------------------------|
|        |                          | LD          | X0      | Загрузка нормально-открытого контакта X0                     |                                 |
|        |                          | ANI         | X1      | Последовательное подключение нормально-закрытого контакта X1 |                                 |
|        |                          | LDI         | X2      | Загрузка нормально-закрытого контакта X2                     |                                 |
|        |                          | AND         | X3      | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X3 |                                 |
|        |                          | <b>ORB</b>  |         |  | Параллельное подключение блоков |
|        |                          | OUT         | Y1      | Установка выхода Y1  |                                 |

| Мнемоника  | Функция   |
|------------|---|
| <b>MPS</b> | Сохранение текущего значения результата операций. |
| Операнд    | Нет   |

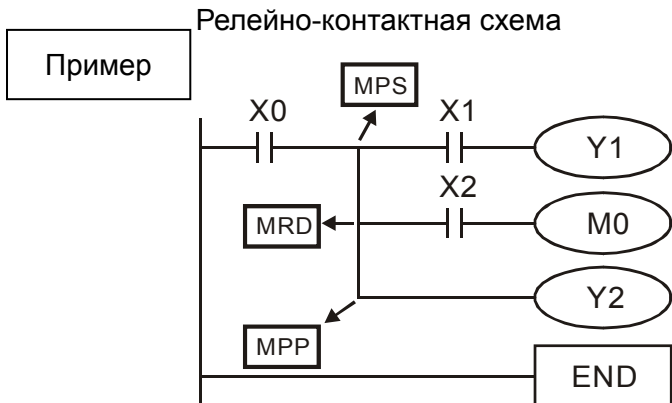
**Описание** Команда предназначена для сохранения текущего значения результата из накопительного регистра (указатель стека увеличивается на 1).

| Мнемоника  | Функция                                       |
|------------|---|
| <b>MRD</b> | Чтение текущего значения результата операций. |
| Операнд    | Нет   |

**Описание** Чтение значения результата операций в накопительный регистр (указатель стека не изменяется).

| Мнемоника  | Функция                                       |
|------------|---|
| <b>MPP</b> | Чтение текущего значения результата операций. |
| Операнд    | Нет   |

**Описание** Чтение значения результата операций в накопительный регистр (указатель стека уменьшается на 1).



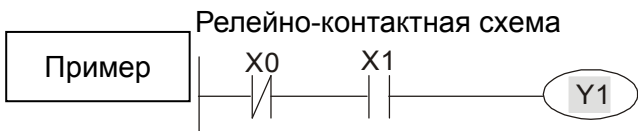
| Код команды | Функция  |
|-------------|--|
| LD X0       | Загрузка нормально-открытого контакта X0                     |
| <b>MPS</b>  | <b>Сохранение</b>  |
| AND X1      | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1 |
| OUT Y1      | Установка Y1   |
| <b>MRD</b>  | <b>Чтение из стека (без изменения указателя)</b>             |
| AND X2      | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X2 |
| OUT M0      | Установка M0   |
| <b>MPP</b>  | <b>Чтение из стека</b>                                       |
| OUT Y2      | Установка Y2   |
| END         | Конец программы  |

| Мнемоника  | Функция |        |         |        |        |         |
|------------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>OUT</b> | Выход   |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17  | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | -       | ✓      | ✓       | -      | -      | -       |

Описание Команда устанавливает значение операнда в соответствии с результатом операций.

Действие контакта:

| Результат операций | Команда OUT |                    |                    |
|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|
|                    | Катушка     | Контакт            |                    |
|                    |             | Нормально открытый | Нормально закрытый |
| «ЛОЖЬ»             | Выкл.       | Разомкнут          | Замкнут            |
| «ИСТИНА»           | Вкл.        | Замкнут            | Разомкнут          |



| Код команды   | Функция  |
|---------------|--|
| LD X0         | Загрузка нормально-закрытого контакта X0                     |
| AND X1        | Последовательное подключение нормально-открытого контакта X1 |
| <b>OUT Y1</b> | <b>Установка Y1</b>  |

| Мнемоника  | Функция               |        |         |        |        |         |
|------------|-----------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>SET</b> | Включение с фиксацией |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17                | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | -                     | ✓      | ✓       | -      | -      | -       |

**Описание** Команда SET включает соответствующий операнд. Для отключения используется команда RST.

**Пример**

Релейно-контактная схема

| Код команды   | Функция  |
|---------------|--|
| LD X0         | Загрузка нормально-открытого контакта X0                     |
| AND Y0        | Последовательное подключение нормально-закрытого контакта Y0 |
| <b>SET Y1</b> | <b>Включение Y1</b>  |

| Мнемоника  | Функция                     |        |         |        |        |         |
|------------|-----------------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>RST</b> | Сброс (отключение) операнда |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17                      | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | -                           | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | ✓       |

Выполнение команды RST для разных операндов показаны ниже:

| Описание | Операнд | Состояние   |
|----------|---------|---|
|          | Y, M    | Катушка и контакт будут выключены.  |
|          | T, C    | Текущие значения таймера или счетчика будут обнулены, а катушки и контакты выключены. |
|          | D       | Значение будет обнулено.  |

Если команда RST не активирована, состояние операндов не меняются.

**Пример**

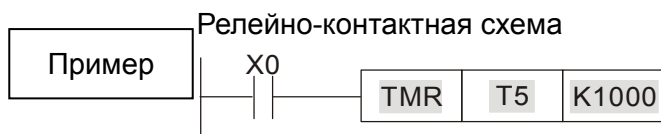
Релейно-контактная схема

| Код команды   | Функция                                  |
|---------------|--|
| LD X0         | Загрузка нормально-открытого контакта X0 |
| <b>RST Y5</b> | <b>Сброс контакта Y5</b>                 |

| Мнемоника  | Функция          |                     |
|------------|------------------|---------------------|
| <b>TMR</b> | 16-битный таймер |                     |
| Операнд    | T-K              | T0~T159, K0~K32,767 |
|            | T-D              | T0~T159, D0~D399    |

**Описание** При выполнении команды TMR включается специальная катушка, и таймер начинает считать. При достижении заданного значения времени, контакт таймера работает так, как указано ниже:

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Нормально-открытый контакт | Замыкается  |
| Нормально-закрытый контакт | Размыкается |



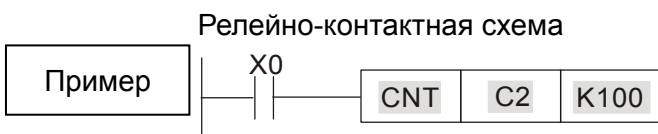
| Код команды         | Функция  |
|---------------------|--|
| LD X0               | Загрузка нормально-открытого контакта X0         |
| <b>TMR T5 K1000</b> | Установка заданного значения таймера T5 = K1000. |

| Мнемоника      | Функция                |
|----------------|------------------------|
| <b>CNT</b>     | 16-битный счетчик      |
| <b>Операнд</b> | C-K C0~C79, K0~K32,767 |
|                | C-D C0~C79, D0~D399    |

Описание При выполнении команды CNT катушка счетчика включается, и значение счетчика увеличивается на 1. При достижении заданного значения контакт счетчика сработает так, как указано ниже:

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Нормально-открытый контакт | Замыкается  |
| Нормально-закрытый контакт | Размыкается |

После достижения заданного значения входные импульсы не влияют на текущее значение и на состояние контакта. Для сброса счетчика используется команда RST.



| Код команды        | Функция  |
|--------------------|--|
| LD X0              | Загрузка нормально-открытого контакта X0         |
| <b>CNT C2 K100</b> | Установка заданного значения счетчика C2 = K100. |

| Мнемоника      | Функция                                     |
|----------------|---|
| <b>MC/MCR</b>  | Начало/конец исключаемого участка программы |
| <b>Операнд</b> | N0~N7                                       |

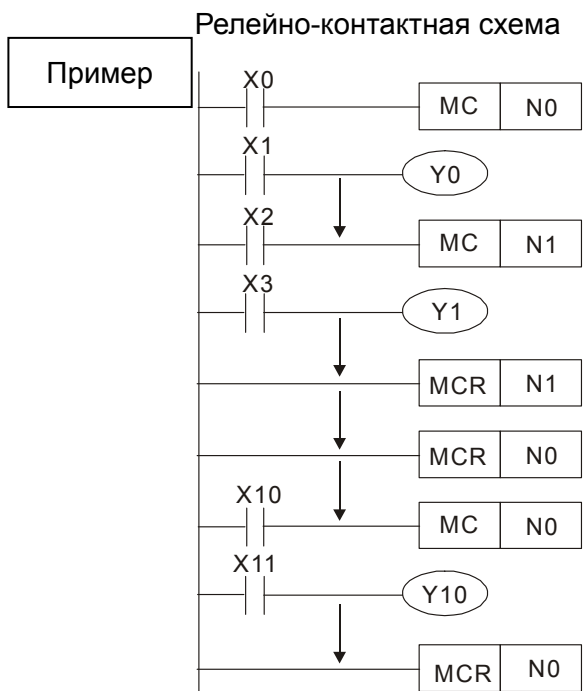
Описание 1. MC обозначает начало исключаемого участка. Если команда MC выполнена, то выполнение команд между MC и MCR не прерывается. Если команда MC не выполнена, то действие команд между MC и MCR будет следующим:

| Команда                                   | Описание   |
|---|--|
| Таймер                                    | Текущее значение = 0. Катушка и контакт отключены.                       |
| Аккумулятивный таймер                     | Катушка отключена, текущее значение и состояние контактов не изменяются. |
| Таймер подпрограмм                        | Текущее значение = 0. Катушка и контакт отключены.                       |
| Счетчик                                   | Катушка отключена, текущее значение и состояние контакта не изменяются.  |
| Выходы, управляемые командой OUT          | Все выключены.   |
| Операнды, управляемые командами SET и RST | Остаются без изменения.  |

Прикладные команды

Все выключены. Циклы FOR-NEXT будут выполняться заданное количество раз, но команды внутри них будут выполняться как между MC и MCR.

2. Команда MCR обозначает конец исключаемого участка. Перед MCR не должно быть никаких контактов.
3. Команды MC/MCR поддерживают до 8 уровней вложенности. Нумерация вложений должна быть по возрастанию: N0~ N7.



| Код команды   | Функция               |
|---------------|-----------------------|
| LD X0         | Загрузка контакта X0  |
| <b>MC N0</b>  | Начало вложения N0    |
| LD X1         | Загрузка контакта X1  |
| OUT Y0        | Установка Y0          |
| :             |                       |
| LD X2         | Загрузка контакта X2  |
| <b>MC N1</b>  | Начало вложения N1    |
| :             |                       |
| LD X3         | Загрузка контакта X3  |
| OUT Y1        | Установка Y1          |
| :             |                       |
| <b>MCR N1</b> | Конец вложения N1     |
| :             |                       |
| <b>MCR N0</b> | Конец вложения N0     |
| :             |                       |
| LD X10        | Загрузка контакта X10 |
| <b>MC N0</b>  | Начало вложения N0    |
| LD X11        | Загрузка контакта X11 |
| OUT Y10       | Установка Y10         |
| :             |                       |
| <b>MCR N0</b> | Конец вложения N0     |

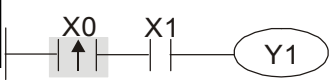
| Мнемоника      | Функция  |        |         |        |        |         |
|----------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>LDP</b>     | Начало логического выражения с опросом по переднему фронту |        |         |        |        |         |
| <b>Операнд</b> | X0~X17   | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|                | ✓  | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

Описание

Использование команды LDP подобно команде LD, но есть различие в выполнении. Команда воспринимает передний фронт операнда и сохраняет значение в накопительном регистре.

Релейно-контактная схема

Пример



| Код команды   | Функция                                |
|---------------|--|
| <b>LDP</b> X0 | Начало регистрации переднего фронта X0 |
| <b>AND</b> X1 | Последовательный контакт X1            |
| <b>OUT</b> Y1 | Установка Y1                           |


**Примечание** Допустимые диапазоны операндов указаны в описаниях. Если входной сигнал активен при выключенном питании ПЛК, то при включении питания ПЛК значение переднего фронта будет “ИСТИНА”.

| Мнемоника      | Функция  |        |         |        |        |         |
|----------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>LDF</b>     | Начало логического выражения с опросом по заднему фронту |        |         |        |        |         |
| <b>Операнд</b> | X0~X17   | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|                | ✓  | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Использование команды LDF подобно команде LD, но есть различие в выполнении. Команда воспринимает задний фронт операнда и сохраняет значение в накопительном регистре.

Релейно-контактная схема

Пример



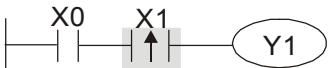
| Код команды   | Функция                              |
|---------------|--------------------------------------|
| <b>LDF</b> X0 | Начало регистрации заднего фронта X0 |
| <b>AND</b> X1 | Последовательный контакт X1          |
| <b>OUT</b> Y1 | Установка Y1                         |

| Мнемоника      | Функция                                      |        |         |        |        |         |
|----------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ANDP</b>    | Логическое “И” с опросом по переднему фронту |        |         |        |        |         |
| <b>Операнд</b> | X0~X17                                       | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|                | ✓  | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Команда ANDP используется для последовательного подключения импульсного контакта с опросом по переднему фронту.

Релейно-контактная схема

Пример



| Код команды    | Функция   |
|----------------|---|
| <b>LD</b> X0   | Загрузка контакта X0  |
| <b>ANDP</b> X1 | Последовательное подключение X1 с опросом по переднему фронту |
| <b>OUT</b> Y1  | Установка Y1  |

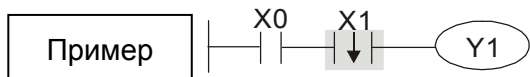
| Мнемоника   | Функция                                    |        |         |        |        |         |
|-------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ANDF</b> | Логическое “И” с опросом по заднему фронту |        |         |        |        |         |
| Операнд     | X0~X17                                     | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|             | ✓  | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Команда ANDF используется для последовательного подключения импульсного контакта с опросом по заднему фронту.

Релейно-контактная схема

Код команды

Функция



**Пример**

|      |    |   |
|------|----|---|
| LD   | X0 | Загрузка контакта X0  |
| ANDF | X1 | Последовательное подключение X1 с опросом по заднему фронту |
| OUT  | Y1 | Установка Y1  |

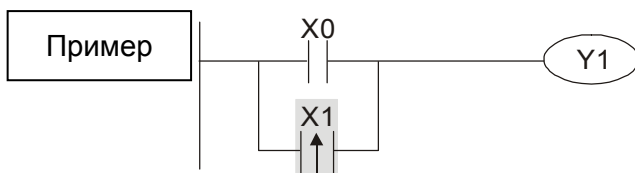
| Мнемоника  | Функция  |        |         |        |        |         |
|------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ORP</b> | Логическое “ИЛИ” с опросом по переднему фронту |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17   | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | ✓  | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Команда ORP используется для параллельного подключения импульсного контакта с опросом по переднему фронту.

Релейно-контактная схема

Код команды

Функция



**Пример**

|     |    |   |
|-----|----|---|
| LD  | X0 | Загрузка контакта X0                                      |
| ORP | X1 | Параллельное подключение X1 с опросом по переднему фронту |
| OUT | Y1 | Установка Y1  |

| Мнемоника  | Функция                                      |        |         |        |        |         |
|------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>ORF</b> | Логическое “ИЛИ” с опросом по заднему фронту |        |         |        |        |         |
| Операнд    | X0~X17                                       | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|            | ✓  | ✓      | ✓       | ✓      | ✓      | -       |

**Описание** Команда ORF используется для параллельного подключения импульсного контакта с опросом по заднему фронту.



**Релейно-контактная схема**

**Пример**

**Код команды**      **Функция**

|     |    |   |
|-----|----|---|
| LD  | X0 | Загрузка контакта X0                                    |
| ORF | X1 | Параллельное подключение X1 с опросом по заднему фронту |
| OUT | Y1 | Установка Y1  |

| Мнемоника      | Функция                               |        |         |        |        |         |
|----------------|---------------------------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>PLS</b>     | Создание импульса по переднему фронту |        |         |        |        |         |
| <b>Операнд</b> | X0~X17                                | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|                | -                                     | ✓      | ✓       | -      | -      | -       |

Команда PLS формирует на выходе один импульс длиной в 1 скан по переднему фронту входного сигнала.

**Описание**

**Релейно-контактная схема**

**Пример**

**Код команды**      **Функция**

|     |    |   |
|-----|----|---|
| LD  | X0 | Загрузка контакта X0                        |
| PLS | M0 | Создание импульса на M0 по переднему фронту |
| LD  | M0 | Загрузка контакта M0                        |
| SET | Y0 | Включение Y0                                |

**Timing diagram:**

| Мнемоника      | Функция                             |        |         |        |        |         |
|----------------|-------------------------------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| <b>PLF</b>     | Создание импульса по заднему фронту |        |         |        |        |         |
| <b>Операнд</b> | X0~X17                              | Y0~Y17 | M0~M799 | T0~159 | C0~C79 | D0~D399 |
|                | -                                   | ✓      | ✓       | -      | -      | -       |

Команда PLF формирует на выходе один импульс длиной в 1 скан по заднему фронту входного сигнала.

**Описание**

**Релейно-контактная схема**

**Пример**

**Код команды**      **Функция**

|     |    |   |
|-----|----|---|
| LD  | X0 | Загрузка контакта X0                      |
| PLF | M0 | Создание импульса на M0 по заднему фронту |
| LD  | M0 | Загрузка контакта M0                      |
| SET | Y0 | Включение Y0                              |

**Timing Diagram:**

| Мнемоника      | Функция         |
|----------------|-----------------|
| <b>END</b>     | Конец программы |
| <b>Операнд</b> | Нет             |

**Описание**

Программа контроллера должна заканчиваться командой END. ПЛК сканирует программу с шага “0” до команды END, а затем снова возвращается к шагу “0”.

| Мнемоника      | Функция         |
|----------------|-----------------|
| <b>NOP</b>     | Пустая операция |
| <b>Операнд</b> | Нет             |

**Описание**

Команда NOP не осуществляет никаких действий. В результате выполнения все логические состояния сохраняются. Команда NOP используется, если необходимо удалить какую-либо команду, не изменяя длину программы.

**Релейно-контактная схема**

**Пример**

В релейно-контактных схемах команда NOP не отображается

**Код команды**      **Функция**

|     |    |                         |
|-----|----|-------------------------|
| LD  | X0 | Загрузка НЗ контакта X0 |
| NOP |    | Нет операции            |
| OUT | Y1 | Установка Y1            |

| Мнемоника      | Функция  |
|----------------|----------|
| <b>INV</b>     | Инверсия |
| <b>Операнд</b> | None     |

**Описание**

Команда INV инвертирует результат предыдущих операций.

**Релейно-контактная схема**

**Пример**

**Код команды**      **Функция**

|     |    |                      |
|-----|----|----------------------|
| LD  | X0 | Загрузка контакта X0 |
| INV |    | Инверсия результата  |
| OUT | Y1 | Установка Y1         |

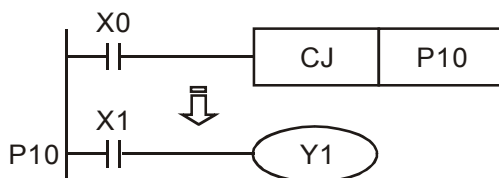
|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| <b>Мнемоника</b> | <b>Функция</b>           |
| <b>Р</b>         | Указатель точки перехода |
| <b>Операнд</b>   | P0~P255                  |

Описание

Команда Р используется для указания точки перехода командам API 00 CJ и API 01 CALL. Номер точки в программе не должен повторяться.

Пример

Релейно-контактная схема



Код команды

Функция

|            |     |                      |
|------------|-----|----------------------|
| LD         | X0  | Загрузка контакта X0 |
| CJ         | P10 | Переход к точке P10  |
| :          |     |                      |
| <b>P10</b> |     | Указатель P10        |
| LD         | X1  | Загрузка контакта X1 |
| OUT        | Y1  | Установка Y1         |

### 16.6.3 Описание прикладных команд

|                         | API | Мнемоника |        | Р (имп. вып-ние) | Функция                             | Кол-во шагов |        |
|-------------------------|-----|-----------|--------|------------------|-------------------------------------|--------------|--------|
|                         |     | 16 бит    | 32 бит |                  |                                     | 16 бит       | 32 бит |
| Управление циклом       | 01  | CALL      | -      | ✓                | Вызов процедуры                     | 3            | -      |
|                         | 02  | SRET      | -      | -                | Конец подпрограммы                  | 1            | -      |
|                         | 06  | FEND      | -      | -                | Конец главной программы             | 1            | -      |
| Передача и сравнение    | 10  | CMP       | -      | ✓                | Сравнение                           | 7            | 13     |
|                         | 11  | ZCP       | -      | ✓                | Зонное сравнение                    | 9            | 17     |
|                         | 12  | MOV       | -      | ✓                | Передача данных                     | 5            | 9      |
|                         | 15  | BMOV      | -      | ✓                | Передача блока данных               | 7            | -      |
| Арифметические операции | 20  | ADD       | -      | ✓                | Сложение                            | 7            | 13     |
|                         | 21  | SUB       | -      | ✓                | Вычитание                           | 7            | 13     |
|                         | 22  | MUL       | -      | ✓                | Умножение                           | 7            | 13     |
|                         | 23  | DIV       | -      | ✓                | Деление                             | 7            | 13     |
|                         | 24  | INC       | -      | ✓                | Инкрементирование (Увеличение на 1) | 3            | 5      |
|                         | 25  | DEC       | -      | ✓                | Декрементирование (Уменьшение на 1) | 3            | 5      |
| Операции сдвига         | 30  | ROR       | -      | ✓                | Сдвиг вправо                        | 5            | -      |
|                         | 31  | ROL       | -      | ✓                | Сдвиг влево                         | 5            | -      |
| Обработка данных        | 40  | ZRST      | -      | ✓                | Сброс                               | 5            | -      |
|                         | 49  | FLT       | DFLT   | ✓                | Плавающая точка                     | 5            | 9      |
| Коммуникация            | 150 | MODRW     | -      | ✓                | Чтение/запись по MODBUS             | 7            | -      |

|                                  |     |       |       |                         |  |    |    |
|----------------------------------|-----|-------|-------|-------------------------|--|----|----|
| Операции с плавающей точкой      | 110 | –     | DECMP | ✓                       | Сравнение чисел с плавающей запятой        | –  | 13 |
|                                  | 111 | –     | DEZCP | ✓                       | Зонное сравнение чисел с плавающей запятой | –  | 17 |
|                                  | 116 | –     | DRAD  | ✓                       | Градусы – в радианы                        | –  | 9  |
|                                  | 117 | –     | DDEG  | ✓                       | Радианы – в градусы                        | –  | 9  |
|                                  | 120 | –     | DEADD | ✓                       | Сложение чисел с плавающей запятой         | –  | 13 |
|                                  | 121 | –     | DESUB | ✓                       | Вычитание чисел с плавающей запятой        | –  | 13 |
|                                  | 122 | –     | DEMUL | ✓                       | Умножение чисел с плавающей запятой        | –  | 13 |
| Операции с плавающей точкой      | 123 | –     | DEDIV | ✓                       | Деление чисел с плавающей запятой          | –  | 13 |
|                                  | 124 | –     | DEXP  | ✓                       | Экспонента                                 | –  | 9  |
|                                  | 125 | –     | DLN   | ✓                       | Натуральный логарифм                       | –  | 9  |
|                                  | 127 | –     | DESQR | ✓                       | Квадратный корень                          | –  | 9  |
|                                  | 129 | –     | DINT  | ✓                       | Перевод числа с плавающей запятой в целое  | –  | 9  |
|                                  | 130 | –     | DSIN  | ✓                       | Синус                                      | –  | 9  |
|                                  | 131 | –     | DCOS  | ✓                       | Косинус                                    | –  | 9  |
|                                  | 132 | –     | DTAN  | ✓                       | Тангенс                                    | –  | 9  |
|                                  | 133 | –     | DASIN | ✓                       | Арксинус                                   | –  | 9  |
|                                  | 134 | –     | DACOS | ✓                       | Арккосинус                                 | –  | 9  |
|                                  | 135 | –     | DATAN | ✓                       | Арктангенс                                 | –  | 9  |
|                                  | 136 | –     | DSINH | ✓                       | Гиперболический синус                      | –  | 9  |
|                                  | 137 | –     | DCOSH | ✓                       | Гиперболический косинус                    | –  | 9  |
| 138                              | –   | DTANH | ✓     | Гиперболический тангенс | –  | 9  |    |
| Календарь                        | 160 | TCMP  | –     | ✓                       | Сравнение времени                          | 11 | –  |
|                                  | 161 | TZCP  | –     | ✓                       | Зонное сравнение времени                   | 9  | –  |
|                                  | 162 | TADD  | –     | ✓                       | Сложение времени                           | 7  | –  |
|                                  | 163 | TSUB  | –     | ✓                       | Вычитание времени                          | 7  | –  |
|                                  | 166 | TRD   | –     | ✓                       | Чтение времени                             | 3  | –  |
| Код Грея                         | 170 | GRY   | DGRY  | ✓                       | Перевод двоичного числа в код Грея         | 5  | 9  |
|                                  | 171 | GBIN  | DGBIN | ✓                       | Перевод кода Грея в двоичное число         | 5  | 9  |
| Логические операции с контактами | 215 | LD&   | DLD&  | -                       | Контактная логическая операция LD#         | 5  | 9  |
|                                  | 216 | LD    | DLD   | -                       | Контактная логическая операция LD #        | 5  | 9  |
|                                  | 217 | LD^   | DLD^  | -                       | Контактная логическая операция LD#         | 5  | 9  |
|                                  | 218 | AND&  | DAND& | -                       | Контактная логическая операция AND#        | 5  | 9  |
|                                  | 219 | ANDI  | DANDI | -                       | Контактная логическая операция AND#        | 5  | 9  |

|                                     |        |                  |                   |               |  |   |   |
|-------------------------------------|--------|------------------|-------------------|---------------|--|---|---|
|                                     | 220    | AND <sup>^</sup> | DAND <sup>^</sup> | -             | Контактная логическая операция AND#          | 5 | 9 |
|                                     | 221    | OR&              | DOR&              | -             | Контактная логическая операция OR #          | 5 | 9 |
|                                     | 222    | OR               | DOR               | -             | Контактная логическая операция OR #          | 5 | 9 |
|                                     | 223    | OR <sup>^</sup>  | DOR <sup>^</sup>  | -             | Контактная логическая операция OR #          | 5 | 9 |
| Операции сравнения                  | 224    | LD =             | DLD =             | -             | Сравнение LD※                                | 5 | 9 |
|                                     | 225    | LD >             | DLD >             | -             | Сравнение LD※                                | 5 | 9 |
|                                     | 226    | LD <             | DLD <             | -             | Сравнение LD※                                | 5 | 9 |
|                                     | 228    | LD < >           | DLD < >           | -             | Сравнение LD※                                | 5 | 9 |
|                                     | 229    | LD < =           | DLD < =           | -             | Сравнение LD※                                | 5 | 9 |
|                                     | 230    | LD > =           | DLD > =           | -             | Сравнение LD※                                | 5 | 9 |
|                                     | 232    | AND =            | DAND =            | -             | Сравнение AND※                               | 5 | 9 |
|                                     | 233    | AND >            | DAND >            | -             | Сравнение AND※                               | 5 | 9 |
|                                     | 234    | AND <            | DAND <            | -             | Сравнение AND※                               | 5 | 9 |
|                                     | 236    | AND < >          | DAND < >          | -             | Сравнение AND※                               | 5 | 9 |
|                                     | 237    | AND < =          | DAND < =          | -             | Сравнение AND※                               | 5 | 9 |
|                                     | 238    | AND > =          | DAND > =          | -             | Сравнение AND※                               | 5 | 9 |
|                                     | 240    | OR =             | DOR =             | -             | Сравнение OR※                                | 5 | 9 |
|                                     | 241    | OR >             | DOR >             | -             | Сравнение OR※                                | 5 | 9 |
|                                     | 242    | OR <             | DOR <             | -             | Сравнение OR※                                | 5 | 9 |
|                                     | 244    | OR < >           | DOR < >           | -             | Сравнение OR※                                | 5 | 9 |
| 245                                 | OR < = | DOR < =          | -                 | Сравнение OR※ | 5  | 9 |   |
| 246                                 | OR > = | DOR > =          | -                 | Сравнение OR※ | 5  | 9 |   |
| Сравнение чисел с плавающей запятой | 275    | -                | FLD =             | -             | Сравнение чисел с плавающей запятой типа LD※ | - | 9 |
|                                     | 276    | -                | FLD >             | -             |  | - | 9 |
|                                     | 277    | -                | FLD <             | -             |  | - | 9 |
|                                     | 278    | -                | FLD < >           | -             |  | - | 9 |
|                                     | 279    | -                | FLD < =           | -             |  | - | 9 |
|                                     | 280    | -                | FLD > =           | -             |  | - | 9 |

|   |     |       |             |   |   |   |   |
|---|-----|-------|-------------|---|---|---|---|
|   | 281 | -     | FAND =      | - | Сравнение чисел с плавающей запятой типа AND※ | - | 9 |
|   | 282 | -     | FAND >      | - |   | - | 9 |
|   | 283 | -     | FAND <      | - |   | - | 9 |
|   | 284 | -     | FAND <<br>> | - |   | - | 9 |
|   | 285 | -     | FAND <<br>= | - |   | - | 9 |
|   | 286 | -     | FAND ><br>= | - |   | - | 9 |
|   | 287 | -     | FOR =       | - | Сравнение чисел с плавающей запятой типа OR※  | - | 9 |
|   | 288 | -     | FOR >       | - |   | - | 9 |
|   | 289 | -     | FOR <       | - |   | - | 9 |
|   | 290 | -     | FOR < >     | - |   | - | 9 |
|   | 291 | -     | FOR < =     | - |   | - | 9 |
|   | 292 | -     | FOR > =     | - |   | - | 9 |
| Специальные команды для работы с приводом | 139 | RPR   | -           | ✓ | Чтение параметров                             | 5 | - |
|   | 140 | WPR   | -           | ✓ | Запись параметров                             | 5 | - |
|   | 141 | FPID  | -           | ✓ | ПИД регулятор ПЧ                              | 9 | - |
|   | 142 | FREQ  | -           | ✓ | Команда управления ПЧ                         | 7 | - |
|   | 261 | CANRX | -           | ✓ | Чтение данных ведомого устройства CANopen     | 9 | - |
|   | 262 | -     | DPOS        | ✓ | Пошаговое управление позицией                 | - | 5 |
|   | 263 | TORQ  | -           | ✓ | Установка заданного момента                   | 5 | - |
|   | 264 | CANTX | -           | ✓ | Запись данных ведомого устройства CANopen     | 9 | - |







|     |   |  |            |   |  |  |               |  |  |  |           |
|-----|---|--|------------|---|--|--|---------------|--|--|--|-----------|
| API |   |  |            |   |  |  | (S1) (S2) (D) |  |  |  | Сравнение |
| 10  | D |  | <b>CMP</b> | P |  |  |               |  |  |  |           |

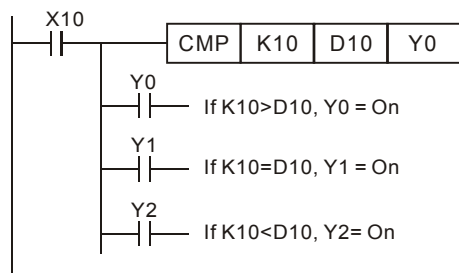
|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |            |  |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|------------|--|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D          |  |
| S1   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *          | *<br><u>16-битная команда ( 7 шагов)</u><br>CMP CMPR |
| S2   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *          | *<br><u>32-битная команда(13 шагов)</u>              |
| D  |      | * | * |       |   |     |     |     |   |   |            | - - - -  |
| Примечания:<br>Операнд D занимает 3 последовательных операнда. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | Флаги: Нет |  |

**Описание**

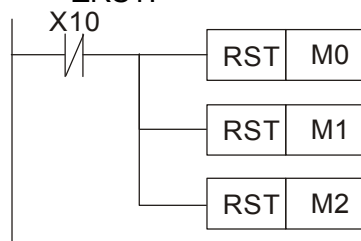
1. (S1) : сравниваемая величина 1, (S2) : сравниваемая величина 2, (D) : результат сравнения.
2. Содержимое (S1) и (S2) сравниваются, и результат сохраняются в (D).
3. Сравниваемые величины сравниваются алгебраически и являются знаковыми двоичными значениями. Если b15 = 1, то значение считается отрицательным двоичным числом.

**Пример**

1. При назначении операнда Y0 операнд D автоматически занимает Y0, Y1 и Y2.
2. При X10 = On команда CMP будет выполнена и один из операндов Y0, Y1, Y2 будет включен. Если X10 = Off, команда CMP не выполняется и состояния Y0, Y1, Y2 не изменяются.
3. Если требуется обеспечить результаты сравнения ≥, ≤ и ≠, необходимо использовать последовательно-параллельное соединение Y0 ~ Y2.



4. Для сброса результатов сравнения используется команда RST или ZRST.





|     |   |     |   |  |  |  |  |  |     |     |  |                 |
|-----|---|-----|---|--|--|--|--|--|-----|-----|--|-----------------|
| API |   |     |   |  |  |  |  |  | (S) | (D) |  |                 |
| 12  | D | MOV | P |  |  |  |  |  |     |     |  | Передача данных |

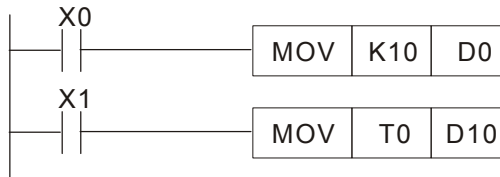
|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |      |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|------|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | MOV                         | MOVP |
| S               |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                             |      |
| D               |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |                             |      |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда (9 шагов) |      |
|                 |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                  |      |

Описание

1. S: Источник данных D: Приемник данных
2. При выполнении команды содержимое из S будет передано в D. Если команда не выполнена, то содержимое D не изменяется.

Пример

1. Если X0 = Off, содержимое D10 не изменится. Если X0 = On, значение K10 будет передано в регистр данных D10.
2. Если X1 = Off, содержимое D10 не изменится. Если X1 = On, текущее значение T0 будет передано в регистр данных D10.



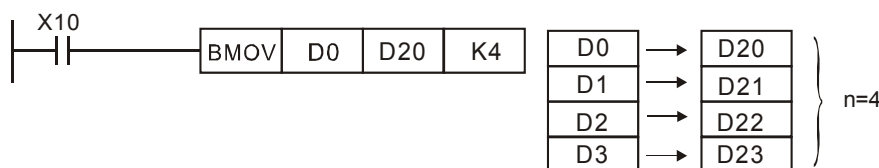
|                                   |             |   |   |              |   |     |     |     |   |   |   |                             |                       |
|-----------------------------------|-------------|---|---|--------------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-----------------------|
| API                               | <b>BMOV</b> |   |   |              |   |     |     |     |   |   |   | (S) (D) (n)                 | Передача блока данных |
| 15                                | P           |   |   |              |   |     |     |     |   |   |   |                             |                       |
|                                   | <b>Биты</b> |   |   | <b>Слова</b> |   |     |     |     |   |   |   |                             |                       |
|                                   | X           | Y | M | K            | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | 16-битная команда (7 шагов) |                       |
| S                                 |             |   |   |              |   | *   | *   | *   | * | * | * | BMOV                        | BMOV P                |
| D                                 |             |   |   |              |   |     | *   | *   | * | * | * | 32-битная команда           |                       |
| n                                 |             |   |   | *            | * |     |     |     |   |   |   | -                           | -                     |
| Примечания:<br>Диапазон n = 1~512 |             |   |   |              |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                  |                       |

**Описание**

1. S: Источник данных D: Приемник данных n: Количество передаваемых данных
2. Содержимое n регистров, начиная с операнда, определенного S, будет передано в n регистров, начиная с операнда, определенного D. Если n превышает действительное количество доступных операндов-источников данных, то будут использованы только операнды, находящиеся в допустимом диапазоне.

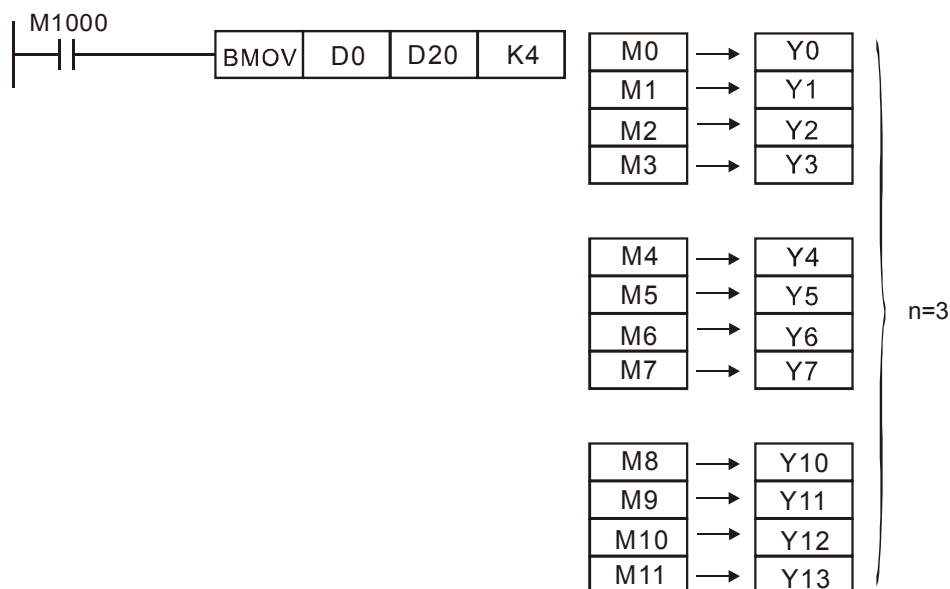
**Пример 1**

Если X10 = On, содержимое регистров D0 ~ D3 будет передано в 4 регистра D20 ~ D23.



**Пример 2**

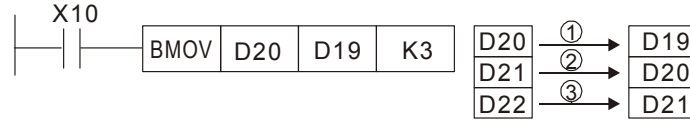
Если передаются битовые операнды KnX, KnY, KnM и KnS, количество разрядов S и D должны быть одинаковы и равны n.



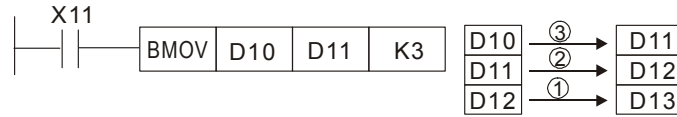
**Пример 3**

Для избегания пересечения адресов источников и приемников данных и возможных ошибок при этом, необходимо внимательно распределять адреса операндов.

Если  $S > D$ , команда **BMOV** выполняется в следующем порядке: ①→②→③.



Если  $S < D$ , команда **BMOV** выполняется в следующем порядке: ③→②→①.



|     |   |            |   |      |      |     |          |  |  |  |  |  |
|-----|---|------------|---|------|------|-----|----------|--|--|--|--|--|
| API |   |            |   |      |      |     |          |  |  |  |  |  |
| 20  | D | <b>ADD</b> | P | (S1) | (S2) | (D) | Сложение |  |  |  |  |  |

|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битные команды (7 шагов)                      |      |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|------|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | ADD  | ADDP |
| S1              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |  |      |
| S2              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |  |      |
| D               |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |  |      |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: M1020 Ноль<br>M1021 Заем<br>M1022 Перенос |      |

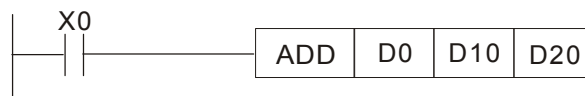
**Описание**

1. S1: Первое слагаемое S2: Второе слагаемое D: Сумма
2. Команда выполняет сложение S1 и S2 в двоичном формате и сохраняет результат по адресу D.
3. Старший бит указывает знак числа, 0 – положительное, 1 – отрицательное.
4. При определенных результатах устанавливаются флаги.  
 16-битная команда:
  - a. Результат = 0, ноль, M1020 = On.
  - b. Результат < -32,768, заем, M1021 = On.
  - c. Результат > 32,767, перенос, M1022 = On.

**Пример**

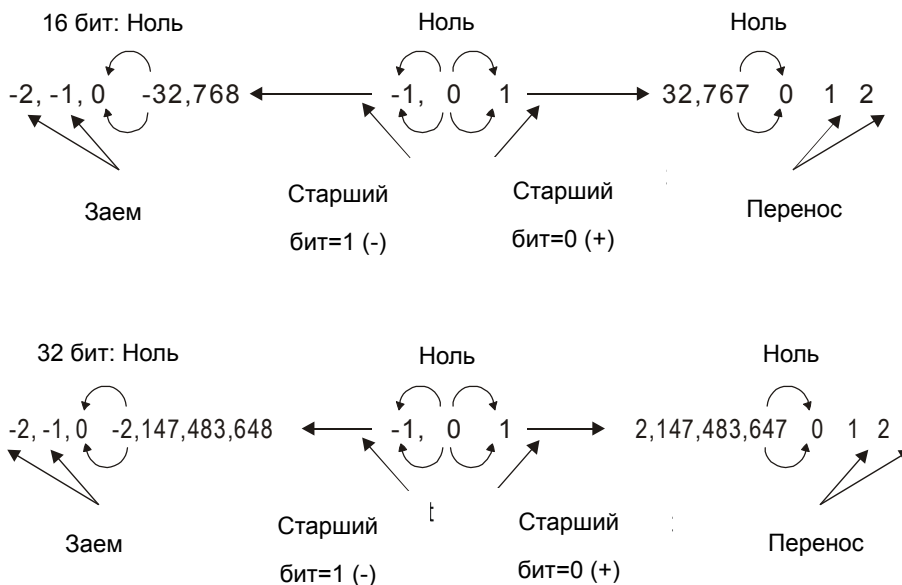
16-битная команда

Если X0 = On, производится сложение содержимого D0 и D10, сумма сохраняется в D20.



**Примечание**

Признаки и знак числа:



|     |   |            |   |      |      |     |           |  |  |  |  |  |
|-----|---|------------|---|------|------|-----|-----------|--|--|--|--|--|
| API |   |            |   |      |      |     |           |  |  |  |  |  |
| 21  | D | <b>SUB</b> | P | (S1) | (S2) | (D) | Вычитание |  |  |  |  |  |

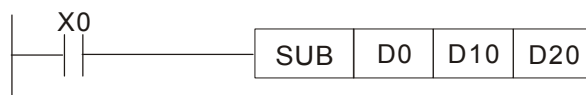
|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (7 шагов)                      |      |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|------|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | SUB  | SUBP |
| S1              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |  |      |
| S2              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |  |      |
| D               |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |  |      |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: M1020 Ноль<br>M1021 Заем<br>M1022 Перенос |      |

**Описание**

1. S1: Уменьшаемое S2: Вычитаемое D: Разность
2. Команда производит вычитание S2 из S1 в двоичном формате и сохраняет результат в D.
3. Старший бит указывает знак числа, 0 – положительное, 1 – отрицательное.
4. При определенных результатах устанавливаются флаги.  
 16-битная команда:  
 Результат = 0, ноль, M1020 = On.  
 Результат < -32,768, заем, M1021 = On.  
 Результат > 32,767, перенос, M1022 = On.

**Пример**

16-битное вычитание:  
 Если X0 = On, содержимое D10 вычитается из D0, результат сохраняется в D20.

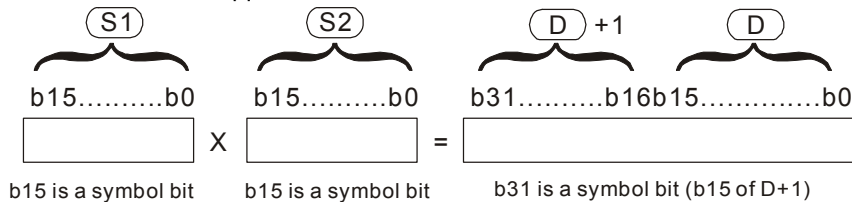


|     |   |     |   |  |  |  |               |  |  |  |  |           |
|-----|---|-----|---|--|--|--|---------------|--|--|--|--|-----------|
| API |   |     |   |  |  |  | (S1) (S2) (D) |  |  |  |  | Умножение |
| 22  | D | MUL | P |  |  |  |               |  |  |  |  |           |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |                              |  |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|------------------------------|--|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                              |  |
| S1   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | 16-битная команда (7 шагов)  |  |
| S2   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | 32-битная команда (13 шагов) |  |
| D  |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * | - - - -                      |  |
| Примечания:<br>В 16-битных командах, D занимает 2 последовательных операнда. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                   |  |

Описание

1. S1: Множитель S2: Множитель D: Произведение
  2. Команда производит умножение S1 на S2 в двоичном формате и сохраняет результат в D. Обратите внимание на знаковый бит данных S1, S2 и D при использовании 16 и 32-битных команд.
- 16-битная команда:



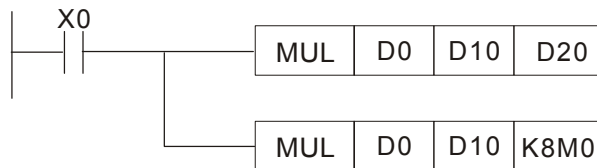
Знаковый бит=0 – положительное значение

Знаковый бит=1 – отрицательное значение

Если D – битовый операнд и его размер K1 ~ K4 для 16-битной операции, то результат займет 2 группы 16-битных данных.

Пример

16-бит из D0 умножаются на 16-бит из D10, получается 32-битный результат. Старшие 16 бит сохраняются в D21, младшие 16 бит сохраняются в D20. Старший бит обозначает знак результата.



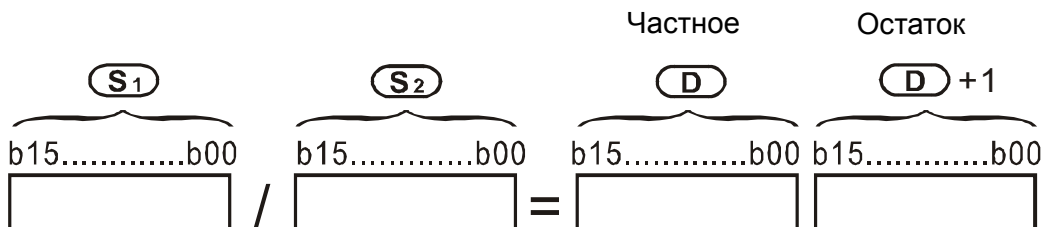
|     |   |     |   |  |               |         |
|-----|---|-----|---|--|---------------|---------|
| API |   |     |   |  | (S1) (S2) (D) | Деление |
| 23  | D | DIV | P |  |               |         |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |            |   |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|------------|---|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |            |   |
| S1  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | *          | 16-битная команда (7 шагов)<br>DIV DIVP |
| S2  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | *          | 32-битная команда (13 шагов)            |
| D   |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * | *          | - - - -                                 |
| Примечания:<br>В 16-битных командах D занимает 2 последовательных операнда. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет |   |

Описание

1. S1: Делимое S2: Делитель D: Частное и остаток
2. Команда производит деление S1 на S2 в двоичном формате и сохраняет результат в D. Обратите внимание на знаковый бит данных S1, S2 и D при использовании 16 и 32-битных команд.

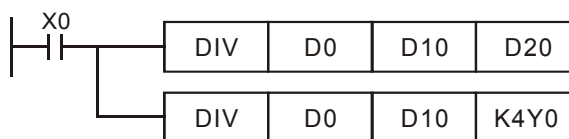
16-битная команда:



Если D – битовый операнд, то он располагается в K1~K14 до 16 бит и занимает 2 последовательных набора частных и остатков.

Пример

Если X0 = On, D0 делится на D10, частное сохраняется в D20, остаток в D21. Старший бит обозначает знак результата.







|     |   |     |   |      |      |     |          |  |  |  |  |  |
|-----|---|-----|---|------|------|-----|----------|--|--|--|--|--|
| API |   |     |   |      |      |     |          |  |  |  |  |  |
| 20  | D | ADD | P | (S1) | (S2) | (D) | Сложение |  |  |  |  |  |

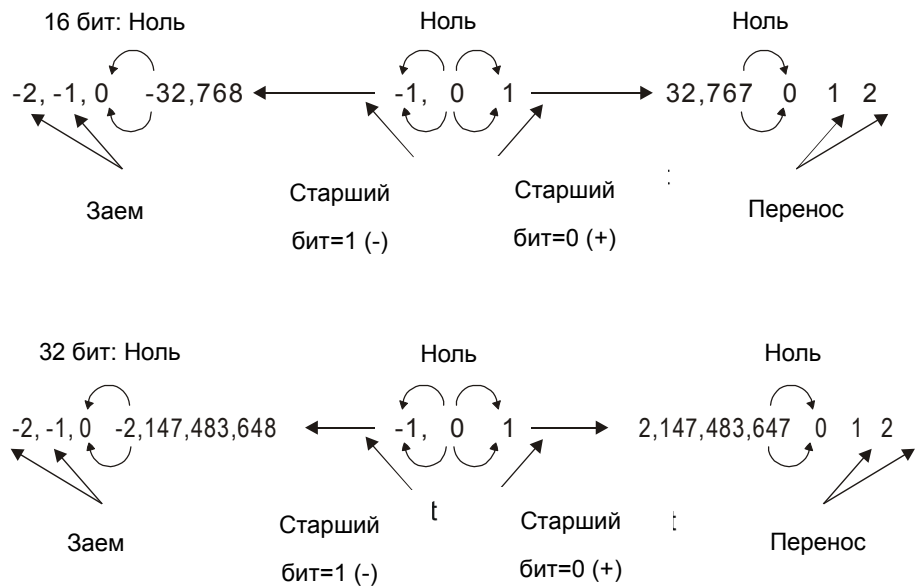
|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битные команды (7 шагов)                      |      |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|------|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | ADD  | ADDP |
| S1              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | 32-битные команды (13 шагов)                     |      |
| S2              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | -  | -    |
| D               |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * | Флаги: M1020 Ноль<br>M1021 Заем<br>M1022 Перенос |      |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   |  |      |

- Описание**
- S1: Первое слагаемое S2: Второе слагаемое D: Сумма
  - Команда выполняет сложение S1 и S2 в двоичном формате и сохраняет результат по адресу D.
  - Старший бит указывает знак числа, 0 – положительное, 1 – отрицательное.
  - При определенных результатах устанавливаются флаги.
    - 16-битная команда:
      - д. Результат = 0, ноль, M1020 = On.
      - е. Результат < -32,768, заем, M1021 = On.
      - ф. Результат > 32,767, перенос, M1022 = On.

**Пример** 16-битная команда  
 Если X0 = On, производится сложение содержимого D0 и D10, сумма сохраняется в D20.



**Примечание** Признаки и знак числа:



|     |   |            |   |               |           |
|-----|---|------------|---|---------------|-----------|
| API |   | <b>SUB</b> |   | (S1) (S2) (D) | Вычитание |
| 21  | D |            | P |               |           |

|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (7 шагов)                      |      |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|------|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | SUB  | SUBP |
| S1              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |  |      |
| S2              |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |  |      |
| D               |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |  |      |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: M1020 Ноль<br>M1021 Заем<br>M1022 Перенос |      |

Описание

5. S1: Уменьшаемое S2: Вычитаемое D: Разность
  6. Команда производит вычитание S2 из S1 в двоичном формате и сохраняет результат в D.
  7. Старший бит указывает знак числа, 0 – положительное, 1 – отрицательное.
  8. При определенных результатах устанавливаются флаги.
- 16-битная команда:  
 Результат = 0, ноль, M1020 = On.  
 Результат < -32,768, заем, M1021 = On.  
 Результат > 32,767, перенос, M1022 = On.

Пример

16-битное вычитание:  
 Если X0 = On, содержимое D10 вычитается из D0, результат сохраняется в D20.

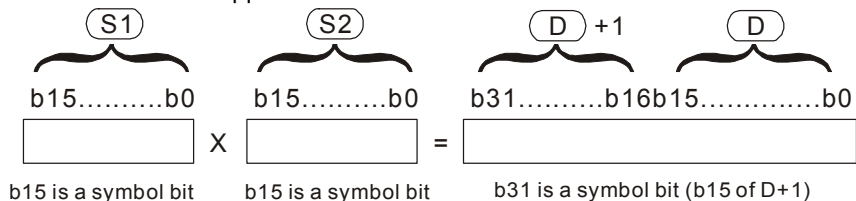


|     |   |            |   |               |           |
|-----|---|------------|---|---------------|-----------|
| API |   | <b>MUL</b> |   | (S1) (S2) (D) | Умножение |
| 22  | D |            | P |               |           |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (7 шагов) |      |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | MUL                         | MULP |
| S1  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                             |      |
| S2  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                             |      |
| D   |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |                             |      |
| Примечания: В 16-битных командах, D занимает 2 последовательных операнда. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                  |      |

Описание

- 3. S1: Множитель S2: Множитель D: Произведение
- 4. Команда производит умножение S1 на S2 в двоичном формате и сохраняет результат в D. Обратите внимание на знаковый бит данных S1, S2 и D при использовании 16 и 32-битных команд.

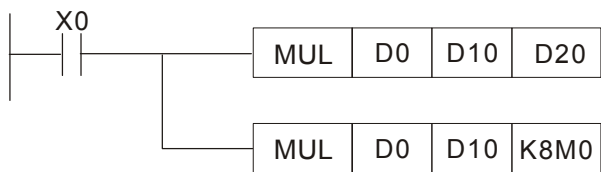


Знаковый бит=0 – положительное значение  
 Знаковый бит=1 – отрицательное значение

Если D – битовый операнд и его размер K1 ~ K4 для 16-битной операции, то результат займет 2 группы 16-битных данных.

Пример

16-бит из D0 умножаются на 16-бит из D10, получается 32-битный результат. Старшие 16 бит сохраняются в D21, младшие 16 бит сохраняются в D20. Старший бит обозначает знак результата.



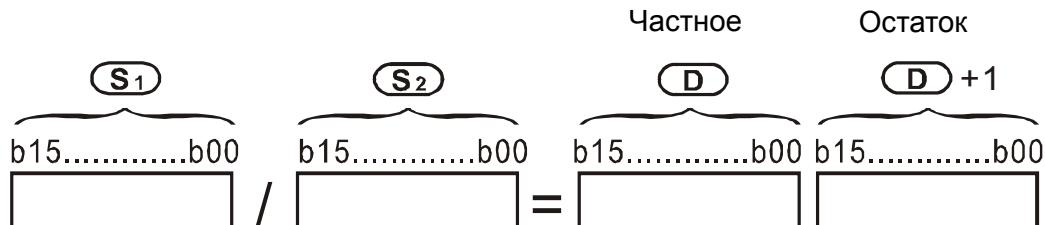
|     |   |            |   |               |         |
|-----|---|------------|---|---------------|---------|
| API |   | <b>DIV</b> |   | (S1) (S2) (D) | Деление |
| 23  | D |            | P |               |         |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |            |                              |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|------------|------------------------------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D          |                              |
| S1  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *          | 16-битная команда (7 шагов)  |
| S2  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *          | 32-битная команда (13 шагов) |
| D   |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | *          | - - - -                      |
| Примечания:<br>В 16-битных командах D занимает 2 последовательных операнда. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | Флаги: Нет |                              |

Описание

3. S1: Делимое S2: Делитель D: Частное и остаток
4. Команда производит деление S1 на S2 в двоичном формате и сохраняет результат в D. Обратите внимание на знаковый бит данных S1, S2 и D при использовании 16 и 32-битных команд.

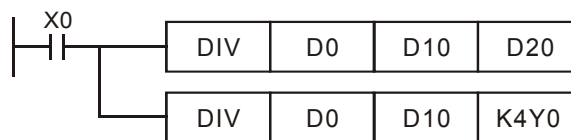
16-битная команда:



Если D – битовый операнд, то он располагается в K1~K14 до 16 бит и занимает 2 последовательных набора частных и остатков.

Пример

Если X0 = On, D0 делится на D10, частное сохраняется в D20, остаток в D21. Старший бит обозначает знак результата.



|     |   |     |   |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |                   |
|-----|---|-----|---|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|-------------------|
| API |   |     |   |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |                   |
| 24  | D | INC | P |  |  |  |  | (D) |  |  |  |  |  |  | Инкрементирование |

|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (3 шага)  |      |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|------|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | INC                         | INCP |
| D               |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |                             |      |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда (5 шагов) |      |
|                 |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | - - - -                     |      |
|                 |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                  |      |

Описание

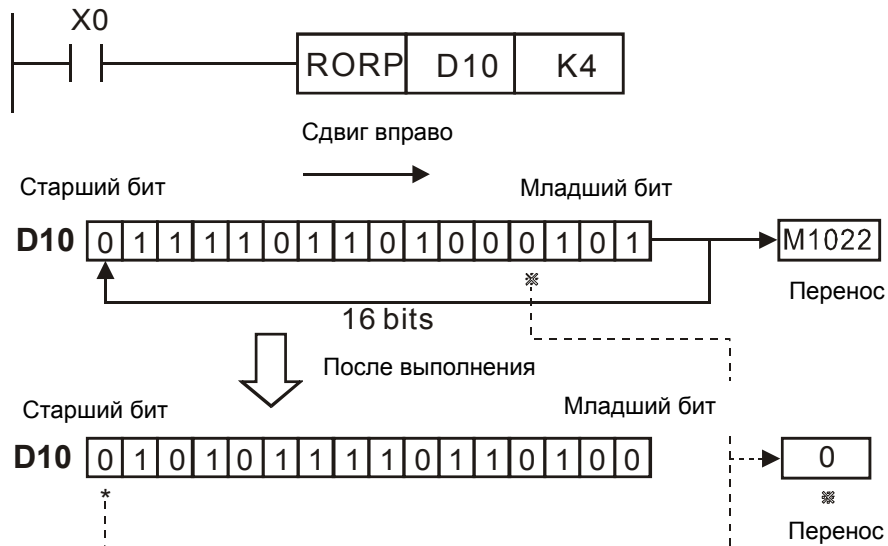
5. D: Операнд
6. Команда прибавляет “1” к значению D в каждом цикле программы, когда команда выполняется.
7. Существует импульсный вариант команды (INCP).
8. При 16-битном операнде, прибавление 1 к 32 767 даст в результате -32 768. При 32-битном операнде, прибавление 1 к 2 147 483 647 даст в результате -2 147 483 648.

Пример

При наличии сигнала X0 содержимое D0 увеличится на 1.







|     |     |   |         |             |
|-----|-----|---|---------|-------------|
| API | ROL | P | (D) (n) | Сдвиг влево |
| 31  |     |   |         |             |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |     |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-----|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                             | ROL |
| D |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | * |                             |     |
| n |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   |                             |     |

32-битная команда

Примечания:  
 если используются KnY и KnM, возможно только K4 (16 бит)  
 n: n=K1~K16 (16 бит)

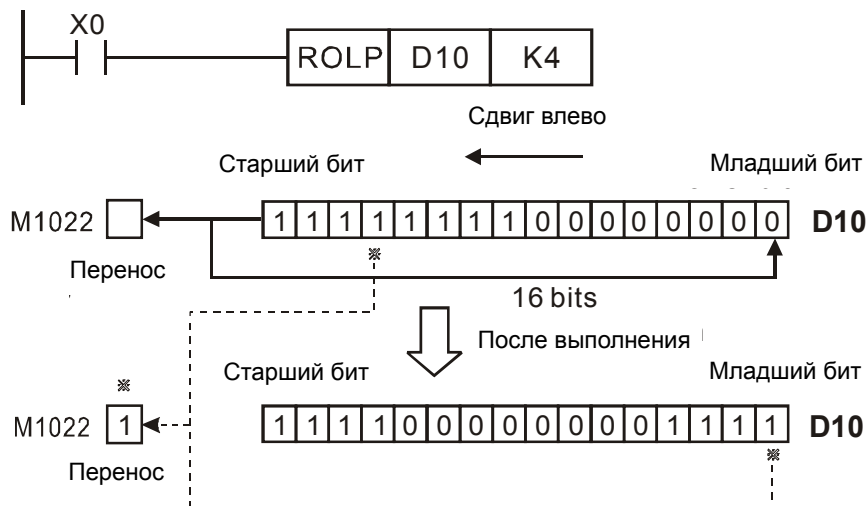
Флаги: M1022 Перенос

**Описание**

1. D: Операнд n: Количество битов сдвига
2. Команда сдвигает содержимое D влево на n бит.
3. Существует импульсный вариант команды (ROLP).

**Пример**

При наличии сигнала X0, 16 бит в D10 сдвигаются влево, как показано ниже. Бит, обозначенный знаком \*\*, будет передан во флаг переноса M1022.



|     |      |   |           |  |       |
|-----|------|---|-----------|--|-------|
| API | ZRST | P | (D1) (D2) |  | Сброс |
| 40  |      |   |           |  |       |

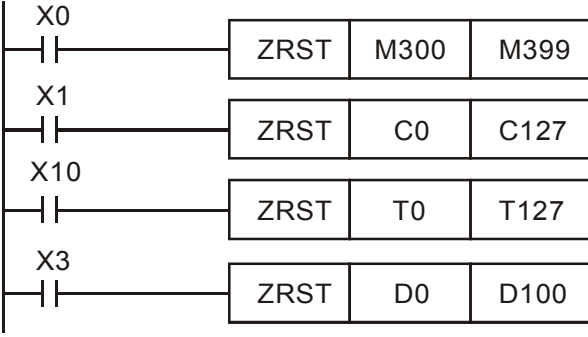
|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |       |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | ZRST                        | ZRSTP |
| D1   |      | * | * |       |   |     |     |     | * | * | * |                             |       |
| D2   |      | * | * |       |   |     |     |     | * | * | * |                             |       |
| Примечания:<br>Операнды D <sub>1</sub> и D <sub>2</sub> должны быть одного типа. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда           |       |
| Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.        |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | - - - -                     |       |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                  |       |

**Описание**

D<sub>1</sub>: Начало диапазона операндов D<sub>2</sub>: Конец диапазона операндов  
Если D<sub>1</sub> > D<sub>2</sub>, только операнд D<sub>2</sub> будет сброшен.

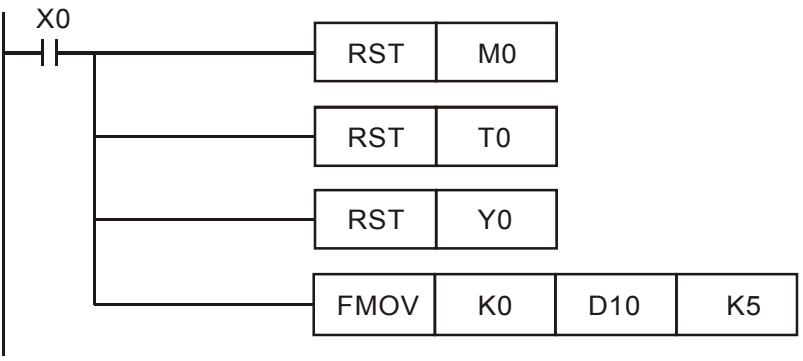
**Пример**

1. Если X0 = On, производится сброс внутренних реле M300 ~ M399.
2. Если X1 = On, производится сброс счетчиков C0 ~ C127 (текущее значение = 0; контакты выключены).
3. Если X10 = On, производится сброс таймеров T0 ~ T127 (текущее значение = 0; контакты выключены).
4. Если X3 = On, производится сброс регистров данных D0 ~ D100.



**Примечание**

1. Операнды, например, битовые Y, M, S и 16-битные T, C, D, могут использовать команду RST.
2. Команда API 16 FMOV осуществляет передачу K0 в 16-битные операнды T, C, D или битовые регистры KnY, KnM, KnS для сброса.





|     |   |     |   |  |  |   |   |  |  |  |  |   |
|-----|---|-----|---|--|--|---|---|--|--|--|--|---|
| API |   |     |   |  |  |   |   |  |  |  |  | Преобразование целого числа в число с плавающей запятой |
| 49  | D | FLT | P |  |  | S | D |  |  |  |  |   |

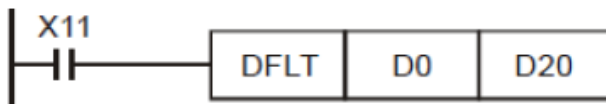
|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |  |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |  |
| D1   |      | * | * |       |   |     |     |     | * | * | * | 16-битная команда (5 шагов)<br>- - - - |
| D2   |      | * | * |       |   |     |     |     | * | * | * | 32-битная команда<br>DFLT DFLTP        |
| Примечания:<br>Операнды D <sub>1</sub> и D <sub>2</sub> должны быть одного типа.<br>D <sub>1</sub> ≤ D <sub>2</sub><br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                             |

Описание

- **S**: Источник данных    **D**: Адрес хранения результата преобразования
- Данные **S** преобразуются из целого двоичного числа в двоичное число с плавающей запятой (2 знака после запятой)

Пример

При включении X11 соответствующее целое число преобразуется в число с плавающей запятой и сохраняется в D20 и D21.



|     |       |   |  |  |  |    |    |    |   |   |  |                         |
|-----|-------|---|--|--|--|----|----|----|---|---|--|-------------------------|
| API |       |   |  |  |  |    |    |    |   |   |  | Чтение/запись по MODBUS |
| 150 | MODRW | P |  |  |  | S1 | S2 | S3 | S | n |  |                         |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |   |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |   |
| D1   |      |   |   | *     | * |     |     |     | * | * | * | 16-битная команда (5 шагов)<br>MODRW MODRWP |
| D2   |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | * | 32-битная команда<br>- - - -                |
| Примечания:<br>Операнды D <sub>1</sub> и D <sub>2</sub> должны быть одного типа.<br>D <sub>1</sub> ≤ D <sub>2</sub><br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: M1077 M1078 M1079                    |

Описание

- **S1**: Адрес подключенного устройства    **S2**: Функциональный код связи  
**S3**: Адрес читаемых данных    **S**: Регистр чтения/записи данных
- Перед применением команды установите порт COM1 в качестве порта связи ПЛК (задайте параметр 09-31 = -12). Затем задайте соответствующие скорость и формат связи (параметры 09-01 и 09-04). S2: Функциональный код, определяется параметрами таблицы:

| Функция | Описание                |
|---------|-------------------------|
| 02      | Чтение с входа          |
| 03      | Чтение слова            |
| 06      | Запись одиночного слова |
| 0F      | Запись нескольких реле  |
| 10      | Запись нескольких слов  |

- После выполнения команды флаги M1077, M1078 и M1079 обнулятся.
- Пример управления ПЧ CP2000 с помощью ПЛК, имеющего номер станции 20.

**Управление ведомого ПЧ:**

| № | Пример  | Команда MODRW |            |       |         |       |
|---|---|---------------|------------|-------|---------|-------|
|   |   | S1            | S2         | S3    | S4      | n     |
|   |   | № станции     | Функц. код | Адрес | Регистр | Длина |
| 1 | Чтение параметров 01-00 ~ 01-03, четыре массива считанных данных сохраняются в регистры D0...D3         | K10           | H3         | H100  | D0      | K4    |
| 2 | Чтение с адреса ПЧ начиная с H2100 ~ H2104, три массива считанных данных сохраняются в регистры D5 ~ D7 | K10           | H3         | H2100 | D5      | K3    |
| 3 | Запись в 05-00 ~ 01-03, три массива данных записываются в регистры D10 ~D2                              | K10           | H10        | H500  | D10     | K3    |
| 4 | Запись по адресу ПЧ начиная с H2000~H2104, два массива данных записываются в регистры D15~D16           | K10           | H10        | H2000 | D15     | K2    |

**Управление ведомого ПЛК:**

| № | Пример   | Команда MODRW |            |       |         |       |
|---|--|---------------|------------|-------|---------|-------|
|   |  | S1            | S2         | S3    | S4      | n     |
|   |  | № станции     | Функц. код | Адрес | Регистр | Длина |
| 1 | Чтение X0~X3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D0 | K20           | H2         | H400  | D0      | K4    |
| 2 | Чтение Y0~Y3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D1 | K20           | H2         | H500  | D1      | K4    |
| 3 | Чтение M0~M3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D2 | K20           | H2         | H800  | D2      | K4    |
| 4 | Чтение T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D3 | K20           | H2         | H600  | D3      | K4    |
| 5 | Чтение C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D4 | K20           | H2         | HE00  | D4      | K4    |
| 6 | Чтение T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D10...D13   | K20           | H3         | H600  | D10     | K4    |
| 7 | Чтение C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D20...D23   | K20           | H3         | HE00  | D20     | K4    |

|    |  |     |     |       |     |    |
|----|--|-----|-----|-------|-----|----|
| 8  | Чтение D0~D3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D30...D33     | K20 | H3  | H1000 | D30 | K4 |
| 9  | Запись в Y0~Y3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D1 | K20 | HF  | H500  | D1  | K4 |
| 10 | Запись в M0~M3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D2 | K20 | HF  | H800  | D2  | K4 |
| 11 | Запись в T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D3 | K20 | HF  | H600  | D3  | K4 |
| 12 | Запись в C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в биты 0~3 регистра D4 | K20 | HF  | HE00  | D4  | K4 |
| 13 | Запись в T0~T3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D10...D13   | K20 | H10 | H600  | D10 | K4 |
| 14 | Запись в C0~C3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D20...D23   | K20 | H10 | HE00  | D20 | K4 |
| 15 | Запись в D0~D3 ведомого ПЛК, 4 массива данных сохраняются в регистры D30...D33   | K20 | H10 | H1000 | D30 | K4 |

|        |
|--------|
| Пример |
|--------|

- При начале работы ПЛК включается M0 и команда MODRW начинает выполнение.
- Если команда MODRW корректно и однократно запущена, а команда ROL выполняется, M1 снова включается.
- При отправке ответа от ведомого устройства, M50 включится после проведения 10 циклов сканирования ПЛК, после этого команда MODRW начнет выполняться.

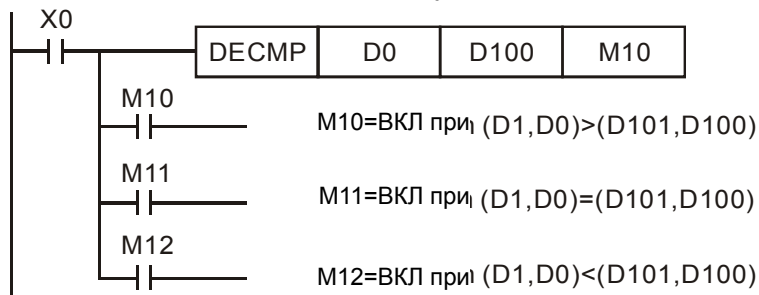
Если команда MODRW корректно и однократно запущена, а команда ROL выполняется, M2 снова включается. Пока M2 повторяется, меняется K4M0 на K1 и, как только M0 включается, команда снова выполняется. При необходимости добавления команд, добавьте команду согласно схеме ниже (синий участок) и M поменяется на M<sub>n+1</sub>.



**Пример**

- Если указано устройство M10, M10~M12 используются автоматически.
- Когда X0 включен, один из M10~M12 включается. Когда X0 выключен, команда DECMP не выполняется, M10~M12 сохраняет свое предыдущее состояние до выключения X0.

- Можно комбинировать M10~M12 для отображения результата в виде  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $\neq$ .
- Команды RST или ZRST могут быть применены для сброса результата сравнения.



|     |   |       |   |                |                |   |   |  |  |  |  |  |
|-----|---|-------|---|----------------|----------------|---|---|--|--|--|--|--|
| API |   |       |   |                |                |   |   |  |  |  |  |  |
| 111 | D | DEZCP | P | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S | D | Зонное сравнение чисел с плавающей запятой |  |  |  |  |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |                                   |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                                   |
| S1   |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * | 16-битная команда (5 шагов)       |
| S2   |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * |                                   |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * | 32-битная команда<br>DEZCP DEZCPP |
| D  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * |                                   |
| Примечания:<br>Операнд D: Результат сравнения, занимает 3 последовательных адреса<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: нет                        |

**Описание**

- S<sub>1</sub>: Нижняя граница зоны сравнения    S<sub>2</sub>: Верхняя граница зоны сравнения
- S: Сравнительное значение    D: Результат (3 последовательных операнда)

- Данные S сравниваются с данными диапазона S<sub>1</sub> ~ S<sub>2</sub> и результат (>, =, <) отображается в 3-х последовательных операндах D.
- Если исходный операнд S<sub>1</sub> или S<sub>2</sub> имеет значение константы K или H, константа автоматически конвертируется в двоичное число с плавающей запятой.
- Операнд S<sub>1</sub> должен быть меньше операнда S<sub>2</sub>. Если S<sub>1</sub> > S<sub>2</sub>, команда определяет S<sub>2</sub> как 1<sup>e</sup> сравниваемое значение и проводит операцию в нормальном режиме.

**Пример**

- При назначенном устройстве M10, M10~M12 используются автоматически.
- Когда X0 включен, один из M10~M12 включается. Когда X0 выключен, команда DEZCP не выполняется, M10~M12 сохраняют предыдущее значение до выключения X0.

- Команды RST или ZRST можно применять для сброса результата сравнения.



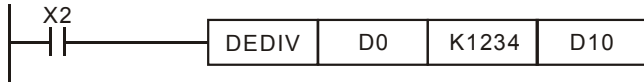








делится на число (D1, D0) и результат сохраняется в (D11, D10).

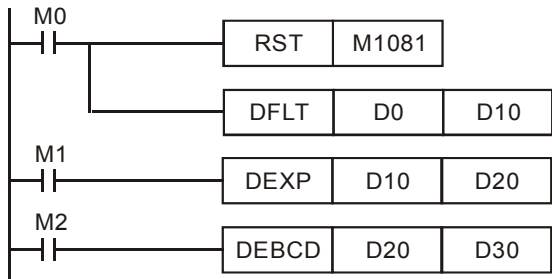


|     |   |  |     |   |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|-----|---|--|-----|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| API |   |  |     |   |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Вычисление экспоненты в формате с плавающей запятой |
| 124 | D |  | EXP | P |  |  | S | D |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |   |  |  |       |  |  |  |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|---|--|--|-------|--|--|--|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                             |   |  |  |       |  |  |  |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   | *                           | - |  |  |       |  |  |  |
| D  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   | *                           | - |  |  |       |  |  |  |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда           |   |  |  |       |  |  |  |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | DEXP                        |   |  |  | DEXPP |  |  |  |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: нет                  |   |  |  |       |  |  |  |

- Описание
- **S**: Экспонента    **D**: Результат
  - Основание e = 2.71828 и экспонента имеет значение **S**.
  - EXP [ **S** +1, **S** ] = [ **D** +1, **D** ]
  - Операнд **S** может иметь положительное или отрицательное значение. Регистр **D** - в 32-битном формате. Значение **S** перед выполнением команды должно быть преобразовано в двоичное с плавающей запятой.
  - Содержимое **D**:  $e^S$ , e = 2.71828 и **S** является значением экспоненты.

- Пример
1. Когда M0 включен, число в (D1, D0) преобразуется в двоичное с плавающей запятой и сохраняется в (D11, D10).
  2. Когда M1 включен, находится экспонента числа в (D11, D10). Результат записывается в (D21, D20) в двоичном формате с плавающей запятой.
  3. Когда M2 включен, двоичное число в (D21, D20) преобразуется в десятичное с плавающей запятой и сохраняется в (D31, D30). (D31 указывает степень 10 для D30).



|     |   |  |    |   |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|-----|---|--|----|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| API |   |  |    |   |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Вычисление натурального логарифма числа с плавающей запятой |
| 125 | D |  | LN | P |  |  | S | D |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |   |  |  |  |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|---|--|--|--|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                             |   |  |  |  |
| S |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   | *                           | - |  |  |  |
| D |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   | *                           | - |  |  |  |
|   |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда           |   |  |  |  |

|  |            |      |
|--|------------|------|
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DLN        | DLNP |
|  | Флаги: нет |      |

Описание

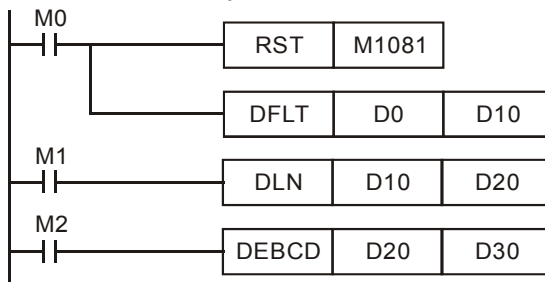
- **S**: Источник      **D**: Результат
- Вычисление натурального логарифма (LN) операнда **S**:

$$LN[S + 1, S ]=[ D + 1, D ]$$

- Операнд **S** может иметь только положительное значение. Регистр **D** - в 32-битном формате. Значение **S** перед выполнением команды должно быть преобразовано в двоичное с плавающей запятой.
- $e^D = S$ . Содержимое **D** = LN **S**, где значение **S** задается пользователем.

Пример

1. Когда M0 включен, число в (D1, D0) преобразуется в двоичное с плавающей запятой и сохраняется в (D11, D10).
2. Когда M1 включен, находится натуральный логарифм числа в (D11, D10). Результат записывается в (D21, D20) в двоичном формате с плавающей запятой.
3. Когда M2 включен, двоичное число в (D21, D20) преобразуется в десятичное с плавающей запятой и сохраняется в (D31, D30). (D31 указывает степень 10 для D30).



|     |          |      |          |                   |   |
|-----|----------|------|----------|-------------------|---|
| API |          | ESQR |          | <b>S</b> <b>D</b> | Квадратный корень в формате с плавающей запятой |
| 127 | <b>D</b> |      | <b>P</b> |                   |   |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |                   |        |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|-------------------|--------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                           | -                 | -      |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | *                           | 32-битная команда |        |
| D  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | *                           | DESQR             | DESQRP |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             | Флаги: нет        |        |

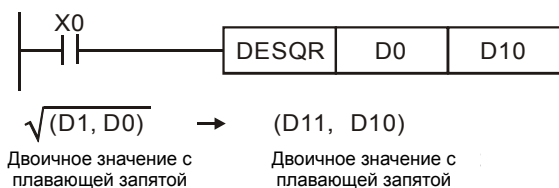
Описание

- **S**: Источник данных      **D**: Результат операции
- Эта команда вычисляет квадратный корень из числа с плавающей запятой в **S** и сохраняет результат в **D**. Исходные данные и результат - в двоичном формате с плавающей запятой.
- Если значения исходного операнда **S** являются константой K или H, перед операцией деления константа автоматически преобразуется в двоичное число с плавающей запятой.

**Пример**

**Пример программы 1:**

Когда X0 включен, вычисляется квадратный корень двоичного значения с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняется в (D11, D10).



**Пример программы 2:**

Когда X2 включен, квадратный корень из K1234 (автоматически преобразованной в двоичное с плавающей запятой) сохраняется в (D11, D10).



|     |          |     |          |          |          |  |
|-----|----------|-----|----------|----------|----------|--|
| API |          | INT |          | <b>S</b> | <b>D</b> | Преобразование числа с плавающей запятой в целое |
| 129 | <b>D</b> |     | <b>P</b> |          |          |  |

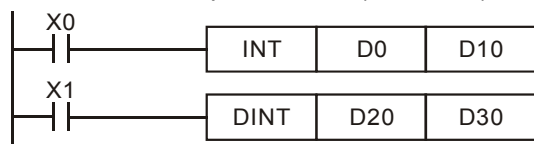
|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |                   |       |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------------------|-------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                             |                   |       |
| S  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | *                           | 32-битная команда |       |
| D  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | *                           | DINT              | DINTP |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: нет                  |                   |       |

**Описание**

- **S**: Источник данных    **D**: Результат операции
- Двоичное с плавающей запятой значение из **S** преобразуется в двоичное целое и результат сохраняется в **D**. Десятичные знаки в результате операции отбрасываются.
- Эта команда противоположна команде API 49 (FLT).

**Пример**

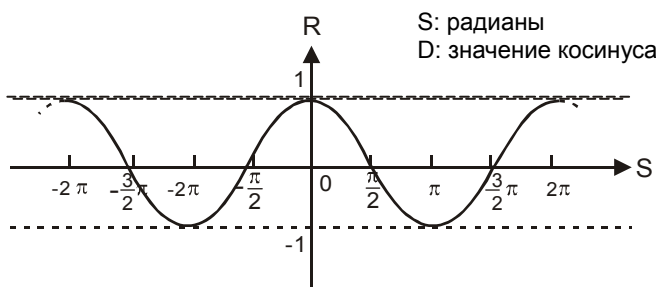
1. Когда X0 включен, двоичные значения с плавающей запятой из (D1, D0) преобразуются в двоичные целые и сохраняются в D10. Десятичные отбрасываются.
2. Когда X1 включен, двоичные значения с плавающей запятой из (D21, D20) преобразуются в двоичные целые и сохраняются в (D31, D30). Десятичные результаты отбрасываются.





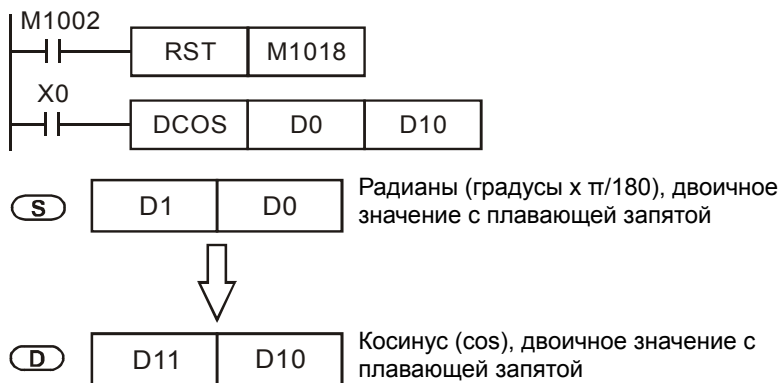
|  |            |       |
|--|------------|-------|
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DCOS       | DCOSP |
|  | Флаги: нет |       |

- Описание**
- **S**: Источник данных ( $0^\circ < S < 360^\circ$ )    **D**: Результат операции
  - Команда COS вычисляет косинус числа из **S** и сохраняет результат в **D**.
  - Значение в **S** выбирается флагом M1018 в радианах или градусах.  
M1018 выключен – радианы. Рад. = град.  $\times \pi/180$ .  
M1018 включен – градусы. Диапазон:  $0^\circ < \text{град.} < 360^\circ$ .
  - Флаг: M1018 (Флаг переключения град/рад).  
На рис. показано соотношение исходных данных в рад. и результата операции:



- Если результат в **D** равен 0, включается флаг нуля M1020.

**Пример**    M1018 выключен - радианы. Когда X0 включен, команда DCOS вычисляет косинус двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



|     |   |     |   |                   |                     |
|-----|---|-----|---|-------------------|---------------------|
| API |   | TAN |   | <b>S</b> <b>D</b> | Вычисление тангенса |
| 132 | D |     | P |                   |                     |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |   |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|---|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C |                             | D |
| S |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | *                           | - |
| D |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | *                           | - |

|  |            |       |
|--|------------|-------|
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DTAN       | DTANP |
|  | Флаги: нет |       |

**Описание**

- **S**: Источник данных ( $0^\circ < S < 360^\circ$ )    **D**: Результат операции
- Команда TAN вычисляет тангенс значения в **S** и сохраняет результат в **D**.

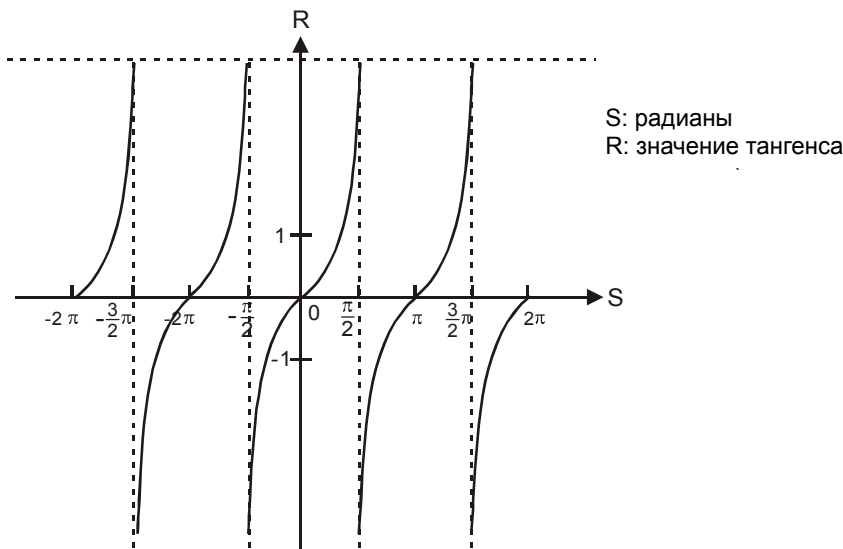
- Значение в **S** устанавливается в радианах или градусах флагом M1018.

M1018 выключен – радианы. RAD = град \* π/180.

M1018 включен – градусы. Диапазон:  $0^\circ < \text{град} < 360^\circ$ .

- Флаг: M1018 (Флаг переключения град/рад).

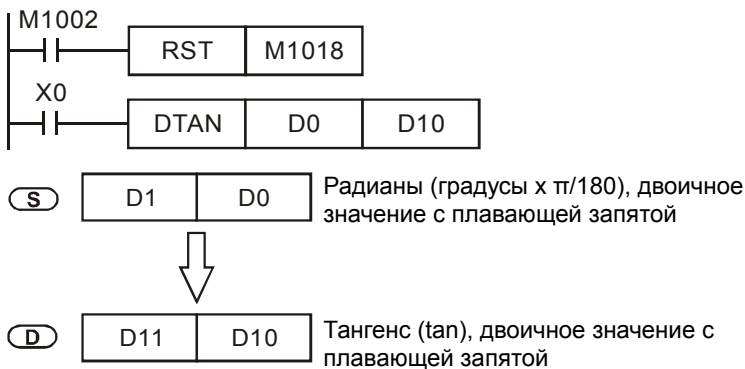
На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:



- Если результат в **D** равен 0, включается флаг нуля M1020.

**Пример**

M1018 выключен - радианы. Когда X0 включен, команда DTAN вычисляет тангенс двоичного числа с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



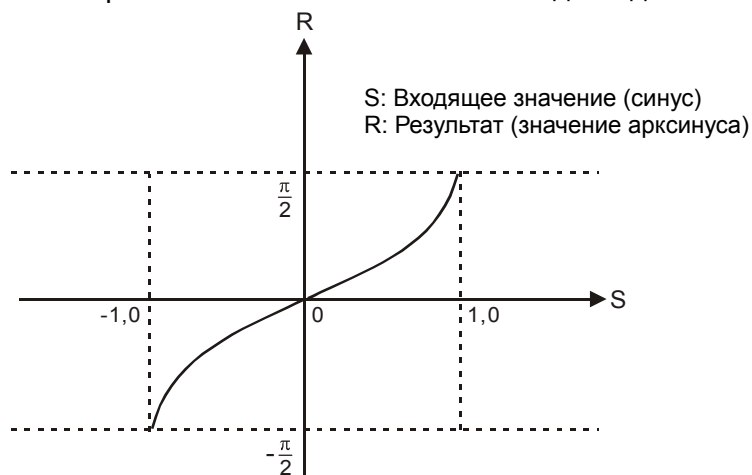
|     |          |      |          |                   |                      |
|-----|----------|------|----------|-------------------|----------------------|
| API |          | ASIN |          | <b>S</b> <b>D</b> | Вычисление арксинуса |
| 133 | <b>D</b> |      | <b>P</b> |                   |                      |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |                   |  |        |  |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------------------|--|--------|--|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                             |                   |  |        |  |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   | *                           | 32-битная команда |  |        |  |
| D  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | *                           | DASIN             |  | DASINP |  |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: нет                  |                   |  |        |  |

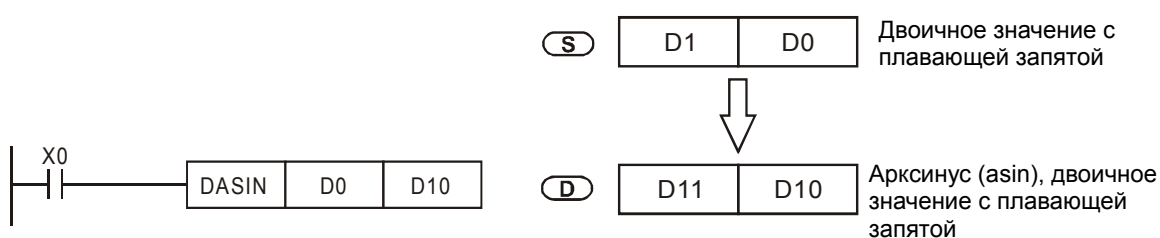
**Описание** • **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции

- Команда ASIN вычисляет арксинус значения в **S** и сохраняет результат в **D**.
- Значение  $ASIN = SIN^{-1}$

На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:



**Пример** Когда X0 включен, команда DASIN вычисляет арксинус в двоичном формате с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



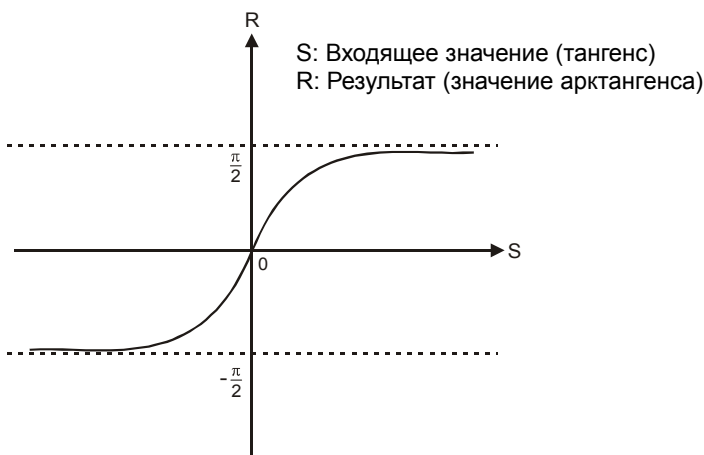
|     |          |             |          |          |          |                        |
|-----|----------|-------------|----------|----------|----------|------------------------|
| API |          | <b>ACOS</b> |          | <b>S</b> | <b>D</b> | Вычисление арккосинуса |
| 134 | <b>D</b> |             | <b>P</b> |          |          |                        |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |                   |  |        |  |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------------------|--|--------|--|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                             |                   |  |        |  |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   | *                           | 32-битная команда |  |        |  |
| D  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | *                           | DACOS             |  | DACOSP |  |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: нет                  |                   |  |        |  |

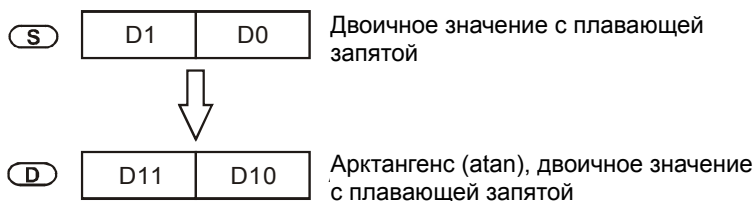




На рис. показано соотношение исходных данных и результата операции:



**Пример** Когда X0 включен, команда DATAN вычисляет арктангенс в двоичном формате с плавающей запятой из (D1, D0) и сохраняет результат в (D11, D10) в двоичном формате с плавающей запятой.



|     |          |             |          |          |          |                                    |
|-----|----------|-------------|----------|----------|----------|------------------------------------|
| API |          | <b>SINH</b> |          | <b>S</b> | <b>D</b> | Вычисление гиперболического синуса |
| 136 | <b>D</b> |             | <b>P</b> |          |          |                                    |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |       |        |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|-------|--------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                           |       |        |
| S |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | *                           |       |        |
| D |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | *                           | DSINH | DSINHP |

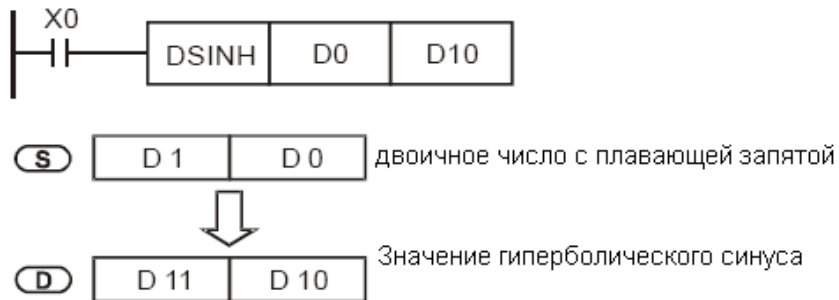
Примечания:  
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

Флаги: нет

**Описание**

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой) **D**: Результат операции
- Гиперболический синус  $= (e^s - e^{-s}) / 2$

**Пример** При включении X0, в качестве исходного значения принимается двоичное число с плавающей запятой (D1, D0). Рассчитывается значение гиперболического синуса и результат сохраняется в (D11, D10) в виде двоичного числа с плавающей запятой.



|            |  |          |             |  |  |          |          |  |  |                                      |
|------------|--|----------|-------------|--|--|----------|----------|--|--|--------------------------------------|
| API<br>137 |  | <b>D</b> | <b>COSH</b> |  |  | <b>S</b> | <b>D</b> |  |  | Вычисление гиперболического косинуса |
|------------|--|----------|-------------|--|--|----------|----------|--|--|--------------------------------------|

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |         |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|---------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                           |         |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | *                           |         |
| D  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | *                           |         |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | 32-битная команда<br>DCOSH  | DCOSH P |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | Флаги: нет                  |         |

## Описание

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой)    **D**: Результат операции
- Гиперболический синус  $= (e^s + e^{-s})/2$

## Пример

При включении X0, в качестве исходного значения принимается двоичное число с плавающей запятой (D1, D0). Рассчитывается значение гиперболического косинуса и результат сохраняется в (D11, D10) в виде двоичного числа с плавающей запятой.



|            |  |          |             |  |  |          |          |  |  |                                      |
|------------|--|----------|-------------|--|--|----------|----------|--|--|--------------------------------------|
| API<br>138 |  | <b>D</b> | <b>TANH</b> |  |  | <b>S</b> | <b>D</b> |  |  | Вычисление гиперболического тангенса |
|------------|--|----------|-------------|--|--|----------|----------|--|--|--------------------------------------|

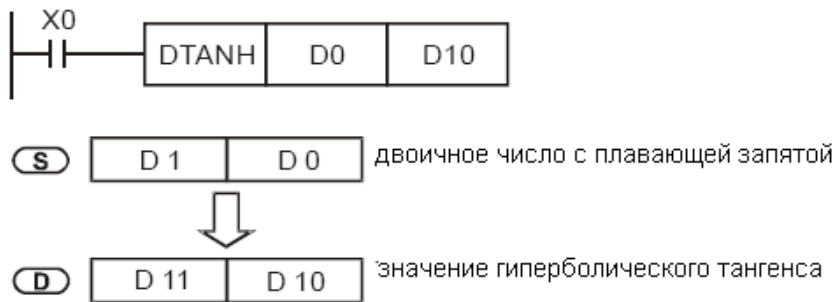
|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |         |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|---------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                           |         |
| S  |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | *                           |         |
| D  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | *                           |         |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | 32-битная команда<br>DTANH  | DTANH P |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   | Флаги: нет                  |         |

## Описание

- **S**: Источник данных (двоичное с плавающей запятой)    **D**: Результат операции
- Гиперболический тангенс  $= (e^s - e^{-s}) / (e^s + e^{-s})$

**Пример**

При включении X0, в качестве исходного значения принимается двоичное число с плавающей запятой (D1, D0). Рассчитывается значение гиперболического тангенса и результат сохраняется в (D11, D10) в виде двоичного числа с плавающей запятой.



|     |      |   |                |                |                |   |   |                   |
|-----|------|---|----------------|----------------|----------------|---|---|-------------------|
| API | TCMP | P | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | S | D | Сравнение времени |
| 160 |      |   |                |                |                |   |   |                   |

|    | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) | TCMP | TCMP |   |  |
|----|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|------|------|---|--|
|    | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C |                             |      |      | D |  |
| S1 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *                           | *    |      |   |  |
| S2 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *                           | *    |      |   |  |
| S3 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *                           | *    |      |   |  |
| S  |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | *                           |      |      |   |  |
| D  |      | * | * |       |   |     |     |     |   |   |                             |      |      |   |  |

Примечания:  
Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.

Флаги: нет

**Описание**

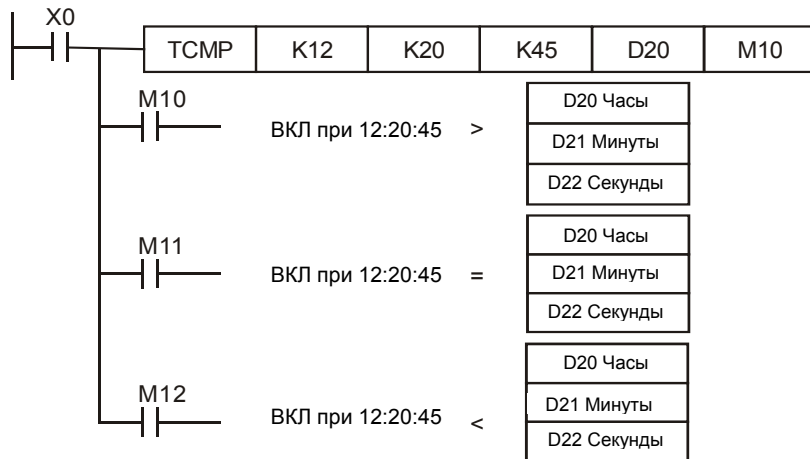
• S<sub>1</sub>: Часы (K0~K23) S<sub>2</sub>: Минуты (K0~K59) S<sub>3</sub>: Секунды (K0~K59) S: Текущее значение реального времени (RTC) (занимает 3 последовательных адреса) D: Результат (занимает 3 последовательных адреса)

- Команда TCMP сравнивает значение времени, заданное в S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> с текущим значением RTC-времени в S и сохраняет результат в D.
- S: «Час» текущего RTC-времени (K0~K23) S +1: «Минута» текущего RTC-времени. (K0~K59) S +2: «Секунда» текущего RTC-времени (K0~K59).
- Если значение S выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).

**Пример**

1. При включенном X0, текущее RTC-время в D20~D22 сравнивается с заданным значением 12:20:45. Результат отображается состоянием M10~M12. Когда X0 выключается, команда прекращает работу, однако состояние M10~M12 не меняется.

2. Подключение M10 ~ M12 последовательно или параллельно позволит отобразить результат в виде  $\geq$ ,  $\leq$  и  $\neq$ .



|     |  |             |          |                      |                      |                      |          |          |                          |  |  |  |
|-----|--|-------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------|----------|--------------------------|--|--|--|
| API |  |             |          |                      |                      |                      |          |          |                          |  |  |  |
| 161 |  | <b>TZCP</b> | <b>P</b> | <b>S<sub>1</sub></b> | <b>S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>3</sub></b> | <b>S</b> | <b>D</b> | Зонное сравнение времени |  |  |  |

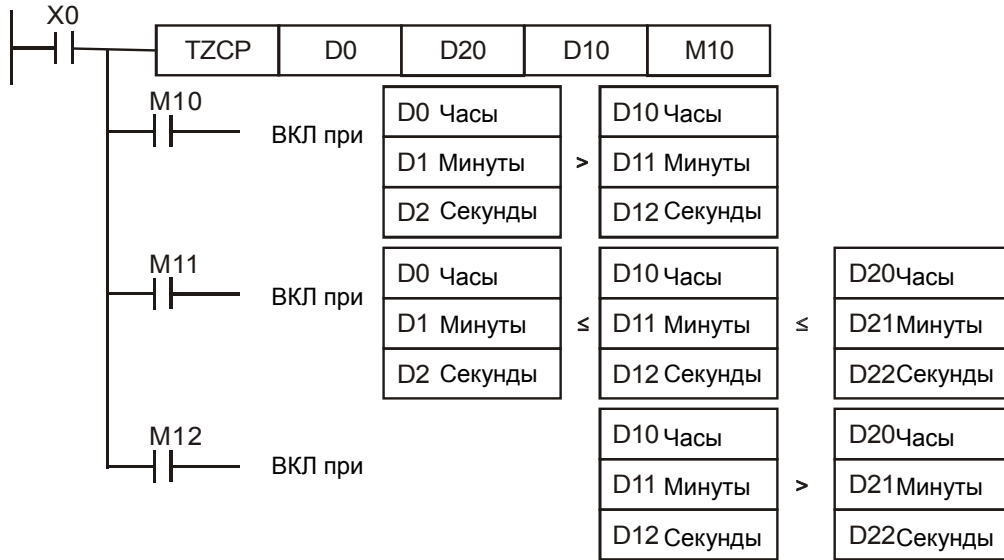
|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | Команда                  |       |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--------------------------|-------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |                          |       |
| S <sub>1</sub>   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | TZCP                     | TZCPP |
| S <sub>2</sub>   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                          |       |
| S <sub>3</sub>   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | <u>32-битная команда</u> |       |
| S  |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | * | -                        |       |
| D  |      | * | * |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: нет               |       |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   |                          |       |

Описание

- **S<sub>1</sub>**: Нижняя граница времени для сравнения (занимает 3 последовательных адреса)
- **S<sub>2</sub>**: Верхняя граница времени для сравнения (занимает 3 последовательных адреса)
- **S**: Текущее реальное время RTC (занимает 3 последовательных адреса)
- **D**: Результат (занимает 3 последовательных адреса)
- Команда TZCP сравнивает текущее RTC-время в **S** с диапазоном времени, заданным в **S<sub>1</sub>**~**S<sub>2</sub>** и сохраняет результат в **D**.
- **S<sub>1</sub>**, **S<sub>1</sub> + 1**, **S<sub>1</sub> + 2**: Часы, минуты и секунды нижней границы сравниваемого времени.
- **S<sub>2</sub>**, **S<sub>2</sub> + 1**, **S<sub>2</sub> + 2**: Часы, минуты и секунды верхней границы сравниваемого времени.
- **S**, **S + 1**, **S + 2**: Часы, минуты и секунды текущего RTC-времени.
- Если значение **S<sub>1</sub>**, **S<sub>1</sub>** выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).
- Если **S < S<sub>1</sub>** и **S < S<sub>2</sub>**, включается **D**. Когда **S > S<sub>1</sub>** и **S > S<sub>2</sub>**, включается **D+2**. Для прочих условий, включается **D + 1**. (нижняя граница **S<sub>1</sub>** должна быть меньше верхней **S<sub>2</sub>**.)

Пример

Когда X0 включен, выполняется команда TZCP и включаются M10~M12, отображающие результат сравнения. Когда X0 выключен, команда прекращает работу, но состояние M10~M12 не меняется.



|     |  |             |  |  |  |  |                      |                      |          |  |  |                  |
|-----|--|-------------|--|--|--|--|----------------------|----------------------|----------|--|--|------------------|
| API |  |             |  |  |  |  |                      |                      |          |  |  |                  |
| 162 |  | <b>TADD</b> |  |  |  |  | <b>S<sub>1</sub></b> | <b>S<sub>2</sub></b> | <b>D</b> |  |  | Сложение времени |

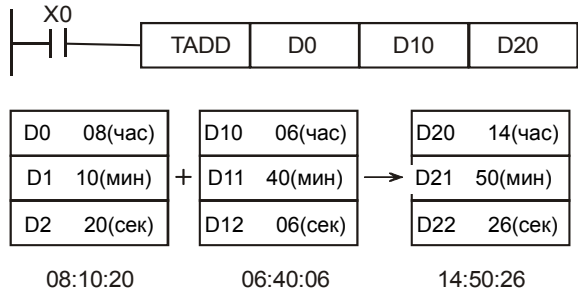
|                | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   | 16-битная команда (5 шагов) |   |      |       |
|----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|-----------------------------|---|------|-------|
|                | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C                           | D | TADD | TADDP |
| S <sub>1</sub> |      |   |   |       |   |     |     |     | * | *                           | * |      |       |
| S <sub>2</sub> |      |   |   |       |   |     |     |     | * | *                           | * |      |       |
| D              |      |   |   |       |   |     |     |     | * | *                           | * |      |       |

Примечания:  
 Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях.  
 Флаги: нет

- Описание**
- **S<sub>1</sub>**: Слагаемое время (занимает 3 последовательных адреса)    **S<sub>2</sub>**: Слагаемое время (занимает 3 последовательных адреса)    **D**: Результат (занимает 3 последовательных адреса)
  - Команда TADD складывает значение времени (часы, минуты, секунды) из **S<sub>1</sub>** со значением времени (часы, минуты, секунды) из **S<sub>2</sub>** и сохраняет результат в **D**.
  - Если значение **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).
  - Если результат больше 24 ч, включается флаг переноса M1022 и значение в **D** будет “сумма минус 24 ч”.
  - Если сумма равна 0 (00:00:00), включается флаг нуля M1020.

**Пример**

Когда X0 включен, значение времени в D0~D2 суммируется со значением времени в D10~D12. Результат сохраняется в D20~D22.



|     |  |      |   |  |  |  |  |  |  |  |                   |
|-----|--|------|---|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|
| API |  | TSUB |   |  |  |  |  |  |  |  | Вычитание времени |
| 163 |  |      | P |  |  |  |  |  |  |  |                   |

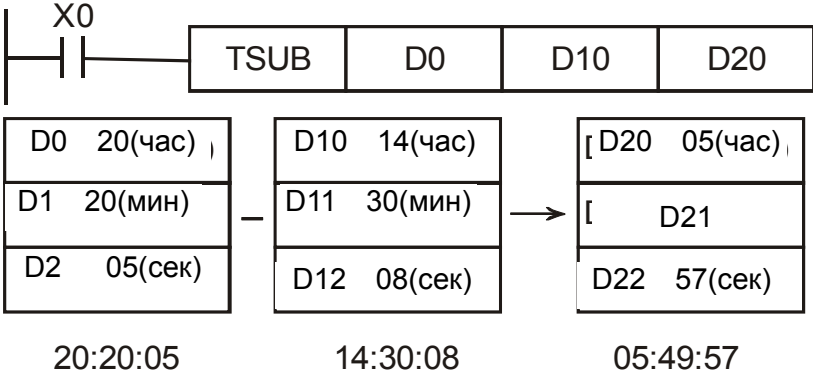
|  |      |   |       |   |   |     |     |     |   |   |            |                             |   |       |   |
|--|------|---|-------|---|---|-----|-----|-----|---|---|------------|-----------------------------|---|-------|---|
|  | Биты |   | Слова |   |   |     |     |     |   |   |            | 16-битная команда (5 шагов) |   |       |   |
|  | X    | Y | M     | K | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D          | TSUB                        |   | TSUBP |   |
| S1   |      |   |       |   |   |     |     |     | * | * | *          |                             |   |       |   |
| S2   |      |   |       |   |   |     |     |     | * | * | *          | 32-битная команда           |   |       |   |
| D  |      |   |       |   |   |     |     |     | * | * | *          | -                           | - | -     | - |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |       |   |   |     |     |     |   |   | Флаги: нет |                             |   |       |   |

Описание

- **S<sub>1</sub>**: Уменьшаемое время (занимает 3 последовательных адреса)
- **S<sub>2</sub>**: Вычитаемое время (занимает 3 последовательных адреса)
- **D**: Разность (занимает 3 последовательных адреса)
- Команда TSUB вычитает из значения времени (часы, минуты, секунды) из **S<sub>1</sub>** значение времени (часы, минуты, секунды) из **S<sub>2</sub>** и сохраняет результат в **D**.
- Если значение **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>** выходит за пределы допустимого диапазона, определяется ошибка и включатся M1067, M1068. D1067 сохраняет код ошибки 0E1A (шестнадцатеричный).
- Если разность меньше 0, включается флаг заимствования M1020 и в **D** результат будет "отрицательное значение плюс 24 часа".
- Если разность равна 0 (00:00:00), включается флаг нуля M1020.

Пример

Когда X0 включен, команда TSUB вычитает из значения D0~D2 значение времени в D10~D12. Результат сохраняется в D20~D22.



|     |  |     |   |  |  |  |  |  |  |  |                |
|-----|--|-----|---|--|--|--|--|--|--|--|----------------|
| API |  | TRD |   |  |  |  |  |  |  |  | Чтение времени |
| 166 |  |     | P |  |  |  |  |  |  |  |                |

|  |      |   |       |   |   |     |     |     |   |   |                   |                             |  |      |  |
|--|------|---|-------|---|---|-----|-----|-----|---|---|-------------------|-----------------------------|--|------|--|
|  | Биты |   | Слова |   |   |     |     |     |   |   |                   | 16-битная команда (5 шагов) |  |      |  |
|  | X    | Y | M     | K | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                 | TRD                         |  | TRDP |  |
| D  |      |   |       |   |   |     |     |     | * | * | *                 |                             |  |      |  |
| Примечания:<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |       |   |   |     |     |     |   |   | 32-битная команда |                             |  |      |  |
|  |      |   |       |   |   |     |     |     |   |   | Флаги: нет        |                             |  |      |  |

Описание

- **D**: Текущее значение реального времени (RTC) (занимает 7 последовательных адресов)

- Команда TRD читает 7 данных реального времени (RTC) – год, день недели, месяц, день (число), час, минута, секунда из D1319~D1313 и сохраняет считанные данные в **D**.

Пример

Когда X0 включен, команда TRD читает значение реального времени в специальные регистры D0~D6.

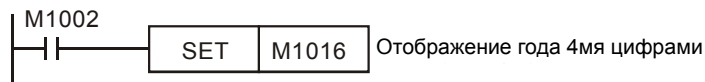
Содержимое D1318: 1 = Пн; 2 = Вт ... 7 = Вс.



| Специальный регистр D | Позиция        | Содержимое |   | Регистр D | Позиция        |
|-----------------------|----------------|------------|---|-----------|----------------|
| D1319                 | Год            | 00~99      | → | D0        | Год            |
| D1318                 | День (Пн.~Вс.) | 1~7        | → | D1        | День (Пн.~Вс.) |
| D1317                 | Месяц          | 1~12       | → | D2        | Месяц          |
| D1316                 | Число          | 1~31       | → | D3        | Число          |
| D1315                 | Час            | 0~23       | → | D4        | Час            |
| D1314                 | Минута         | 0~59       | → | D5        | Минута         |
| D1313                 | Секунда        | 0~59       | → | D6        | Секунда        |

Индикация 4-цифферного значения года:

D1319 сохраняет только 2-цифферное значение года. Если требуются 4 цифры, введите в начале программы следующую команду:



|     |   |     |   |  |  |  |  |         |  |  |                                 |
|-----|---|-----|---|--|--|--|--|---------|--|--|---------------------------------|
| API |   |     |   |  |  |  |  | (S) (D) |  |  |                                 |
| 170 | D | GRY | P |  |  |  |  |         |  |  | Преобразование числа в код Грея |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |            |       |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|------------|-------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                           | GRY        | GRYP  |
| S   |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | *                           |            |       |
| D   |      |   |   |       |   |     | *   | *   | * | * | *                           |            |       |
| Примечания:   |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             |            |       |
| Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             |            |       |
|   |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             | DGRY       | DGRYP |
|   |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             | Флаги: нет |       |

Описание

- **S**: Источник данных    **D**: Результат операции (код Грея)
- Команда GRY преобразует двоичное значение из **S** в код Грея, сохраняя результат в специальном регистре **D**.

- Диапазон **S**:

16-битная команда: 0~32,767,    32-битная команда: 0~2,147,483,647





|         |   |     |  |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                                    |
|---------|---|-----|--|------|------|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|
| API     |   |     |  |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                                    |
| 215~217 | D | LD# |  | (S1) | (S2) |  |  |  |  |  |  |  | Контактная логическая операция LD# |

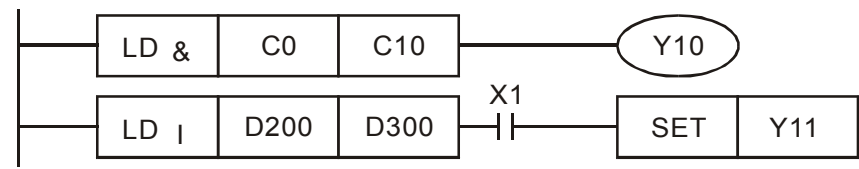
|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов)                   |       |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|-------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | LD#   | ZRSTP |
| S1  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | *   | *     |
| S2  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | *   | *     |
| Примечания: #: &,  , ^<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда (9 шагов)<br>DLD# - - - - - |       |
|   |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                                    |       |

- Описание**
1. S<sub>1</sub>: Источник данных 1 S<sub>2</sub>: Источник данных 2
  2. Команда сравнивает содержимое S<sub>1</sub> и S<sub>2</sub>. Если результат не равен "0", выполнение команды продолжается. Если результат равен "0", выполнение команды прерывается.
  3. Команда LD# (#: &, |, ^) используется для прямого подключения к шине питания.

| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности               | Условие остановки выполнения        |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 215     | LD&               | DLD&              | S <sub>1</sub> & S <sub>2</sub> ≠ 0 | S <sub>1</sub> & S <sub>2</sub> = 0 |
| 216     | LD                | DLD               | S <sub>1</sub>   S <sub>2</sub> ≠ 0 | S <sub>1</sub>   S <sub>2</sub> = 0 |
| 217     | LD^               | DLD^              | S <sub>1</sub> ^ S <sub>2</sub> ≠ 0 | S <sub>1</sub> ^ S <sub>2</sub> = 0 |

4. &: Логическая операция "И"
5. |: Логическая операция "ИЛИ"
6. ^: Логическая операция "Исключающее ИЛИ"

- Пример**
1. Если результат логической операции И для C1 и C10 ≠ 0, Y10 = On.
  2. Если результат логической операции ИЛИ для D200 и D300 ≠ 0 и X1 = On, Y11 = On.



|         |   |      |  |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                                     |
|---------|---|------|--|------|------|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------|
| API     |   |      |  |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                                     |
| 218~220 | D | AND# |  | (S1) | (S2) |  |  |  |  |  |  |  | Контактная логическая операция AND# |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов)                   |       |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|-------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | AND#  | ZRSTP |
| S1  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | *   | *     |
| S2  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | *   | *     |
| Примечания: #: &,  , ^<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда (9 шагов)<br>DLD# - - - - - |       |
|   |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                                    |       |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Примечания: #: &,  , ^<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DAND# - - -<br>Флаги: Нет |
|---|---------------------------|

Описание

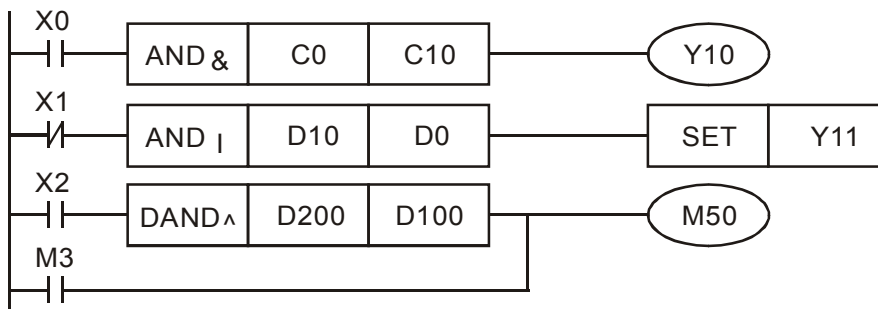
1. **S<sub>1</sub>**: Источник данных 1    **S<sub>2</sub>**: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое **S<sub>1</sub>** и **S<sub>2</sub>**. Если результат не равен "0", выполнение команды продолжается. Если результат равен "0", выполнение команды прерывается.
3. Команда AND # (#: &, |, ^) используется для последовательного подключения контактов.

| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности                           | Условие остановки выполнения                    |
|---------|-------------------|-------------------|---|---|
| 218     | AND&              | DAND&             | <b>S<sub>1</sub></b> & <b>S<sub>2</sub></b> ≠ 0 | <b>S<sub>1</sub></b> & <b>S<sub>2</sub></b> = 0 |
| 219     | AND               | DAND              | <b>S<sub>1</sub></b>   <b>S<sub>2</sub></b> ≠ 0 | <b>S<sub>1</sub></b>   <b>S<sub>2</sub></b> = 0 |
| 220     | AND^              | DAND^             | <b>S<sub>1</sub></b> ^ <b>S<sub>2</sub></b> ≠ 0 | <b>S<sub>1</sub></b> ^ <b>S<sub>2</sub></b> = 0 |

4. **&**: Логическая операция "И"
5. **|**: Логическая операция "ИЛИ"
6. **^**: Логическая операция "Исключающее ИЛИ"

Пример

1. Если X0 = On и результат логического "И" для C0 и C10 ≠ 0, Y10 = On.
2. Если X1 = Off и результат логического "ИЛИ" для D10 и D0 ≠ 0, Y11 = On.
3. Если X2 = On и результат логического "Исключающего ИЛИ" для 32-битных регистра D200 (D201) и 32-битного регистра D100 (D101) ≠ 0 или M3 = On, M50 = On.



|         |   |     |      |      |                                    |
|---------|---|-----|------|------|------------------------------------|
| API     |   |     |      |      |                                    |
| 221~223 | D | OR# | (S1) | (S2) | Контактная логическая операция OR# |

|    | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |       |
|----|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------|
|    | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | OR#                         | ZRSTP |
| S1 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                             |       |
| S2 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | 32-битная команда (9 шагов) |       |

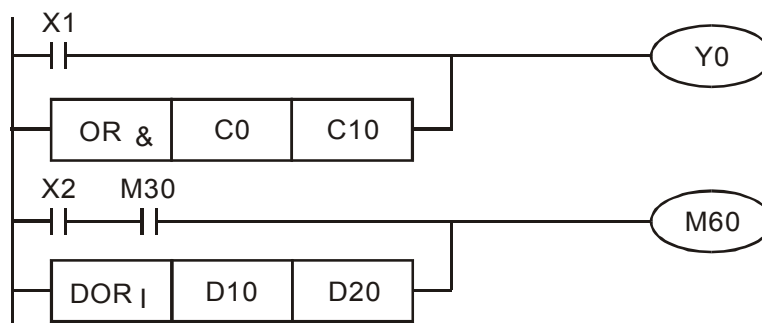
|   |                          |
|---|--------------------------|
| Примечания: #: &,  , ^<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DOR# - - -<br>Флаги: Нет |
|---|--------------------------|

- |          |   |
|----------|---|
| Описание | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>S<sub>1</sub></b>: Источник данных 1    <b>S<sub>2</sub></b>: Источник данных 2</li> <li>Команда сравнивает содержимое <b>S<sub>1</sub></b> и <b>S<sub>2</sub></b>. Если результат не равен "0", выполнение команды продолжается. Если результат равен "0", выполнение команды прерывается.</li> <li>Команда OR # (#: &amp;,  , ^) используется для параллельного подключения контактов.</li> </ol> |
|----------|---|

| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности                           | Условие остановки выполнения                    |
|---------|-------------------|-------------------|---|---|
| 221     | OR&               | DOR&              | <b>S<sub>1</sub></b> & <b>S<sub>2</sub></b> ≠ 0 | <b>S<sub>1</sub></b> & <b>S<sub>2</sub></b> = 0 |
| 222     | OR                | DOR               | <b>S<sub>1</sub></b>   <b>S<sub>2</sub></b> ≠ 0 | <b>S<sub>1</sub></b>   <b>S<sub>2</sub></b> = 0 |
| 223     | OR^               | DOR^              | <b>S<sub>1</sub></b> ^ <b>S<sub>2</sub></b> ≠ 0 | <b>S<sub>1</sub></b> ^ <b>S<sub>2</sub></b> = 0 |

- &**: Логическая операция "И"
- |**: Логическая операция "ИЛИ"
- ^**: Логическая операция "Исключающее ИЛИ"

- |        |   |
|--------|---|
| Пример | <p>Если X1 = On или результат логического "И" для C0 и C10 ≠ 0, Y10 = On.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>M60 будет включен, если X2 и M30 включены и выполняется одно из следующих двух условий: 1. Результат операции "ИЛИ" для 32-битного регистра D10 (D11) и 32-битного регистра D20(D21) не равен 0. 2. Результат "Исключающего ИЛИ" для 32-битного счетчика C235 и 32-битного регистра D200 (D201) не равен 0.</li> </ol> |
|--------|---|



|         |   |     |  |      |      |  |  |  |  |  |  |            |
|---------|---|-----|--|------|------|--|--|--|--|--|--|------------|
| API     |   |     |  |      |      |  |  |  |  |  |  |            |
| 224~230 | D | LD※ |  | (S1) | (S2) |  |  |  |  |  |  | Сравнение※ |

|    | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |       |
|----|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------|
|    | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | LD※                         | ZRSTP |
| S1 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                             |       |
| S2 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | 32-битная команда (9 шагов) |       |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Примечания: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DLD※ - - -<br>Флаги: Нет |
|---|--------------------------|

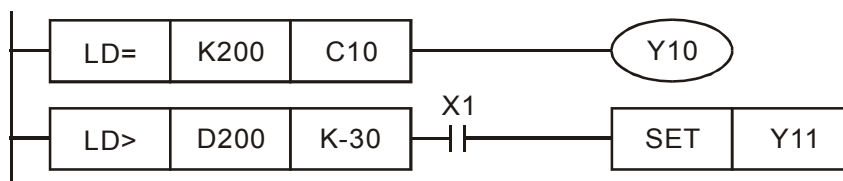
Описание

1. S<sub>1</sub>: Источник данных 1 S<sub>2</sub>: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое S<sub>1</sub> и S<sub>2</sub>. Например, при использовании команды API224 (LD=), если результат “=”, выполнение команды продолжается. Если результат “≠”, выполнение команды прерывается.
3. Команда LD ※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для прямого подключения к шине питания.

| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности           | Условие остановки выполнения    |
|---------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 224     | LD =              | DLD =             | S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> ≠ S <sub>2</sub> |
| 225     | LD >              | DLD >             | S <sub>1</sub> > S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> ≤ S <sub>2</sub> |
| 226     | LD <              | DLD <             | S <sub>1</sub> < S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> ≥ S <sub>2</sub> |
| 228     | LD < >            | DLD < >           | S <sub>1</sub> ≠ S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> |
| 229     | LD < =            | DLD < =           | S <sub>1</sub> ≤ S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> > S <sub>2</sub> |
| 230     | LD > =            | DLD > =           | S <sub>1</sub> ≥ S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> < S <sub>2</sub> |

Пример

1. Если содержимое C10 = K200, Y10 = On.
2. Если содержимое D200 > K-30 и X1 = On, Y11= On.



|         |   |      |           |                |  |
|---------|---|------|-----------|----------------|--|
| API     |   |      |           |                |  |
| 232~238 | D | AND※ | (S1) (S2) | Сравнение AND※ |  |

|    | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битные команды (5 шагов) |       |
|----|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|-----------------------------|-------|
|    | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | AND※                        | ZRSTP |
| S1 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |                             |       |
| S2 |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * | 32-битная команда (9 шагов) |       |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Примечания: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. | DAND※<br>-----<br>Флаги: Нет |
|---|------------------------------|

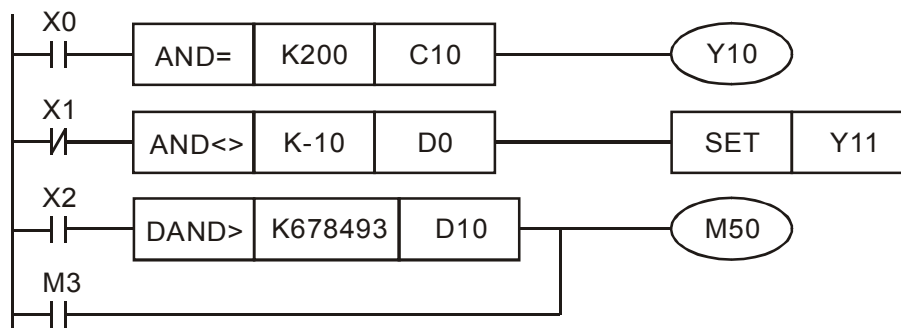
Описание

1. **S<sub>1</sub>**: Источник данных 1    **S<sub>2</sub>**: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое **S<sub>1</sub>** and **S<sub>2</sub>**. Например, при использовании команды API232 (AND=), если результат “=”, выполнение команды продолжается. Если результат “≠”, выполнение команды прерывается.
3. AND ※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для последовательного подключения контактов.

| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности                   | Условие остановки выполнения            |
|---------|-------------------|-------------------|---|---|
| 232     | AND =             | DAND =            | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    |
| 233     | AND >             | DAND >            | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    |
| 234     | AND <             | DAND <            | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    |
| 236     | AND < >           | DAND < >          | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    |
| 237     | AND < =           | DAND < =          | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> |
| 238     | AND > =           | DAND > =          | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> |

Пример

1. Если X0 = On и содержимое C10 = K200, Y10 = On.
2. Если X1 = Off и содержимое D0 ≠ K-10, Y11 = On.
3. Если X2 = On и содержимое 32-битного регистра D0 (D11) < 678 493 или M3 = On, M50 = On.



|             |   |     |  |  |  |      |      |  |  |  |  |  |               |
|-------------|---|-----|--|--|--|------|------|--|--|--|--|--|---------------|
| API         |   |     |  |  |  |      |      |  |  |  |  |  |               |
| 240~<br>246 | D | OR※ |  |  |  | (S1) | (S2) |  |  |  |  |  | Сравнение OR※ |

|   | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (5 шагов)                                 |       |
|---|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|-------|
|   | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | OR※   | ZRSTP |
| S1  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |   |       |
| S2  |      |   |   | *     | * | *   | *   | *   | * | * | * |   |       |
| Operands: ※: =, >, <, <>, ≤, ≥<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда (9 шагов)<br>DOR※ - - - - -<br>Флаги: Нет |       |

Описание

1. **S<sub>1</sub>**: Источник данных 1    **S<sub>2</sub>**: Источник данных 2
2. Команда сравнивает содержимое **S<sub>1</sub>** и **S<sub>2</sub>**. Например, при использовании команды API240 (OR=), если результат “=”, выполнение команды продолжается. Если результат “≠”, выполнение команды прерывается.
3. OR※ (※: =, >, <, <>, ≤, ≥) используется для параллельного подключения контактов.

| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности                   | Условие остановки выполнения            |
|---------|-------------------|-------------------|---|---|
| 232     | AND =             | DAND =            | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    |
| 233     | AND >             | DAND >            | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    |
| 234     | AND <             | DAND <            | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    |
| 236     | AND < >           | DAND < >          | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    |
| 237     | AND < =           | DAND < =          | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> |
| 238     | AND > =           | DAND > =          | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> |

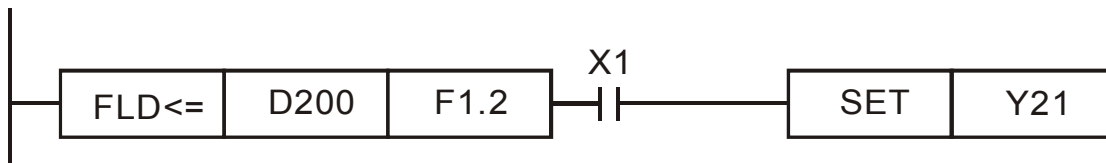




| API No. | 16-битная команда | 32-битная команда | Условие непрерывности | Условие остановки выполнения |
|---------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| 232     | AND =             | DAND =            | $S_1 = S_2$           | $S_1 \neq S_2$               |
| 233     | AND >             | DAND >            | $S_1 > S_2$           | $S_1 \leq S_2$               |
| 234     | AND <             | DAND <            | $S_1 < S_2$           | $S_1 \geq S_2$               |
| 236     | AND < >           | DAND < >          | $S_1 \neq S_2$        | $S_1 = S_2$                  |
| 237     | AND < =           | DAND < =          | $S_1 \leq S_2$        | $S_1 > S_2$                  |
| 238     | AND > =           | DAND > =          | $S_1 \geq S_2$        | $S_1 < S_2$                  |

Пример

Когда содержимое в D200(D201)  $\leq$  F1.2 и X1 включен, Y21 включается и фиксируется.



|         |  |       |  |      |      |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|-------|--|------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| API     |  |       |  |      |      |  |  |  |  |  |  | Операции сравнения контактного типа (последовательное соединение) с плавающей запятой AND※ |
| 281~286 |  | FAND※ |  | (S1) | (S2) |  |  |  |  |  |  |  |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |  | 16-битная команда (5 шагов) |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|-----------------------------|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D | -  |                             |
| S1   |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | * | -  |                             |
| S2   |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | * | -  |                             |
| Примечания: ※:=, >, <, <>, ≤, ≥<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | 32-битная команда (9 шагов)<br>FAND※ - - - |                             |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   | Флаги: Нет                                 |                             |

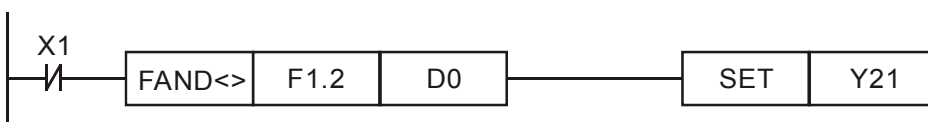
Описание

- S<sub>1</sub>: Источник 1 S<sub>2</sub>: Источник 2
- Эта команда сравнивает содержимое S<sub>1</sub> и S<sub>2</sub>. Возьмем “FAND=” для примера, если результат сравнения “=” команда продолжает работу. Если результат “≠” команда прекращает работу.

- Пользователь может указать значения с плавающей запятой непосредственно в операндах **S<sub>1</sub>** и **S<sub>2</sub>** (например, F1.2) или сохранить значение с плавающей запятой в регистрах D для дальнейших операций.
- FAND※ команда использует последовательное соединение контактов.

| API | 32-битная команда | Условие продолжения                     | Условие прекращения                     |
|-----|-------------------|---|---|
| 281 | FAND =            | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    |
| 282 | FAND >            | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    |
| 283 | FAND <            | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    |
| 284 | FAND < >          | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    |
| 285 | FAND < =          | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> |
| 286 | FAND > =          | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> |

**Пример** Когда X1 выключен, и содержимое D100(D101) не равно F1.2, Y21 включается и фиксируется.



|         |             |      |      |   |
|---------|-------------|------|------|---|
| API     |             |      |      | Операции сравнения контактного типа (параллельное соединение) с плавающей запятой OR※ |
| 287~292 | <b>FOR※</b> | (S1) | (S2) |   |

|  | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   | 16-битная команда (5 шагов) |                             |   |   |   |   |   |   |   |
|--|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|  | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D                           |                             |   |   |   |   |   |   |   |
| S1   |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | *                           | -                           | - | - | - |   |   |   |   |
| S2   |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | *                           | 32-битная команда (9 шагов) |   |   |   |   |   |   |   |
| Примечания: ※:=, >, <, <>, ≤, ≥<br>Допустимые диапазоны операндов приведены в соответствующих спецификациях. |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             | FOR※                        |   |   |   | - | - | - | - |
|  |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |                             | Флаги: Нет                  |   |   |   |   |   |   |   |

**Описание**

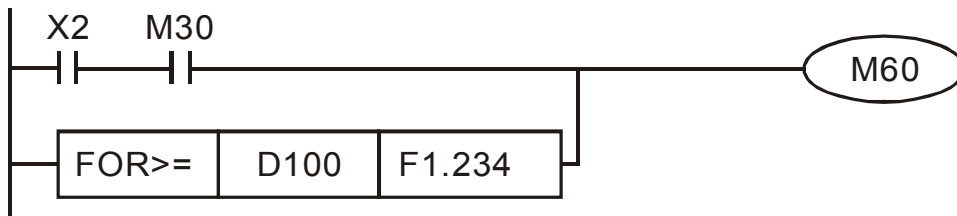
- **S<sub>1</sub>**: Источник 1    **S<sub>2</sub>**: Источник 2
- Эта команда сравнивает содержимое **S<sub>1</sub>** и **S<sub>2</sub>**. Возьмем “FOR=” для примера, если результат сравнения “=” команда продолжает работу. Если результат “≠” команда прекращает работу.

- Пользователь может указать значения с плавающей запятой непосредственно в операндах **S<sub>1</sub>** и **S<sub>2</sub>** (например, F1.2) или сохранить значение с плавающей запятой в регистрах D для дальнейших операций.
- FOR※ команда использует параллельное соединение контактов.

| API | 32-битная команда | Условие продолжения                     | Условие прекращения                     |
|-----|-------------------|---|---|
| 287 | FOR =             | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    |
| 288 | FOR >             | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    |
| 289 | FOR <             | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    |
| 290 | FOR < >           | <b>S<sub>1</sub> ≠ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub></b>    |
| 291 | FOR < =           | <b>S<sub>1</sub> ≤ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &gt; S<sub>2</sub></b> |
| 292 | FOR > =           | <b>S<sub>1</sub> ≥ S<sub>2</sub></b>    | <b>S<sub>1</sub> &lt; S<sub>2</sub></b> |

Пример

Когда X2 и M30 оба включены и содержимое в D100(D101) ≥ F1.234, M60 включен.









|     |       |   |                    |                                   |  |  |
|-----|-------|---|--------------------|-----------------------------------|--|--|
| API | CANRX | P | (S1) (S2) (S3) (D) | Чтение данных ведомого устройства |  |  |
| 261 |       |   |                    | CANopen                           |  |  |

|    | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   | 16-битная команда (7 шагов)<br>FREQ                      FREQP |   |
|----|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|--|---|
|    | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |  |   |
| S1 |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   |  | 32-битная команда<br>-                      -                      -                      - |
| S2 |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   |  |   |
| S3 |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   |   |  |   |
| D  |      |   |   |       |   |     |     |     | * | * | * |  | Флаги: M1028  |

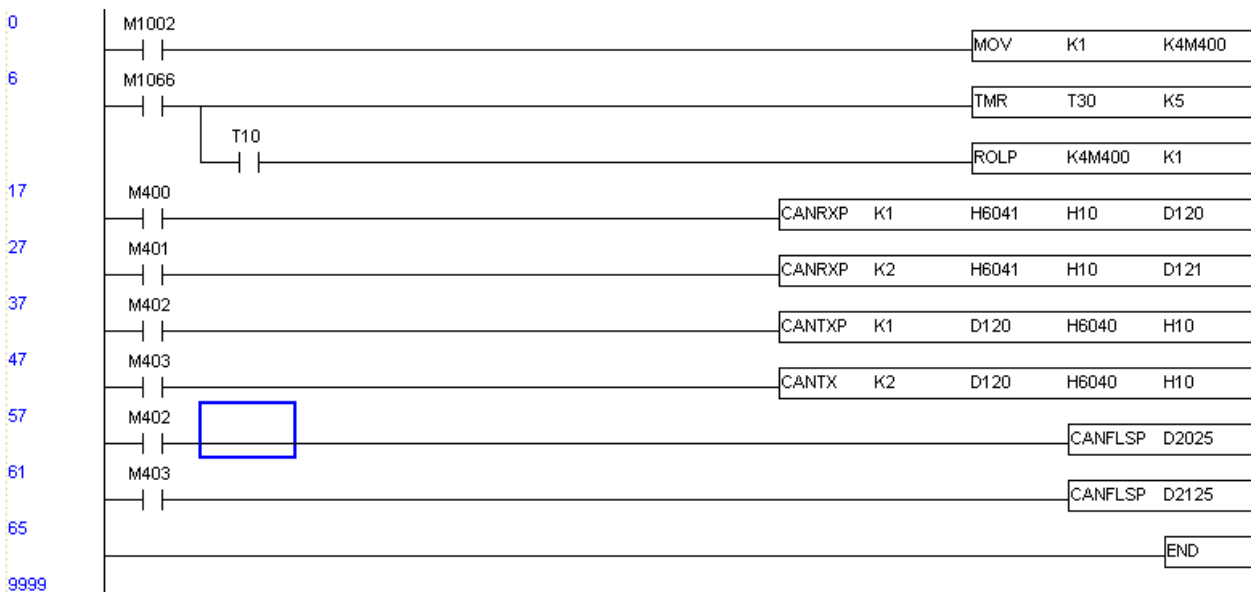
Примечания: Нет

Описание

- S1: Номер ведомого устройства, S2: главный индекс, S3: субиндекс + длина в битах, D: адрес сохранения
- Команда CANRX осуществляет чтение данных соответствующего ведомого устройства. При выполнении производится отправка SDO-сообщения ведомому устройству. В это время M1066 и M1067=0, но по окончании чтения M1066 будет установлен в 1. Если получен корректный ответ, значение будет сохранено в указанном регистре, и M1067 установлен в 1. Если получен неверный ответ, то производится запись сообщения об ошибке в D1076~D1079.

Пример

M1002: активация ПЛК и изменение K4M400=K1. После изменения при M1066=1 будут отображаться различные сообщения.









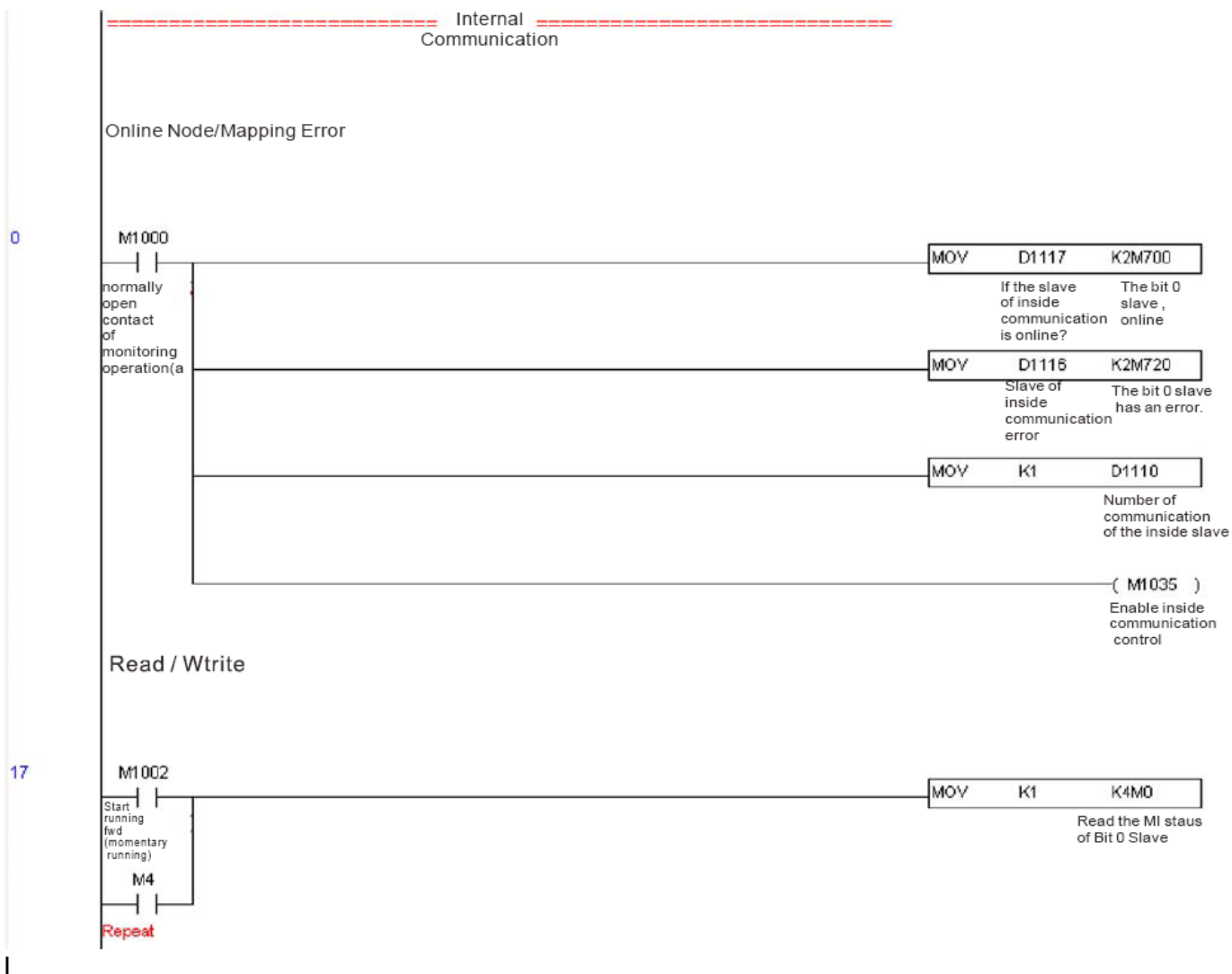
|     |   |       |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|-----|---|-------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| API |   |       |   |  |  |  |  |  |  |  |  | Записывающее устройство внутренней коммуникации |
| 321 | D | ICOMW | P |  |  |  |  |  |  |  |  |   |

|                 | Биты |   |   | Слова |   |     |     |     |   |   |   |   |  |  |
|-----------------|------|---|---|-------|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|--|--|
|                 | X    | Y | M | K     | H | KnX | KnY | KnM | T | C | D |   |  |  |
| S1              |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * | 16 bits command (7 STEPS)<br>ICOMW ICOMWP |  |  |
| S2              |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * | 32 bits command<br>DICOMW DICOMWP         |  |  |
| S3              |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * | Флаги: M1077 M1078 M1079                  |  |  |
| D               |      |   |   | *     | * |     |     |     |   |   | * |   |  |  |
| Примечания: Нет |      |   |   |       |   |     |     |     |   |   |   |   |  |  |

**Описание**      • **S1**: номер ведомой станции      **S2**: выбор устройства (0: ПЧ, 1: встроенный ПЛК)      **S3**: адрес для чтения      **D**: сохранение считанного значения

- Команда ICOMW Записывает значение в регистры ПЧ или встроенного ПЛК.

**Пример**



## 16.7 Ошибки и устранение

| Код  | ID | Описание   | Действия по устранению  |
|------|----|--|---|
| PLiC | 48 | Отсутствие сигнала внутренней коммуникации         | Проверьте соединение провода к порту COM1                           |
| PLod | 50 | Ошибка записи данных                               | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLSv | 51 | Ошибка записи данных при выполнении                | Выключите и включите питание и загрузите программу снова.           |
| PLdA | 52 | Ошибка чтения программы                            | Повторите чтение. Если ошибка повторяется, свяжитесь с поставщиком. |
| PLFn | 53 | Ошибка команды при загрузке программы              | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLor | 54 | Размер программы превышает объем памяти            | Выключите и включите питание и загрузите программу снова.           |
| PLFF | 55 | Ошибка команды при выполнении                      | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLSn | 56 | Ошибка контрольной суммы                           | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLEd | 57 | В программе отсутствует команда END                | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLCr | 58 | Команда MC непрерывно используется более чем 9 раз | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLdF | 59 | Ошибка загрузки программы                          | Проверьте программу на наличие ошибок и загрузите программу снова.  |
| PLSF | 60 | Превышение времени цикла ПЛК                       | Проверьте программный код и загрузите программу снова.              |

## 16.8 Ведущее устройство CANopen

Управление несколькими осями для различных применений может быть организовано с помощью C2000, если устройства поддерживают CANopen. Один C2000 может выступать ведущим устройством для реализации простого синхронного управления, например, позиционирование, управление скоростью и моментом, возврат в исходное положение. Настройка содержит 7 шагов:

### Шаг 1: Включение режима ведущего устройства CANopen

1. Установите Pr.09-45 = 1. (Для активации функции ведущего устройства после настройки выключите питание и перезагрузите. На пульте KPC-CC01 будет выведено "CAN Master".)
2. Установите Pr.00-02 = 6 для сброса ПЛК. (Примечание: Данное действие удалит программу ПЛК и установит регистры ПЛК на заводские значения.)
3. Выключите питание и перезагрузите.
4. Установите ПЛК на "PLC Stop mode" с помощью пульта KPC-CC01. (Если используется пульт KPC-CE01, установите управление PLC на "PLC 2". Если привод пришел непосредственно с завода, соответственно ПЛК не содержит программы, на пульте будет выведен код ошибки PLFF.)

### Шаг 2: Конфигурирование специальных регистров D в ведущем устройстве

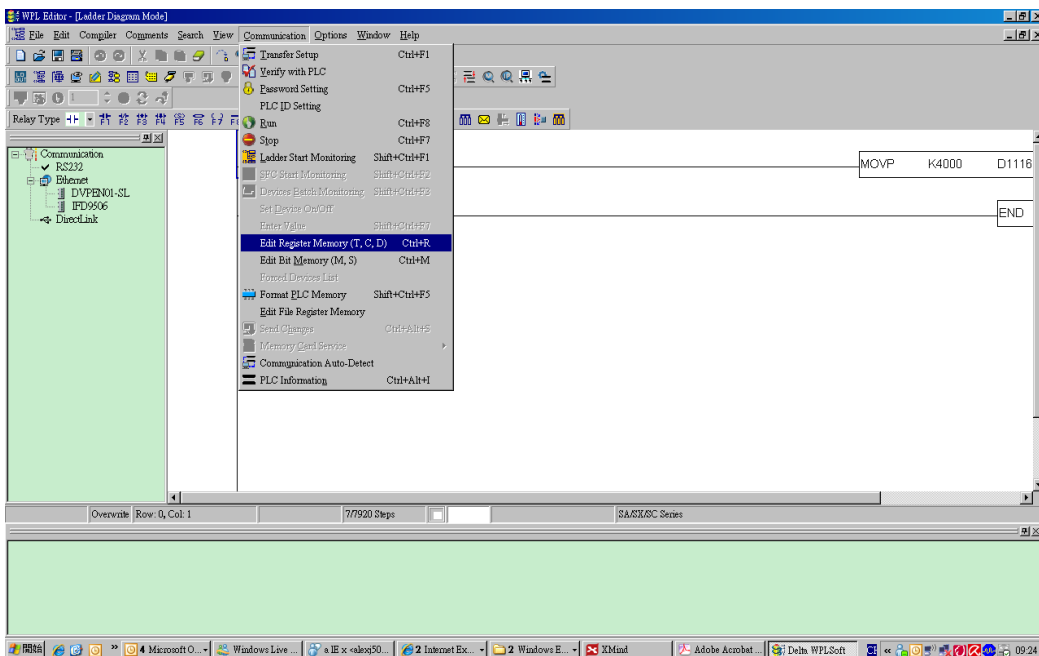
Каждое ведомое устройство использует 100 специальных регистров D и нумеруется с 1 по 8. Всего возможно до 8 ведомых устройств. Обратитесь к специальным регистрам 4-3 в этой главе для определения специальных регистров D.

|                            |                      |       |                                   |
|----------------------------|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Номер ведомого устройства. | Ведомое устройство 1 | D2000 | Номер устройства                  |
|                            |                      | D2001 | Заводской код (L)                 |
|                            |                      | ~     | ~                                 |
|                            |                      | D2099 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |
|                            | Ведомое устройство 2 | D2100 | Номер устройства                  |
|                            |                      | D2101 | Заводской код (L)                 |
|                            |                      | ~     | ~                                 |
|                            |                      | D2199 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |
|                            | Ведомое устройство 3 | D2200 | Номер устройства                  |
|                            |                      | D2201 | Заводской код (L)                 |
|                            |                      | ~     | ~                                 |
|                            |                      | D2299 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |
|                            |                      | ↓     |                                   |

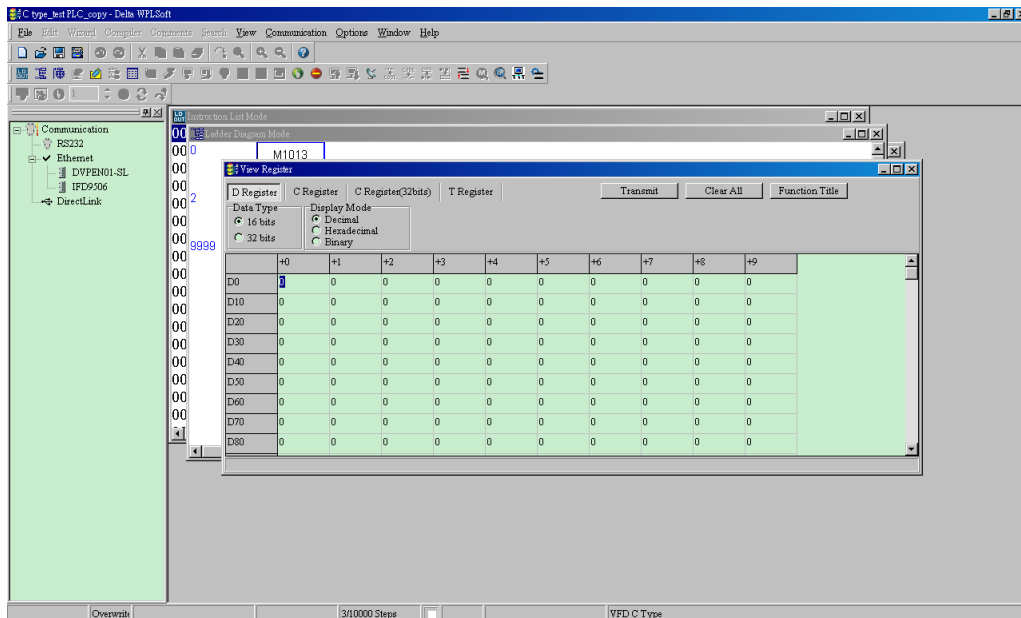
|                         |       |                                   |
|-------------------------|-------|-----------------------------------|
| Ведомое<br>устройство 8 | D2700 | Номер устройства                  |
|                         | D2701 | Заводской код (L)                 |
|                         | ~     | ~                                 |
|                         | D2799 | Адрес 4 (H) принимающей станции 4 |

1. Когда подключен коммуникационный кабель RS-485, установите статус ПЛК “СТОП” с помощью программы WPLSoft. (Если ПЛК установлен в режим “ПЛК Стоп”, то статус ПЛК должен быть “стоп” сразу.)
2. Контроль адреса ведомого устройства и соответствующей станции. Например, управление двумя станциями (максимально 8 станций при синхронном управлении), если адреса станций 21 и 22, установите D2000 и D2100 на значения 20 и 21, и потом установите D2200, D2300, D2400, D2500, D2600 и D2700 = 0. Настройка может быть сделана с помощью редактора программы WPL как показано ниже:

- Откройте Open WPL Editor > communication> Edit Register Memory(T C D)



- Когда появится окно “Register”, нажмите “Transmit”.



- Когда появится окно передачи, выберите “read”, введите диапазон D2000~D2799 и нажмите ввод. Будут считаны значения D2000~D2799. Если связь прерывается, проверьте параметры коммуникации (предустановленно: ПЛК - 2, 9600, 7N2, ASCII).
- Добавьте ведомые устройства для управления. Установите D2000 и D2100 на значения 20 и 21, затем установите D2200, D2300, D2400, D2500, D2600 и D2700 = 0.
- Снова нажмите “Transmit”. Когда появится окно передачи, введите диапазон D2000~D2799 и нажмите ввод. Значения D2000~D2799 будут записаны (Возникновение ошибок обозначает, что ПЛК не находится в режиме “стоп”. Значения могут быть записаны только в режиме “стоп”, установите ПЛК в режим “стоп”.)
- Другой способ – с помощью установки D1091. Установите соответствующий исключаемому ведомому устройству бит в 0 (диапазон адресов No.1~8). Например, если необходимо исключить ведомые устройства No. 2, 6 и 7, установите D1091 = 003B следующими шагами: WPL Editor > communication> Edit Register Memory(T C D)

3. Произведите настройку связи. Если указанные ниже условия относятся к вашему случаю, то дополнительные действия не требуются:

- ☑ **В данном применении производится только управление скоростью привода.** (Для других случаев таких, как управление положением и моментом, должны быть настроены D2000~D2799. Для более детального описания обратитесь к синхронному контролю по положению, моменту и возврату в начальное положение.)

Для реализации синхронного управления по положению для ведомого устройства включите соответствующую функцию PDO 3. (В настоящее время C2000 не поддерживает поточечное позиционирование.)

- Для включения PDO 3 TX (Ведущее устройство посылает команду ведомому) установите бит 8~11 по адресу D2034+n\*100. Этот специальный регистр D определяется, как показано ниже:

|             | PDO4   |         | PDO3      |        | PDO2                 |        | PDO1     |        |
|-------------|--------|---------|-----------|--------|----------------------|--------|----------|--------|
|             | Момент |         | Положение |        | Удаленный ввод/вывод |        | Скорость |        |
| Бит         | 15     | 14 ~ 12 | 11        | 10 ~ 8 | 7                    | 6 ~ 4  | 3        | 2 ~ 0  |
| Определение | En     | Number  | En        | Number | En                   | Number | En       | Number |

Предварительная настройка PDO 3 TX соответствует управляющему слову CANopen “Индекс 6040” и заданному значению CANopen “Индекс 607A”. Если единственным управлением в данном применении является управление положением, то необходимо установить специальный регистр D на значение 0x0A00.

- Для включения PDO 3 RX (Ведомое устройство отвечает статусом

ведущему) установите бит 8~11 по адресу D2067+n\*100. Этот специальный регистр D определяется, как показано ниже:

|             | PDO4   |         | PDO3      |        | PDO2                 |        | PDO1     |        |
|-------------|--------|---------|-----------|--------|----------------------|--------|----------|--------|
|             | Момент |         | Положение |        | Удаленный ввод/вывод |        | Скорость |        |
| Бит         | 15     | 14 ~ 12 | 11        | 10 ~ 8 | 7                    | 6 ~ 4  | 3        | 2 ~ 0  |
| Определение | En     | Number  | En        | Number | En                   | Number | En       | Number |

Предварительная настройка PDO 3 RX соответствует управляющему слову CANopen "Индекс 6041" и заданному значению CANopen "Индекс 6064". Если единственным управлением в данном применении является управление положением, то необходимо установить специальный регистр D на значение 0x0A00.

Аналогичным способом, для обеспечения управления моментом активируйте функцию PDO4.

- ☑ Время цикла составляет 8 мс. (При использовании времени цикла < 8 мс необходимо убедиться, что времени для передачи данных достаточно.)

Перед настройкой цикла необходимо рассчитать количество PDO. Количество PDO не должно быть больше N. Количество рассчитывается по следующей формуле:

$$N = (1 \text{ cycle (ms)} * \text{rate (kbs)}) / 250$$

Пример: 1 цикл = 2 мс, скорость = 1000к, максимальное значение PDO:  $2 * 1000 / 250 = 8$ . Если необходимо установить время цикла 2 мс, 4 ведомых устройства должны быть отключены (из предварительно определенных 8 устройств остается половина: 4). Ведомое устройство может быть отключено путем установки соответствующих регистров D2000+n\*100 в 0.

- ☑ **Количество ведомых устройств ≤ 8.**

Управлению 8 ведомыми устройствами может осуществляться только в асинхронном режиме, при этом чтение/запись осуществляется командами CANRX и CANTX. Процесс подобен чтению/записи по протоколу Modbus.

- ☑ **Ведомые устройства соответствуют спецификации DS402.**
- ☑ **Отсутствует управление входами/выходами ведомых устройств.**
- ☑ Если указанные условия не выполняются, необходимо вручную установить адреса ведомых устройств с помощью: WPL editor > communication > Edit Register Memory (T C D).

### Шаг 3: Установка номера ведущего устройства и скорости связи.

- ☑ Установите номер ведущего устройства (по умолчанию: Pr.09-46=100). Не устанавливайте ведущему устройству такой же номер, как и у ведомого.
- ☑ Установите параметр связи CANopen Pr.09-37. Независимо от того, ведущим или ведомым является привод, параметр Pr.09-37 должен быть установлен.

## Шаг 4: Программирование

Соответствующее действие в режиме реального времени: чтение/запись данных производится из соответствующих специальных регистров D.

Соответствующее действие без использования реального времени:

**Чтение:** Производится командой CANRX. По окончании чтения M1066=1. Если чтение прошло успешно, M1067 =1; если возникли ошибки, M1067= 0.

**Запись:** Производится командой CANTX. По окончании записи M1066 =1. Если запись прошла успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067 =0.

**Обновление:** Производится командой CANFLS. (Если специальный регистр D определен как RW, ведущее устройство запишет значение в ведомое. Если специальный регистр D определен как RO, данные будут прочитаны из ведомого устройства и записаны в ведущее.) По окончании обновления M1066 = 1. Если обновление прошло успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067=0.



### ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении команд CANRX, CANTX и CANFLS, устройство будет ожидать M1066 перед началом следующей команды CANRX, CANTX или CANFLS. Когда команды завершены, загрузите программы в привод. (Замечание: Заводские установки протокола связи: ASCII 7N2 9600 и номер станции 2. Измените настройки WPL Editor в Setting> Communication Setting.)

## Шаг 5: Установка номера ведомого устройства, скорости связи, источников операций и команд

CANopen поддерживается приводами C2000 и E-C. Соответствующие параметры CANopen представлены ниже:

|                           | Параметр привода |       | Значение | Описание         |
|---------------------------|------------------|-------|----------|------------------|
|                           | C2000            | E-C   |          |                  |
| Адрес ведомого устройства | 09-36            | 09-20 | 0        | CANopen отключен |
|                           |                  |       | 1~127    | Адрес CANopen    |
| Скорость CANopen          | 09-37            | 09-21 | 0        | 1M               |
|                           |                  |       | 1        | 500K             |
|                           |                  |       | 2        | 250K             |
|                           |                  |       | 3        | 125K             |
|                           |                  |       | 4        | 100K             |
|                           |                  |       | 5        | 50K              |
| Источник команды работы   | 00-21            |       | 3        |                  |
|                           |                  | 02-01 | 5        |                  |
| Источник задания частоты  | 00-20            |       | 6        |                  |
|                           |                  | 02-00 | 5        |                  |
| Заданный момент           | 11-34            |       | 3        |                  |

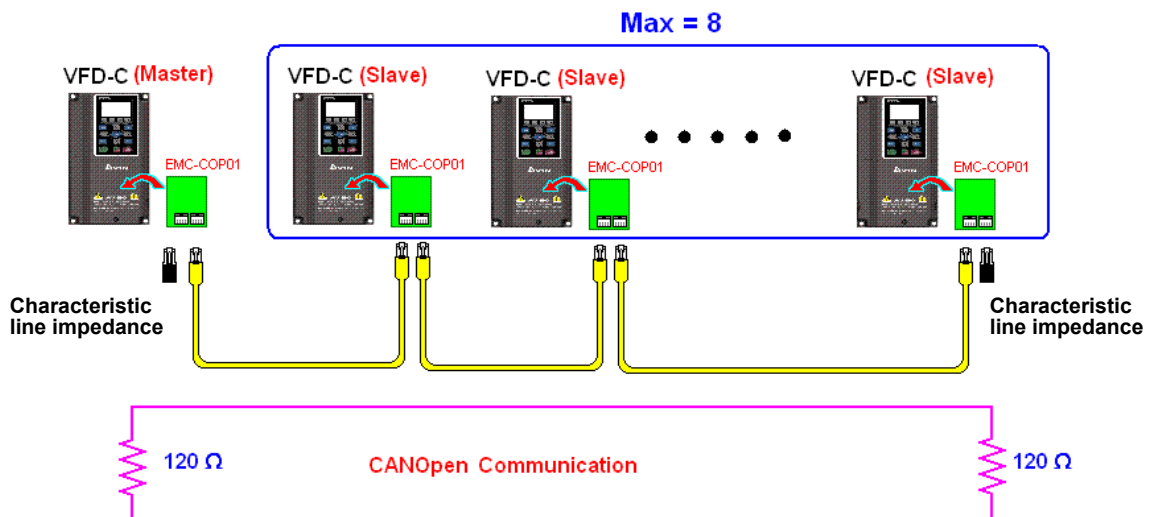


Сервопривод A2 поддерживает CANopen. Соответствующие номера ведомых устройств и скорости связи представлены ниже:

|                                 | Параметр привода            | Значение | Описание      |
|---------------------------------|-----------------------------|----------|---------------|
|                                 | A2                          |          |               |
| Адрес ведомого устройства       | 03-00                       | 1~127    | Адрес CANopen |
| Скорость CANopen                | bit8~11 of Pr.03-01<br>XRXX | R= 0     | 125K          |
|                                 |                             | R= 1     | 250K          |
|                                 |                             | R= 2     | 500K          |
|                                 |                             | R= 3     | 750K          |
|                                 |                             | R= 4     | 1M            |
| Источник управления/<br>команды | 01-01                       | B        |               |

## Шаг 6: Подключение

В наиболее удаленных концах линии должны быть установлены терминальные резисторы как показано ниже:



## Шаг 7: Запуск ПЛК

Загрузите программу и переведите ПЛК в состояние "Работа". Затем перезагрузите ведомое и ведущее устройства. См. также CANMaster Test 1 vs. 2 driver.dvp.

- **Пример:** Привод C2000 (1 ведомое устройство, 2 ведомых устройства)

### Шаг 1: Включение режима ведущего устройства CANopen

- ☑ Установите Pr.09-45 = 1. (Для активации функции ведущего устройства после настройки выключите питание и перезагрузите. На пульте KPC-CC01 будет выведено "CAN Master".)
- ☑ Установите Pr.00-02 = 6 для сброса ПЛК. (Примечание: Данное действие удалит программу ПЛК и установит регистры ПЛК на заводские значения.)
- ☑ Выключите питание и перезагрузите.
- ☑ Установите ПЛК на "PLC Stop mode" с помощью пульта KPC-CC01. (Если

используется пульт KPC-CE01, установите управление PLC на "PLC 2". Если привод пришел непосредственно с завода, соответственно ПЛК не содержит программы, на пульте будет выведен код ошибки PLFF.)

Шаг 2: Конфигурирование специальных регистров D в ведущем устройстве

- ☑ Откройте WPL editor
- ☑ Установите режим ПЛК в PLC Stop (PLC2) с помощью пульта
- ☑ Откройте с помощью WPL editor регистры D1070~D1099 и D2000~D2799
- ☑ Установите D2000=10 и D2100=11
- ☑ Установите D2100, D2200, D2300, D2400, D2500, D2600, D2700=0
- ☑ Загрузите настройка D2000~D2799

Шаг 3: Установка номера ведущего устройства и скорости связи

- ☑ Установите номер ведущего устройства (по умолчанию: Pr.09-46=100). Не устанавливайте ведущему устройству такой же номер, как и у ведомого.
- ☑ Установите скорость связи CANopen 1 М (параметр Pr.09-37 = 0). Независимо от того, ведущим или ведомым является привод, параметр Pr.09-37 должен быть установлен.

Шаг 4: Программирование

Соответствующее действие в режиме реального времени: чтение/запись данных производится из соответствующих специальных регистров D.

Соответствующее действие без использования реального времени:

**Чтение:** Производится командой CANRX. По окончании чтения M1066=1. Если чтение прошло успешно, M1067 =1; если возникли ошибки, M1067= 0.

**Запись:** Производится командой CANTX. По окончании записи M1066 =1. Если запись прошла успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067 =0.

**Обновление:** Производится командой CANFLS. (Если специальный регистр D определен как RW, ведущее устройство запишет значение в ведомое. Если специальный регистр D определен как RO, данные будут прочитаны из ведомого устройства и записаны в ведущее.) По окончании обновления M1066 = 1. Если обновление прошло успешно, M1067=1; если возникли ошибки, M1067=0.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

При выполнении команд CANRX, CANTX и CANFLS, устройство будет ожидать M1066 перед началом следующей команды CANRX, CANTX или CANFLS. Когда команды завершены, загрузите программы в привод. (Замечание: Заводские установки протокола связи: ASCII 7N2 9600 и номер станции 2. Измените настройки WPL Editor в Setting> Communication Setting.)

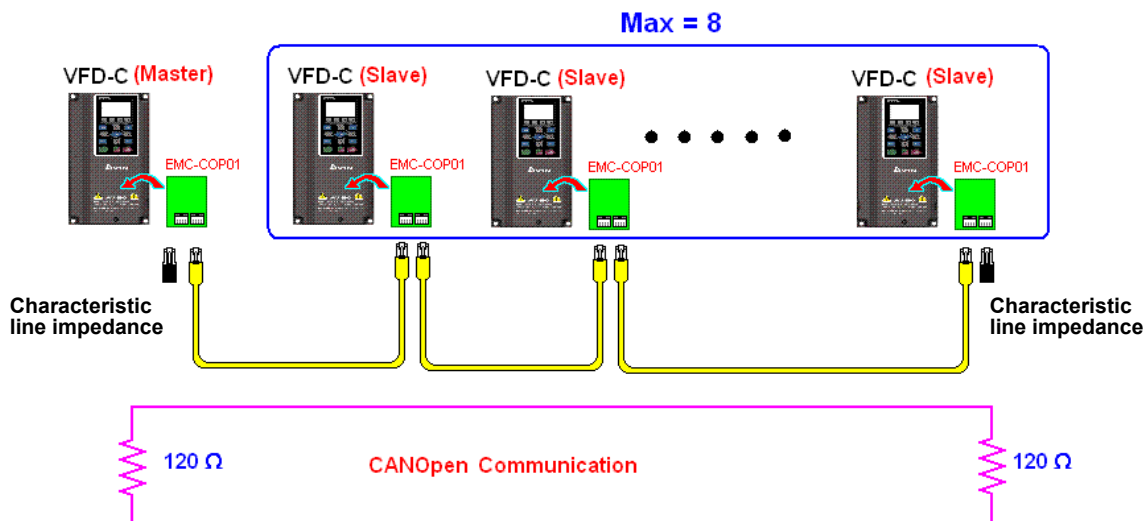
Шаг 5: Установка номера ведомого устройства и скорости связи

Ведомое устройство No.1: Pr.09-37 = 0 (скорость 1М), Pr.09-36=10 (номер станции 10)

Ведомое устройство No.2: Pr. 09-37 = 0(скорость 1М), Pr.09-36=10 (номер станции 11)

Шаг 6: Подключение

В наиболее удаленных концах линии должны быть установлены терминальные резисторы как показано ниже:



Шаг 7: Запуск ПЛК

Загрузите программу и переведите ПЛК в состояние “Работа”. Затем перезагрузите ведомое и ведущее устройства. См. также CANMaster Test 1 vs. 2 driver.dvp.

# 16.9 Описание методов управления ПЛК

## (режимы управления скоростью, моментом и homing-режим)

Когда ПЧ находится в векторном FOC-режиме управления, оно может работать в режиме управления скоростью, моментом или позиционированием. However, auto-tuning of motor must be done first for these modes to function. Для обеспечения работы в данных режимах необходимо проведение автотестирования двигателя.

Существует два типа двигателей, асинхронные (IM) и с постоянными магнитами (PM). После автотестирования асинхронные двигатели непосредственно готовы к управлению с помощью ПЧ. Для двигателей с постоянными магнитами пользователь должен выполнить PG-смещение после автотестирования. См. описание параметров.12-58 и 05-00.

※ Настройка двигателей с постоянными магнитами Delta серии ECMA осуществляется параметрами (см. описание для серводвигателей серии ECMA) и не требует автотестирования.

**Настройка режимов управления:**

**Режим управления скоростью:**

Специальные регистры M, настройки управления:

| Специальный регистр M | Описание   | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| M1025                 | Состояние ПЧ: (0) Стоп (1) Пуск (также должен быть M1040 =1) | Чтение/запись               |
| M1026                 | Направление вращения: (0) Прямое (1) Обратное                | Чтение/запись               |
| M1040                 | Питание включено   | Чтение/запись               |

|       |                  |               |
|-------|------------------|---------------|
| M1042 | Быстрый останов  | Чтение/запись |
| M1044 | Стоп             | Чтение/запись |
| M1052 | Фиксация частоты | Чтение/запись |

Специальные регистры M, состояние:

| Специальный регистр M | Описание                       | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| M1015                 | Заданная частота достигнута    | Чтение                      |
| M1056                 | Готовность к пуску             | Чтение                      |
| M1058                 | Быстрое замедление до останова | Чтение                      |

Специальные регистры D, настройки управления:

| Специальный регистр D | Описание                          | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| D1060                 | Выбор режима (режим скорости = 0) | Чтение                      |

Специальные регистры D, состояние:

| Специальный регистр D | Описание   | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| D1037                 | Выходная частота ПЧ (0 – 600.00)                             | Чтение                      |
| D1050                 | Текущий режим (0:Скорость, 1: Позиция, 2: Момент, 3: Homing) | Чтение                      |

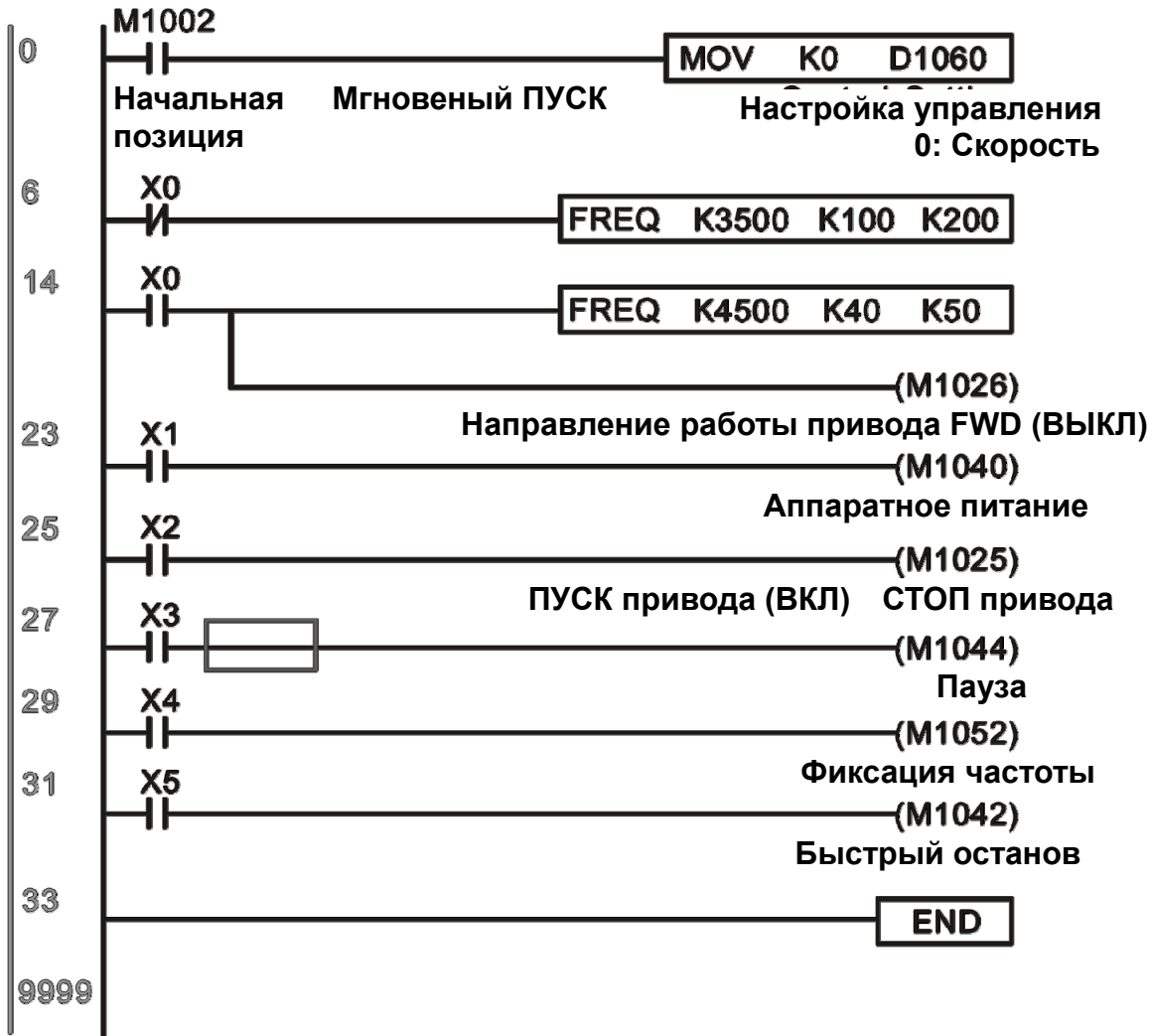
Команды управления для режима управления скоростью:

| FREQ(P) | S1                | S2                     | S3                        |
|---------|-------------------|------------------------|---------------------------|
|         | Заданная скорость | 1й шаг времени разгона | 1й шаг времени торможения |

### Пример:

Если привод находится в режиме управления FOC, необходимо провести автотестирование двигателя перед установкой в ПЛК режима управления скоростью.

1. Установка D1060 = 0: ПЧ в режиме управления скоростью (режим по умолчанию).
2. Загрузите команду FREQ в ПЛК для управления частотой ПЧ и временем разгона/торможения.
3. При установке M1040 = 1, ПЧ включается, частота остается равной 0.
4. При установке M1025 = 1, ПЧ разгоняется/замедляется (в зависимости от настроек команды FREQ) до достижения заданной в FREQ частоты.
5. Применение M1052 позволяет зафиксировать рабочую частоту.
6. Применение M1044 позволяет остановить двигатель путем замедления согласно настройкам замедления.
7. Применение M1042 осуществляет быстрый останов. ПЧ будет замедляться с максимально возможной быстротой.
8. Приоритеты команд управления : M1040(Power ON) > M1042(Quick Stop) > M1044(Halt) > M1052(LOCK).



## Режим управления моментом:

Специальные регистры M, настройки управления:

| Специальный регистр M | Описание         | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|------------------|-----------------------------|
| M1040                 | Питание включено | Чтение/запись               |

Специальные регистры M, состояние:

| Специальный регистр M | Описание                  | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| M1056                 | Готовность к пуску        | Чтение                      |
| M1063                 | Заданный момент достигнут | Чтение                      |

Специальные регистры D, настройки управления:

| Специальный регистр D | Описание                         | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| D1060                 | Выбор режима (режим момента = 2) | Чтение/запись               |

Специальные регистры D, состояние:

| Специальный регистр D | Описание   | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| D1050                 | Текущий режим (0:Скорость, 1: Позиция, 2: Момент, 3: Homing) | Чтение                      |
| D1053                 | Текущий момент   | Чтение                      |

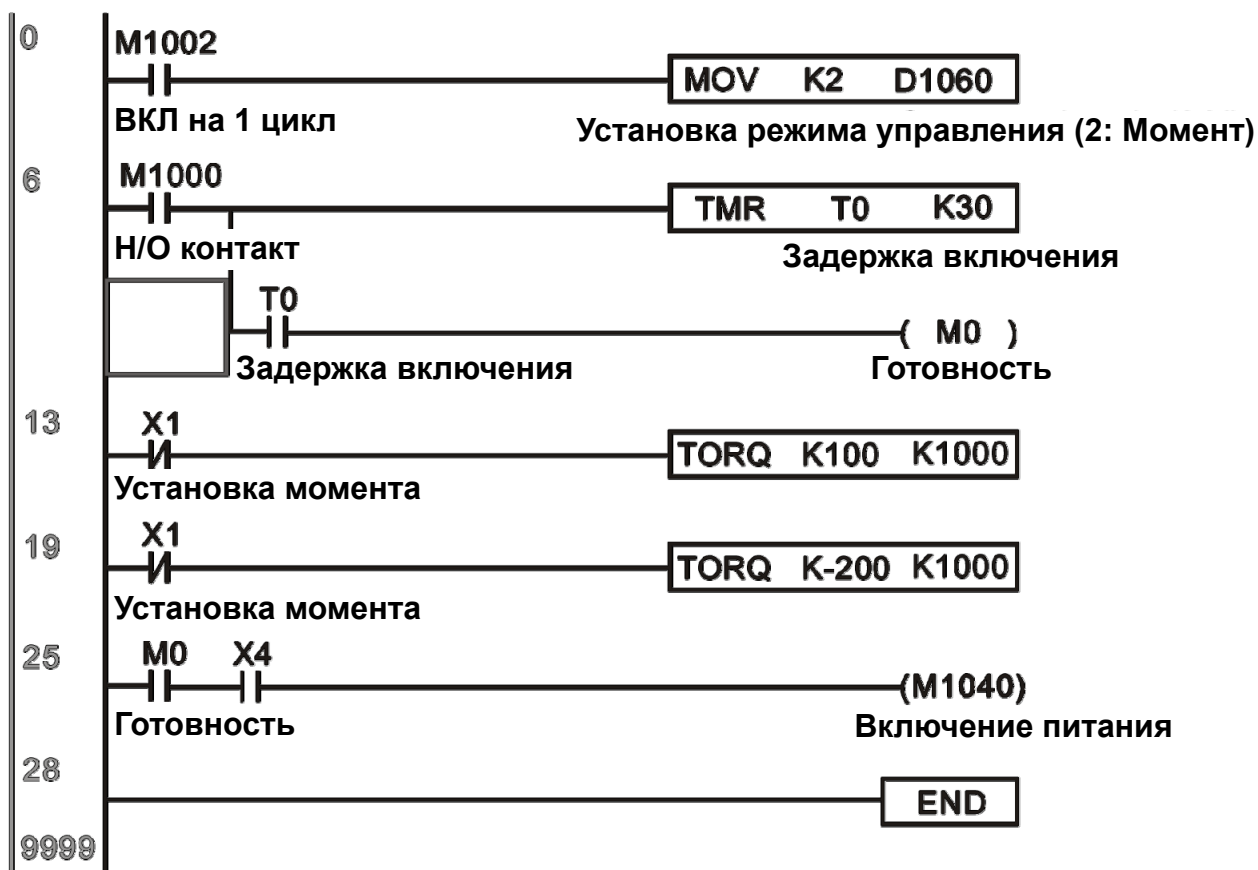
Команды управления для режима управления моментом:

| TORQ(P) | S1              | S2                 |
|---------|-----------------|--------------------|
|         | Заданный момент | Предельная частота |

**Пример:**

Перед загрузкой программы управления моментом в ПЛК необходимо установить все параметры для режима управления моментом в ПЧ.

1. При установке D1060 = 2, ПЧ работает в режиме управления моментом.
2. Загрузите команду TORQ в ПЛК для управления моментом и предельной частотой (скоростью вращения).
3. При установке M1040 = 1, ПЧ начинает работу до достижения заданного момента или предельной скорости вращения. Текущий момент сохраняется в D1053.



Режим управления позиционированием/homing режим:

Специальные регистры M, настройки управления:

| Специальный регистр M | Описание  | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|---|-----------------------------|
| M1040                 | Питание включено  | Чтение/запись               |
| M1048                 | Функционирование до достижения заданной позиции. Для работы M1048 необходимо установить режим управления позиционированием (D1060=1) и M1040 = 1. | Чтение/запись               |
| M1055                 | Функционирование homing режима. Для работы 1055 необходимо установить режим управления позиционированием (D1060=3) и M1040=1.                     | Чтение/запись               |

Специальные регистры M, состояние:

| Специальный регистр M | Описание                    | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| M1064                 | Заданная позиция достигнута | Чтение                      |
| M1070                 | Homing режим выполнен       | Чтение                      |
| M1071                 | Homing режим: ошибка        | Чтение                      |

Специальные регистры D, настройки управления:

| Специальный регистр D | Описание  | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|---|-----------------------------|
| D1060                 | Выбор режима (позиционирование = 1, homing = 3) | Чтение/запись               |

Специальные регистры D, состояние:

| Специальный регистр D | Описание   | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| D1050                 | Текущий режим (0:Скорость, 1: Позиция, 2: Момент, 3: Homing) | Чтение                      |
| D1051                 | Текущая позиция (младшее слово)                              | Чтение                      |
| D1052                 | Текущая позиция (старшее слово)                              | Чтение                      |

Команды управления для режима управления моментом:

|                |                  |
|----------------|------------------|
| <b>DPOS(P)</b> | S1               |
|                | Заданная позиция |

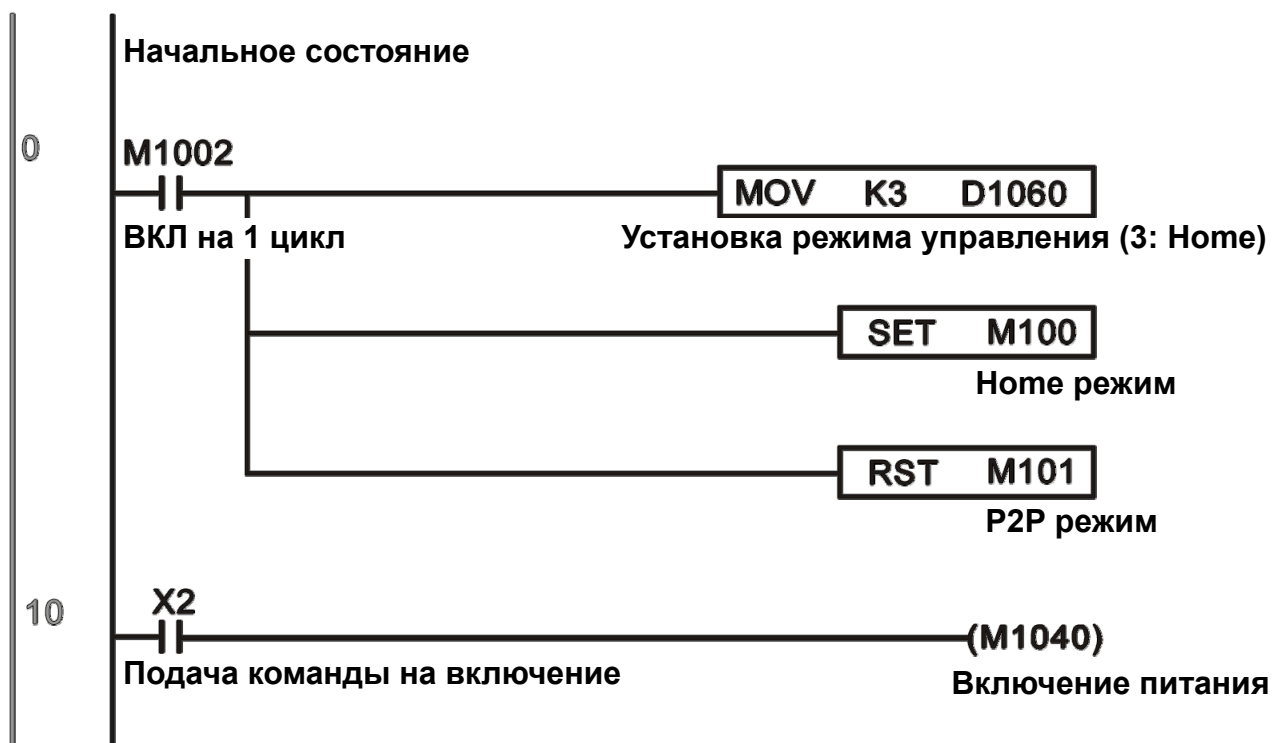
### Пример:

Перед загрузкой программы управления позиционированием в ПЛК необходимо установить все параметры для режима управления позиционированием в ПЧ

1. Установите параметр 00-40 в homing и установите с помощью MI соответствующие концевой выключатель и начальную точку (MI=44: левый концевой выключатель, MI=45: правый концевой

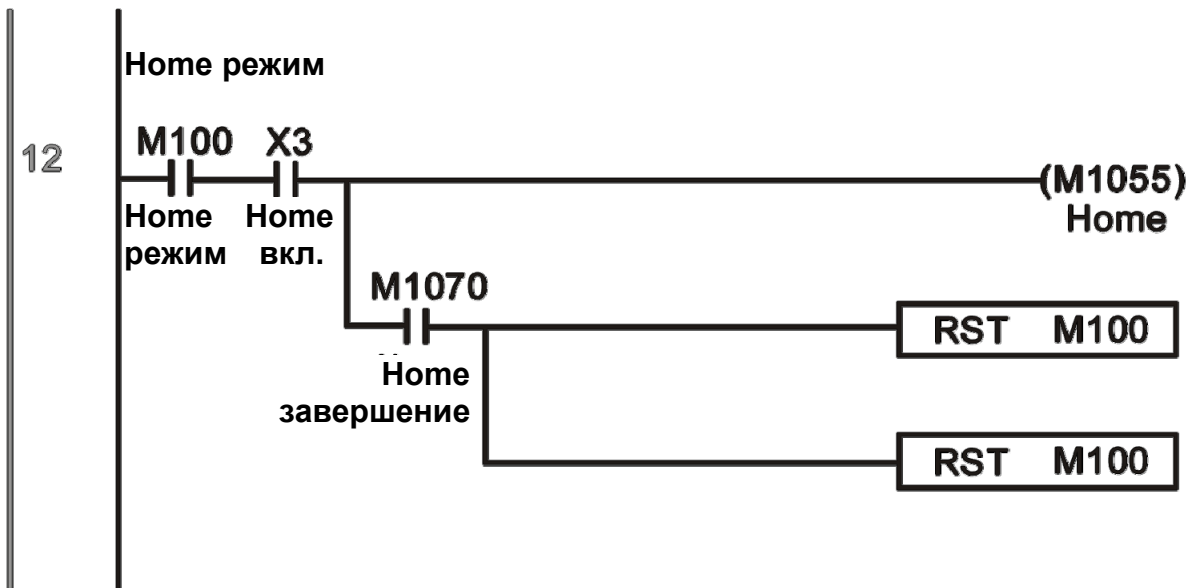
- выключатель и MI=46 для режима homing в начальную точку). ПЧ серии C2000 поддерживают режим homing в начальную точку только по Z фазе, используйте энкодеры с Z фазой.
2. При установке D1060 = 3, ПЧ находится в homing режиме.
  3. При установке M1040 = 1, ПЧ запускается.
  4. При установке M1055=1, ПЧ осуществляет поиск начальной точки.
  5. После завершения процесса homing включается M1070. Теперь задайте D1060=1 для переключения в режим управления позиционированием. ( M1040 должен быть включен во избежание неточности задания начальной точки).
  6. Занесите команду DPOS в программу ПЛК для задания позиции. Используйте параметр 00-12 для выбора абсолютной или относительной позиции.
  7. Включите M1048 импульсом длиной свыше 1 мс, ПЧ начинает процесс достижения заданной точки (только при M1040=1). Текущую позицию можно считать в регистрах D1051 и D1052.
- Шаги 1 ~ 7 можно разделить на три части, например:

Часть I: Установка режима управления как Homing режим (D1060=3) и запустите ПЧ триггером X2.

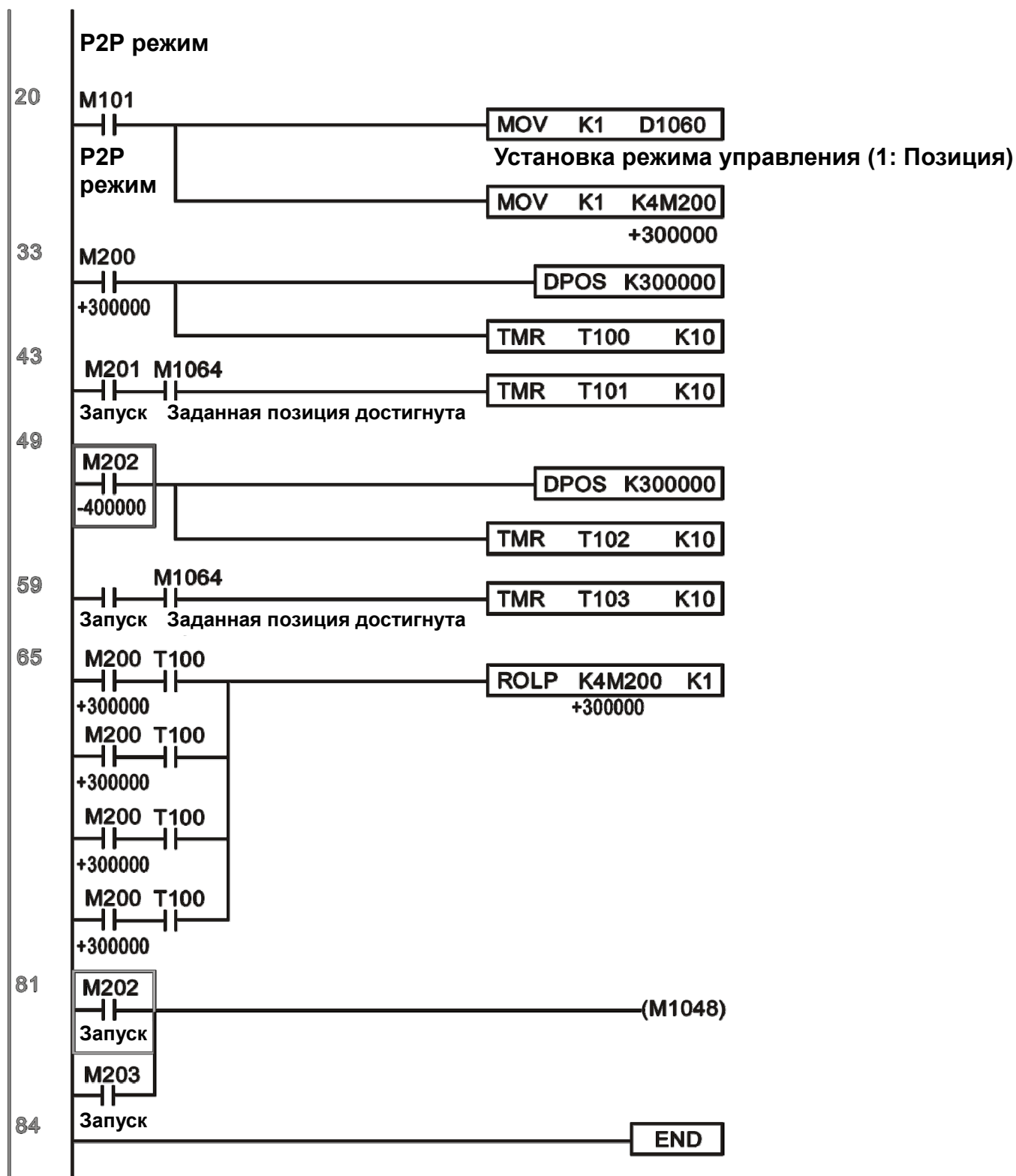




Часть II (Homing режим): Запустите Homing режим триггером X3. ПЧ автоматически перейдет в режим управления позиционированием после завершения Homing процесса.



Часть III (управление позицией «от точки к точке»): Включите режим управления позиционированием (D1060=1) и двигатель будет вращаться вперед-назад в заданных пределах (+300000 ~ -300000).



※ Если Homing не требуется, можно пропустить части I и II и сразу переходить к следующему шагу. В этом случае запустите ПЧ триггером X2 и установите M1002 в режим управления позиционированием, при этом после включения ПЧ ПЛК будет выполнять программу управления позиционированием.

## 16.10 Внутренняя связь под управлением Master-устройства

Функция «Внутренняя связь» разработана для случаев, когда сети CANopen неприменимы или недоступны. Эта функция заменяет CANopen на RS485 и представляет аналогичную CANopen связь между объектами в реальном времени. Протокол связи применим только к ПЧ серий C2000 и CT2000 и реализуют стандартную схему управления Master/Slave. Master может управлять максимум 8 Slave-устройствами.

### Настройка Slave-устройства:

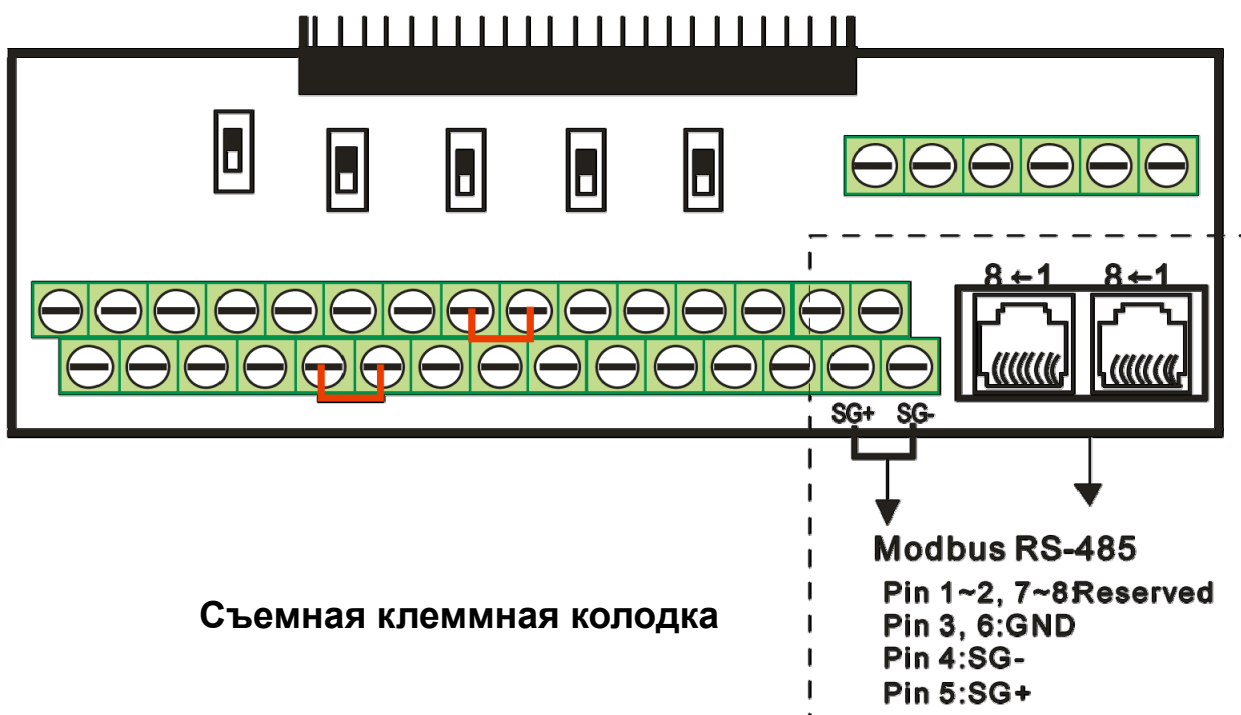
1. Установите параметр 09-31= -1~-8, управление до 8 сетевыми узлами.
2. Установите 00-21=1, выбор управления по RS485.
3. Выбор режима управления по RS485:00-21=2 (по скорости), 11-33 = 1 (по моменту) или 11-40=2 (по позиционированию).
4. Настройка Slave не требует включения ПЛК.

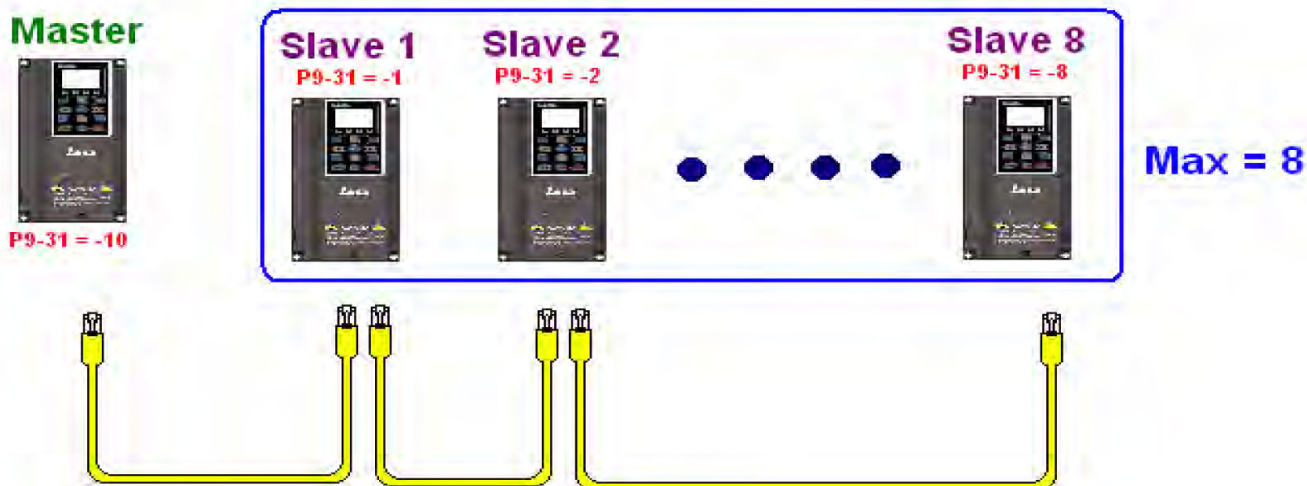
### Настройка Master-устройства:

1. Установите 09-31= -10 и включите ПЛК.

### Схема подключений:

Соедините Master и Slave кабелем по RS485. ПЧ серии CT2000 имеют 2 типа портов RS485: (см. главу 06 для подробной информации по клеммным соединениям).





### Программирование ПЛК:

1. В программе ПЛК D1110 используется для присвоения номера Slave-устройствам. Диапазон D1110 равен 1~8 (если D1110 равно 0 – назначается устройство Slave 8).
  2. После назначения Slave-устройств задайте M1035=1 для управляющего Master-устройства.
  3. Запишите управляющие команды по соответствующим адресам Slave-устройств.
- Соответствующие регистры для внутреннейсвязи приведены ниже:

#### Специальные регистры M, настройки управления

| Специальный регистр M | Описание                               | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| M1035                 | Включение управления внутренней связью | Чтение/запись               |

#### Специальные регистры D, настройки управления

| Специальный регистр D | Описание                                       | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| D1060                 | Количество узлов (объектов в сети) связи (1-8) | Чтение/запись               |

| Специальный регистр D | Описание  |     |          |                   |                        |               |                           | Атрибут R/W (Чтение/запись) |
|-----------------------|---|-----|----------|-------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|
|                       | Назначение                                      | Бит | Проритет | Режим скорости    | Режим позиционирования | Режим момента | Homing режим              |                             |
| D1120 + 10*N          | Управляющие команды для узла внутренней связи N | 0   | 4        | Команда запуска   | -                      | -             | Возврат в начальную точку | Чтение/запись               |
|                       |   | 1   | 4        | Обратное движение | Переключение           | -             | -                         |                             |
|                       |   | 2   | 4        | -                 | -                      | -             | -                         |                             |

|              |   |            |   |                                   |   |                                 |                                   |               |
|--------------|---|------------|---|-----------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|              |   | 3          | 3 | Кратко-<br>временная<br>остановка | Кратко-<br>временная<br>остановка             | -                               | -                                 |               |
|              |   | 4          | 4 | Фиксация<br>частоты               | -   | -                               | Кратко-<br>временная<br>остановка |               |
|              |   | 5          | 4 | JOG                               | -   | -                               | -                                 |               |
|              |   | 6          | 2 | Быстрый<br>останов                | Быстрый<br>останов                            | Быстрый<br>останов              | Быстрый<br>останов                |               |
|              |   | 7          | 1 | Привод<br>работает                | Привод<br>работает                            | Привод<br>работает              | Привод<br>работает                |               |
|              |   | 8 -<br>11  | 4 | Многоскоро-<br>стной<br>режим     | Многоскоро-<br>стной<br>режим                 | -                               | -                                 |               |
|              |   | 12 -<br>13 | 4 | Замедлени-<br>е                   | -   | -                               | -                                 |               |
|              |   | 14         | 4 | Включение<br>битов 8-13           | Включение<br>битов 8-13                       | -                               | -                                 |               |
|              |   | 15         | 4 | Сброс<br>кодов<br>ошибок          | Сброс<br>кодов<br>ошибок                      | Сброс<br>кодов<br>ошибок        | Сброс кодов<br>ошибок             |               |
| D1121 + 10*N | Режим<br>управления для<br>узла внутренней<br>связи N       |            |   | 0                                 | 1   | 2                               | 3                                 | Чтение/запись |
| D1122 + 10*N | Список команд<br>для узла<br>внутренней<br>связи N (младш.) |            |   | Режим<br>управления<br>скоростью  | Режим<br>управления<br>позиционир-<br>ованием | Режим<br>управления<br>моментом | -                                 | Чтение/запись |
| D1123 + 10*N | Список команд<br>для узла<br>внутренней<br>связи N (старш.) |            |   | -                                 | -   | Предел<br>скорости              | -                                 | Чтение/запись |

※ N = 0 ~ 7

Специальные регистры D, состояние:

| Специальный<br>регистр D | Описание  | Атрибут R/W<br>(Чтение/запись) |
|--------------------------|---|--------------------------------|
| D1115                    | Время синхронизации цикла связи (мс)                        | Чтение                         |
| D1116                    | Ошибка узла связи (бит0–Slave1...бит7–Slave8)               | Чтение                         |
| D1117                    | Соответствующий узлу онлайн-бит (бит0–Slave1...бит7–Slave8) | Чтение                         |

| Специальный регистр D | Описание |                    |                        |                   |                   | Атрибут R/W (Чтение/запись) |  |
|-----------------------|----------|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|--|
|                       | Бит      | Режим скорости     | Режим позиционирования | Режим момента     | Homing режим      |                             |  |
| D1126 + 10*N          | 0        | Частота достигнута | Позиция достигнута     | Момент достигнут  | Homing выполнен   | Чтение                      |  |
|                       | 1        | Прямое движение    | Прямое движение        | Прямое движение   | Прямое движение   |                             |  |
|                       |          | Обратное движение  | Обратное движение      | Обратное движение | Обратное движение |                             |  |
|                       | 2        | Тревога            | Тревога                | Тревога           | Тревога           |                             |  |
|                       | 3        | Ошибка             | Ошибка                 | Ошибка            | Ошибка            |                             |  |
|                       | 5        | JOG                |                        |                   |                   |                             |  |
|                       | 6        | Быстрый останов    | Быстрый останов        | Быстрый останов   | Быстрый останов   |                             |  |
|                       | 7        | Привод работает    | Привод работает        | Привод работает   | Привод работает   |                             |  |
| D1127 + 10*N          |          | Текущая частота    | Текущая позиция        | Текущий момент    | -                 | Чтение                      |  |
| D1128 + 10*N          |          | -                  |                        | -                 | -                 |                             |  |

**Пример:** Программирование ПЛК для управления с помощью «внутренней связи» частотой устройства Slave 1 и переключения между значениями 30.00 Гц и 60.00 Гц.

Диаграмма 1: Определение онлайн состояния Slave-устройства и проверка на наличие ошибок. Затем задание узлов связи от 0.

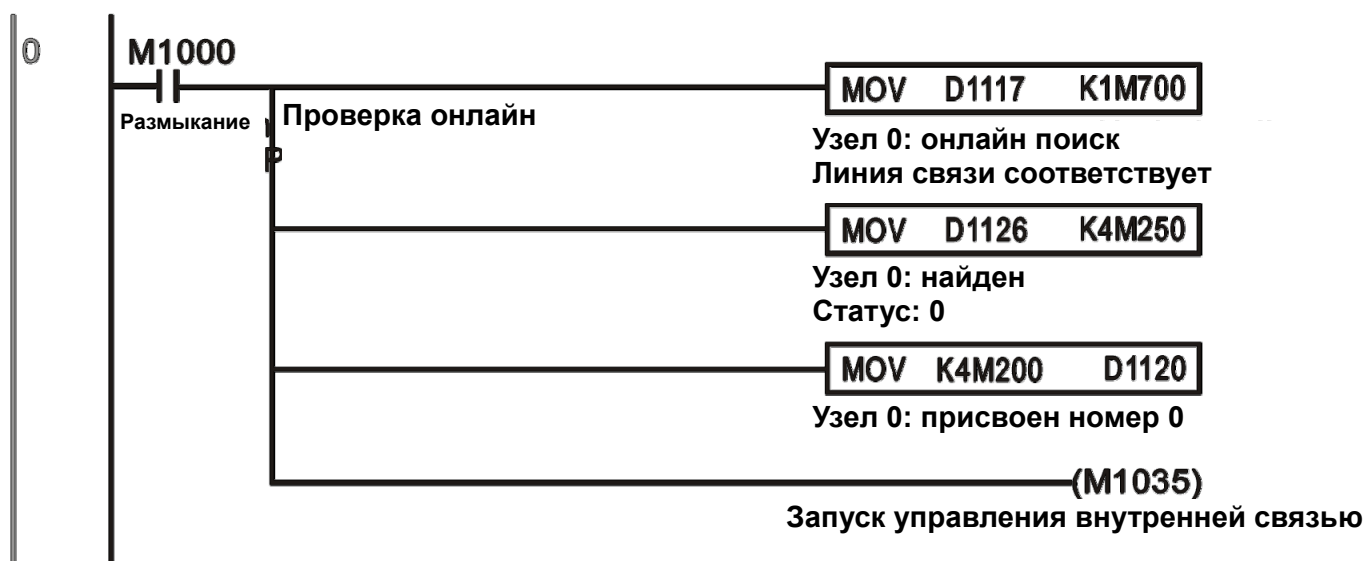
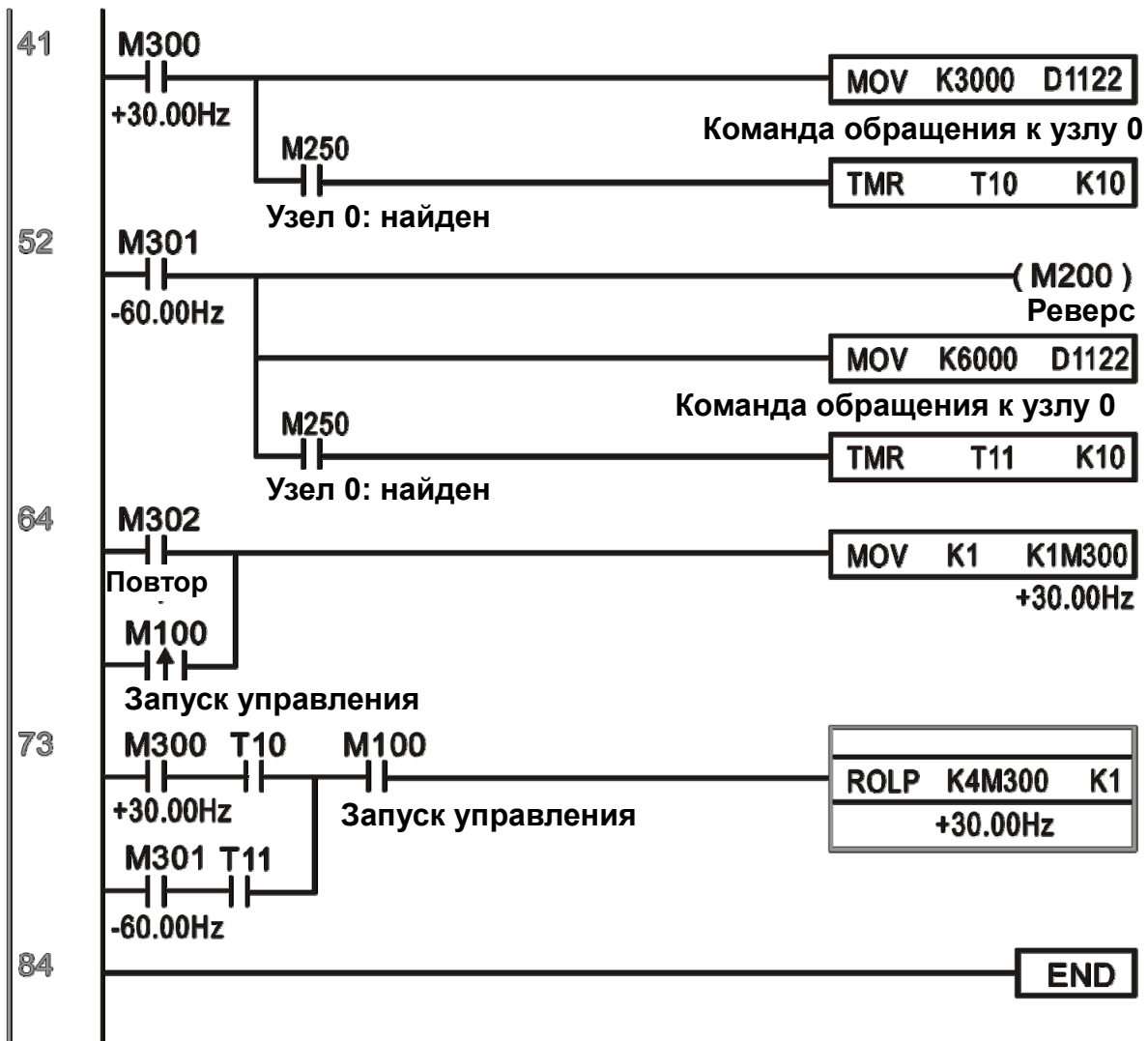


Диаграмма 2: Если состояние Slave 1 проверено, команда управления запустится с задержкой 3 сек.



Диаграмма 3: Управляемое устройство Slave 1 осуществляет прямое движение с частотой 30.00 Гц в течение 1 сек. и обратное движение с частотой 60.00 Гц в течение 1 сек. Переключение частоты повторяется.





## 16.11 Функция счетчика через M18

Многофункциональный вход (M18) может быть использован как однонаправленный счетчик импульсов и поддерживает скорость до 100 кГц. Для запуска M18 в качестве счетчика, включите M1038, подсчитанное значение будет сохраняться в регистрах D1054 и D1055 в 32-битном десятичном формате. Включение M1039 сбрасывает подсчитанное значение до 0.



※ ※ Если в программе ПЛК применяются M1038 и M1039 для задания M18 функции счетчика, предыдущие установки M18 будут отменены.

## 16.12 Удаленное управление входами/выходами по MODBUS

Встроенный в СH2000 ПЛК позволяет осуществлять связь по RS-485, функция реализуется командой MODRW. Перед программированием необходимо настроить управление с ПЛК по RS-485, установив параметр 09-31 = -12. После этого стандартная функция RS-485 может использоваться в обмене командами с другими узлами. Скорость связи задается параметром 09-01. Протокол связи – параметром 09-04, текущий узел ПЛК – 09-35. Поддерживаются следующие функции:

Чтение катушки (H1), чтение входа (0x02), чтение регистра (0x03), запись единичного регистра (0x06), запись нескольких катушек (0x0F) и запись нескольких регистров (0x10). См. описание:

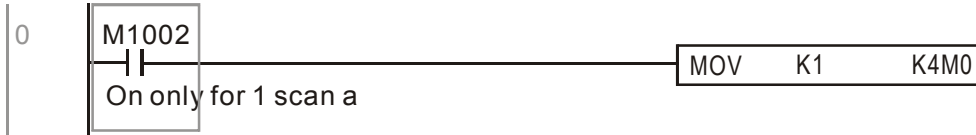
| Команда MODRW |      |      |                  |       | Значение                            | Slave устройство – ПЛК<br>Delta   | Slave устройство – ПЧ<br>Delta   |
|---------------|------|------|------------------|-------|-------------------------------------|---|--|
| S1            | S2   | S3   | S4               | S5    |                                     |   |  |
| Узел          | Ком. | Адр. | Соотв. регистр D | Длина |                                     |   |  |
| K3            | H01  | H500 | D0               | K18   | Чтение катушки (бит)                | Чтение с 3 slave ПЛК 18 бит Y0 ~ Y21, запись на master: бит 0~ бит 15 регистра D0 и бит 0 ~ бит 3 регистра D1 | Функция не поддерживается  |
| K3            | H02  | H400 | D10              | K10   | Чтение входа (бит)                  | Чтение с 3 slave ПЛК 10 бит X0 ~ X11, запись на master бит 0~ бит 9 регистра D10                              | Функция не поддерживается  |
| K3            | H03  | H600 | D20              | K3    | Чтение регистра (слово)             | Чтение с 3 slave ПЛК 3 слов T0~T2, запись на master в регистры D20 ~ D22                                      | Чтение с 3 slave ПЧ 3 слов из 06-00~06-02, запись на master в регистры D20 ~ D22 |
| K3            | H06  | H610 | D30              | XX    | Запись одиночного регистра (слово)  | Запись на 3 slave ПЛК в T16 от master из D30  | Запись на 3 slave ПЧ в 06-16 от master из D30                                    |
| K3            | H0F  | H509 | D40              | K10   | Запись нескольких катушек (бит)     | Запись на 3 slave ПЛК в Y11~Y12 от master бит 0~бит 9 регистра из D40   | Функция не поддерживается  |
| K3            | H10  | H602 | D50              | K4    | Запись нескольких регистров (слово) | Запись на 3 slave ПЛК в T2~T5 от master из D50~D53  | Запись на 3 slave ПЧ в 06-02 ~ 06-05 от master из D50~D53                        |

※ XX - игнорируется

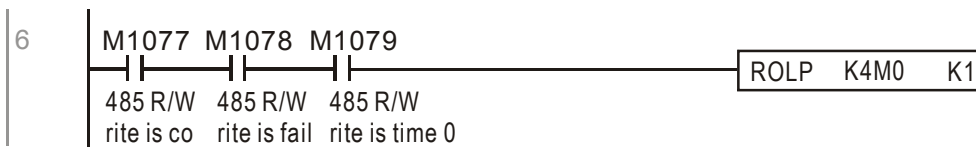
При выполнении команды MODRW состояние показывается с помощью следующих флагов: M1077 (чтение/запись выполнены), M1078(ошибка чтения/записи), M1079 (превышение времени ожидания при чтении/записи). Значение флага M1077 будет сброшено на 0 при новом запуске команды MODRW. При завершении процесса, ошибке или превышении времени ожидания обратной связи включается флаг M1099.

**Пример программы: Тестирование**

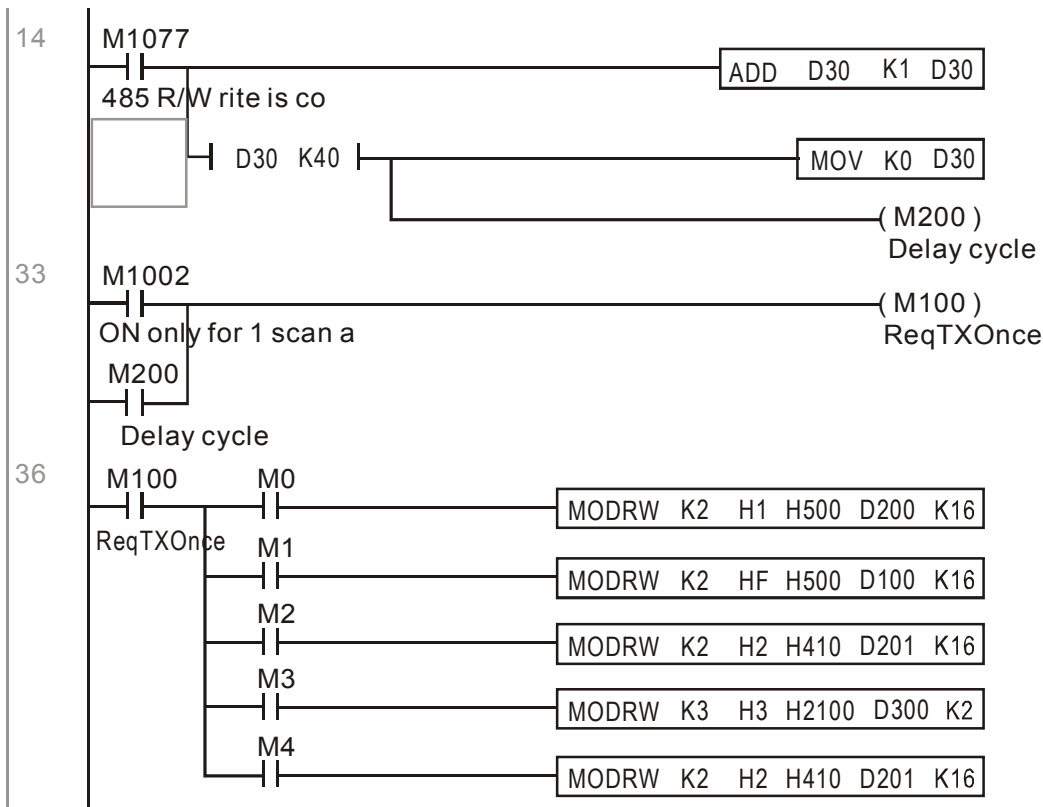
Первая команда подается при включении.



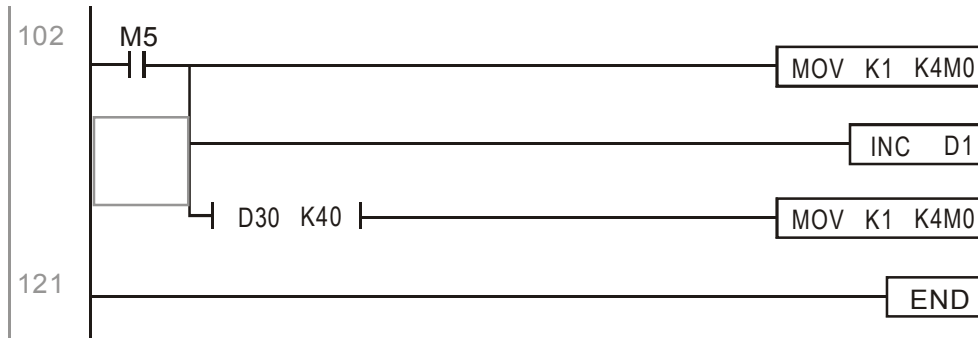
Если обратная связь отработала без ошибок, подается следующая команда



При превышении времени или ошибке включается флаг M1077, команда заново начинает работать после истечения времени 30 циклов



После завершения выполнения всех команд, происходит повторение



**Пример:** Управление RTU-485.

Шаг 1: Задается протокол связи: 115200 , 8,N,2 , RTU

C2000: номер узла ПЛК по умолчанию 2 (9-35)

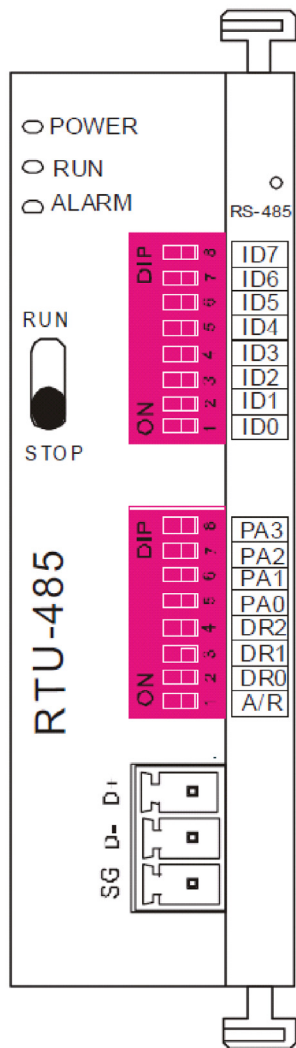
9-31=-12(COM1 управляется ПЛК), 9-01=115.2 (скорость связи 115200)

9-04=13 (протокол 8,N,2 , RTU)

RTU485: узел = 8 (как пример)

| ID7 | ID6 | ID5 | ID4 | ID3 | ID2 | ID1 | ID0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   |

| PA3 | PA2 | PA1 | PA0 | DR2 | DR1 | DR0 | A/R |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   |



Communication station #:  
 ID0~ ID7 are defined as  $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^6, 2^7$

Communication protocol

| PA3 | PA2 | PA1 | PA0 | A/R | Communication Protocol |
|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|
| OFF | OFF | OFF | OFF | ON  | 7,E,1 · ASCII          |
| OFF | OFF | OFF | ON  | ON  | 7,O,1 · ASCII          |
| OFF | OFF | ON  | OFF | ON  | 7,E,2 · ASCII          |
| OFF | OFF | ON  | ON  | ON  | 7,O,2 · ASCII          |
| OFF | ON  | OFF | OFF | ON  | 7,N,2 · ASCII          |
| OFF | ON  | OFF | ON  | ON  | 8,E,1 · ASCII          |
| OFF | ON  | ON  | OFF | ON  | 8,O,1 · ASCII          |
| OFF | ON  | ON  | ON  | ON  | 8,N,1 · ASCII          |
| ON  | OFF | OFF | OFF | ON  | 8,N,2 · ASCII          |
| OFF | ON  | OFF | ON  | OFF | 8,E,1 · RTU            |
| OFF | ON  | ON  | OFF | OFF | 8,O,1 · RTU            |
| OFF | ON  | ON  | ON  | OFF | 8,N,1 · RTU            |
| ON  | OFF | OFF | OFF | OFF | 8,N,2 · RTU            |

| DR2 | DR1 | DR0 | Communication Speed |
|-----|-----|-----|---------------------|
| OFF | OFF | OFF | 1,200 bps           |
| OFF | OFF | ON  | 2,400 bps           |
| OFF | ON  | OFF | 4,800 bps           |
| OFF | ON  | ON  | 9,600 bps           |
| ON  | OFF | OFF | 19,200 bps          |
| ON  | OFF | ON  | 38,400 bps          |
| ON  | ON  | OFF | 57,600 bps          |
| ON  | ON  | ON  | 115,200 bps         |

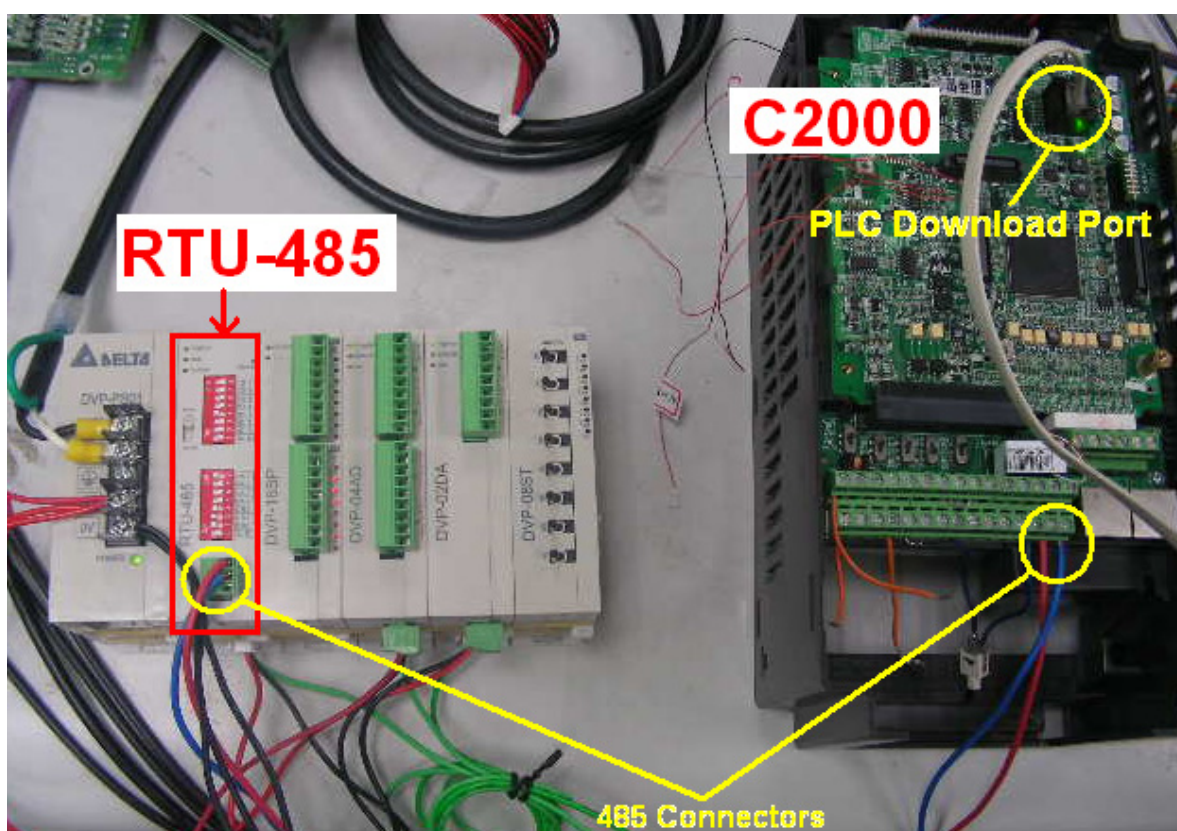
Шаг 2: Установка управляемого оборудования. Можно подключить блоки расширения DVP16-SP(8 вх 8 вых), DVP-04AD (4 аналоговых входа), DVP02DA(2 аналоговых выхода) и DVP-08ST(8 переключателей) на RTU 485 последовательно.

Соответствующие RTU485 клеммы:

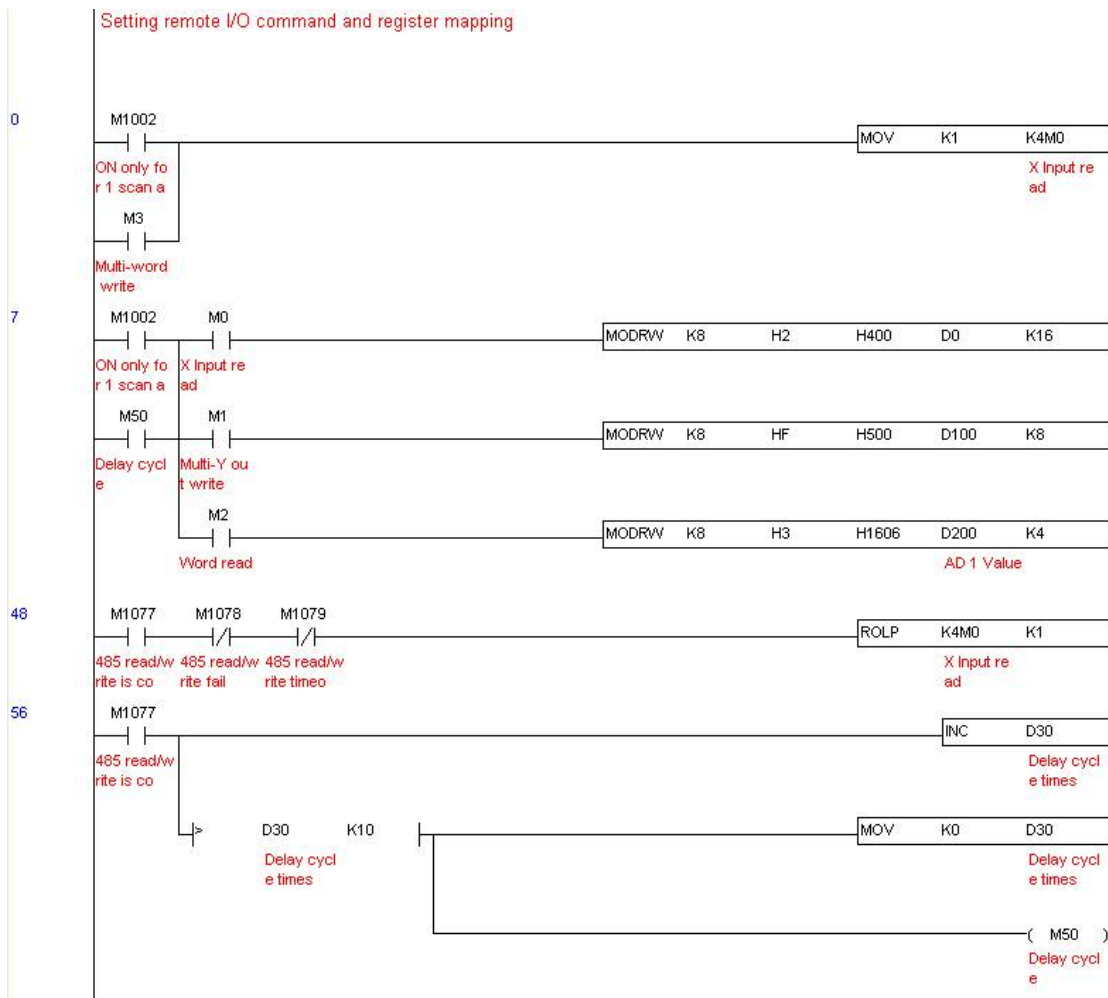
DVP-04AD(4 аналоговых входа), DVP02DA (2 аналоговых выхода) и DVP-08ST(8 переключателей)

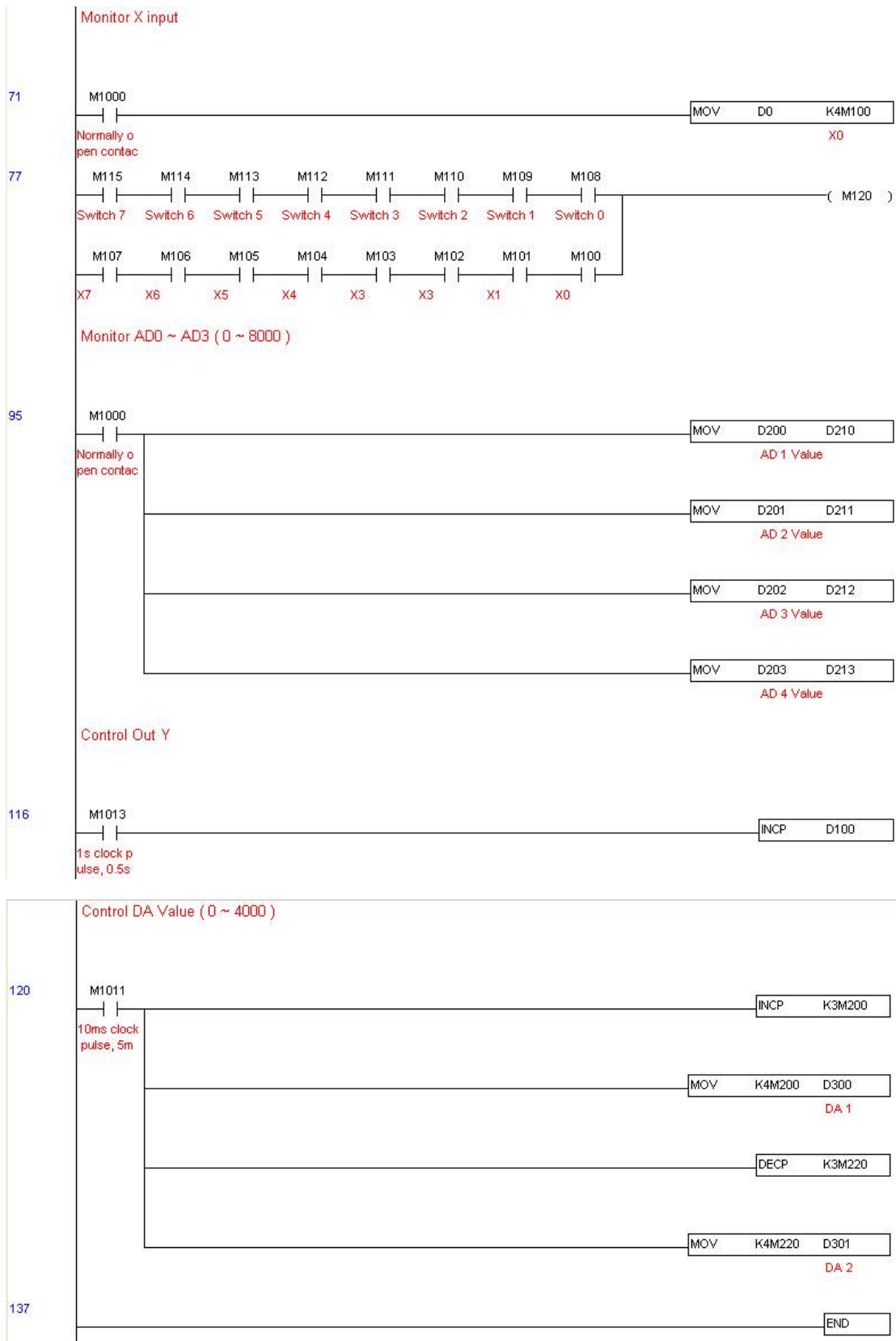
| Модуль   | Клеммы              | Адрес RS-485  |
|----------|---------------------|---------------|
| DVP16-SP | X0 ~ X7             | 0400H ~ 0407H |
|          | Y0 ~ Y7             | 0500H ~ 0507H |
| DVP-04AD | AD0 ~ AD3           | 1600H ~ 1603H |
| DVP02DA  | DA0 ~ DA1           | 1640H ~ 1641H |
| DVP-08ST | Переключатели 0 ~ 7 | 0408H ~ 040FH |

Шаг 3 : Подсоединение



Шаг 4 : Программирование ПЛК

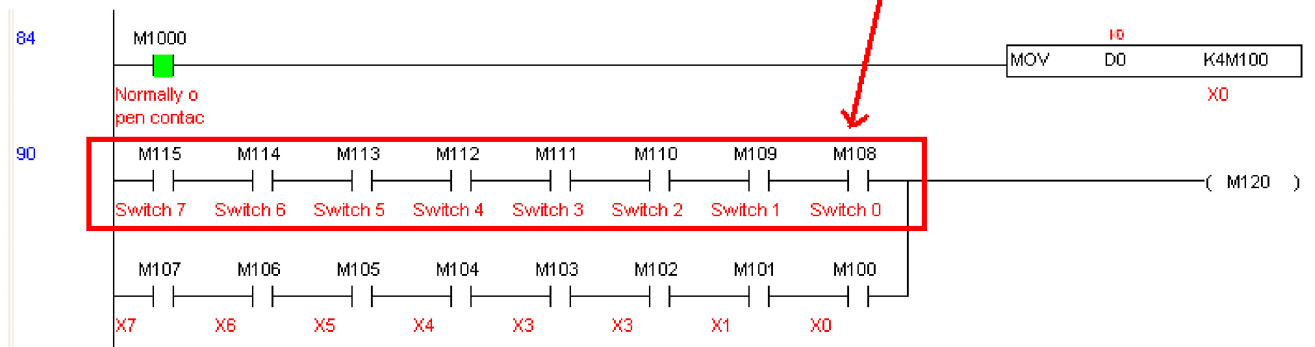
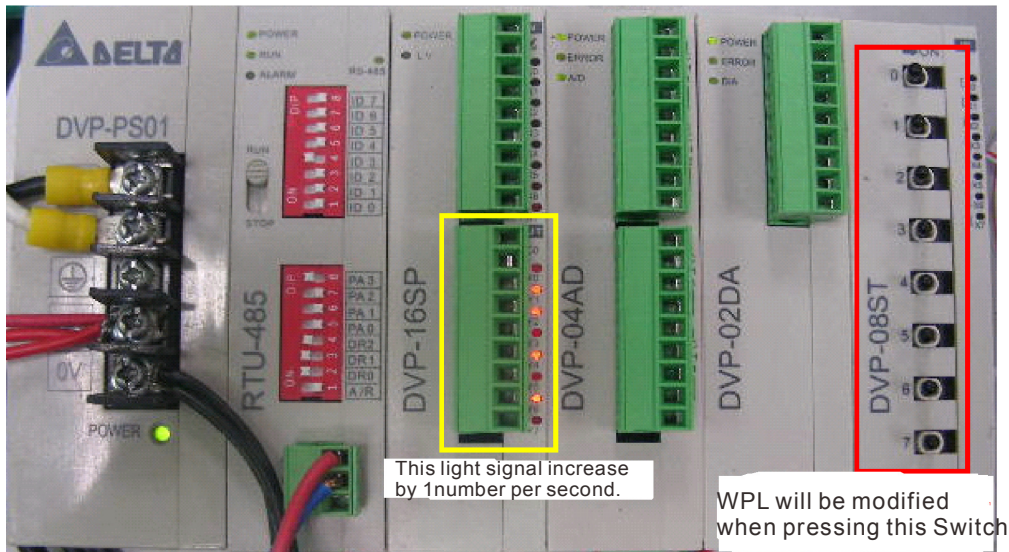




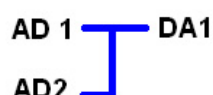
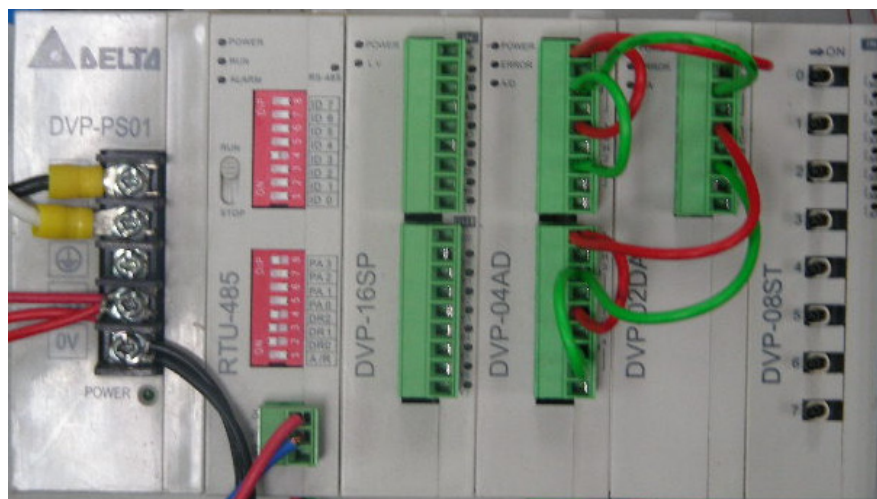


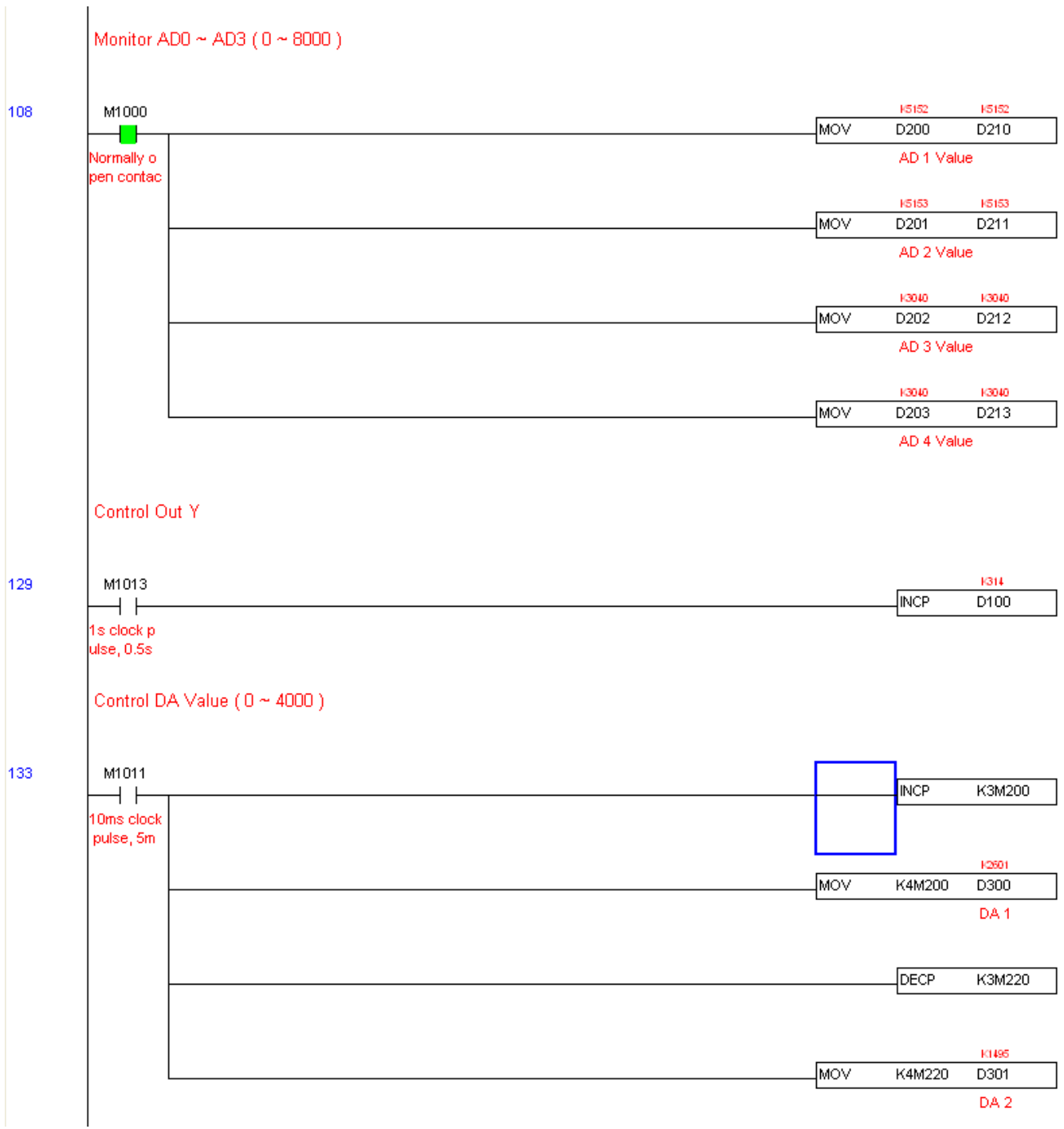
Шаг 5 : Действия:

Тестирование входов/выходов: Переключая тумблеры, наблюдаем реакцию M115 ~ M108. Кроме того наблюдаем реакцию выходов (каждую секунду - следующий) на двоичном дисплее.



Тестирование аналоговых входов/выходов: D200 и D201 достигают двукратного значения D300 и продолжают увеличиваться; D202 и D203 достигают двукратного значения D301 и продолжают уменьшаться.





# Глава 17 Как правильно выбрать преобразователь частоты

Очень важно сделать правильный выбор преобразователя. От него будет зависеть эффективность и ресурс работы преобразователя частоты и всего электропривода в целом. Так если мощность преобразователя будет слишком завышена, он не сможет в должной мере обеспечить защиту двигателя. С другой стороны, если мощность преобразователя мала, он не сможет обеспечить высокودинамичный режим работы и из-за перегрузок может выйти из строя.

Правильная эксплуатация так же сильно влияет на срок службы преобразователя. При выборе преобразователя частоты надо руководствоваться не только мощностью подключаемого двигателя, а также диапазоном рабочих скоростей двигателя, диапазоном рабочих моментов вращения, характером нагрузки и циклограммой работы. В таблице перечислены факторы, которые надо рассмотреть при выборе преобразователя.

| Классификация   |  | Связанные характеристики |          |                       |                 |
|---|--|--------------------------|----------|-----------------------|-----------------|
|   |  | Скорость и момент        | Динамика | Перегруз. способность | Пусковой момент |
| Тип нагрузки  | Фрикционная нагрузка и подъем груза.<br>Вязкая нагрузка.<br>Высокоинерционная нагрузка.<br>Нагрузка с передачей и накоплением энергии. | •                        |          |                       | •               |
| Характеристики скорости и момента   | Постоянный момент<br>Постоянная скорость<br>Уменьшающийся момент<br>Уменьшающаяся скорость   | •                        | •        |                       |                 |
| Характер нагрузки   | Постоянная нагрузка<br>Ударная нагрузка<br>Периодически изменяющаяся нагрузка<br>Высокий начальн. момент<br>Низкий начальн. момент     | •                        | •        | •                     | •               |
| Продолжительный режим на ном. скор.<br>Продолжительный режим на низкой/средней скорости.<br>Повторно-кратковременный режим. |  |                          | •        | •                     |                 |
| Максимальный вых. ток (мгновенный)<br>Постоянный вых. ток (продолжит)   |  | •                        |          | •                     |                 |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| Максимальная частота<br>Номинальная частота   | • |   |   |   |
| Мощность или импеданс источника питания (распред. трансформатора + провода).<br>Скачки напряжения или дисбаланс фаз.<br>Число фаз, частота. |   |   | • | • |
| Механическое трение, потери в проводниках   |   |   | • | • |
| Изменение рабочего цикла  |   | • |   |   |

## 17.1 Формула расчета мощности

### 1. При работе одного ПЧ с одним двигателем выбор ПЧ может производиться несколькими способами:

1.1 Паспортная мощность ПЧ [кВт] должна быть больше или равна паспортной мощности двигателя [кВт]. Причем, изготовители ПЧ всегда указывают, что этот критерий распространяется на двигатели с двумя парами полюсов ( $2p=4$  и синхронная скорость вращения соответственно равна 1500 об/мин), работающих на нагрузку с постоянным моментом (транспортёр, конвейер), для преобразователей с перегрузочной способностью 150% и, - работающих на центробежные насосы и вентиляторы, для ПЧ с перегрузочной способностью 120%.

**Примечание.** Согласно Российским и международным стандартам для электродвигателей принимается, что мощность в кВт относится к механической мощности двигателя на валу, а не к потребляемой от источника питания активной мощности, как это принято для других потребителей электрической энергии!

ПЧ с перегрузочной способностью 150% для работы на центробежный насос часто можно выбрать на ступень ниже паспортной мощности [кВт] двигателя. Многие производители нормируют номинальные токи и мощности ПЧ при работе на переменный и постоянный момент. Некоторые производители выделяют специальную серию для работы только на нагрузку с переменным моментом, например, компания DELTA ELECTRONICS выпускает серию VFD-F, максимально оптимизированную для работы с центробежными насосами и вентиляторами. Для работы в составе подъемного механизма может потребоваться ПЧ, имеющий номинальную мощность, на две ступени выше паспортной мощности [кВт] двигателя.

1.2 Номинальный длительный ток ПЧ должен быть больше (или равен) фактического длительного тока, потребляемого двигателем.

**Примечание.** Пусковой ток двигателя ограничивается преобразователем по уровню (120-200% от номинального тока ПЧ) и по времени действия (обычно до 60 сек), поэтому, условия пуска двигателя при питании напрямую от сети и при питании от ПЧ отличаются. При подаче номинального напряжения на двигатель напрямую (например, рубильником, пускателем) от сети, пусковой ток может достигать семикратного значения от номинального тока двигателя. При пуске (это плавный пуск, с плавным нарастанием частоты питающего двигателя напряжения) двигателя от ПЧ пусковой ток может быть снижен (до номинального или реально потребляемого двигателем в установившемся режиме) настройками (главным образом – установкой времени разгона). В случае, если требуется быстро разогнать инерционную нагрузку может потребоваться ПЧ большей номинальной мощности, чем мощность двигателя. Численная проверка возможности обеспечения преобразователем требуемого пуска двигателя приведена ниже.

1.3 Более точные критерии выбора ПЧ для различных условий использования привода:

а) работа двигателя на установившейся скорости.

Если ПЧ работает с одним двигателем, требуемая полная пусковая мощность ПЧ (кВА) рассчитывается следующим образом:

$$\frac{k \times N}{973 \times \eta \times \cos \varphi} \left( T_L + \frac{GD^2}{375} \times \frac{N}{t_A} \right) \leq 1.5 \times \text{мощность ПЧ (кВА)}$$

)

## 2. При работе одного ПЧ с несколькими двигателями

2.1 Начальная мощность должна быть меньше номинальной мощности ПЧ:

- Время пазгона  $\leq 60$  сек

Начальная мощность:

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos \varphi} [n_r + n_s(k_s - 1)] = P_{Cl} \left[ 1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq 1.5 \times \text{мощность ПЧ (кВА)}$$

- Время разгона  $\geq 60$  сек

Начальная мощность:

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos \varphi} [n_r + n_s(k_s - 1)] = P_{Cl} \left[ 1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq \text{мощность ПЧ (кВА)}$$

2.2 Ток должен быть меньше номинального тока ПЧ (А):

- Время разгона  $\leq 60$  сек

$$n_r + I_M \left[ 1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq 1.5 \times \text{номинальный ток ПЧ (А)}$$

- Время разгона  $\geq 60$  сек

$$n_r + I_M \left[ 1 + \frac{n_s}{n_r} (k_s - 1) \right] \leq \text{номинальный ток ПЧ (А)}$$

2.3 При непрерывной работе:

- Выходная мощность должна быть меньше номинальной мощности ПЧ (кВА)

Выходная мощность:

$$\frac{k \times P_M}{\eta \times \cos \varphi} \leq \text{мощность ПЧ (кВА)}$$

- Мощность двигателя должна быть меньше мощности ПЧ

$$k \times \sqrt{3} \times V_M \times I_M \times 10^{-3} \leq \text{мощность ПЧ (кВА)}$$

- Ток должен быть меньше номинального тока ПЧ (А):

$$k \times I_M \leq \text{номинальный ток ПЧ (А)}$$

### Обозначения:

$P_M$  : Мощность на валу двигателя (кВт)

$\eta$  : КПД двигателя (обычно 0.85)

$\cos \varphi$  : Фактор мощности двигателя (обычно 0.75)

$V_M$  : Номинальное напряжение двигателя (В)

$I_M$  : Номинальный ток двигателя(А), полезная нагрузка

- $k$  : Correction factor calculated from current distortion factor (1.05-1.1, depending on PWM method)
- $P_{C1}$  : Мощность двигателя при непрерывной работе (кВА)
- $k_S$  : Начальный/номинальный ток двигателя
- $n_T$  : Число двигателей, параллельно подсоединенных ПЧ
- $n_S$  : Число одновременно запускаемых двигателей
- $GD^2$  : Инерция ( $GD^2$ ) на валу двигателя (кг м<sup>2</sup>)
- $T_L$  : выходной момент
- $t_A$  : Время разгона двигателя
- $N$  : Скорость вращения двигателя

## 17.2 Общие замечания по выбору и эксплуатации преобразователя

### Замечания по выбору

- Если используется специальный двигатель или более одного двигателя подключенных параллельно к одному ПЧ, выбирайте ПЧ с номинальным током  $\geq 1.25$  номинального тока специального двигателя или суммы номинальных токов всех подключенных в параллель двигателей.
- Характеристики пуска и разгона/торможения двигателя ограничиваются номинальным током и перегрузочной способностью ПЧ. Если требуется высокий пусковой ток (например, для центрифуг, подъемников и т.д.) выбирайте ПЧ с запасом по мощности или используйте ПЧ и двигатель большей мощности.
- Если произойдет отключение ПЧ из-за срабатывания одной из его защит, то напряжение с выхода инвертора будет снято, а двигатель будет тормозиться на свободном выбеге. При необходимости быстрой остановки двигателя при аварийном отключении используйте внешний механический тормоз.
- Количество повторных пусков ПЧ командами ПУСК/СТОП неограничено, если инвертор не перегружается, иначе каждый последующий пуск двигателя от ПЧ должен осуществляться не ранее, чем через 5 - 10 минут (время необходимое для охлаждения IGBT модуля) при следующих условиях:

- выходной ток при пуске двигателя  $I_{вых} \geq 150\% I_{ном}$  в течение 60 сек, далее работа ПЧ при номинальном токе;
- температура охлаждающего ПЧ воздуха + 40°C
- сработала защита от перегрузки по току (oL, oc, ocA, ocd, ocp).

Это предельная циклограмма повторно-кратковременной работы ПЧ, которая обеспечивает предельно-допустимый нагрев кристаллов IGBT. При необходимости осуществления пуска двигателя чаще, чем 1 раз за 5 -10 мин нужно выбрать ПЧ большего номинала или работать при менее тяжелом режиме (меньший пусковой ток при меньшем времени пуска, работа с выходным током меньше номинального, низкая температуры окружающего воздуха). В любом случае необходимо проконсультироваться с поставщиком.

### Замечания по установке параметров

- ПЧ может выдать выходную частоту до 600Гц (кроме некоторых моделей) при задании её с цифровой панели. Ошибочное задание высокой частоты может привести к разрушению механизма. Для предотвращения таких ситуаций рекомендуется устанавливать в параметрах жесткое ограничение выходной частоты.

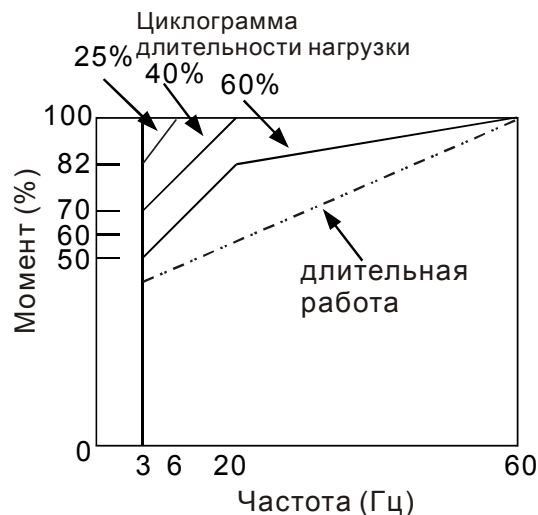
- в. Длительная работа двигателя на низкой скорости или высокий уровень напряжения торможения постоянным током может привести к перегреву двигателя. Рекомендуется использовать в таких случаях дополнительную вентиляцию двигателя.
- с. Фактическое время разгона двигателя определяется номинальным моментом двигателя, моментом вращения и моментом инерции нагрузки.
- д. Если активизирована функция ограничения перенапряжения в звене постоянного тока, то время торможения может автоматически увеличиваться. При необходимости быстрого торможения высокоинерционных нагрузок надо использовать тормозной резистор или выбрать ПЧ большей мощности.

## 17.3 Как выбрать подходящий двигатель

### Стандартный асинхронный двигатель

При работе ПЧ со стандартным 3-х фазным асинхронным двигателем следует иметь ввиду следующие особенности:

1. При питании стандартного трехфазного асинхронного двигателя от преобразователя частоты потери в двигателе меньше, чем при его непосредственном питании от сети переменного тока. За счет снижения реактивной составляющей тока.
2. При работе стандартного асинхронного двигателя на скорости ниже номинальной (особенно с моментом близким к номинальному) возможен перегрев двигателя из-за уменьшения охлаждения за счет снижения скорости обдува собственным вентилятором. Возможное решение проблемы – применение внешнего независимого вентилятора.
3. Стандартный асинхронный двигатель может обеспечить длительный максимальный (из условий теплового режима) момент только на номинальной частоте вращения, поэтому, при снижении скорости вращения необходимо уменьшать нагрузку на валу двигателя.
4. Допустимые нагрузки для стандартного асинхронного двигателя:



5. Для обеспечения длительных номинальных моментов при низких скоростях вращения следует использовать специальные двигатели (возможно успешное применение стандартных двигателей с номинальными частотами 750, 1000, 1500 об/мин) или двигателей завышенной мощности.
6. При использовании стандартного двигателя (например, рассчитанного на питание от сети 50Гц) на больших частотах, которые обеспечивает ПЧ, следует учитывать ограничения связанные с ресурсом подшипников и повышенной вибрации из-за остаточного дисбаланса ротора и исполнительного механизма.
7. В связи с использованием в ПЧ высокой несущей частоты ШИМ обратите внимание на следующие факторы:
  - *Резонансная механическая вибрация: используйте антивибрационные резиновые демпферы на оборудовании.*

- *Дисбаланс ротора двигателя: особенно при работе на скоростях выше номинальной.*
  - *Избегайте работы на резонансных частотах настройкой в параметрах частот пропуска.*
8. Вентилятор двигателя будет сильнее шуметь на скоростях выше номинальной.

### Специальные двигатели:

- A. Многоскоростные (с переключением числа полюсов) асинхронные двигатели:  
Номинальный ток этих двигателей отличается от стандартного двигателя такой же мощности. Учтите это при выборе мощности ПЧ: выбирайте по току. Старайтесь избегать переключение полюсов при работе привода и используйте торможение на свободном выбеге.
- B. Погружной электродвигатель:  
Номинальный ток этих двигателей больше, чем у стандартного двигателя такой же мощности. Учтите это при выборе мощности ПЧ: выбирайте по току. На длинном моторном кабеле может происходить большое падение напряжение, что в свою очередь приведет к снижению момента, развиваемого двигателем. В этом случае используйте моторный кабель с большим сечением.
- C. Взрывобезопасный двигатель:  
Должен быть установлен и смонтирован в соответствии с требованиями по взрывобезопасности. Преобразователи частоты VFD не отвечают специальным требованиям по взрывобезопасности.
- D. Мотор-редуктор:  
Методы смазки в редукторах и требования к скоростному режиму у редукторов различных производителей могут быть разными. При работе длительное время на низких или высоких скоростях надо учесть снижение эффективности осуществления смазки.
- E. Синхронный двигатель:  
Синхронные двигатели имеют постоянную рабочую скорость, которая не меняется во время стандартных изменений нагрузки. Они работают со скольжением 0%. Синхронные двигатели при асинхронной работе (при быстром пуске или выходе из синхронизма) выдают многократный номинальный ток. Во время перегрузки они теряют синхронность. ПЧ должен выбираться по току в синхронных двигателях и соответственно завышенного габарита.

### Механизмы преобразования механической энергии

Обратите внимание, что при длительной работе на низкой частоте в редукторах, в механизмах с ременной и цепной передачей и др. может снижаться эффективность смазки. А при работе на высокой частоте (50/60Гц и выше) будет увеличиваться шум, вибрации и износ механических частей.

### Вращающий момент двигателя

При питании стандартного трехфазного асинхронного двигателя от преобразователя частоты и при его непосредственном питании от сети переменного тока, его рабочие характеристики будут отличаться.

Ниже приведены зависимости момента от скорости при питании стандартного асинхронного двигателя (4 полюса, 15кВт) от ПЧ и от сети переменного тока:

Асинхронный двигатель      Частотно-регулируемый  
привод





# Глава 18 Техническое обслуживание

Современные устройства управления двигателями переменного тока – преобразователи частоты выполнены на основе электронных технологий. Для продления ресурса работы устройства, необходимо периодически проводить проверку и техническое обслуживание. Работы с преобразователями частоты должен проводить специально обученный и подготовленный персонал.

## Профилактический осмотр

Визуальный осмотр на наличие внешних дефектов и проявления неисправностей при работе.

1. Проверка работы двигателей согласно заданным условиям работы (частота, токи, и т.д.)
2. Проверка условий окружающей среды.
3. Проверка системы охлаждения и работы вентиляторов.
4. Проверка на наличие ненормальных шумов и вибрации.
5. Проверка нагрева двигателей в процессе работы.
6. Проверка входного напряжения питания вольтметром.

:



### ВНИМАНИЕ

- Всегда отключайте напряжение питания от ПЧ перед проведением работ.
- К работе с ПЧ может быть допущен только квалифицированный персонал, имеющий соответствующую подготовку. При работе используйте только изолированный инструмент.
- Не разбирайте и не изменяйте внутренние компоненты преобразователя.
- Принимайте меры для защиты от статического электричества.

## 18.1 Периодическое обслуживание

Перед проведением проверки всегда отключайте напряжение питания с преобразователя и ждите не менее 10 минут для того, чтобы силовые конденсаторы полностью разрядились. Для безопасной работы напряжение между клеммами «+1/+2» и «-» должно быть не более 25 В.

**Период проверки: 1 – ежедневный осмотр, 2 – раз в полгода, 3 – один раз в год**

### Окружающая среда

| Тип проверки   | Способ проверки   | Период |   |   |
|--|---|--------|---|---|
|  |   | 1      | 2 | 3 |
| Проверка температуры окружающей среды, влажности, механической вибрации, пыли, коррозионных и загрязняющих веществ, газов и жидкостей. | Визуальный осмотр, измерение параметров окружающей среды. | ○      |   |   |
| Присутствие любых опасных предметов или объектов   | Визуальный осмотр   | ○      |   |   |

### Напряжение

| Тип проверки  | Способ проверки                         | Период |   |   |
|---|---|--------|---|---|
|   |   | 1      | 2 | 3 |
| Проверка напряжения питания на соответствие спецификации, проверка правильности подключения | Измерение напряжения сети мультиметром. | ○      |   |   |

### Цифровой пульт

| Тип проверки                                      | Способ проверки    | Период |   |   |
|---|--------------------|--------|---|---|
|   |                    | 1      | 2 | 3 |
| Проверка индикации пульта                         | Визуальный осмотр. | ○      |   |   |
| Наличие непонятных символов, пропадания символов. | Визуальный осмотр. | ○      |   |   |

### Механические узлы

| Тип проверки   | Способ проверки    | Период |   |   |
|--|--------------------|--------|---|---|
|  |                    | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на наличие видимых повреждений, ненормальной вибрации и звуков. | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |
| Присутствие любых опасных предметов или объектов                         | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |
| Проверка на наличие изменения цвета, перегрева.                          | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |
| Присутствие посторонних частиц пыли и грязи.                             | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |

**Силовая часть**

| Тип проверки   | Способ проверки  | Период |   |   |
|--|--|--------|---|---|
|  |  | 1      | 2 | 3 |
| Проверка соединительных винтов, их наличие и качество затяжки.                                   | Визуальный осмотр, при необходимости затянуть или заменить | ○      |   |   |
| Проверка соединительных проводов на качество изоляции, повреждения, изменения цвета или нагрева. | Визуальный осмотр.   |        | ○ |   |
| Присутствие посторонних частиц пыли и грязи.   | Визуальный осмотр.   |        | ○ |   |

**Соединительные силовые клеммы**

| Тип проверки   | Способ проверки    | Период |   |   |
|--|--------------------|--------|---|---|
|  |                    | 1      | 2 | 3 |
| Проверка клемм, их наличие, отсутствие деформации или перегрева.                                 | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |
| Проверка соединительных проводов на качество изоляции, повреждения, изменения цвета или нагрева. | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |
| Наличие видимых повреждений.   | Визуальный осмотр. | ○      |   |   |

**Силовые конденсаторы**

| Тип проверки  | Способ проверки                               | Период |   |   |
|---|---|--------|---|---|
|   |   | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на наличие утечки жидкости, деформации корпуса, изменения цвета. | Визуальный осмотр.                            | ○      |   |   |
| Измерение статической ёмкости конденсаторов.                              | Измеренная ёмкость $\geq 0,85 \times C_{ном}$ | ○      |   |   |

**Резисторы силовой части**

| Тип проверки   | Способ проверки   | Период |   |   |
|--|---|--------|---|---|
|  |   | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на наличие запаха, деформации корпуса, изменения цвета. | Визуальный осмотр.  | ○      |   |   |
| Измерение значение сопротивления.                                | Измерение проводится мультиметром между клеммами «+1/+2» и «-». Сопротивление должно быть в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения. | ○      |   |   |

**Трансформаторы и дроссели**

| Тип проверки  | Способ проверки    | Период |   |   |
|---|--------------------|--------|---|---|
|   |                    | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на наличие запаха, деформации корпуса, изменения цвета, вибрация при работе. | Визуальный осмотр. | ○      |   |   |

**Магнитные пускатели и реле**

| Тип проверки                      | Способ проверки    | Период |   |   |
|-----------------------------------|--------------------|--------|---|---|
|                                   |                    | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на затяжки винтов клемм. | Визуальный осмотр. | ○      |   |   |
| Проверка нагрева, подгорания      | Визуальный осмотр. | ○      |   |   |

**Силовая печатная плата и силовой клеммник**

| Тип проверки  | Способ проверки             | Период |   |   |
|---|-----------------------------|--------|---|---|
|   |                             | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на затяжки винтов клемм и соединителей                   | Визуальный осмотр, проверка |        | ○ |   |
| Проверка нагрева, подгорания, изменение цвета и запаха.           | Визуальный осмотр.          |        | ○ |   |
| Наличие повреждений ,сколов, следов коррозии.                     | Визуальный осмотр.          |        | ○ |   |
| Изменение формы или повреждение конденсаторов, утечка электролита | Визуальный осмотр.          |        | ○ |   |

**Вентилятор охлаждения**

| Тип проверки                                  | Способ проверки                   | Период |   |   |
|---|-----------------------------------|--------|---|---|
|   |                                   | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на ненормальный шум и вибрацию       | Визуальный осмотр.                |        | ○ |   |
| Проверка затяжки винтов                       | Визуальный осмотр, затяжка винтов |        | ○ |   |
| Наличие повреждений, сколов, следов коррозии. | Визуальный осмотр.                |        | ○ |   |

**Вентиляционные каналы**

| Тип проверки  | Способ проверки    | Период |   |   |
|---|--------------------|--------|---|---|
|   |                    | 1      | 2 | 3 |
| Проверка на наличие загрязнения, посторонних предметов, возможности свободного прохода воздуха. | Визуальный осмотр. |        | ○ |   |