

Delta Electronics, Inc[®]
ООО «НПО «СТОИК ЛТД»

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

преобразователей частоты серии

VFD-F

380 В 5.5 – 130 кВт

(руководство по программированию)

Москва, 2004

Настоящее описание (далее по тексту, ОПП) распространяется на преобразователи частоты серии VFD-F с software версии 01.10.

ОПП подробно описывает программируемые параметры, назначение и рекомендации по настройке (конфигурации ПЧ).

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | ГРУППА 0: Параметры состояния привода..... | 3 |
| 2. | ГРУППА 1: Основные параметры | 4 |
| 3. | ГРУППА 2: Параметры режимов работы..... | 9 |
| 4. | ГРУППА 3: Параметры выходных функций | 12 |
| 5. | ГРУППА 4: Параметры входных функций | 16 |
| 6. | ГРУППА 5: Параметры дискретного управления скоростью автоматического пошагового управления (PLC). | 20 |
| 7. | ГРУППА 6: Параметры защиты | 25 |
| 8. | ГРУППА 7: Параметры преобразователя и двигателя..... | 30 |
| 9. | ГРУППА 8: Специальные параметры..... | 32 |
| 10. | ГРУППА 9: Параметры коммуникации..... | 34 |
| 11. | ГРУППА 10: Параметры PID-регулятора | 45 |
| 12. | ГРУППА 11: Параметры управления вентиляторами и насосами..... | 46 |

ГРУППА 0: ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ ПРИВОДА

| | | |
|--------------|--|--------------------------|
| 00-00 | Версия программного обеспечения | Заводская уставка: ##### |
| | Этот параметр доступен только для чтения | |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| 00-01 | Индикация 1 состояния привода | Заводская уставка: ##### |
| | Этот параметр доступен только для чтения | |
| Значения: 00: Аварий зафиксировано не было; 01: Превышение выходного тока (o.c.); 02: Перенапряжение (o.v.); 03: Перегрев ПЧ (o.H.); 04: Перегрузка (o.L.); 05: Перегрузка 1(o.L1.); 06: Внешняя ошибка (E.F.); 07: Защита IGBT (осс); 08: Сбой CPU (процессора ПЧ) (C.F3); 09: Отказ аппаратной защиты (H.P.F); 10: Выходной ток достиг 200% от Ином ПЧ при разгоне (o.c.A); 11: Выходной ток достиг 200% от Ином ПЧ при замедлении (o.c.d); 12: Выходной ток достиг 200% от Ином ПЧ в установившемся режиме (o.c.n); 13: Замыкание выходной фазы на землю (G.F.F); 14: Низкое напряжение (L.v); 15: Ошибка чтения процессором ПЧ (C.F1); 16: Ошибка записи процессором ПЧ (C.F2); 17: Внешняя команда ПАУЗА (Base blok) остановила привод (b.b); 18: Двигатель перегружен (o.L2); 19: --- 20: Защита программным паролем (code); 21: Аварийная остановка привода (E.F1); 22: Потеря фазы питающего напряжения или дисбаланс фаз (PHL); 23: Низкое значение выходного тока (Lc); 24: Потеря сигнала обратной связи (FbL). | | |

| | | |
|---|--|--------------------------|
| 00-02 | Индикация 2 состояния привода | Заводская уставка: ##### |
| | Этот параметр доступен только для чтения | |
| бит 0~1: 00: LED-индикаторы: RUN не светится, STOP - светится; 01: LED-индикаторы: RUN мигает, STOP - светится; 10: LED-индикаторы: RUN светится, STOP - мигает; 11: LED-индикаторы: RUN светится, STOP - не светится; бит 2: 1: JOG-режим; бит 3~4: 00: LED-индикаторы: REV не светится, FWD - светится; 01: LED-индикаторы: REV мигает, FWD - светится; 10: LED-индикаторы: REV светится, FWD - мигает; 11: LED-индикаторы: REV светится, FWD - не светится; бит 5~7: Не используются. бит 8: Мастер-частота задается через последовательный интерфейс; бит 9: Мастер-частота задается через аналоговый вход; бит 10: Управление приводом осуществляется через последовательный интерфейс; бит 11: Параметры заблокированы; бит 12~15: Не используются. | | |

| | | |
|--------------|--|--------------------|
| 00-03 | Индикация заданной частоты | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | |
| 00-04 | Индикация выходной частоты | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | |
| 00-05 | Индикация выходного тока | Заводская уставка: |

| | | |
|-------|--|--------------------|
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-06 | Индикация напряжения на шине DC | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-07 | Индикация выходного напряжения | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-08 | Индикация коэффициента мощности (cosφ) | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-09 | Индикация выходной мощности (кВт) | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-10 | Индикация абсолютного значения сигнала обратной связи | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-11 | Индикация относительного значения сигнала обратной связи (%) | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |

| | | |
|-------|--|--------------------|
| 00-12 | Индикация величины, определяемой пользователем (младший бит) uL = 0...99.99; | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |
| 00-13 | Индикация величины, определяемой пользователем (старший бит) uH = 0...9999; | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |

H = выходная частота (Pr.0-04) x коэффициент (Pr.2-10).
Максимальное значение пользовательской величины = 999999.99
Когда значение пользовательской величины ≤ 99.99, Pr.0-13 = 0

| | | |
|-------|--|--------------------|
| 00-14 | Индикация времени работы в режиме PLC | Заводская уставка: |
| | Этот параметр доступен только для чтения | #### |

ГРУППА 1: ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

| | | |
|-------|--|-------------------------|
| 01-00 | Максимальная выходная частота (F ₀ max) | Заводская уставка: 60.0 |
| | Диапазон установки: 50.0 ... 120.0 | Дискретность: 0.01 Гц |

Этот параметр определяет максимальную выходную частоту ПЧ. Все входные аналоговые сигналы (0 ... +10В, 4 ... 20мА) масштабируются, чтобы соответствовать диапазону выходной частоты ПЧ.

| | | |
|-------|-----------------------------------|-------------------------|
| 01-01 | Номинальная частота | Заводская уставка: 60.0 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 120.0 | Дискретность: 0.01 Гц |

Значение этого параметра должно быть установлено равным номинальной частоте, указанной на шильдике двигателя. Номинальная частота определяет коэффициент зависимости выходного напряжения от частоты В/Гц. Значение этого параметра должно быть ≥ Fmid.

| | | |
|-------|---|--------------------------|
| 01-02 | Максимальное выходное напряжение (Umax) | Заводская уставка: 440.0 |
| | Диапазон установки: 0.2 ... 510.0 | Дискретность: 0.1 В |

Этот параметр определяет максимальное выходное напряжение ПЧ. Это напряжение должно устанавливаться ≤ номинального напряжения, указанного на шильдике двигателя и более напряжения Umid (Pr.01-04).

| | | |
|-------|---|------------------------|
| 01-03 | Частота средней точки характеристики (Fmid) | Заводская уставка: 1.5 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 120.0 | Дискретность: 0.01 Гц |

Этот параметр устанавливает частоту средней точки характеристики U/f. Значение этого параметра должно быть больше или равно минимальной частоте (Pr.01-05) и меньше или равно максимальной частоте Pr.(01-01).

| | | |
|--|--|-------------------------|
| 01-04 | Напряжение средней точки характеристики (Umid) | Заводская уставка: 11.0 |
| | Диапазон установки: 0.2 ... 510.0 | Дискретность: 0.1 В |
| Этот параметр устанавливает напряжение средней точки характеристики U/f. Значение этого параметра должно быть больше или равно минимального напряжения (Pr..01-06) и меньше или равно максимального напряжения Pr.(01-02). | | |

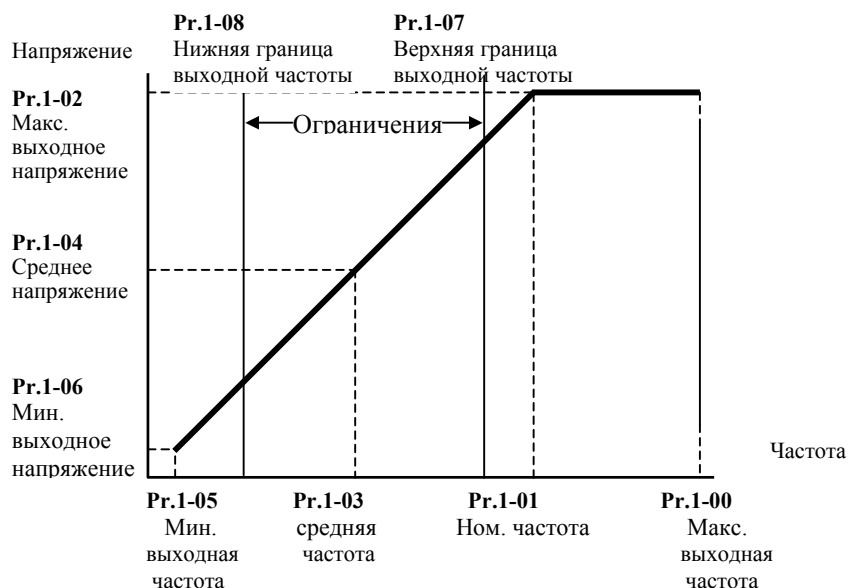
| | | |
|---|-------------------------------------|------------------------|
| 01-05 | Минимальная выходная частота (Fmin) | Заводская уставка: 1.5 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 20.0 | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр устанавливает минимальную выходную частоту ПЧ. Значение этого параметра должно быть меньше или равно напряжения средней точки Pr.(01-03). | | |

| | | |
|---|--|-------------------------|
| 01-06 | Минимальное выходное напряжение (Umin) | Заводская уставка: 11.0 |
| | Диапазон установки: 0.2 ... 100.0 | Дискретность: 0.1 В |
| Этот параметр определяет минимальное выходное напряжение ПЧ. Значение этого напряжения должно устанавливаться \leq Umid (Pr.01-04). | | |

| | | |
|--|--|-------------------------|
| 01-07 | Верхний уровень ограничения выходной частоты | Заводская уставка: 60.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 120. | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр должен быть \geq нижнего ограничения выходной частоты (Pr. 01-08). | | |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| 01-08 | Нижний уровень ограничения выходной частоты | Заводская уставка: 0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 120.0 | Дискретность: 0.01 Гц |
| Верхнее/нижнее ограничение должно обеспечивать защиту от повреждения двигателя в случае неправильной установки максимальной и минимальной частот. Реальная выходная частота ПЧ будет находиться в пределах верхнего и нижнего ограничений, не зависимо от ведущей частоты. Этот параметр должен быть \leq верхнего ограничения выходной частоты (Pr. 01-07). | | |

Типовая зависимость выходного напряжения от частоты



| | | |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 01-09 | 1-ое время разгона (Taccel 1) | Заводская уставка: 10.0 / 60.0 |
| 01-10 | 1-ое время замедления (Tdecel 1) | |
| 01-11 | 2-ое время разгона (Taccel 2) | |
| 01-12 | 2-ое время замедления (Tdecel 2) | |
| 01-13 | 3-ое время разгона (Taccel 3) | |

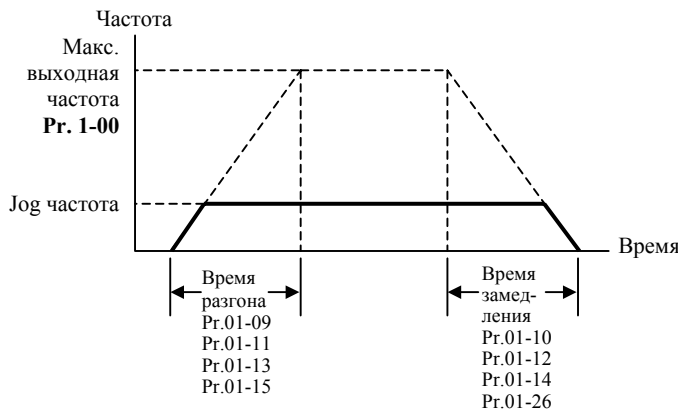
| | | |
|---|----------------------------------|-----------------------|
| 01-14 | 3-ое время замедления (Tdecel 3) | |
| 01-15 | 4-ое время разгона (Taccel 4) | |
| 01-16 | 4-ое время замедления (Tdecel 4) | |
| 01-17 | Время разгона JOG | |
| 01-18 | Время замедления JOG | |
| Диапазон установки: 0.1 ... 3600. | | Дискретность: 0.1 сек |
| Эти параметры можно изменять при работе привода | | |

Pr.01-09. Этот параметр используется для задания времени нарастания выходной частоты ПЧ от 0 до максимальной выходной частоты (Pr. 01-00). Темп нарастания частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

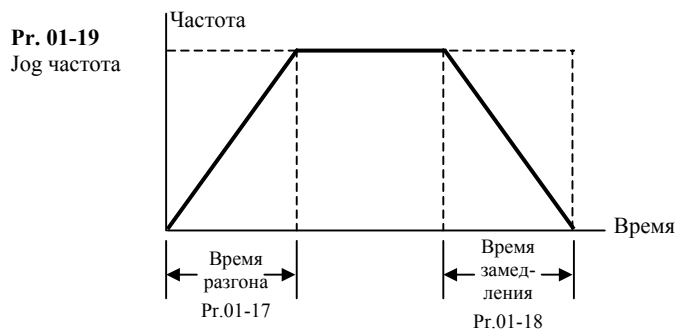
Pr.01-10. Этот параметр используется для задания времени спада выходной частоты ПЧ от максимальной выходной частоты (Pr. 01-00) до 0. Темп спада частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

2-ое, 3-е, 4-е время разгона/замедления определяют те же функции, что и 1-ое, только настройки могут быть другие. Многофункциональные входные терминалы должны быть запрограммированы на выбор их замыканием входных контактов. См. Pr.04-00 ... Pr.04-07.

На диаграмме, приведенной ниже, время разгона/замедления выходной частоты ПЧ – время между 0 Гц и максимальной выходной частотой (Pr. 01-00). Предположим, что максимальная выходная частота – 60Гц, минимальная (Pr.01-05) - 1.0Гц, тогда время разгона/замедления - 10 сек. Фактическое время ускорения до 60 Гц - 9,83 сек и замедления до 0 Гц - также 9,83 сек.



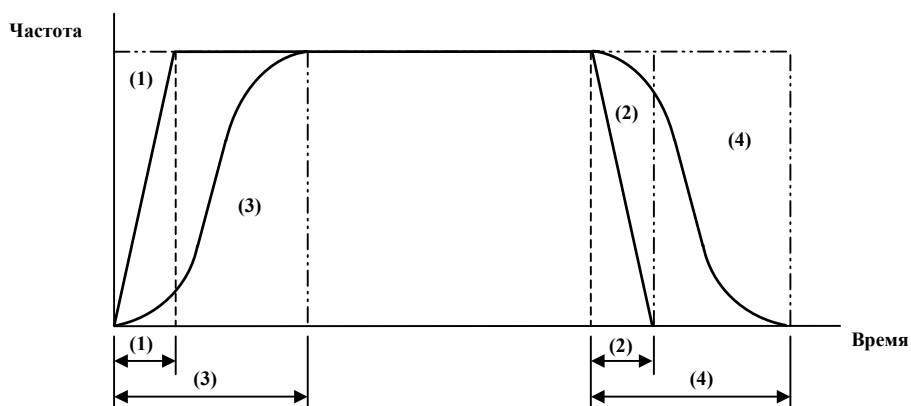
| | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| 01-19 | JOG частота | Заводская уставка: 6.00 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 120. | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |
| <p>JOG функция может быть выбрана с помощью входного терминала JOG или клавиши JOG на цифровой панели управления. Когда JOG терминал замкнут, ПЧ обеспечивает нарастание выходной частоты от минимальной (Pr.01-05) до JOG частоты (Pr.01-19). Когда JOG терминал разомкнут, ПЧ замедляет выходную частоту до 0. Время разгона/замедления определяется JOG временем (Pr.01-17, Pr.01-18). При работе ПЧ не может исполнять команду JOG. Во время действия команды JOG ПЧ не может исполнять другие команды, кроме FORWARD, REVERSE и STOP с цифровой панели управления.</p> | | |



| | | |
|--------------|---|------------------------|
| 01-20 | S-образная характеристика разгона (время задержки) | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 2.5сек. | Дискретность: 0.01сек |
| 01-21 | S-образная характеристика замедления (время задержки) | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 2.5сек | Дискретность: 0.01сек |

Эти параметры обеспечивают разгон/торможение при минимальном ускорении ($d\omega/dt$). При активизации функции S-образной характеристики время разгона/замедления численно не будут соответствовать значениям, заданным параметрами Pr.01-09 ... Pr.01-12.

Примечание. На диаграмме, приведенной ниже, показано соотношение времени разгона/замедления при отключенной и включенной функции S-образной кривой.



(1), (2) функция S-образной кривой запрещена; (3), (4) – разрешена.

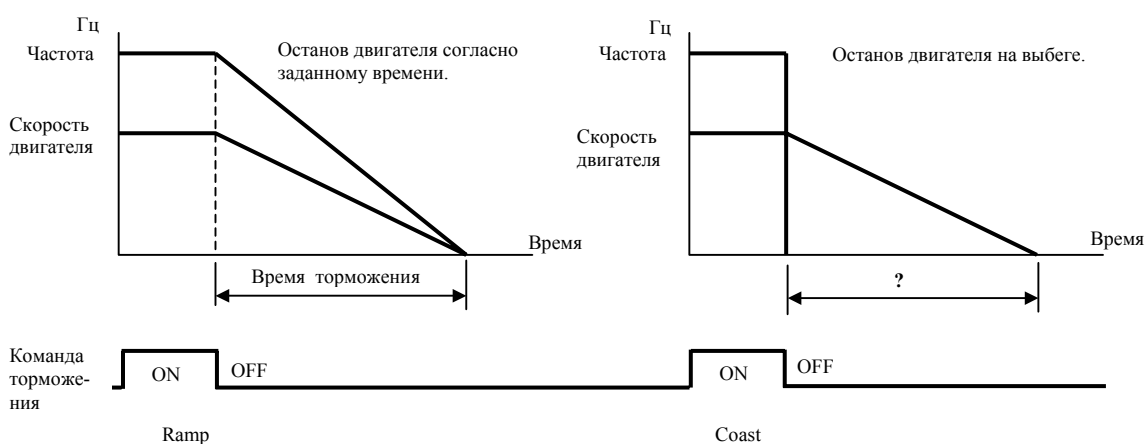
| | | |
|--------------|---|-----------------------------|
| 01-22 | Коэффициент модуляции | Заводская уставка: 1 |
| | Диапазон допустимых значений: 0.9...1.2 | Дискретность установки: 0.1 |

Коэффициент модуляции определяет отношение между максимальным выходным напряжением (Pr.1-02) и входным напряжением питания ПЧ. При значении 1, выходное напряжение не может быть выше входного. С помощью коэффициента 1.2 можно поднять максимальное выходное напряжение на 20% выше входного.

| | | |
|---|---|----------------------|
| 01-23 | Дискретность и диапазон задания времени разгона/замедления | Заводская уставка: 1 |
| | 0: Дискретность уставки: 1 сек (диапазон уставки: 1...36000 сек); 1: Дискретность уставки: 0.1 сек (диапазон уставки: 0.1...3600.0 сек); 2: Дискретность уставки: 0.01 сек (диапазон уставки: 0.01...360.00 сек). | |
| Этот параметр определяет дискретность и диапазон задания времени разгона/замедления (Pr.01-09...01-18). | | |

ГРУППА 2: ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

| | | |
|--|--|-----------------------|
| 02-00 | Источник управления выходной частотой | Заводская уставка: 00 |
| <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> 00: Ведущая частота задается с цифровой панели управления или от многофункциональных дискретных входов (UP/DOWN); 01: Ведущая частота задается с внешнего терминала AVI постоянным напряжением 0 ... 10В (0...5В); 02: Ведущая частота задается с внешнего терминала ACI 1 постоянным током 4 ... 20мА; 03: Ведущая частота задается с внешнего терминала ACI 2 постоянным током 4 ... 20мА; 04: Ведущая частота задается с последовательного интерфейса RS-485. 05: Ведущая частота задается в соответствии с уставкой параметра 4-24. <p>Этот параметр можно изменять при работе привода</p> <p>При задании частоты с терминала AVI выбор максимального напряжения задания 0...10В или 0...5В выбирается микропереключателем SW2, расположенным на плате управления.</p> | | |
| 02-01 | Источник управления режимами работы ПЧ | Заводская уставка: 00 |
| <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> 00: Управление от цифровой панели управления; 01: Управление от внешних терминалов планки ДУ с активизацией клавиши STOP, расположенной на цифровой панели; 02: Управление от внешних терминалов планки ДУ с блокировкой клавиши STOP, расположенной на цифровой панели; 03: Управление от RS-485, с активизацией клавиши STOP, расположенной на цифровой панели; 04: Управление от RS-485, с блокировкой клавиши STOP, расположенной на цифровой панели. <p>Этот параметр можно изменять при работе привода</p> <p>При управлении ПЧ от внешнего источника см. детальное объяснение функций группы 4.</p> | | |
| 02-02 | Способ остановки двигателя | Заводская уставка: 00 |
| <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> 00: STOP: остановка с замедлением выходной частоты за время установленное параметрами Pr.01-10 - Pr.01-16, EF: остановка на выбеге; 01: STOP: остановка с моментальным обесточиванием двигателя и замедлением на свободном выбеге, EF: остановка на выбеге; 02: STOP: остановка с замедлением, EF: остановка с замедлением; 03: STOP: остановка на выбеге, EF: остановка с замедлением. <p>Этот параметр определяет способ остановки двигателя после получения команды STOP и EF(внешняя ошибка).</p> | | |



| | | |
|--|--|-----------------------|
| 2-03 | Выбор несущей частоты ШИМ (fc) | Заводская уставка: ## |
| | Возможные значения: 01: fc = 1 кГц; 02: fc = 2 кГц; 03: fc = 3 кГц; 10: fc = 10 кГц. | |
| Когда температура IGBT-модуля превысит определенный предел, частота ШИМ будет автоматически снижена. | | |

В таблице приведены положительные и отрицательные стороны той или иной частоты несущей ШИМ fc, которые следует учитывать при выборе ее значения.

| Значение fc, кГц | Акустический шум | Электромагнитные помехи и токовые утечки | Динамические потери в силовых транзисторах преобразователя |
|------------------|----------------------------------|--|--|
| 1 ↓ 10 | существенный ↓ минимальный | минимальные ↓ существенные | минимальные ↓ существенные |

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| 02-04 | Блокировка реверсирования направления вращения | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Нет блокировки; 01: REV заблокирован; 02: FWD заблокирован. | |

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| 02-05 | Выбор 2-ух или 3-х проводной схемы управления | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: FWD/STOP, REV/STOP; 01: RUN/STOP, REV/FWD; 02: 3-х проводная схема. | |

См. схемы подключения внешних управляющих контактов. Активное состояние входа – когда контакт замкнут.

| 02-05 | | |
|--------------------------|----------------------|---|
| 00 2х-проводная схема | FWD/STOP REV/STOP | <p>FWD: («Разомкнут»: STOP) («Замкнут»: FWD) REV: («Разомкнут»: STOP) («Замкнут»: REV Run) DCM</p> <p style="text-align: right;">VFD-F</p> |
| 01 2х-проводная схема | RUN/STOP FWD/REV | <p>FWD: («Разомкнут»: STOP) («Замкнут»: RUN) REV: («Разомкнут»: FWD) («Замкнут»: REV) DCM</p> <p style="text-align: right;">VFD-B</p> |
| 02 3х-проводная схема | | <p>FWD: («Замкнут»: RUN) EF: («Разомкнут»: STOP) REV: («Разомкнут»: FWD) («Замкнут»: REV) DCM</p> <p style="text-align: right;">VFD-E</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| 02-06 | Блокировка автостарта привода при подаче сетевого напряжения | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Не блокирован; 01: Блокирован. | |
| Если автостарт привода не блокирован, то при наличии команды ПУСК преобразователь частоты запустит двигатель как только будет подано напряжение питания. Иначе, для запуска двигателя, после подачи питания, следует нажать СТОП, после чего ПУСК. | | |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| 02-07 | Реакция преобразователя на неверное значение сигнала по входу АС1 | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: замедление до 0 Гц 01: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «EF» 02: продолжение работы по последней правильной команде. | |
| Этот параметр определяет поведение привода при потере сигнала по входу АС1. | | |

| | | |
|---|---|-----------------------|
| 02-08 | Выбор начальной индикации на дисплее при подаче на ПЧ напряжения питания. | Заводская уставка: 00 |
| бит 0~1: 00: заданная частота (F); 01: фактическая частота (H); 10: величина определенная параметром 2-09 (U); 11: направление вращения (FWD/REV); бит 2: 0: LED-индикатор FWD; 1: LED-индикатор REV; бит 3~5: 000: предустановленная скорость 1; 001: предустановленная скорость 2; 010: предустановленная скорость 3; 011: предустановленная скорость 4; 100: предустановленная скорость 5; бит 6~7: Не используются. | | |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |
| Для ввода данного параметра необходимо произвести преобразование двоичного числа в десятичное. Например, для начальной индикации: H, Led REV и предустановленной скорости 3 надо двоичный код 010101 перевести в десятичный и ввести полученное число 21 в параметр. | | |

| | | |
|--|--|----------------------|
| 02-09 | Параметр, выводимый на дисплей при нажатии кнопки "MODE" | Заводская уставка: 0 |
| | Возможные значения: 0...8. | |
| 00: выходной ток (A) 01: напряжение на шине DC (U); 02: выходное напряжение (E); 03: сигнал обратной связи (P); 04: шаг PLC. | | |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |

| | | |
|---|--|------------------------------|
| 02-10 | Пользовательский коэффициент К | Заводская уставка: 1 |
| | Диапазон допустимых значений: 0.01...160 | Дискретность установки: 0,01 |
| Этот параметр может быть установлен в процессе работы ПЧ. Коэффициент К определяет множитель для определяемой пользователем единицы "Н". Значение рассчитано следующим образом: Н = фактическая выходная частота х К. | | |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |

| | | |
|--|---|----------------------|
| 02-11 | Подхват вращающегося двигателя | Заводская уставка: 0 |
| | Возможные значения: 00: Подхват вращающегося двигателя отключен; 01: Подхват вращающегося двигателя включен (торможение постоянным током отключено). | |
| Если при пуске привода двигатель уже вращается, то на него будут действовать перегрузки способные разрушить двигатель. Функция подхвата вращающегося двигателя делает запуск плавным посредством определения скорости начального вращения двигателя и синхронизации с ним. | | |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |
| 02-12 | Частота с которой начинается поиск скорости. | Заводская уставка: 0 |
| | Возможные значения: 00: Поиск скорости начинается от заданной частоты; 01: Поиск скорости начинается от максимальной частоты. | |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |
| 02-13 | Сохранение в памяти значения последней заданной частоты. | Заводская уставка: 1 |
| | Возможные значения: 00: Значение мастер-частоты не сохраняется в памяти; 01: Значение мастер-частоты сохраняется в памяти. | |
| Если Pr.2-13 = 1, то после подачи питания мастер-частота будет равна заданной частоте до отключения питания. Если Pr.2-13 = 0, то после подачи питания мастер-частота будет равна нулю. Этот параметр справедлив, только при Pr.2-00 = 2 или 4. | | |
| Этот параметр можно изменять при работе привода | | |

ГРУППА 3: ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДНЫХ ФУНКЦИЙ

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| 03-00 | Многофункциональный выходной терминал 1 | Заводская уставка: 00 |
| 03-01 | Многофункциональный выходной терминал 2 | Заводская уставка: 00 |
| 03-02 | Многофункциональный выходной терминал 3 | Заводская уставка: 00 |
| 03-03 | Многофункциональный выходной терминал 4 | Заводская уставка: 00 |
| 03-04 | Многофункциональный выходной терминал 5 | Заводская уставка: 00 |
| 03-05 | Многофункциональный выходной терминал 6 | Заводская уставка: 00 |
| 03-06 | Многофункциональный выходной терминал 7 | Заводская уставка: 00 |
| 03-07 | Многофункциональный выходной терминал 8 | Заводская уставка: 00 |

| | | |
|----|--------------------------------|---|
| 00 | Работа терминала заблокирована | |
| 01 | Двигатель 1 | Когда активизирован режим управления несколькими двигателями (Pr.11-01≠0), выходные терминалы 1...8 будут управлять соответствующими дополнительными двигателями. |
| 02 | Двигатель 2 | |
| 03 | Двигатель 3 | |
| 04 | Двигатель 4 | |
| 05 | Двигатель 5 | |
| 06 | Двигатель 6 | |
| 07 | Двигатель 7 | |
| 08 | Двигатель 8 | |
| 09 | Вспомогательный выход 1 | Вспомогательные выходы 1...7 повторяют соответствующие входы Pr.4-00 – 4-07 запрограммированные значениями 20...27. |
| 10 | Вспомогательный выход 2 | |
| 11 | Вспомогательный выход 3 | |
| 12 | Вспомогательный выход 4 | |
| 13 | Вспомогательный выход 5 | |
| 14 | Вспомогательный выход 6 | |

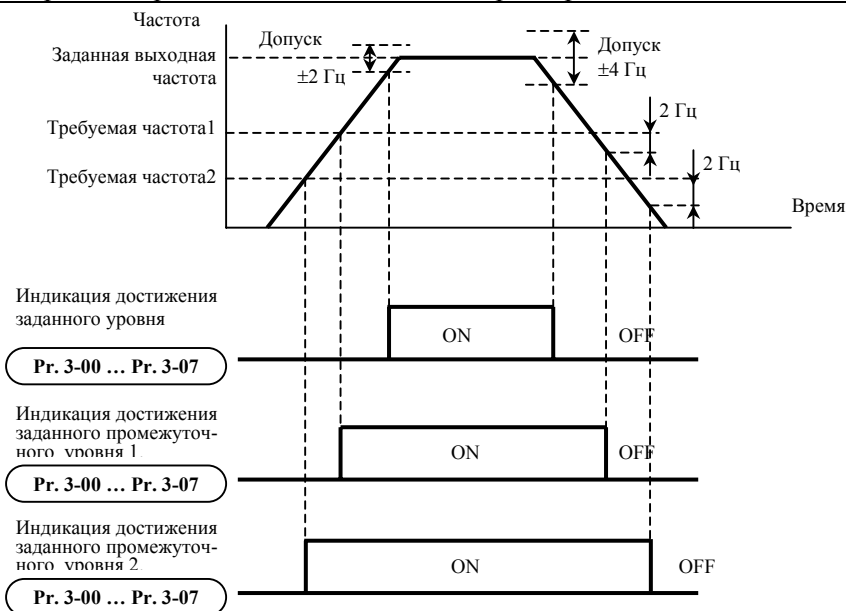
| | | |
|----|--|--|
| 15 | Вспомогательный выход 7 | |
| 16 | Индикация работы преобразователя | Соответствующее вых. реле будет замкнуто при наличии напряжения на выходе ПЧ (включая режим торможения постоянным током) |
| 17 | Выходная частота достигла заданного значения | |
| 18 | Нулевая скорость | Соответствующее вых. реле будет замкнуто при отсутствии напряжения на выходе ПЧ (включая режим торможения постоянным током) |
| 19 | Обнаружение перегрузки | Соответствующее вых. реле будет замкнуто если ток > Pr.6-04 |
| 20 | Индикация отключения ПЧ внешней командой EF (Pr.4-00...4-07 = 15/16) | |
| 21 | Индикация пониженного напряжения | Соответствующее вых. реле будет замкнуто при снижении напряжения на шине DC ниже установленного порога. На дисплее будет индикация "Lu". |
| 22 | Индикация источника управления | Соответствующее вых. реле будет замкнуто при управлении ПЧ от внешних органов управления подключенных к планке ДУ. |
| 23 | Индикация аварии ПЧ | |
| 24 | Требуемая частота 1, заданная параметром (Pr.3-08) достигнута | |
| 25 | Требуемая частота 2, заданная параметром (Pr.3-09) достигнута | |
| 26 | Предупреждение о перегреве ПЧ | |
| 27 | ПЧ готов к работе | Соответствующее вых. реле будет замкнуто, когда на ПЧ подано питание и не обнаружено аварии. |
| 28 | Внешняя аварийная блокировка (EF1) | Соответствующее вых. реле будет замкнуто, если получена команда внешней аварийной блокировки. |
| 29 | Сигнал включения тормозного устройства | Соответствующее вых. реле будет замкнуто, если напряжения на шине DC > Pr.8-19 |
| 30 | Индикация перегрузки OL/OL1 | |
| 31 | Индикация "спящего" режима | Соответствующее вых. реле будет замкнуто, когда привод находится в остановленном (спящем) состоянии (Pr.11-07). |
| 32 | Индикация недогрузки | Соответствующее вых. реле будет замкнуто при снижении вых. тока ниже порога установленного в Pr. 6-08. |
| 33 | Ошибка ПИД-регулирования | Соответствующее вых. реле будет замкнуто при потере сигнала обратной связи. |
| 34 | PLC программа запущена | Соответствующие вых. реле будут замкнуты в заданной стадии режима автоматического пошагового управления (PLC). |
| 35 | Шаг PLC программы выполнен | |
| 36 | PLC программа выполнена | |
| 37 | Пауза в работе PLC | |

Примечание. 1) При наличии или достижении состояния, соответствующего выбранному значению, соответствующий выходной терминал принимает активное состояние.

2) VFD-F в базовой комплектации имеет два встроенных перекидных релейных контакта (многофункциональные выходные терминалы 1 и 2). Выходные терминалы 3 – 8 (6 нормально-открытых релейных контактов 8A/250В AC, 5A/30В DC) находятся на плате, заказывать которую надо дополнительно.

4) Время срабатывания реле: 5... 10 мс

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------------|
| 03-08 | Требуемая частота 1 | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 120. | Дискретность: 0.01 Гц |
| Если многофункциональный вых. терминал запрограммирован на функцию индикации достижения требуемой вых. частоты 1 (Pr.03-00 ... 03-07 = 24), то соответствующие терминалы будут активизированы при достижении, заданном параметром 03-08, частоты. | | |
| 03-09 | Требуемая частота 2 | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 120. | Дискретность: 0.01 Гц |
| Если многофункциональный вых. терминал запрограммирован на функцию индикации достижения требуемой вых. частоты 2 (Pr.03-00 ... 03-07 = 9), то соответствующие терминалы будут активизированы при достижении, заданном параметром 03-09, частоты. | | |



| | | |
|---|--|-----------------------|
| 03-10 | Аналоговый выход AFM1 с напряжением 0...10 В DC пропорциональным выбранной величине. | Заводская уставка: 00 |
| 03-11 | Аналоговый выход AFM2 с током 0/4...20 mA DC пропорциональным выбранной величине. | Заводская уставка: 01 |
| Возможные значения: 00: Выходная частота (от 0 до Pr.1-00); 01: Выходной ток (от 0 до 250% номинального); 02: Выходное напряжение (от 0 до Pr.1-02); 03: Заданная частота (от 0 до макс. частоты); 04: Коэффициент мощности (от 0.0 до 1.0) | | |
| Максимальное полное сопротивление нагрузки AFM2 не может быть больше 50 Ом. | | |

| | | |
|---|--------------------------------------|------------------------|
| 03-12 | Масштабирование аналогового выхода 1 | Заводская уставка: 100 |
| | Диапазон установки: 1 ... 200. | Дискретность: 1% |
| 03-13 | Масштабирование аналогового выхода 2 | Заводская уставка: 100 |
| | Диапазон установки: 1 ... 200. | Дискретность: 1% |
| Эти параметры можно изменять при работе привода | | |
| Параметры устанавливают диапазон напряжения на терминале AFM1 и тока на AFM2. Аналоговые сигналы на этих выходах прямопропорциональны выбранной в Pr.3-10/ Pr.3-11 измеряемой величине. Например, при уставке параметра 3-12 = 100% и 3-10=0, максимальная выходная частота будет соответствовать 10В на выходе AFM1. А если требуется чтобы U _{макс} было равно 5В, то значение параметра 3-12 должно быть 50%. | | |

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| 03-14 | Выбор диапазона аналогового выхода AFM2 | Заводская уставка: 01 |
| | Возможные значения: 00: 0...20 mA; 01: 4...20 mA. | |

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| 03-15 | Режим работы вентилятора | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: вентилятор работает при поданном на ПЧ напряжении питания; 01: вентилятор включается по команде ПУСК (RUN), а выключается через 1 мин после команды СТОП; 02: вентилятор включается по команде ПУСК (RUN), а выключается по команде СТОП; 03: вентилятор работает при температуре радиатора > 60 °С. | |

ГРУППА 4: ПАРАМЕТРЫ ВХОДНЫХ ФУНКЦИЙ

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| 04-00 | Многофункциональный входной терминал (MI1) | Заводская уставка: 01 |
| 04-01 | Многофункциональный входной терминал (MI2) | Заводская уставка: 02 |
| 04-02 | Многофункциональный входной терминал (MI3) | Заводская уставка: 03 |
| 04-03 | Многофункциональный входной терминал (MI4) | Заводская уставка: 04 |
| 04-04 | Многофункциональный входной терминал (MI5) | Заводская уставка: 05 |
| 04-05 | Многофункциональный входной терминал (MI6) | Заводская уставка: 07 |
| 04-06 | Многофункциональный входной терминал (MI7) | Заводская уставка: 08 |
| 04-07 | Многофункциональный входной терминал (MI8) | Заводская уставка: 09 |

Возможные значения параметров 04-00 ... 04-07 и определяемые ими функции.

| | | |
|----|--|---|
| 00 | Работа терминала заблокирована | Введение этого значения заблокирует любой входной терминал |
| 01 | Дискретное управление скоростью 1 | Входные терминалы программируются на выполнение функции дискретного управления скоростью. Значения 15-ти возможных предустановленных скоростей (частот) задаются в параметрах 5-00...5-14. |
| 02 | Дискретное управление скоростью 2 | |
| 03 | Дискретное управление скоростью 3 | |
| 04 | Дискретное управление скоростью 4 | |
| 05 | Внешний сброс ошибки (норм. разом. контакт) | Возвращает ПЧ в состояние готовности после аварийной блокировки. |
| 06 | Внешний сброс ошибки (норм. замкнутый контакт) | |
| 07 | JOG-частота | Активизирует JOG-частоту (ползучую скорость) значение которой задано в Pr.1-19 |
| 08 | Запрещение функции разгона/замедления | Разгон или замедление прекращается и преобразователь работает с постоянной выходной частотой |
| 09 | Выбор 2 времени разг./замедл. | Происходит выбор соответствующей интенсивности разгона/замедления. Когда активны обе функции выбирается 4 время разг./замедл. |
| 10 | Выбор 3 времени разг./замедл. | |
| 11 | Команда паузы (контакт норм. открытый) | При получении команды ПАУЗА двигатель моментально обесточивается (на дисплее b.b.) и замедляется на свободном выбеге. Если команда ПАУЗА не активна, привод стартует и начинает синхронизировать выходную частоту преобразователя с частотой вращения двигателя.. |
| 12 | Команда паузы (контакт норм. замкнутый) | |
| 13 | Увеличение ведущей частоты | Многофункциональные входные терминалы программируются на выполнение функции увеличения/уменьшения частоты при каждом поступлении команды. |
| 14 | Уменьшение ведущей частоты | |
| 15 | Аварийный стоп (норм. разом. контакты) | Если на входной терминал поступает данный сигнал, двигатель мгновенно обесточивается, ПЧ блокируется, а на дисплей выводится код аварии "E.F1.". Если внешняя ошибка устранена, то функционирование привода восстанавливается подачей сигнала сброса (reset). |
| 16 | Аварийный стоп (норм. замкнутые контакты) | |
| 17 | Выбор входа аналогового задания частоты AVI / ACII | При активизации входа становится невозможным автоматическое определение функции параметра Pr.02-00, задание частоты осуществляется по входу AVI, если данный терминал разомкнут или по входу ACI, если терминал замкнут. |

| | | |
|----|--|---|
| 18 | Выбор источника управления приводом (Цифровая панель /внешние терминалы) | При активизации входа становится невозможным автоматическое определение функции параметра Pr.02-01, управление ПЧ осуществляется от цифровой панели управления, если данный терминал разомкнут или от входных терминалов, если данный терминал замкнут. |
| 19 | Запрещение работы ПИД-регулятора | При замыкании соответствующего терминала ПИД-регулирование прекращается и источником мастер-частоты становится сигнал выбранный в Pr.2-00 |
| 20 | Вспомогательный вход 1 | Вспомогательные входы 1...7 программируются на передачу сигнала на соответствующие выходы Pr.3-00 – 3-07 запрограммированные значениями 9...15. |
| 21 | Вспомогательный вход 2 | |
| 22 | Вспомогательный вход 3 | |
| 23 | Вспомогательный вход 4 | |
| 24 | Вспомогательный вход 5 | |
| 25 | Вспомогательный вход 6 | |
| 26 | Вспомогательный вход 7 | |
| 27 | Запрет на включение доп. двигателя 1 | Подачей сигнала на соответствующий многофункциональный вход осуществляется запрет включения дополнительного двигателя 1 (для уставки 27), двигателя 2 (для 28), двигателя 3 (для 29) и двигателя 4 (для 30) для много двигательного режима. |
| 28 | Запрет на включение доп. двигателя 2 | |
| 29 | Запрет на включение доп. двигателя 3 | |
| 30 | Запрет на включение доп. двигателя 4 | |
| 31 | Запрет на включение всех доп. двигателей | При замыкании соответствующего терминала много-двигательное управление прекращается и продолжает работать только двигатель подключенный в данный момент к ПЧ. |
| 32 | Запуск PLC программы | Терминалы программируются для режима автоматического пошагового управления (PLC). |
| 33 | Пауза PLC программы | |

| | | |
|--|--|----------------------|
| 04-08 | Задержка для входных цифровых терминалов | Заводская уставка: 1 |
| | Диапазон установки: 1 ... 20мс | Дискретность: 1мс |
| Этот параметр используется для исключения передачи помех от входных цифровых терминалов. | | |

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| 04-09 | Минимальное напряжение на входе AVI | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 10.0 В | Дискретность: 0.1В |
| Устанавливает нижний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего минимальной рабочей частоте (Pr.4-11). | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------|
| 04-10 | Максимальное напряжение на входе AVI | Заводская уставка: 10.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 10.0 В | Дискретность: 0.1В |
| Устанавливает верхний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего максимальной рабочей частоте (Pr.4-12). | | |

| | | |
|---|---|-------------------------|
| 04-11 | Минимальная выходная частота по входу AVI | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 % | Дискретность: 0.01 % |
| Устанавливает нижний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей минимальному напряжению на входе AVI. | | |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| 04-12 | Максимальная выходная частота по входу AVI | Заводская уставка: 100.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 % | Дискретность: 0.01 % |
| Устанавливает верхний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей максимальному напряжению на входе AVI. | | |

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| 04-13 | Минимальный ток на входе АС11 | Заводская уставка: 4.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 20.0 мА | Дискретность: 0.1В |
| Устанавливает нижний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего минимальной рабочей частоте (Pr.4-15). | | |

| | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| 04-14 | Максимальный ток на входе АС11 | Заводская уставка: 20.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 20.0 мА | Дискретность: 0.1В |
| Устанавливает верхний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего максимальной рабочей частоте (Pr.4-16). | | |

| | | |
|--|--|-------------------------|
| 04-15 | Минимальная выходная частота по входу АС11 | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 % | Дискретность: 0.01 % |
| Устанавливает нижний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей минимальному току на входе АС11. | | |

| | | |
|--|---|---------------------------|
| 04-16 | Максимальная выходная частота по входу АС11 | Заводская уставка: 100.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 % | Дискретность: 0.01 % |
| Устанавливает верхний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей максимальному току на входе АС11. | | |

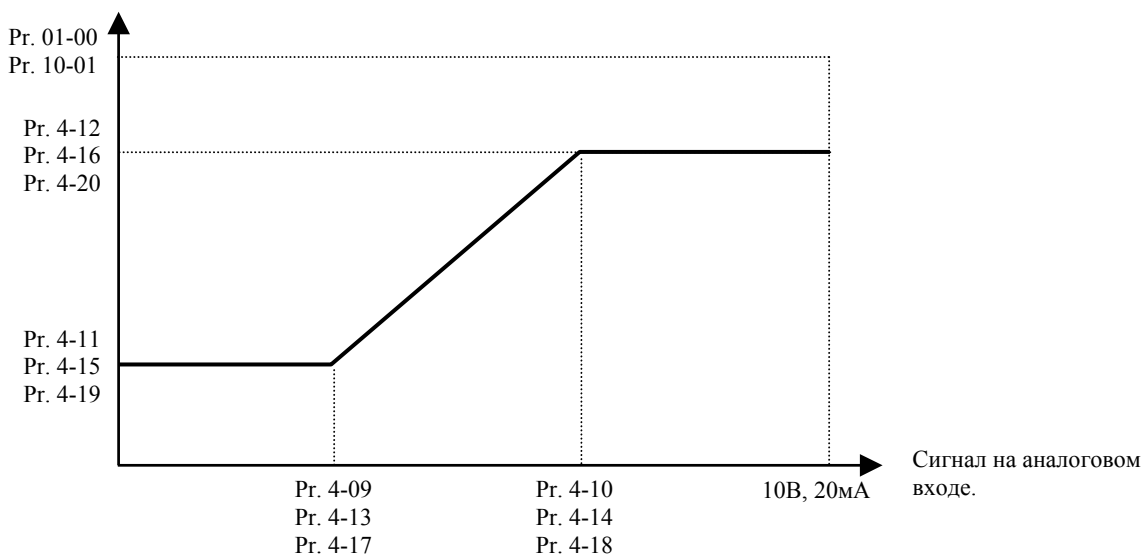
| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| 04-17 | Минимальный ток на входе АС12 | Заводская уставка: 4.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 20.0 мА | Дискретность: 0.1В |
| Устанавливает нижний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего минимальной рабочей частоте (Pr.4-19). | | |

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| 04-18 | Максимальный ток на входе АС12 | Заводская уставка: 4.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 20.0 мА | Дискретность: 0.1В |
| Устанавливает верхний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего максимальной рабочей частоте (Pr.4-20). | | |

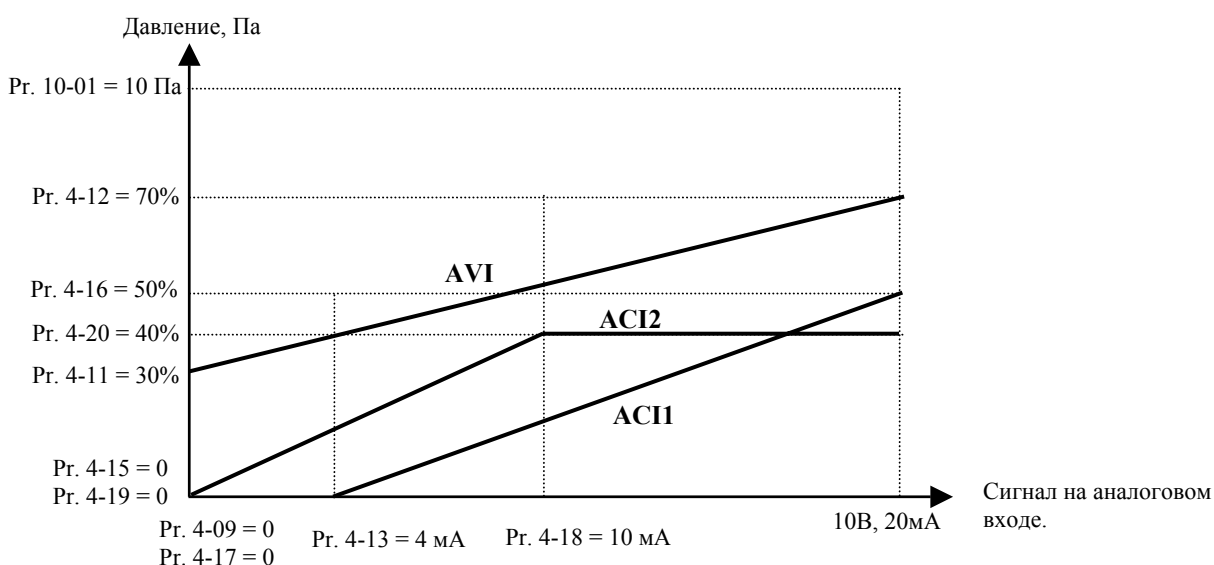
| | | |
|--|--|-------------------------|
| 04-19 | Минимальная выходная частота по входу АС12 | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 % | Дискретность: 0.01 % |
| Устанавливает нижний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей минимальному току на входе АС12. | | |

| | | |
|--|---|-------------------------|
| 04-20 | Максимальная выходная частота по входу АС12 | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 % | Дискретность: 0.01 % |
| Устанавливает верхний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей максимальному току на входе АС12. | | |

Параметры 4-09...4-20 устанавливают передаточную характеристику зависимости выходной частоты от величины сигнала на аналоговых входах. Минимальная и максимальная частота устанавливается в процентах от Pr.1-00 (в разомкнутой системе) и в процентах от Pr.10-01 (в замкнутой системе с ПИД-регулированием).



Пример: Источником задания частоты является аналоговый вход AVI (0...10В), ко входу АС11 (4...20 мА) подключен датчик давления(0...5Па), ко входу АС12 (0...10 мА) подключен датчик давления(0...4Па). Если заданное давление должно регулироваться в пределах 3 – 7 Па, установите Pr. 10-01=10, другие параметры установите как на нижеприведенной диаграмме. Если на AVI задать 7.5В, то в системе будет поддерживаться давление 6Па (АС11+ АС12).



| | | |
|---|--|-------------------------|
| 04-21 | Задержка по входу AVI | Заводская уставка: 0.50 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 10.00 сек | Дискретность: 0.01 сек |
| 04-22 | Задержка по входу АС11 | Заводская уставка: 0.50 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 10.00 сек | Дискретность: 0.01 сек |
| 04-23 | Задержка по входу АС12 | Заводская уставка: 0.50 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 10.00 сек | Дискретность: 0.01 сек |
| Эти параметры позволяют исключить помехи в сигнале на аналоговых входных терминалах. Чем выше постоянная времени фильтра, тем лучше фильтрация, но больше время передачи сигнала. | | |

| | | |
|---|---|----------------------|
| 04-24 | Сложение сигналов задания частоты | Заводская уставка: 0 |
| | Возможные значения: 00: нет сложения; 01: AVI + ACI1; 02: ACI1 + ACI2; 03: AVI + ACI2; 04: AVI + Мастер-частота с RS-485; 05: ACI1 + Мастер-частота с RS-485; 06: ACI2 + Мастер-частота с RS-485. | |
| Выбираются источники задания частоты сигналы которых будут суммироваться. | | |

ГРУППА 5: ПАРАМЕТРЫ ДИСКРЕТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОШАГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ (PLC).

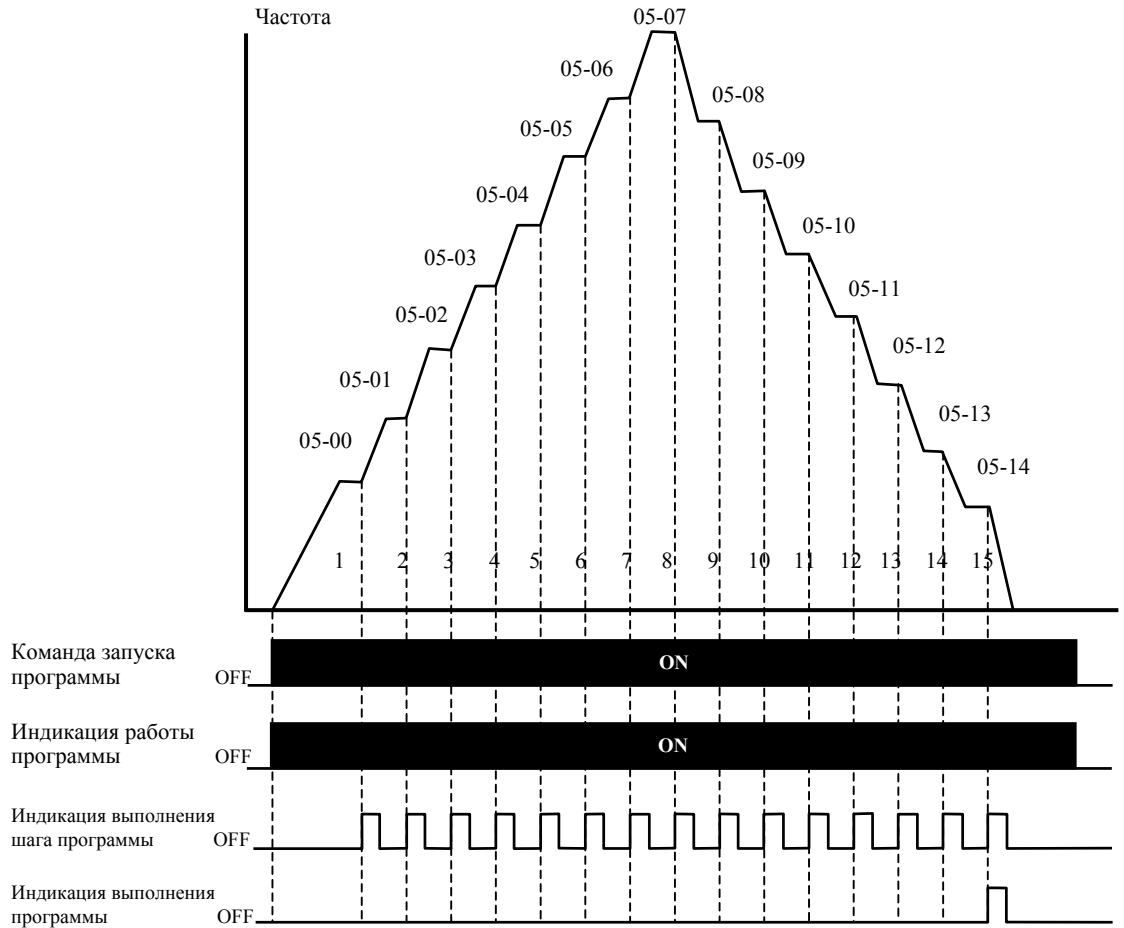
| | | |
|---|-----------------------------------|------------------------|
| 05-00 | Частота 1-ого шага | Заводская уставка: 0.0 |
| 05-01 | Частота 2-ого шага | |
| 05-02 | Частота 3-ого шага | |
| 05-03 | Частота 4-ого шага | |
| 05-04 | Частота 5-ого шага | |
| 05-05 | Частота 6-ого шага | |
| 05-06 | Частота 7-ого шага | |
| 05-07 | Частота 8-ого шага | |
| 05-08 | Частота 9-ого шага | |
| 05-09 | Частота 10-ого шага | |
| 05-10 | Частота 11-ого шага | |
| 05-11 | Частота 12-ого шага | |
| 05-12 | Частота 13-ого шага | |
| 05-13 | Частота 14-ого шага | |
| 05-14 | Частота 15-ого шага | |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 120.0 | Дискретность: 0.01Гц |
| Эти параметры могут быть установлены в процессе работы привода. | | |
| Многофункциональные входные терминалы (см. параметры 4-00 ... 4-07) используются для выбора предустановленных параметрами 5-00 ... 5-14 выходных частот ПЧ. | | |

| | | |
|---|---|-----------------------|
| 5-15 | PLC режим | Заводская уставка: d0 |
| | Возможные значения: 00: режим PLC отключен; 01: непрерывное однократное выполнение программы; 02: непрерывное циклическое выполнение программы; 03: пошаговое однократное выполнение программы; 04: пошаговое циклическое выполнение программы. | |
| Этот параметр выбирает режим работы PLC для ПЧ. PLC программа может использоваться вместо внешнего логического управления, различных реле и переключателей. В соответствии с PLC программой ПЧ будет изменять частоту и направление вращения двигателя. | | |

Пример 1 (Pr.5-15 = 1): Выполнение одного цикла PLC программы.

Соответствующие настройки параметров:

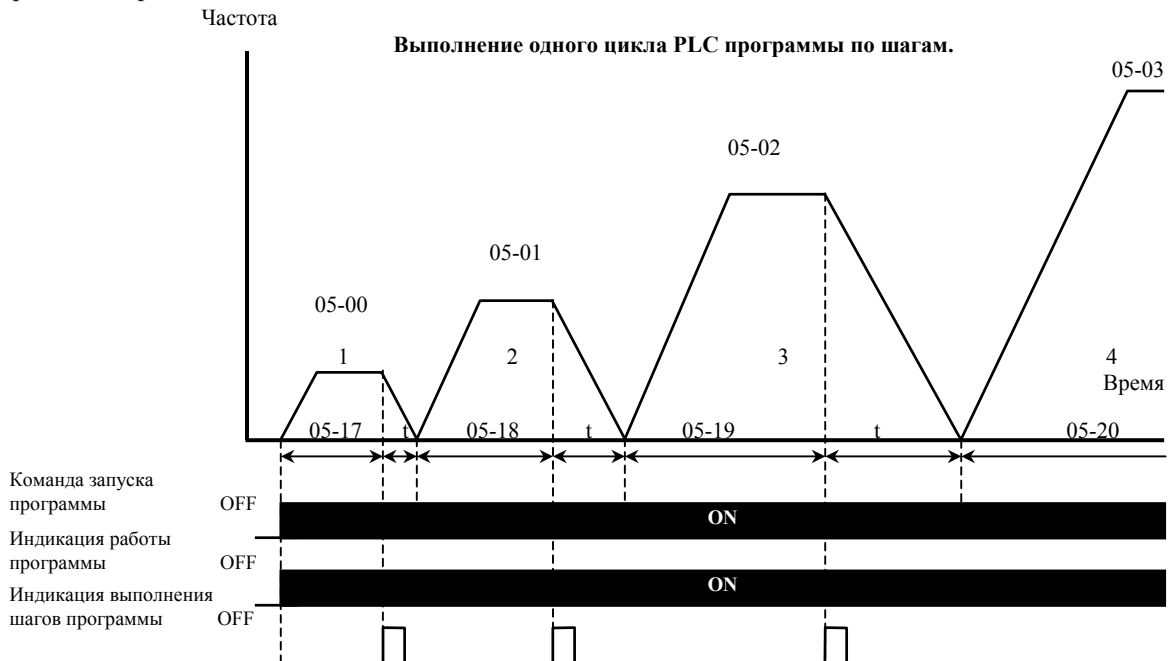
1. Pr.5-00 ... 5-14: Установка частоты для каждой от 1 до 15 скорости.
2. Pr.4-00 ... 4-07: Один из многофункциональных входных терминалов устанавливается как 32 - PLC автоматическая работа.
3. Pr.5-15: PLC режим.
4. Pr.5-16: Направление вращения для ведущей частоты и частот с 1 по 15 шагов.
5. Pr.5-17 ... 5-31: Длительность работы на ведущей частоте и частоте с 1 по 15 шаг.



Примечание: Приведенная выше диаграмма показывает выполнение одного цикла программы. Для повторения цикла остановите программу, а затем снова запустите.

Пример 2 (Pr. 5-15 = 3): Пошаговое однократное выполнение PLC программы

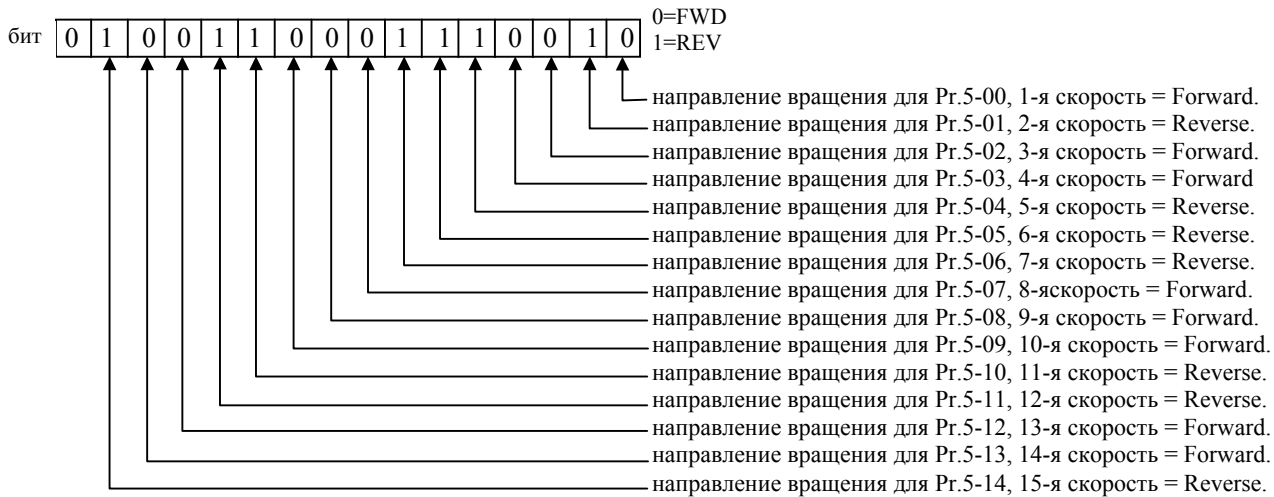
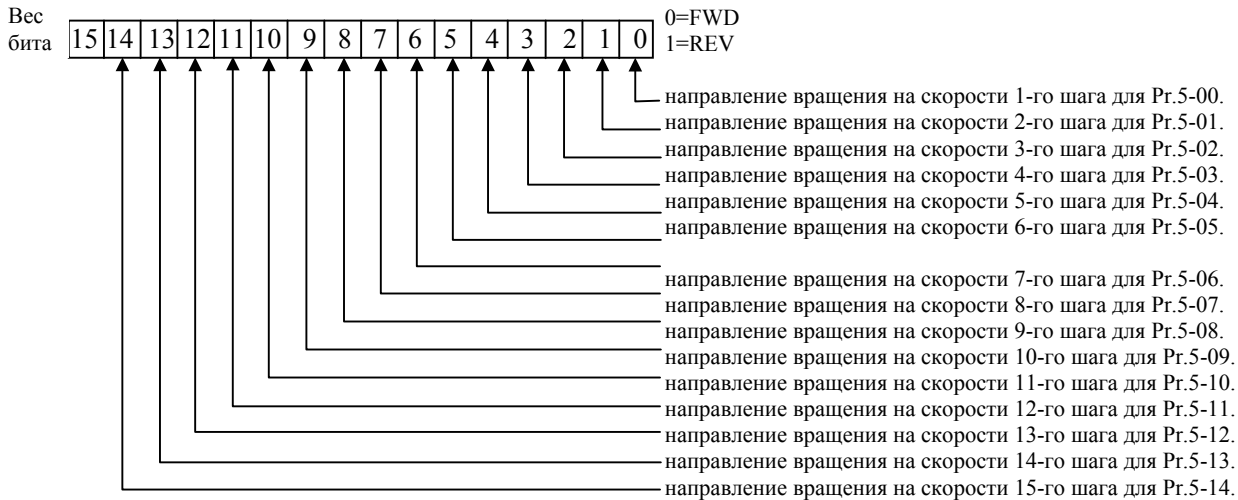
Пример показывает, как PLC может выполнить непрерывно один цикл. Каждый шаг цикла выдерживает время разгона/торможения, заданные параметрами Pr.1-09 ... Pr.1-12. Следует обратить внимание на то, что длительность работы на частоте каждого шага фактически уменьшено на время разгона/торможения.



| | | |
|--------------|--|------------------------|
| 05-16 | Направления вращения каждого шага в режиме PLC | Заводская установка: 0 |
| | Диапазон установки: 0 ... 32767. | Дискретность: 1 |

Этот параметр устанавливает направление вращения для частоты, задаваемой параметрами Pr.5-00 ... Pr.5-14 и ведущей частоты для PLC режима. Все другие команды на изменение направления вращения в течение работы PLC режима не действительны.

Примечание: Для программирования направления вращения ведущей и каждой из 15-ми частот используется соответствующий 15-ми разрядный номер. Этот номер должен быть переведен в десятичный эквивалент, а затем введен.



$$\begin{aligned}
 \text{Установленные значения} &= \text{bit}14 \times 2^{14} + \text{bit}13 \times 2^{13} + \dots + \text{bit}2 \times 2^2 + \text{bit}1 \times 2^1 + \text{bit}0 \times 2^0 = \\
 &= 1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1 = \\
 &= 16384 + 2048 + 1024 + 64 + 32 + 16 + 2 = 19570
 \end{aligned}$$

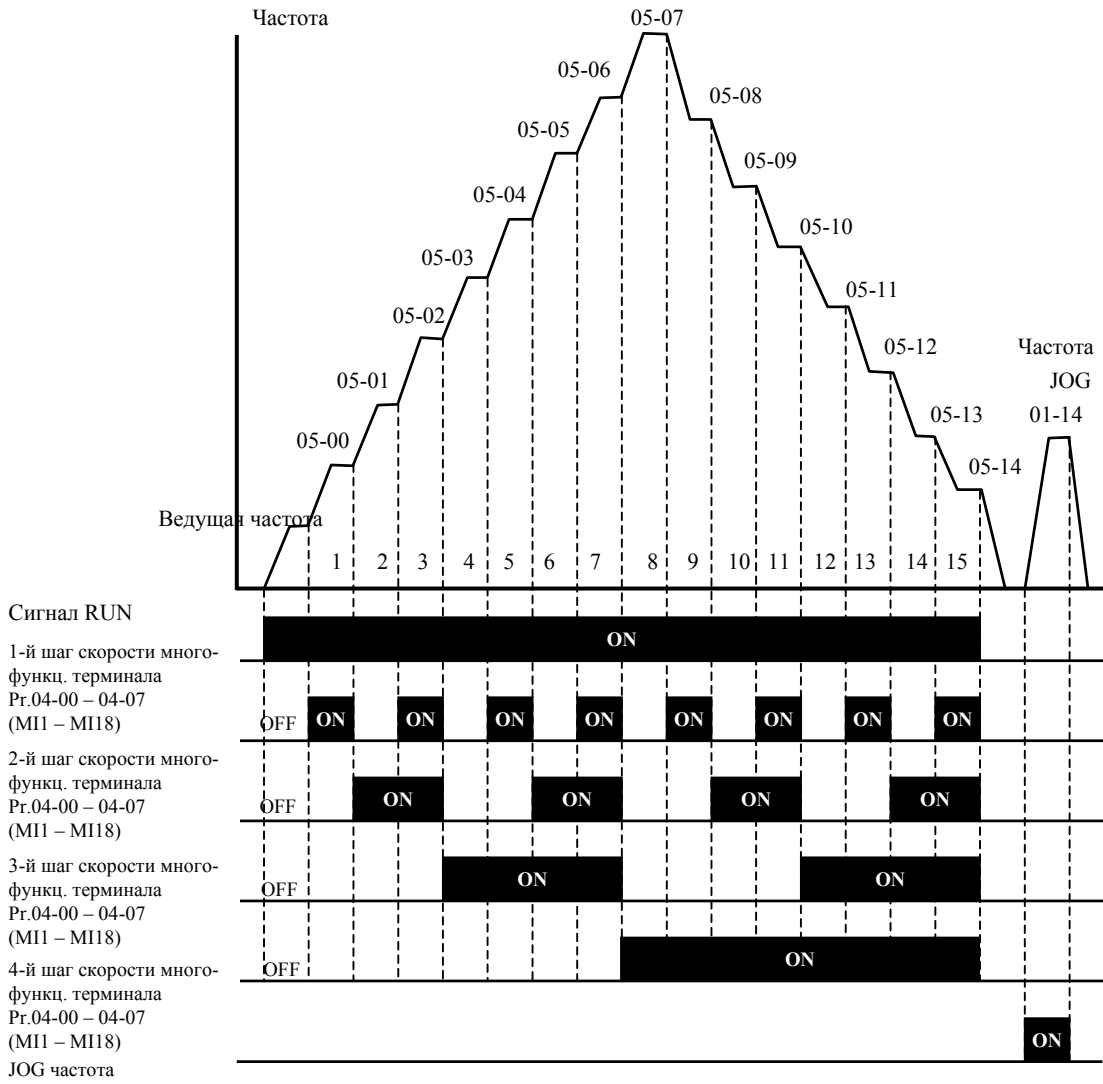
Pr. 05-16 = 19570

| | | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Примечание: | | | | |
| $2^{14} = 16384$ | $2^{13} = 8192$ | $2^{12} = 4096$ | $2^{11} = 2048$ | $2^{10} = 1024$ |
| $2^9 = 512$ | $2^8 = 256$ | $2^7 = 128$ | $2^6 = 64$ | $2^5 = 32$ |
| $2^4 = 16$ | $2^3 = 8$ | $2^2 = 4$ | $2^1 = 2$ | $2^0 = 1$ |

| | | |
|--|----------------------------------|--------------------------|
| 05-17 | Длительность шага 1-ой скорости | Заводская установка: 0.0 |
| 05-18 | Длительность шага 2-ой скорости | |
| 05-19 | Длительность шага 3-ой скорости | |
| 05-20 | Длительность шага 4-ой скорости | |
| 05-21 | Длительность шага 5-ой скорости | |
| 05-22 | Длительность шага 6-ой скорости | |
| 05-23 | Длительность шага 7-ой скорости | |
| 05-24 | Длительность шага 8-ой скорости | |
| 05-25 | Длительность шага 9-ой скорости | |
| 05-26 | Длительность шага 10-ой скорости | |
| 05-27 | Длительность шага 11-ой скорости | |
| 05-28 | Длительность шага 12-ой скорости | |
| 05-29 | Длительность шага 13-ой скорости | |
| 05-30 | Длительность шага 14-ой скорости | |
| 05-31 | Длительность шага 15-ой скорости | |
| Диапазон значений: 0 ... 65500 | | Дискретность: 1 сек |
| Параметры Pr.5-17 ... Pr.5-31 передают время действия каждого шага скорости заданные параметрами 5-00 ... 5-14. Максимальное значение этих параметров 65500 сек, а отображается на дисплее как 65.5. | | |

Примечание: Если параметр = 0 (0 сек), шаг пропускается. Это используется для уменьшения числа шагов программы.

| | | |
|--------------|--|-------------------------|
| 05-32 | Дискретность задания длительности шагов | Заводская установка: 00 |
| | Возможные значения: 00: 1 сек; 01: 0.1 сек. | Дискретность: 1 |



Дискретное управление скоростью через терминалы ДУ

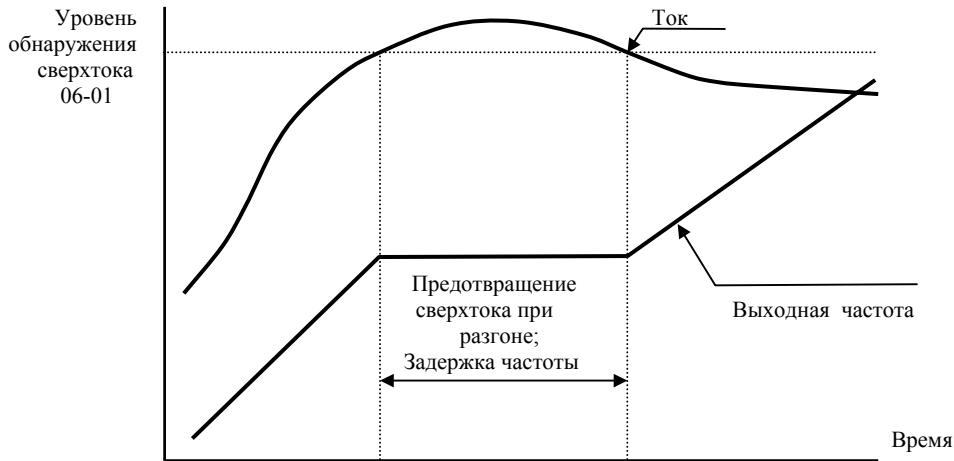
ГРУППА 6: ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ

| | | |
|--|--|--------------------------|
| 6-00 | Предотвращение останова привода из-за перенапряжения шине DC | Заводская уставка: 780.0 |
| | Возможные значения: 00: Запрещено; 660.0 – 820.0 В DC | |
| <p>Во время замедления двигателя, напряжение шины DC может подняться до уровня срабатывания защиты от перенапряжения и тогда ПЧ будет заблокирован. Рост напряжения на шине DC происходит вследствие интенсивного торможения двигателя преобразователем. При этом двигатель переходит в режим работы генератора. Ток, вырабатываемый двигателем, заряжает конденсаторы фильтра преобразователя.</p> <p>Параметр устанавливает уровень напряжения на шине постоянного тока при достижении которого начнет действовать функция предотвращения перенапряжения шине DC, при этом срабатывание защиты не допускается, так как при нарастании напряжения до уровня меньшего, чем необходимо для срабатывания защиты, выходная частота перестает уменьшаться, напряжение на конденсаторах уменьшается и процесс замедления возобновляется. Процесс замедления двигателя с разрешенной функцией приведен на рисунке ниже. Как следует из рисунка, время замедления увеличивается по сравнению с заданным параметром 01-10.</p> | | |

Примечание: С умеренным моментом инерции нагрузки перенапряжения на шине DC не будет, поэтому время замедления должно быть равно времени установленному параметром Pr.01-10. Если требуется малое время торможения двигателя, то следует использовать тормозной резистор.

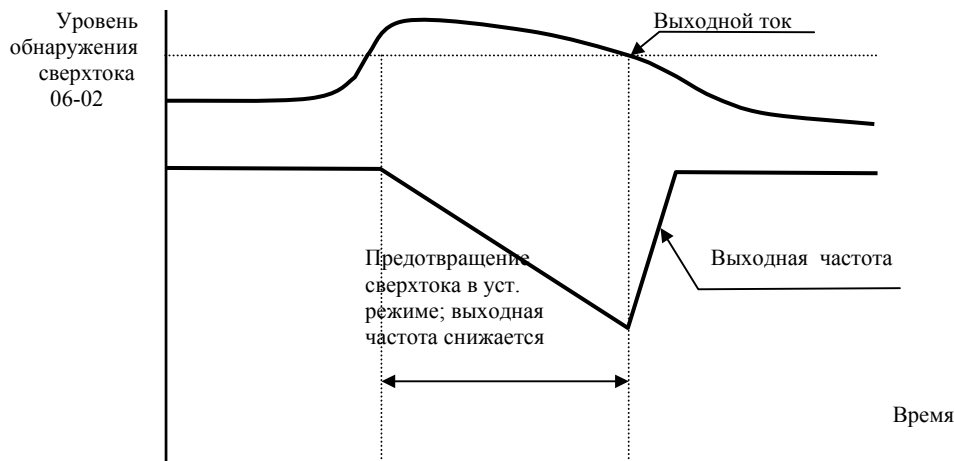


| | | |
|--|---|------------------------|
| 6-01 | Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя | Заводская уставка: 120 |
| | Диапазон установки: 20 ... 150. | Дискретность: 1% |
| <p>Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному току преобразователя. В течение разгона выходной ток ПЧ может вырасти более значения, установленного параметром Pr.6-01, из-за слишком быстрого разгона или большого момента нагрузки на двигателе. Если при разгоне двигателя выходной ток превысит заданное этим параметром значение, то выходная частота ПЧ перестанет увеличиваться до тех пор, пока ток не снизится, а затем процесс разгона возобновиться. См. рисунок, приведенный ниже.</p> | | |



Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя

| | | |
|--|---|------------------------|
| 6-02 | Предотвращение останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте | Заводская уставка: 120 |
| | Диапазон установки: 20 ... 150. | Дискретность: 1% |
| <p>Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному току преобразователя. Если в течение установившегося режима выходной ток ПЧ превысит значение, установленное этим параметром, выходная частота будет уменьшаться до того момента, пока ток не уменьшится. После чего, выходная частота будет доведена до значения ведущей. См. рисунок, приведенный ниже.</p> | | |



Предотвращение останова привода в течение установившегося режима (на ведущей частоте)

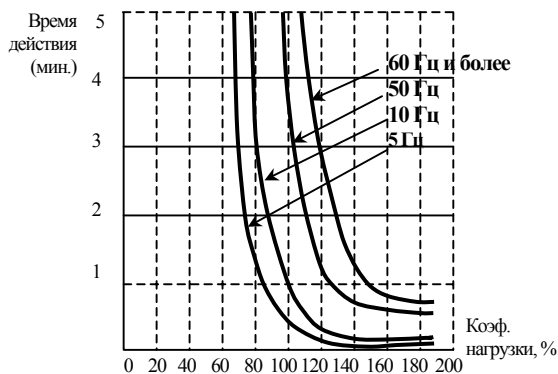
| | | |
|-------------|---|-----------------------|
| 6-03 | Режим обнаружения перегрузки (OL2) | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Запрещение режима обнаружения перегрузки; 01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме (OL2) и продолжение работы. 02: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме и останов привода после обнаружения перегрузки; 03: Разрешение обнаружения перегрузки в течение всего времени работы двигателя и продолжение работы привода после обнаружения. 04: Разрешение обнаружения перегрузки в течение всего времени работы двигателя и останов привода после обнаружения перегрузки. | |

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 6-04 | Уровень обнаружения перегрузки | Заводская уставка: 110 |
| | Диапазон установки: 30 ... 150. | Дискретность: 1% |
| Значение 100% устанавливает уровень тока равный номинальному току преобразователя. | | |

| | | |
|---|---|------------------------|
| 6-05 | Лимит продолжительности действия перегрузки | Заводская уставка: 0.1 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 60.0. | Дискретность: 0.1 сек |
| Если выходной ток ПЧ превысил уровень заданный параметром 6-04 (заводская уставка 110), то защита OL2 активизируется после истечения времени, установленного этим параметром. | | |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| 6-06 | Выбор режимов работы электронного теплового реле (OL1) | Заводская уставка: 02 |
| | Возможные значения: 00: Запрещение действия реле двигателя; 01: Для стандартного самовентилируемого двигателя; 02: Для специального двигателя с независимой вентиляцией. | |
| Эта функция используется для корректировки режима работы реле в зависимости от предполагаемого режима нагрузки подключенного самовентилируемого двигателя на низких скоростях вращения. Если выходной ток ПЧ превысил уровень, заданный параметром 7-00, то защита OL2 активизируется после истечения времени, установленного параметром 6-07. | | |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| 6-07 | Электронная тепловая характеристика реле | Заводская уставка: 60 |
| | Диапазон установки: 30 ... 600. | Дискретность: 1 сек |
| Этот параметр может устанавливаться во время работы привода. Параметр определяет время, необходимое для подсчета интеграла $I^2 \cdot t$ (выходной ток ПЧ на время) и активации функции электронной тепловой защиты двигателя от перегрева. На графике, приведенном ниже, приведены интегральные кривые для различных частот вращения двигателя при заводской установке – 150% в течение 1 минуты. | | |



| | | |
|--|---|-----------------------|
| 6-08 | Уровень обнаружения недогрузки по току | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон установки: 00 ... 100% (00%-защита отключена). | Дискретность: 1% |
| Значение 100% устанавливает уровень тока равный номинальному току преобразователя. | | |

| | | |
|--|---|-------------------------|
| 6-09 | Лимит продолжительности действия недогрузки | Заводская уставка: 10.0 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 3600.0. | Дискретность: 0.1 сек |
| Если выходной ток ПЧ будет ниже уровня заданного параметром 6-08, то защита Lc активизируется после истечения времени, установленного этим параметром. | | |

| | | |
|-------------|--|-----------------------|
| 6-10 | Реакция на обнаружение недогрузки по току (Lc) | Заводская уставка: 01 |
| | Возможные значения: 00: Предупреждение "Lc" и остановка двигателя с заданным темпом торможения; 01: Предупреждение "Lc" и остановка двигателя на выбеге; 02: Предупреждение "Lc" и продолжение работы. | |

| | | |
|---|--------------------------------|-------------------------|
| 6-11 | Последняя запись об аварии | Заводская установка: 00 |
| 6-12 | Предпоследняя запись об аварии | |
| 6-13 | Третья запись об аварии | |
| 6-14 | Четвертая запись об аварии | |
| Значения: 00: Аварий зафиксировано не было; 01: Превышение выходного тока (Oc); 02: Перенапряжение (Ov); 03: Перегрев ПЧ (OH); 04: Перегрузка (OL); 05: Перегрузка 1(oL1); 06: Внешняя ошибка (EF); 07: Защита IGBT (Osc); 08: Сбой работы схемы ПЧ (CF3); 09: Аппаратная защита (HPF); 10: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при разгоне (OсА); 11: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при замедлении (Ocd); 12: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ в установившемся режиме (Ocn); 13: Замыкание выходной фазы на землю (GFF); 14: Не используется; 15: Ошибка чтения EEPROM (CF1); 16: Ошибка записи EEPROM (CF2); 17: Не используется; 18: Двигатель перегружен (OL2); 19: Не используется; 20: Защита программным паролем (code); 21: Аварийная остановка привода (E.F1); 22: Обрыв фазы питающего напряжения (PHL); 23: Низкий ток (Lc); 24: Нет сигнала с датчика обратной связи (FbL). | | |
| В параметрах Pг.6-11 ... 6-14 записаны коды 4-ех последних аварий зафиксированных преобразователем. Их можно только просмотреть. Используйте клавишу сброса для выхода из режима просмотра. | | |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| 06-15 | Сброс настроек пользователя | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон допустимых значений: 0...65535 | |
| 00...65535: не используются; 10: возврат к заводским уставкам. | | |

| | | |
|--|---------------------------------|---------------------------|
| 06-16 | Входной пароль | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 0 ... 65535 | Дискретность установки: 1 |
| Если параметр 06-17 не равен 0, все параметры будут заблокированы при включении напряжения питания. Для чтения/записи параметров используйте правильный входной пароль. Количество попыток ввода неправильного пароля ограничено 3 разами. Если 3 раза введен не верный пароль, то на дисплей будет выведен код, который означает, что надо снять питание и подать его вновь для повтора попытки ввода правильного пароля. | | |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| 06-17 | Установка пароля | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон возможных значений: 0 ... 65535 | Дискретность установки: 1 |
| При установке параметра в 00 пароль не назначается. Для изменения установленного пароля должен быть введен правильный пароль в параметр 06-16 для активации этой функции. | | |
| Индикация состояния ПЧ на дисплее: 00: нет пароля; 01: пароль установлен. | | |

ГРУППА 7: ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ДВИГАТЕЛЯ

| | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 07-00 | Идентификационный код преобразователя | Заводская уставка: ### |
| | Диапазон допустимых значений: 13...39 | |
| Параметр доступен только для чтения | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|-------|----|------|----|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 07-01 | Номинальный ток преобразователя | Заводская уставка: ### | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон допустимых значений: - | Дискретность установки: 0,1А | | | | | | | | | | | | |
| Параметр доступен только для чтения. Допустимые значения параметра 07-01 приведены в табл. | | | | | | | | | | | | | | |
| Мощность двигателя, кВт | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 | 110 | 130 |
| Код | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 | 39 |
| Номинальный ток, А | 13 | 18 | 24 | 32 | 38 | 45 | 60 | 73 | 91 | 110 | 150 | 180 | 220 | 260 |
| Макс. частота ШИМ | 10 кГц | | 9 кГц | | | | 6 кГц | | | | | | | |
| Мин. частота ШИМ | 4 кГц | | 3 кГц | | | | 2 кГц | | | | | | | |
| Заводская установка | 9 кГц | | 6 кГц | | | | 4 кГц | | | | | | | |

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 7-02 | Номинальный ток двигателя | Заводская уставка: 100 |
| | Диапазон установки: 30 ... 120. | Дискретность: 1% |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| Этот параметр используется ПЧ для корректной работы тепловой защиты двигателя. Если номинальный ток двигателя меньше ном. тока ПЧ, то значение параметра можно рассчитать по формуле: Pr.7-00 = (Iном двигателя * 100%) / Iном ПЧ. Этим параметром можно снизить порог срабатывания тепловой защиты, в случае недогрузки двигателя. В этом случае необходимо знать фактический максимальный ток двигателя в установившемся режиме и подставить его в формулу вместо номинального тока двигателя. | | |

| | | |
|---|-------------------------------|-----------------------|
| 7-03 | Ток холостого хода двигателя | Заводская уставка: 30 |
| | Диапазон установки: 1 ... 99. | Дискретность: 1% |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| Номинальный ток ПЧ – 100%. Правильная установка тока холостого хода необходима для использования функции компенсации скольжения. Значение этого параметра должно быть меньше, чем у параметра 7-02. | | |

| | | |
|---|---------------------------------------|------------------------|
| 7-04 | Автоматическая компенсация скольжения | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 3.0 | Дискретность: 0.1 |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| При увеличении нагрузки двигателя возрастает и скольжение или снижение скорости вращения двигателя относительно синхронной скорости вращения поля статора. Настройкой этого параметра можно компенсировать скольжение в диапазоне от 0 до 3. Если при разгоне ток двигателя превысит установленное значение параметра Pr.7-03, преобразователь установит выходную частоту в соответствии со значением этого параметра: $Pr.7-03 = ((I_{\text{вых}}^2 - Pr.7-01^2) / (Pr.7-00^2 - Pr.7-01^2))^{0.5} \times (Pr.01-00) \times (Pr.7-01) / 100$ | | |

| | | |
|---|----------------------------------|----------------------|
| 7-05 | Номинальное скольжение двигателя | Заводская уставка: 3 |
| | Диапазон установки: 0 ... 20 Гц | Дискретность: 1 |
| Номинальное скольжение двигателя рассчитывается по формуле: $(Pr.1-01) - (n_{\text{ном}} \times \text{число полюсов двигателя} / 120)$ | | |

| | | |
|---|---|------------------------|
| 7-06 | Автоматическая компенсация момента на низких частотах | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 10.0 | Дискретность: 1 |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| <p>При увеличении нагрузки на низких частотах будет автоматически повышаться выходное напряжение, что приведет к увеличению момента за счет компенсации падения напряжения в обмотке статора.</p> <p>Увеличение напряжения также приведет к росту тока, поэтому чрезмерно высокое значение данного параметра может привести к перегреву двигателя или срабатыванию защит.</p> | | |

| | | |
|--|--|------------------------|
| 7-07 | Фиксированная компенсация момента на низких частотах | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 10.0 | Дискретность: 1 |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| <p>В соответствие с величиной данного параметра выходное напряжение на низких частотах будет повышено независимо от величины нагрузки. По сути здесь статически корректируется характеристика $U=f(F)$, т.е. на её начальном участке появляется фиксированный подъем.</p> | | |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| 07-08 | Полное время работы двигателя | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон допустимых значений: 00...1439 мин. | 1 мин. |
| Параметр доступен только для чтения | | |
| 07-09 | Полное время работы двигателя | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон допустимых значений: 00...65535 дней | 1 день |
| Параметр доступен только для чтения | | |
| Подсчитывается и отображается полное время работы двигателя. | | |

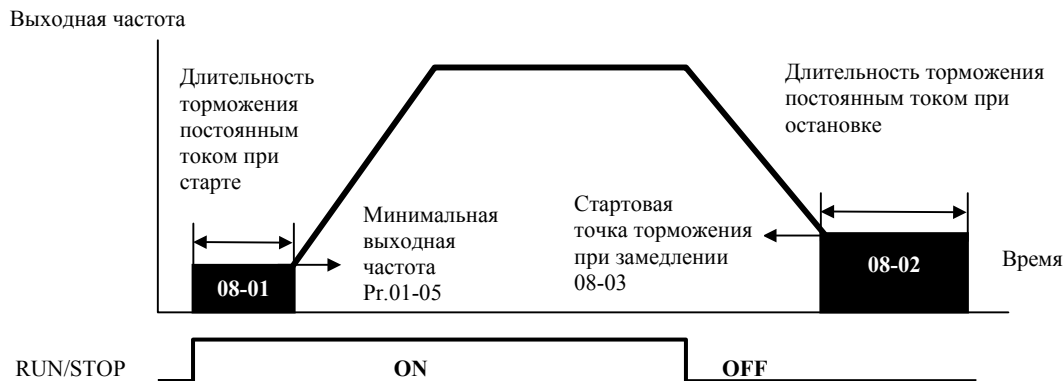
ГРУППА 8: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

| | | |
|--|--|----------------------|
| 08-00 | Уровень напряжения при торможении постоянным током | Заводская уставка: 0 |
| | Диапазон установки: 0 ... 100 | Дискретность: 1 % |
| Этот параметр устанавливает уровень постоянного напряжения при торможении во время запуска и останова двигателя. При установке уровня макс. выходное напряжение (Pr.1-02) принимается за 100%. Рекомендуется начинать с установки низкого напряжения, а затем его увеличивать до тех пор, пока не будет достигнут желаемый тормозной момент. | | |

| | | |
|---|--|------------------------|
| 08-01 | Время торможения постоянным током при старте | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 60.0 | Дискретность: 0.1 сек |
| Этот параметр устанавливает время торможения при разгоне двигателя. Торможение будет применяться до тех пор пока во время разгона не будет достигнута минимальная выходная частота. | | |

| | | |
|--|---|------------------------|
| 08-02 | Время торможения постоянным током при остановке | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 60.0 | Дискретность: 0.1 сек |
| Этот параметр устанавливает время торможения при остановке. Если применяется остановка двигателя с торможением пост. током, то параметр Pr.2-02 должен быть установлен со значением 0 (остановка с замедлением). | | |

| | | |
|--|--|------------------------|
| 08-03 | Стартовая точка начала торможения при замедлении | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 120.0 | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр устанавливает частоту, при которой во время замедления, начнется торможение пост. током. | | |



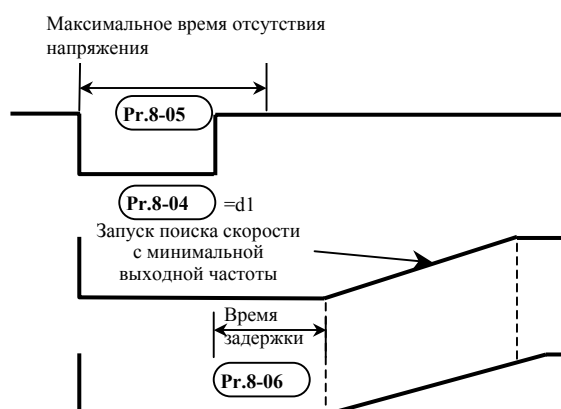
Примечание:

1. Торможение двигателя перед стартом используется при работе с нагрузками, которые сами могут вызвать вращение вала двигателя перед стартом, например, вентиляторы и насосы. Направление вращения может быть противоположным тому, что будет после старта. Торможение обеспечит фиксацию вала двигателя перед стартом и, соответственно снижение пусковых токов и перенапряжений.
2. Торможение во время остановки используется для уменьшения времени остановки, а также для фиксации вала двигателя. Для высокоинерционных нагрузок при быстром торможении может понадобиться тормозной резистор.

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| 08-04 | Выбор реакции ПЧ на кратковременное пропадание питающего напряжения | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Остановка привода после пропадания напряжения; 01: После появления напряжения синхронизация начинается с установленного значения ведущей частоты; 02: После появления напряжения синхронизация начинается с минимальной частоты. | |

| | | |
|--------------|--|------------------------|
| 08-05 | Максимальное время отсутствия питающего напряжения | Заводская уставка: 2.0 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 5.0 | Дискретность: 0.1 сек |

Если время отсутствия питающего напряжения меньше времени, заданного этим параметром, то привод будет реагировать в соответствии с уставкой параметра 8-04, иначе, - ПЧ отключит привод.



| | | |
|--------------|---------------------------------------|------------------------|
| 08-06 | Время задержки перед поиском скорости | Заводская уставка: 0.5 |
| | Диапазон установки: 0.1 ... 5.0 | Дискретность: 0.1 сек |

При появлении питающего напряжения, перед тем как начать поиск скорости ПЧ выдерживает паузу, задаваемую этим параметром. Пауза должна быть достаточна для снижения выходного напряжения почти до нуля. Этот параметр также определяет время поиска, когда выполняется пауза внешней команды и сброса аварии (Pr.8-09).

| | | |
|--------------|---|------------------------|
| 08-07 | Максимально-допустимый уровень выходного тока при поиске скорости | Заводская уставка: 110 |
| | Диапазон установки: 30 ... 150 | Дискретность: 1 % |

После сбоя питания ПЧ запустит функцию поиска скорости, только при выходном токе меньшем, чем установленный параметром 8-07. Если выходной ток меньше, чем установленный параметром 8-07, то ПЧ начнет разгонять или замедлять выходную частоту к значению, которое было до сбоя питания.

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| 08-08 | Поиск скорости после внешней паузы | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Поиск осуществляется от минимальной выходной частоты 01: Поиск осуществляется от последнего введенного значения. | |

| | | |
|--------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 08-09 | Количество авторестартов после аварий | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон установки: 0 ... 10 | Дискретность: 1 |

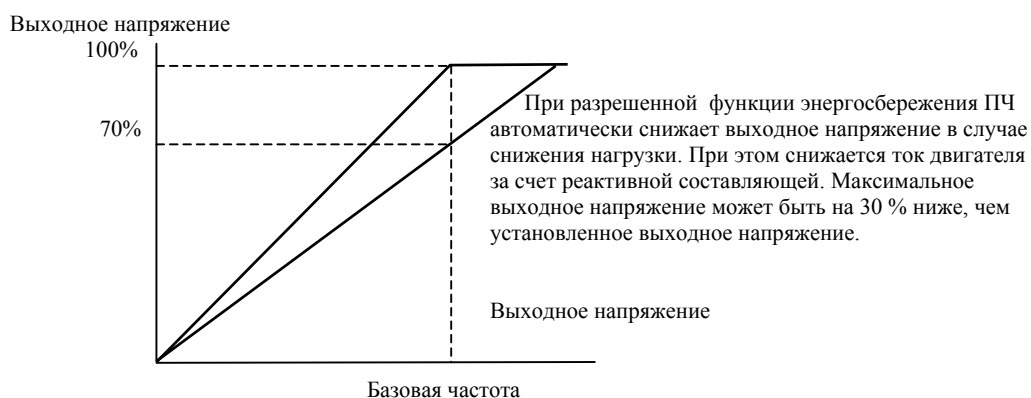
После таких аварий как сверхток (o.c) и перенапряжение (o.v) ПЧ может автоматически сбросить аварийную блокировку и стартовать до 10 раз. Установка параметра в 0 запрещает авторестарт. Если функция разрешена, то ПЧ стартует с ведущей частоты. После сброса аварийной блокировки выдерживается пауза (см. Pr.8-10) после чего начинается поиск скорости.

| | | |
|--------------|----------------------------------|------------------------|
| 08-10 | Время задержки перед рестартом | Заводская уставка: 600 |
| | Диапазон установки: 00 ... 60000 | Дискретность: 1 сек |

| | | |
|--------------|--|--|
| 08-11 | Верхняя граница пропускаемой частоты 1 | |
|--------------|--|--|

| | | |
|--|--|--------------------------|
| 08-12 | Нижняя граница пропускаемой частоты 1 | Заводская установка: 0.0 |
| 08-13 | Верхняя граница пропускаемой частоты 2 | |
| 08-14 | Нижняя граница пропускаемой частоты 2 | |
| 08-15 | Верхняя граница пропускаемой частоты 3 | |
| 08-16 | Нижняя граница пропускаемой частоты 3 | |
| Диапазон установки: 0.0 ... 120.0 | | Дискретность: 0.1 Гц |
| Эти параметры определяют пропускаемые частоты. ПЧ будет пропускать три диапазона выходной частоты. Значения параметров нижних границ должны быть меньше соответствующих значений верхних границ. | | |

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------|
| 08-17 | Автоматическое энергосбережение | Заводская установка: 00 |
| Возможные значения: 00: Функция энергосбережения запрещена; 01: Разрешена. | | |



| | | |
|--|--|-------------------------|
| 08-18 | Автоматическое регулирование напряжения (Automatic Voltage Regulation (AVR)) | Заводская установка: 00 |
| Возможные значения: 00: Функция AVR разрешена; 01: Запрещена; 02: Запрещена на этапе замедления. | | |

AVR функция позволяет автоматически поддерживать заданное максимальное выходное напряжение (Pr.1-02), при повышении питающего напряжения сети. Например, если Pr.1-02 = 380В, то оно будет поддерживаться неизменным при сетевом напряжении от примерно 380 до 460В, что очень благоприятно сказывается на двигателе. При выключенной функции AVR выходное напряжение будет изменяться вместе с изменением входного. Установка параметра со значением 2 позволит быстрее останавливать двигатель, если функция AVR разрешена.

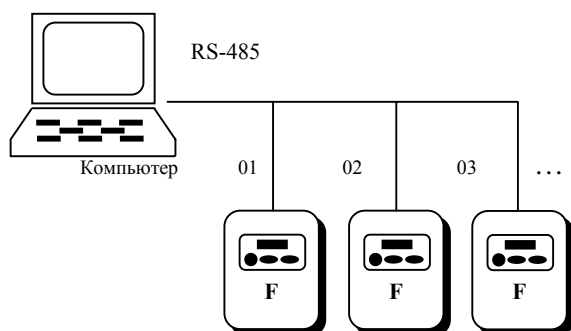
| | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------|
| 08-19 | Напряжение динамического торможения | Заводская установка: 760.0 |
| Диапазон установки: 740.0 ... 820.0 | | Дискретность: 0.1 В |
| При замедлении скорости двигателя напряжение на шине DC повышается, вследствие регенерации энергии двигателя в энергию заряженных конденсаторов фильтра. Когда уровень напряжения на шине DC достигнет значения этого параметра шина DC будет подключена через терминалы В1 и В2 к тормозному резистору. Тормозной резистор будет рассеивать энергию, поступающую в конденсаторы. | | |

| | | |
|---|---|-------------------------|
| 08-20 | Компенсация неустойчивости вращения двигателя | Заводская установка: 00 |
| Диапазон установки: 00 ... 1000 | | Дискретность: 1 |
| Параметр используется для увеличения устойчивости вращения двигателя на низких оборотах, предотвращения "качания" и уменьшения колебаний. | | |

ГРУППА 9: ПАРАМЕТРЫ КОММУНИКАЦИИ

| | | |
|---|------------------------|-------------------------|
| 09-00 | Коммуникационный адрес | Заводская установка: 01 |
| Диапазон установки: 01 ... 254 | | Дискретность: 1 |
| Этот параметр можно устанавливать при работе привода. | | |

Если привод управляется по последовательному интерфейсу, то адрес привода для связи управляющим устройством (компьютер или контроллер) должен быть установлен этим параметром.



| | | |
|---|---|-----------------------|
| 09-01 | Скорость передачи данных | Заводская уставка: 01 |
| | Возможные значения: 00: Скорость передачи 4800бод (бит/сек); 01: 9600; 02: 19200; 03: 38400. | |
| Этот параметр можно устанавливать при работе привода. | | |
| Этот параметр устанавливает скорость передачи между ПЧ и управляющим устройством. | | |
| 09-02 | Обработка сбоя передачи | Заводская уставка: 03 |
| | Возможные значения: 00: Предупреждение и продолжение работы; 01: Предупреждение и остановка привода с замедлением; 02: Предупреждение и остановка привода на выбеге; 03: Нет обнаружения ошибки. | |
| 09-03 | Время обнаружения сбоя передачи | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Функция запрещена; 01: Время обнаружения 0.5 сек. | |
| Этот параметр используется для ASCII режима. Когда значение параметра 01, временной интервал между каждым передаваемым символом не должен превышать 0.5 сек. Если время между приемом очередного символа более 0.5 сек, то ПЧ поступает в соответствии со значением параметра 9-02. | | |
| 09-04 | Формат коммуникации | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон установки: 00: ASCII, 7 бит; 01: ASCII, 8 бит; 02: RTU, 8 бит. | |
| 09-05 | Контроль по четности и стоповые биты | Заводская уставка: 00 |
| | Диапазон установки: 00: Нет контроля по четности (non parity) + 2 стоповых бита; 01: Контроль по четности (even parity) + 2 стоповых бита; 02: Контроль по нечетности (odd parity) + 2 стоповых бита; 03: Нет контроля по четности (non parity) + 1 стоповых бит; 04: Контроль по четности (even parity) + 1 стоповых бит; 05: Контроль по нечетности (odd parity) + 1 стоповых бит. | |
| 09-06 | Команда 1 при управлении приводом через RS-485 | Заводская уставка: 00 |

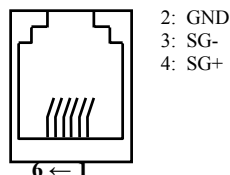
| |
|---|
| бит 0-1: 00: блокировка 01: Стоп 10: Пуск вперед 11: JOG |
| бит 2-3: не используется |
| бит 4-5: 00: нет функции 01: FWD 10: REV 11: Изменение напр-я вращения |
| бит 6-7: 00: время 1 разгона/торможения 01: время 2 разгона/торможения 10: время 3 разгона/торможения 11: время 4 разгона/торможения |
| бит 8-11: 0000: Мастер-частота 0001...1111: предуст. скорость 1...15 |
| бит 12: выбор функции для бита 6-11 |

| | | |
|---|---|--------------------------|
| 09-07 | Заданная частота | Заводская уставка: 60.00 |
| | Диапазон установки: (0.1 ... 120.00) Гц | Дискретность: 0.01Гц |
| В этом параметре можно установить заданную частоту при управлении через RS-485 интерфейс. | | |

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| 09-08 | Команда 2 при управлении приводом через RS-485 | Заводская уставка: 00 |
| | бит 0: 1: EF бит 1: 1: Сброс ошибки бит 2: 0: Пауза бит 3-15: не используются | |

1. Управление преобразователем через RS-485 интерфейс:

Связь компьютера с ПЧ осуществляется по последовательному интерфейсу через разъем RJ-11, расположенный планке управляющих терминалов. Назначение контактов разъема приведено ниже:



Каждый ПЧ имеет индивидуальный коммуникационный адрес, устанавливаемый с помощью параметра Pr.9-00. Компьютер управляет каждым ПЧ, различая их по адресу. Преобразователь FVD-F 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 параметры Pr.9-04, 9-05.

Режим ASCII:

Каждый 8-bit блок данных есть комбинация двух ASCII символов. Для примера, 1- байт данных: 64 Hex, показан как '64' в ASCII, состоит из '6' (36 Hex) и '4' (34Hex).

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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 |

Режим RTU:

Каждый 8-bit блок данных - комбинация двух 4-битных шестнадцатеричных символов. Для примера, 64 Hex.

2. Формат данных:

2.1. 10-bit кадр передачи (для 7-битного блока данных)

(7, N, 2: Pr.9-04=0; Pr.9-05=0)



(7, E, 1 : Pr.9-04=0; 9-05=4) с проверкой на четность (even parity)

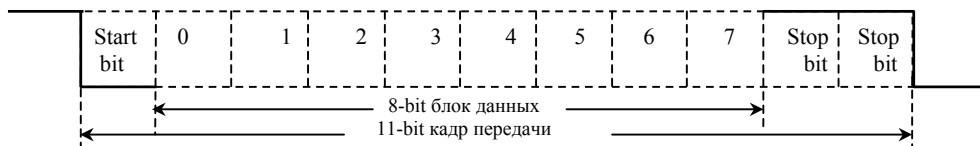


(7, 0, 1 : Pr.9-04=0; 9-05=5) с проверкой на нечетность (odd parity)

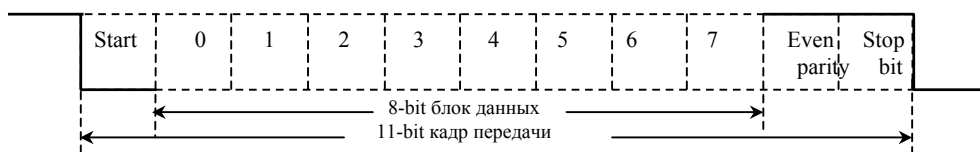


2.2. 11-bit кадр (для 8-bit блока данных):

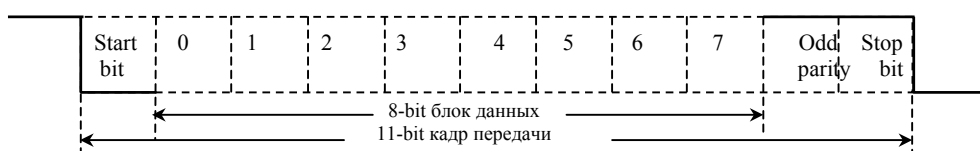
(8, N, 2 : Pr.9-04=1 или 2; 9-05=0)



(8, E, 1: Pr.9-04 = 1 или 2; 9-05=4) с проверкой на четность (even parity)



(8, 0, 1: Pr.9-04 = 1 или 2; 9-05=5) с проверкой на нечетность (odd parity)



3. Протокол коммуникации

3.1. Коммуникационный блок данных:

ASCII режим:

| | |
|------------|---|
| STX | Стартовый символ ‘:’ (3AH) |
| ADR1 | Коммуникационный адрес: |
| ADR0 | 8-bit адрес, состоящий из 2 ASCII кодов |
| CMD1 | Командный код: |
| CMD0 | 8-bit адрес, состоящий из 2 ASCII кодов |
| DATA (n-1) | Содержание данных: |
| | n x 8-bit данных, состоящих из 2-x ASCII кодов |
| DATA0 | n<=25, максимум 50 ASCII кодов |
| LRC CHK 1 | LRC контрольная сумма: |
| LRC CHK 0 | 8-bit контрольная сумма, состоящая из 2 ASCII кодов |
| END1 | Конец символов: |
| END0 | END1= CR (ODH), ENDO= LF(OAH) |

RTU режим:

| | |
|--------------|---|
| START | интервал молчания - более 10 мс |
| ADR | Адрес коммуникации: 8-bit адрес |
| CMD | Код команды: 8-bit команда |
| DATA (n-1) | Содержание данных: |
| | n x 8-bit данных. n<=25 |
| DATA0 | |
| CRC CHK Low | CRC контрольная сумма: |
| CRC CHK High | 16-bit контрольная сумма из 2-ух 8-bit символов |
| END | интервал молчания - более 10 мс |

3.2. ADR (Коммуникационный адрес):

Допустимый коммуникационный адрес должен быть выбран из диапазона 0 ... 254. Коммуникационный адрес равный 0 – средство трансляции всем ПЧ (AMD) одновременно, в этом случае, ПЧ не будут отвечать ни на какое сообщение ведущему устройству.

Для примера, связь AMD с адресом 16 decimal:

ASCII режим: (ADR 1, ADR 0)='1','0' => '1'=31H, '0'=30H

RTU режим: (ADR)=10H

3.3. CMD (код команды) и DATA (символы данных):

Формат символов данных зависит от командных кодов. Доступные командные коды - 03H, чтение N слов. Максимальное значение N это 12. Для примера, чтение параметров 01-01 и 01-02 AMD с адресом 01H.

ASCII режим:

| Командное сообщение: | |
|----------------------|-----|
| STX | ‘:’ |
| ADR 1 | ‘0’ |
| ADR 0 | ‘1’ |
| CMD 1 | ‘0’ |
| CMD 0 | ‘3’ |
| Стартовый | ‘0’ |

| Ответное сообщение: | |
|---------------------|-----|
| STX | ‘:’ |
| ADR 1 | ‘0’ |
| ADR 0 | ‘1’ |
| CMD 1 | ‘0’ |
| CMD 0 | ‘3’ |
| Число данных | ‘0’ |

| | | | |
|------------|-----|-------------------|-----|
| адрес | ‘1’ | (в байтах) | ‘4’ |
| данных | ‘0’ | Содержание данных | ‘1’ |
| | ‘1’ | по стартовому | ‘7’ |
| Число | ‘0’ | адресу | ‘7’ |
| (в словах) | ‘0’ | 0101H | ‘0’ |
| | ‘0’ | Содержание данных | ‘0’ |
| | ‘2’ | по адресу 0102H | ‘8’ |
| LRC CHK | ‘D’ | | ‘9’ |
| LRC CHK | ‘7’ | | ‘8’ |
| END 1 | CR | LRC CHK 1 | ‘D’ |
| END 0 | LF | LRC CHK 0 | ‘1’ |
| | | END 1 | CR |
| | | END 0 | LF |

RTU режим:

| | |
|----------------------|-----|
| Командное сообщение: | |
| ADR | 01H |
| CMD | 03H |
| Стартовый адрес | 01H |
| данных | 01H |
| Число данных в | 00H |
| словах | 02H |
| CRC CHK Low | 94H |
| CRC CHK High | 37H |

| | |
|-------------------------|-----|
| Ответное сообщение: | |
| ADR | 01H |
| CMD | 03H |
| Число данных | 04H |
| в байтах | |
| Содержание данных | 17H |
| по адресу 0101H | 70H |
| Content of data address | 08H |
| 0102H | 98H |
| CRC CHK Low | |
| CRC CHK High | |

Код команды: 06H, запись 1 слово.

Для примера, запись 6000(1770H) в адрес 0100H AMD с адреса 01H.

ASCII режим:

| | |
|--------------------|-----|
| Сообщение команды: | |
| STX | ‘.’ |
| ADR1 | ‘0’ |
| ADR0 | ‘1’ |
| CMD1 | ‘0’ |
| CMD0 | ‘6’ |
| Адрес данных | ‘0’ |
| | ‘1’ |
| | ‘0’ |
| | ‘0’ |
| Содержание данных | ‘1’ |
| | ‘7’ |
| | ‘7’ |
| | ‘0’ |
| LRC CHK 1 | ‘7’ |
| LRC CHK 1 | ‘7’ |
| END1 | CR |
| END0 | LF |

| | |
|---------------------|-----|
| Ответное сообщение: | |
| STX | ‘.’ |
| ADR1 | ‘0’ |
| ADR0 | ‘1’ |
| CMD1 | ‘0’ |
| CMD0 | ‘6’ |
| Адрес данных | ‘0’ |
| | ‘1’ |
| | ‘0’ |
| | ‘0’ |
| Содержание данных | ‘1’ |
| | ‘7’ |
| | ‘7’ |
| | ‘0’ |
| LRC CHK 1 | ‘7’ |
| LRC CHK 0 | ‘7’ |
| END1 | CR |
| END0 | LF |

RTU режим:

| |
|--------------------|
| Сообщение команды: |
|--------------------|

Ответное сообщение:

| | |
|--------------------|------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 06H |
| Адрес данных | 01H 00H |
| Содержание команды | 17H 00H |
| CRC CHK Low | 86H |
| CRC CHK High | 22H |

| | |
|--------------------|------------|
| ADR | 01H |
| CMD | 06H |
| Адрес данных | 01H 00H |
| Содержание команды | 17H 70H |
| CRC CHK Low | 86H |
| CRC CHK High | 22H |

Код команды: 08H: проверка связи в сети между ведущим (ПК, ПЛК) и ведомыми (ПЧ) устройствами. Ведомый должен вернуть сообщение отправленное ведущим.

ASCII режим:

| | |
|--------------------|--------------------------|
| Сообщение команды: | |
| STX | ‘.’ |
| ADR1 | ‘0’ |
| ADR0 | ‘1’ |
| CMD1 | ‘0’ |
| CMD0 | ‘8’ |
| Адрес данных | ‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘0’ |
| Содержание данных | ‘1’ ‘7’ ‘7’ ‘0’ |
| LRC CHK 1 | ‘7’ |
| LRC CHK 1 | ‘0’ |
| END1 | CR |
| END0 | LF |

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Ответное сообщение: | |
| STX | ‘.’ |
| ADR1 | ‘0’ |
| ADR0 | ‘1’ |
| CMD1 | ‘0’ |
| CMD0 | ‘8’ |
| Адрес данных | ‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘0’ |
| Содержание данных | ‘1’ ‘7’ ‘7’ ‘0’ |
| LRC CHK 1 | ‘7’ |
| LRC CHK 0 | ‘0’ |
| END1 | CR |
| END0 | LF |

RTU режим:

| | |
|--------------------|------------|
| Сообщение команды: | |
| ADR | 01H |
| CMD | 08H |
| Адрес данных | 00H 00H |
| Содержание команды | 17H 70H |
| CRC CHK Low | 8EH |
| CRC CHK High | 0EH |

| | |
|---------------------|------------|
| Ответное сообщение: | |
| ADR | 01H |
| CMD | 08H |
| Адрес данных | 00H 00H |
| Содержание команды | 17H 70H |
| CRC CHK Low | 8EH |
| CRC CHK High | 0EH |

Код команды: 10H: запись N слов. Для примера, запись параметров Pr.01-01 = 50.00Гц (1388H) и Pr.01-02=40.00 Гц (0FA0H) в ПЧ с адресом 01H.

ASCII режим:

| Командное сообщение: | | Ответное сообщение: | |
|-------------------------|--------------------------|--|--------------------------|
| STX | ‘.’ | STX | ‘.’ |
| ADR 1 | ‘0’ | ADR 1 | ‘0’ |
| ADR 0 | ‘1’ | ADR 0 | ‘1’ |
| CMD 1 | ‘1’ | CMD 1 | ‘1’ |
| CMD 0 | ‘0’ | CMD 0 | ‘0’ |
| Стартовый адрес данных | ‘0’ ‘5’ ‘0’ ‘0’ | Адрес данных | ‘0’ ‘5’ ‘0’ ‘0’ |
| Число данных (в словах) | ‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘2’ | Число данных (в словах) | ‘0’ ‘0’ ‘0’ ‘2’ |
| Данные 1 | ‘1’ ‘3’ ‘8’ ‘8’ | LRC CHK 1 LRC CHK 0 END 1 END 0 | ‘E’ ‘8’ CR LF |
| Данные 2 | ‘0’ ‘F’ ‘A’ ‘0’ | | |
| LRC CHK 1 LRC CHK 0 | ‘9’ ‘A’ | | |
| END 1 END 0 | CR LF | | |
| | | | |
| | | | |

RTU режим:

| Командное сообщение: | | Ответное сообщение: | |
|------------------------|------------|------------------------|------------|
| ADR | 01H | ADR | 01H |
| CMD | 10H | CMD | 10H |
| Стартовый адрес данных | 05H 00H | Стартовый адрес данных | 05H 00H |
| Число данных в словах | 00H 02H | Число данных в словах | 00H 02H |
| Число данных в байтах | 04H | CRC CHK Low | 41 |
| Данные 1 | 13H 88H | CRC CHK High | 04H |
| Данные 2 | 0FH A0H | | |
| CRC CHK Low | 9 | | |
| CRC CHK High | A | | |

3.4. CHK (проверка суммы)

ASCII режим:

LRC (продольная проверка избыточности) рассчитана в итоге, модуль 256, значение байтов от ADR1 до последнего символа данных, тогда вычисление шестнадцатеричного представления 2-ух дополнений отрицание суммы. Для примера, читая 1 слово с адреса 0401H преобразователя с адресом 01H.

| | |
|------------------------------|-----|
| STX | ‘.’ |
| ADR1 | ‘0’ |
| ADR0 | ‘1’ |
| CMD1 | ‘0’ |
| CMD0 | ‘3’ |
| Стартовый адрес данных | ‘0’ |
| | ‘4’ |
| | ‘0’ |
| | ‘1’ |
| Число данных | ‘0’ |
| | ‘0’ |
| | ‘0’ |
| | ‘1’ |
| LRC CHK 1 | ‘F’ |
| LRC CHK 0 | ‘6’ |
| END1 | CR |
| END0 | LF |

01H+03H+04H+01H+00H+01H=0AH,
2-ух дополнений отрицание 0AH есть **F6H**.

RTU Режим:

| | |
|--------------------------------|-----|
| ADR | 01H |
| CMD | 03H |
| Начальный адрес | 21H |
| | 02H |
| Число данных (Индекс слова) | 00H |
| | 02H |
| CRC CHK Low | 6FH |
| CRC CHK High | F7H |

CRC (циклическая проверка по избыточности) рассчитанная следующими шагами:

Шаг 1 : Загрузка 16-bit регистра (называемого CRC регистром) с FFFFH;

Шаг 2: Исключающее ИЛИ первому 8-bit байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-bit регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.

Шаг 3: Сдвиг одного бита регистра CRC вправо с MSB нулевым заполнением. Извлечение и исследование LSB.

Шаг 4: Если LSB CRC регистра равно 0, повторите шаг 3, в противном случае исключающее ИЛИ CRC регистра с полиномиальным значением A001H.

Шаг 5: Повторяйте шаг 3 и 4, до тех пор, пока восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-bit байт будет обработан.

Шаг 6: Повторите шаг со 2 по 5 для следующих 8-bit байтов из командного сообщения.

Продолжайте пока все байты не будут обработаны. Конечное содержание CRC регистра CRC значение. При передаче значения CRC в сообщении, старшие и младшие байты значения CRC должны меняться, то есть сначала будет передан младший байт.

На следующем примере приведена CRC генерация 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
```

The function returns the CRC value as a type of unsigned integer.

```

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;
}
    
```

3.5. Исключительная ситуация по ответу:

Ниже приводятся ситуации в которых преобразователь не дает нормального ответа управляющему 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 ответа исключения с кодом команды 06H и кодом ошибки 02H:

ASCII режим:

| | |
|------------|-----|
| STX | ‘.’ |
| ADR 1 | ‘0’ |
| ADR 0 | ‘1’ |
| CMD 1 | ‘8’ |
| CMD 0 | ‘6’ |
| Код ошибки | ‘0’ |
| | ‘2’ |
| LRC CHK 1 | ‘6’ |
| LRC CHK 0 | ‘D’ |
| END 1 | CR |
| END 0 | LF |

RTU режим:

| | |
|------------|-----|
| ADR | 01H |
| CMD | 86H |
| Код ошибки | 02H |
| LRC CHK | DH |
| END1 | CR |

Значение кода ошибки:

| Коды ошибки | Описание |
|-------------|---|
| 01 | Код запрещенной команды: Код команды, полученный в командном сообщении, не доступный для понимания ПЧ. |
| 02 | Недоступный адрес данных: Адрес данных, полученный в командном сообщении, не доступный для понимания ПЧ. |
| 03 | Не допустимое значение данных: Значение данных, полученное в командном сообщении, не доступное для понимания ПЧ. |

| | |
|----|--|
| 04 | Ошибка в ведомом устройстве (компьютере): ПЧ не может выполнить требуемое действие. |
|----|--|

ПЧ принимает сообщение, но обнаруживает ошибку, ни кокого ответа не дает, но на дисплей цифровой панели будет выведен код ошибки сообщения "CExx". Компьютер в конце концов исчерпает лимит ожидания ответа. "xx" в сообщении "CExx" есть десятичный код равный коду исключения, который описан ниже.

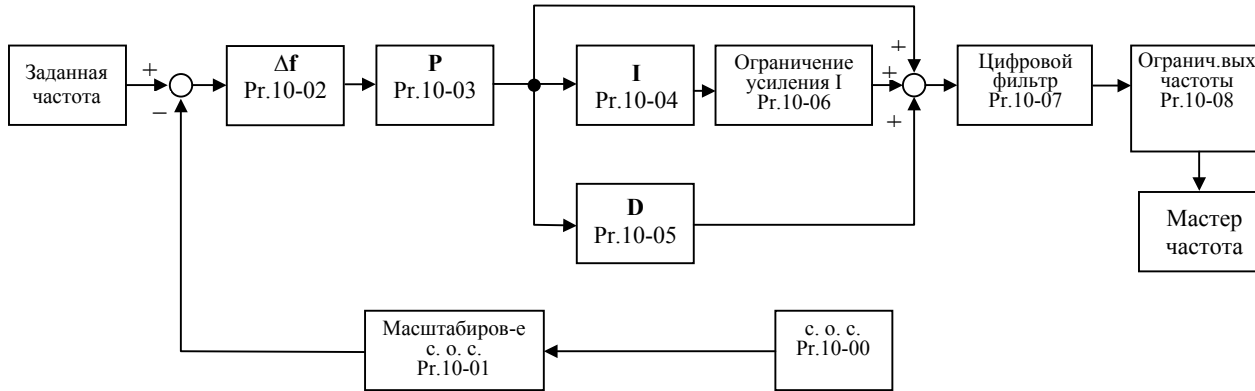
| Сообщение об ошибке | Значение |
|---------------------|---|
| 05 | Не используемый. |
| 06 | ПЧ занят: Временной интервал между командами слишком короток. Сохраните интервал 10мс после возвращения из команды. Если ответ на команду не поступает, сохраните интервал 10мс по той же причине. |
| 07 и 08 | Не используемые. |
| 09 | Ошибка контрольной суммы. Проверьте правильность контрольной суммы. |
| 10 | Не используемый. |
| 11 | Ошибка кадра: Проверьте, соответствует ли скорость передачи формату данных. |
| 12 | Сообщение команды слишком короткое. |
| 13 | Длина сообщения более допустимой. |
| 14 | Сообщения команды включают данные, не принадлежащие символам '0' ... '9', 'A' ... 'F ' кроме символов старта и конца (только для Modbus режима ASCII). |

ГРУППА 10: ПАРАМЕТРЫ PID-РЕГУЛЯТОРА

| | | |
|---|--|---------------------------|
| 10-00 | Выбор входного терминала для подключения датчика обратной связи. | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Запрещение функции PID регулятора; 01: Сигнал обратной связи от терминала AVI; 02: Сигнал обратной связи от терминала ACI1; 03: Сигнал обратной связи от терминала ACI2; 04: Выбирается уставкой параметра 4-24. | |
| Опорная (ведущая) частота задается с другого (незанятого) источника, выбираемого Pr.02-00. | | |
| 10-01 | Масштабирование входного сигнала обратной связи (с AVI и ACI). | Заводская уставка: 1000.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 6550.0 | Дискретность: 0.1 |
| С помощью этого параметра входное напряжение или ток приводятся к частоте, для сравнения с опорной частотой в усилителе ошибки. Минимальная и максимальная частота 4-09...4-20 устанавливается в процентах от Pr.10-01 (в замкнутой системе с ПИД-регулированием). | | |
| 10-02 | Выбор типа обратной связи. | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Отрицательная обратная связь; 01: Положительная обратная связь. | |
| Выбирается метод расчета сигнала рассогласования: 10-02 = 00: Сигнал рассогласования = Сигнал задания – Сигнал обратной связи; 10-02 = 01: Сигнал рассогласования = Сигнал обратной связи – Сигнал задания. | | |
| 10-03 | Коэффициент усиления пропорциональной составляющей (P) сигнала обратной связи | Заводская уставка: 1.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 10.0 | Дискретность: 1 |
| Этот параметр задает коэффициент усиления сигнала разности Δf между опорной и приведенной частотой обратной связи (P). Если коэффициенты усиления по интегральной (I) и дифференциальной (D) составляющим будут установлены в 0, то все равно пропорциональное регулирование будет эффективно. Если ошибка разности равна 10% от опорного и P=1, то выходной сигнал будет равен $0,1 \times F$, где F – опорная (ведущая) частота. | | |
| 10-04 | Коэффициент усиления интегральной составляющей (I) сигнала обратной связи | Заводская уставка: 1.00 |
| | Диапазон установки: (0.00 ... 100.00)сек | Дискретность: 0.01 |
| Этот параметр задает усиление интегральной составляющей сигнала обратной связи (I). Выходная частота равна интегралу отклонения сигнала разности по времени. Введение интегральной составляющей улучшает статическую точность, но снижает быстродействие системы. Если этот параметр = 1, а $\Delta f = 10\%$, то выходная частота будет равна 10% через 1 сек. | | |
| 10-05 | Коэффициент усиления дифференциальной составляющей (D) сигнала обратной связи | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: (0.00 ... 1.00)сек | Дискретность: 0.01 |
| Этот параметр задает усиление дифференциальной составляющей сигнала обратной связи (D). Выходная частота равна производной по времени от входного отклонения $\Delta f / \Delta t$. Введение дифференциальной по отклонению способствует повышению быстродействия системы автоматического регулирования, но следует учитывать возможность перекомпенсации. | | |
| 10-06 | Верхняя граница интегрирования | Заводская уставка: 100 |
| | Диапазон установки: 0 ... 200 | Дискретность: 1 % |
| Этот параметр определяет верхнюю границу или усиление для интегральной составляющей (I) и поэтому ограничивает выходную частоту интегратора. Значение параметра может быть найдено из формулы: Pr.10-06 = Pr.01-00 x Pr.10-04 Этот параметр может ограничивать максимальную выходную частоту. | | |

| | | |
|---|--|----------------------|
| 10-07 | Постоянная времени фильтра производной | Заводская уставка: 0 |
| | Диапазон установки: (0 ... 2.5) сек | Дискретность: 0.1 |
| Этот параметр позволяет уменьшить колебания выходной частоты. | | |

Блок схема PID-регулятора приведена ниже:



| | | |
|---|---|--------------------------|
| 10-08 | Ограничение выходной частоты PID-регулятора | Заводская уставка: 60.00 |
| | Диапазон установки: (0.01 ... 120.00) Гц | Дискретность: 0.01Гц |
| Этот параметр задает предел максимальной выходной частоты при PID управлении. | | |

| | | |
|--|--|------------------------|
| 10-09 | Время обнаружения сигнала обратной связи | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 3600.0 (0.0 – функция отключена) | Дискретность: 0.1 сек |
| Это время в течение которого ПЧ обнаруживает аварийно малый или отсутствие сигнала обратной связи. | | |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| 10-10 | Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи | Заводская уставка: 01 |
| | Возможные значения: 0: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 1: Предупреждение и остановка двигателя на выбеге; 2: Предупреждение без остановки привода. | |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| Пользователь задает действия ПЧ на отсутствие сигнала обр. связи при работе с PID. | | |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| 10-11 | Минимальная выходная частота при ПИД-регулировании | Заводская уставка: 01 |
| | Возможные значения: 0: Определяется Pr.1-05; 1: Определяется Pr.1-08. | |
| Этот параметр может устанавливаться при работе привода. | | |
| Этот параметр может определять мин. вых. частоту для входа в спящий режим. | | |

ГРУППА 11: ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ И НАСОСАМИ

| | | |
|--------------|------------------------------|-----------------------|
| 11-00 | Выбор зависимости $U = f(F)$ | Заводская уставка: 00 |
|--------------|------------------------------|-----------------------|

| | |
|--|--|
| | <p>Возможные значения: 00: зависимость, определяемая Pг.1-00 -- 1-06 01: Зависимость U от F в степени 1.5; 02: Зависимость U от F в степени 1.7; 03: Квадратичная зависимость (в степени 2); 04: Кубическая зависимость (в степени 3).</p> |
| <p>Для выбора оптимального значения необходимо знать зависимость нагрузки двигателя от выходной частоты. Графики зависимости при различных значениях параметра приведены ниже.</p> | |

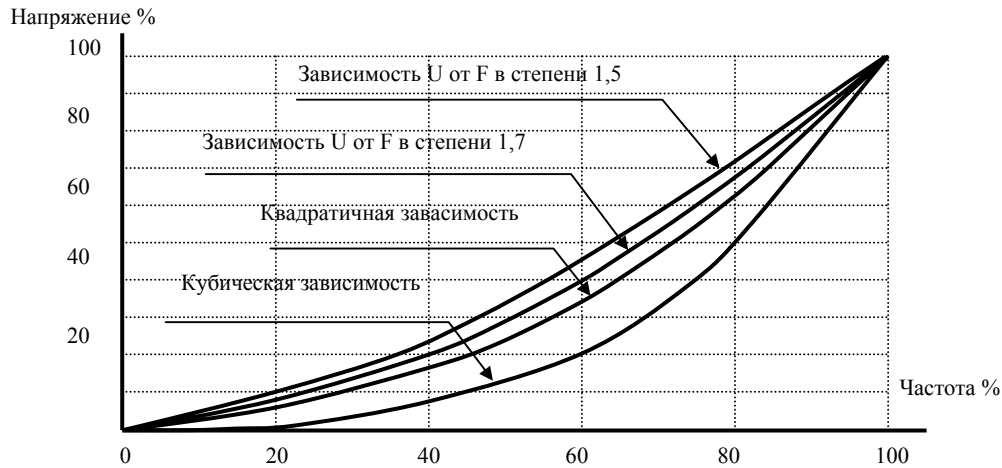


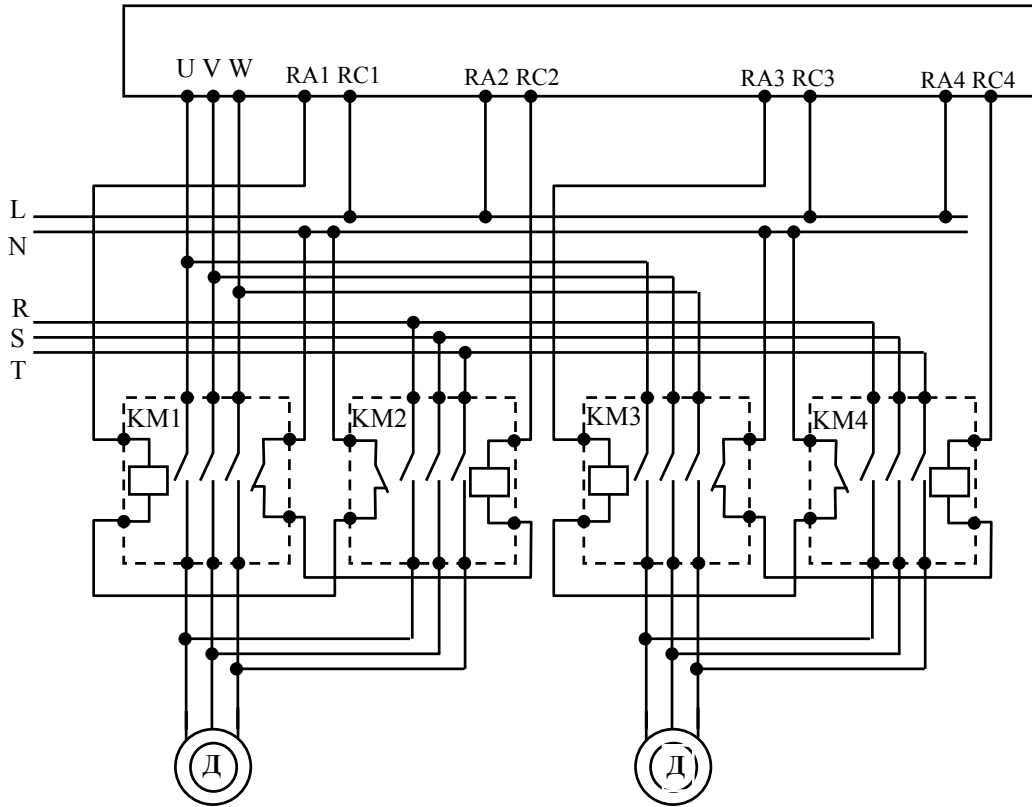
График зависимости U=f(F).

| | | |
|---|--|-----------------------|
| 11-01 | Выбор режима многодвигательного управления | Заводская уставка: 00 |
| | <p>Возможные значения: 00: Функция отключена; 01: Периодическое чередование двигателей (по времени); 02: Последовательное подключение двигателей (с ПИД-регулированием) к промышленной сети. 03: Последовательное подключение двигателей (с ПИД-регулированием) – каскадное управление.</p> | |
| <p>1. Pг.11-01=01: Преобразователь будет работать поочередно с 2-4 двигателями (Pг.11-02). Время работы каждого двигателя (периодичность переключения) задается в Pг.11-03. Этот режим может использоваться, например, в системах водоснабжения без обратной связи для поочередной работы основного и резервных насосов, что позволяет выровнять и снизить износ насосов.</p> <p>2. Pг.11-01=02: Преобразователь будет работать все время с одним, подключенным к нему двигателем и управлять, по мере необходимости, запуском от промышленной сети вспомогательных двигателей (кол-во выбирается в Pг.11-02). Порог включения вспомогательных двигателей программируется в Pг.11-06. Этот режим может использоваться, например, в системах водоснабжения с обратной связью для поддержания давления с помощью ПИД-регулятора и управления вспомогательными насосами. Когда выбран этот режим, должны быть активизированы параметры группы 10.</p> <p>Pг.11-01=03: Режим аналогичен предыдущему, только преобразователь будет работать последовательно со всеми вспомогательными двигателями (кол-во выбирается в Pг.11-02) осуществляя их плавный пуск, что позволяет выровнять и снизить износ насосов. Включение вспомогательных двигателей программируется в Pг.11-06. Пример схемы подключения приведен ниже.</p> <p>3. В обоих режимах многофункциональные выходы (Pг.3-01... Pг.3-08) должны быть запрограммированы соответствующими значениями 01...08.</p> | | |

| | | |
|--------------|----------------------------|----------------------|
| 11-02 | Количество двигателей | Заводская уставка: 1 |
| | Диапазон установки: 1... 4 | Дискретность: 1 |

Этот параметр устанавливает количество двигателей, которыми будет управлять преобразователь в многодвигательном режиме. Программирование многофункциональных выходов в соответствии с выбранным режимом многодвигательного управления и количества двигателей приведено в нижеприведенной таблице.

Схема подключения 2-х двигателей для каскадного управления.

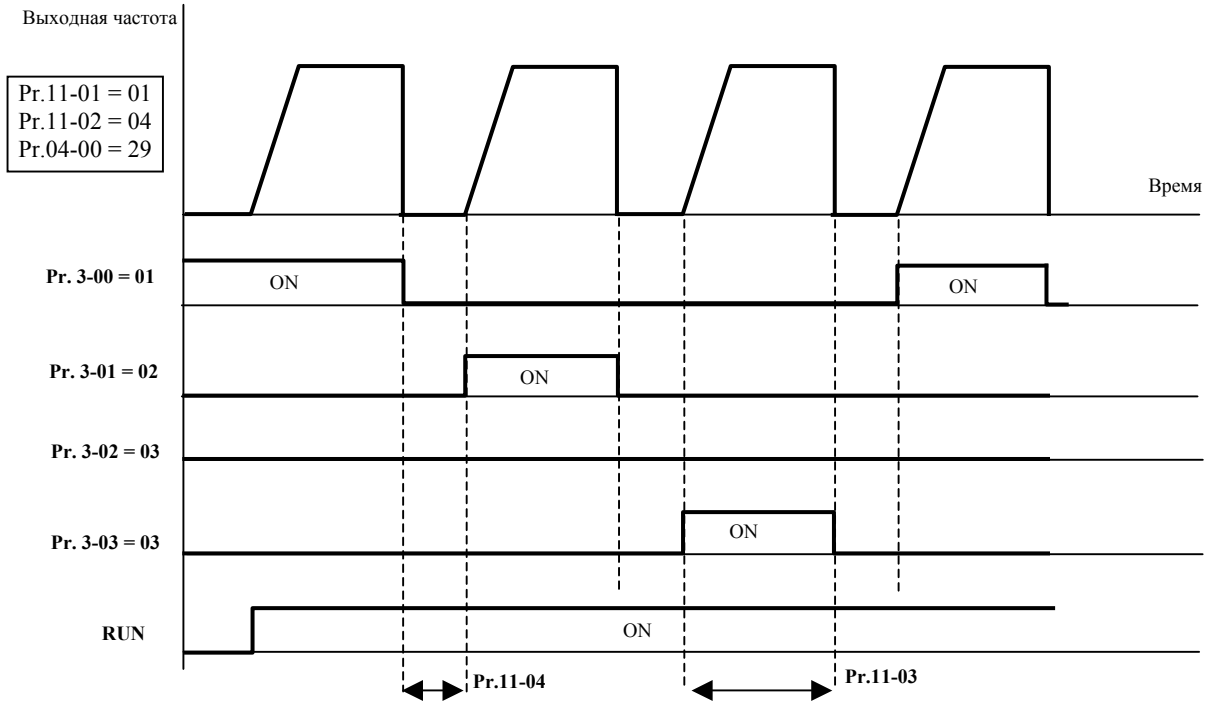


Программирование многофункциональных выходов в соответствии с выбранным режимом многодвигательного управления.

| Режим управл-я Pr.11-01 | 01: Периодическое чередование | | | | 02: Последовательное подключение | | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Кол-во двиг-й Pr.11-02 | | | | | | | | |
| Pr.3-00 | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ | 01: 1-й двиг. раб. от ПЧ |
| Pr.3-01 | - | 02: 2-й двиг. раб. от ПЧ | 02: 2-й двиг. раб. от ПЧ | 02: 2-й двиг. раб. от ПЧ | 02: 1-й двиг. раб. сети | 02: 1-й двиг. раб. сети | 02: 1-й двиг. раб. сети | 02: 1-й двиг. раб. сети |
| Pr.3-02 | - | - | 03: 3-й двиг. раб. от ПЧ | 03: 3-й двиг. раб. от ПЧ | - | 03: 2-й двиг. раб. от ПЧ | 03: 2-й двиг. раб. от ПЧ | 03: 2-й двиг. раб. от ПЧ |
| Pr.3-03 | - | - | - | 04: 4-й двиг. раб. от ПЧ | - | 04: 2-й двиг. раб. сети | 04: 2-й двиг. раб. сети | 04: 2-й двиг. раб. сети |
| Pr.3-04 | - | - | - | - | - | - | 05: 3-й двиг. раб. от ПЧ | 05: 3-й двиг. раб. от ПЧ |
| Pr.3-05 | - | - | - | - | - | - | 06: 3-й двиг. раб. от сети | 06: 3-й двиг. раб. от сети |
| Pr.3-06 | - | - | - | - | - | - | - | 07: 4-й двиг. раб. от ПЧ |
| Pr.3-07 | - | - | - | - | - | - | - | 08: 4-й двиг. раб. от сети |

| | | |
|--------------|---------------------------------------|----------------------|
| 11-03 | Периодичность переключения двигателей | Заводская уставка: 0 |
|--------------|---------------------------------------|----------------------|

| | |
|---|---------------------|
| Диапазон установки: 0 ... 65500 мин | Дискретность: 1 мин |
| <p>Этот параметр устанавливает время работы каждого двигателя в режиме периодического чередования (Pr.11-01=01). Остановка двигателей осуществляется на выбеге.</p> <p>Если какой-нибудь многофункциональный вход запрограммирован на 27...30 (запрещение работы двигателя), то соответствующий выходной терминал не будет активизироваться. См. нижеприведенную диаграмму.</p> | |



| | | |
|--------------|---|------------------------|
| 11-04 | Временная задержка перед стартом следующего двигателя | Заводская уставка: 1.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 3600.0 | Дискретность: 0.1 сек |

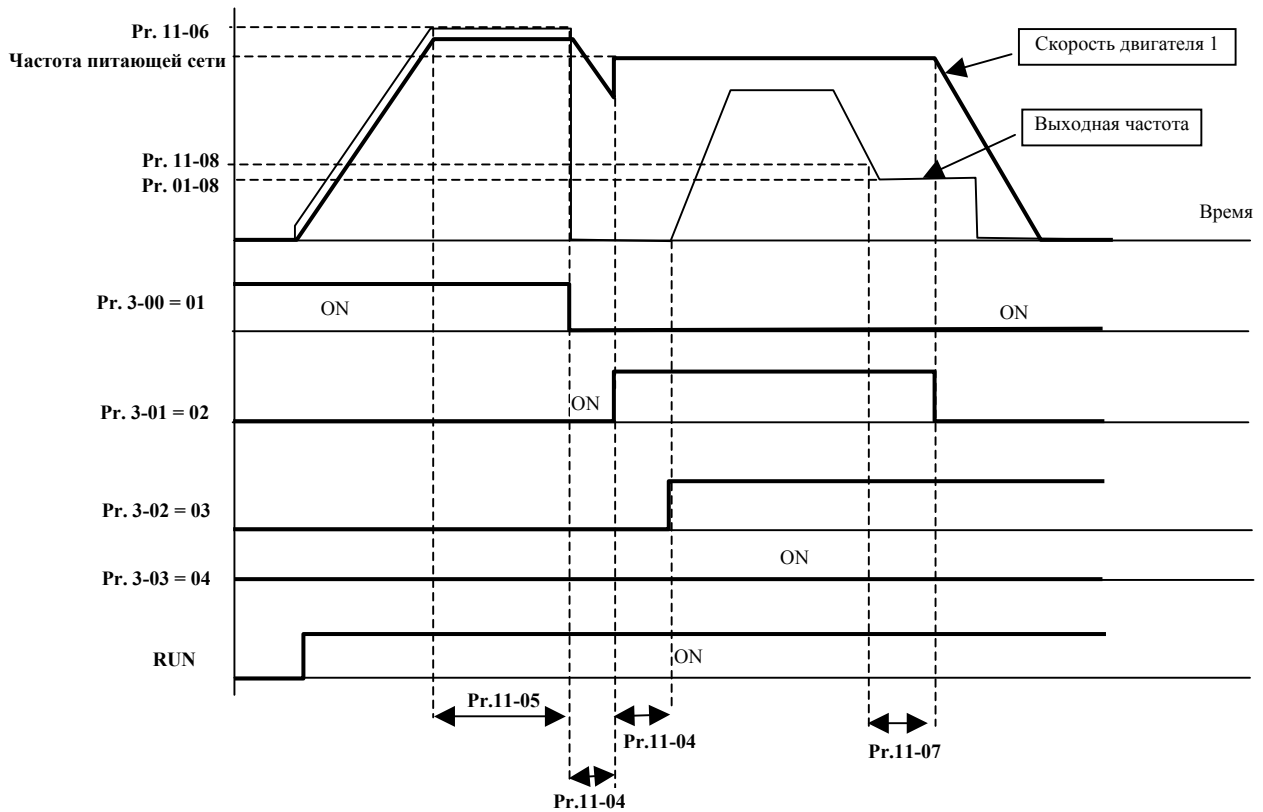
| | | |
|--------------|--|-------------------------|
| 11-05 | Временная задержка перед переключением двигателя в последовательном режиме | Заводская уставка: 10.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 3600.0 | Дискретность: 0.1 сек |

| | | |
|--------------|---|--------------------------|
| 11-06 | Выходная частота, при которой может быть запущен дополнительный двигатель в последовательном режиме | Заводская уставка: 60.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 120.00 | Дискретность: 0.01 Гц |

Этот параметр устанавливает частоту, при которой должно произойти переключение в последовательном режиме, то есть основной двигатель, работающий от ПЧ подключится к питающей сети после заданной временной задержки (Pr.11-05), а дополнительный двигатель подключится к выходу ПЧ после заданной временной задержки (Pr.11-04). Значение данного параметра должно быть больше частоты питающей сети.

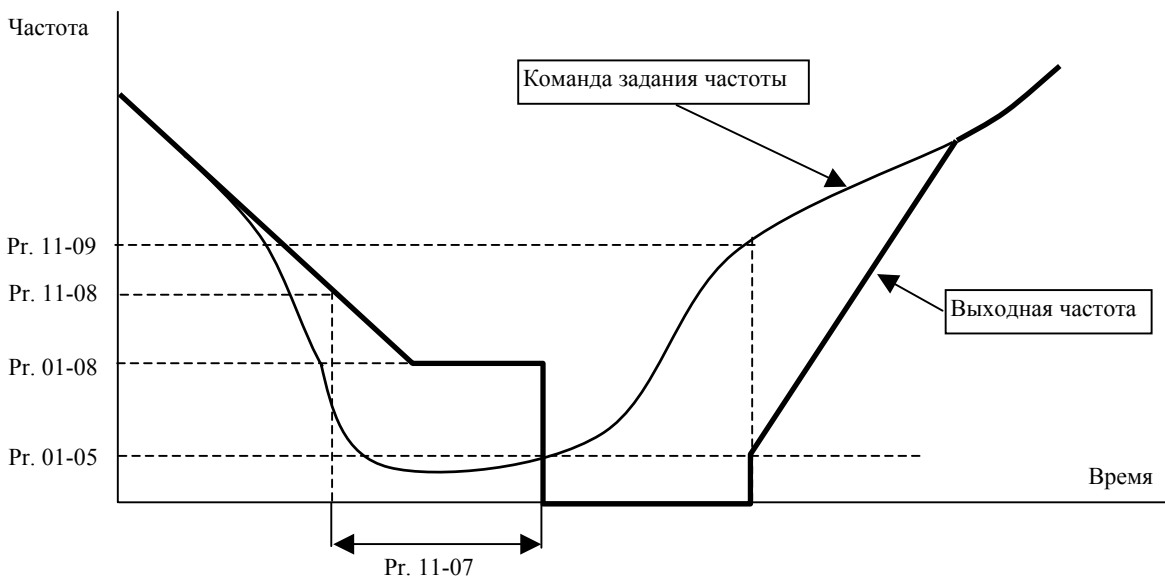
| | | |
|--------------|---|------------------------|
| 11-07 | Временная задержка перед вхождением привода в нерабочее состояние (спящий режим). | Заводская уставка: 0.0 |
| | Диапазон установки: 0.0 ... 3600.0 | Дискретность: 0.1 сек |

При Pr.11-07 = 0.0 спящий режим отключен.



| | | |
|---|--|-------------------------|
| 11-08 | Заданная частота, при которой привод войдет в спящий режим | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... Pr.11-09 | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр определяет частоту при которой двигатель после заданной временной задержки (Pr.11-07) остановится, а ПИД-регулятор будет продолжать работать. | | |

| | | |
|---|---|-------------------------|
| 11-09 | Заданная частота, при которой привод выйдет из спящего режима | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 120.00 | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр определяет частоту при которой двигатель вновь запустится, начиная набирать скорость с минимальной вых. частоты (Pr.01-05). | | |



| | | |
|---|---|-------------------------|
| 11-10 | Реакция на сбой в работе (аварию) в режиме последовательного многодвигательного управления. | Заводская уставка: 00 |
| | Возможные значения: 00: Будут отключены все двигатели; 01: Будет отключен только двигатель, подключенный к ПЧ. | |
| Пользователь задает действия ПЧ при возникновении сбоя в работе в режиме последовательного многодвигательного управления. | | |
| 11-11 | Выходная частота, при которой может быть остановлен дополнительный двигатель в последовательном режиме | Заводская уставка: 0.00 |
| | Диапазон установки: 0.00 ... 120.00 | Дискретность: 0.01 Гц |
| Этот параметр устанавливает частоту, при которой будет остановлен дополнительный двигатель. | | |