

Delta Electronics, Inc<sup>®</sup>

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

преобразователей частоты серии

## **VFD-F**

(380 В 5.5 – 130 кВт)

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) распространяется на преобразователи частоты (ПЧ) серии VFD-F, предназначенные для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных двигателей мощностью от 5.5 до 130кВт с питанием от сети переменного тока напряжением 342...528В частотой 50/60 Гц. Преобразователи серии VFD-F специализированы для работы с электродвигателями в составе насосных и вентиляционных установок.

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, настройки и эксплуатации преобразователей.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Перед включением ПЧ обязательно изучите настоящее РЭ.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** ПЧ должен использоваться только с трехфазными асинхронными электродвигателями.

**ОПАСНОСТЬ!** ПЧ должен быть отсоединен от сети переменного тока (обесточен) перед любым обслуживанием, связанным со снятием (открыванием) защитных крышек, соединениями силовых или управляющих цепей. Обслуживание ПЧ должно выполняться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** В ПЧ имеются электронные компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы избежать повреждений этих компонентов электростатическим разрядом, не касайтесь компонентов или печатных плат инструментом или голыми руками.

**ОПАСНОСТЬ!** После отключения сети конденсаторы промежуточной цепи DC некоторое время (до 2 мин) остаются под напряжением опасным для жизни, поэтому не открывайте крышек ПЧ, закрывающих токонесущие элементы ПЧ. Визуальным признаком опасного напряжения на конденсаторах является свечение LED индикаторов на панели управления ПЧ. Под опасным напряжением находятся не только элементы ПЧ, но кабели двигателя, сети и тормозного резистора!

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** Обязательно заземляйте ПЧ через соответствующую клемму. Сопротивление заземляющего контура - не более 100 Ом.

**ОПАСНОСТЬ!** Не подключайте сеть к клеммам U, V, и W, предназначенным для подсоединения двигателя. Если это случится, ПЧ будет выведен из строя, а потребитель лишится гарантии!

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** Радиатор ПЧ во время работы может нагреться до температуры более 70°C . Не касайтесь радиатора во избежание ожога. Не закрывайте радиатор предметами, препятствующими свободной конвекции воздуха.

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР .....                                       | 4  |
| 2.    | УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....        | 5  |
| 3.    | МОНТАЖ.....  | 7  |
| 3.1.  | Описание конструкции и последовательности монтажа .....        | 7  |
| 3.2.  | Базовая схема подключения .....                                | 8  |
| 3.3.  | Назначение терминалов силового клеммника .....                 | 9  |
| 3.4.  | Назначение управляющих терминалов .....                        | 10 |
| 3.5.  | Требования к внешним устройствам, подключаемым к ПЧ .....      | 11 |
| 3.6.  | Указания по монтажу.....                                       | 12 |
| 4.    | ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.....                                | 13 |
| 4.1.  | Описание цифровой панели управления PU01.....                  | 13 |
| 4.2.  | Порядок настройки параметров перед 1-вым запуском .....        | 14 |
| 5.    | ОПИСАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ.....                       | 15 |
| 5.1.  | ГРУППА 0: Параметры состояния привода .....                    | 15 |
| 5.2.  | ГРУППА 1: Основные параметры .....                             | 17 |
| 5.3.  | ГРУППА 2: Параметры режимов работы .....                       | 21 |
| 5.4.  | ГРУППА 3: Параметры выходных функций .....                     | 25 |
| 5.5.  | ГРУППА 4: Параметры входных функций.....                       | 28 |
| 5.6.  | ГРУППА 5: Параметры дискретного управления скоростью.....      | 32 |
| 5.7.  | ГРУППА 6: Параметры защиты.....                                | 34 |
| 5.8.  | ГРУППА 7: Параметры преобразователя и двигателя .....          | 39 |
| 5.9.  | ГРУППА 8: Специальные параметры .....                          | 41 |
| 5.10. | ГРУППА 9: Параметры коммуникации.....                          | 43 |
| 5.11. | ГРУППА 10: Параметры PID-регулятора.....                       | 44 |
| 5.12. | ГРУППА 11: Параметры управления вентиляторами и насосами ..... | 46 |
| 6.    | ОБСЛУЖИВАНИЕ .....   | 50 |
| 6.1.  | Периодический осмотр и обслуживание.....                       | 50 |
| 7.    | ПОИСК НЕИПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ.....               | 51 |
| 8.    | СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ.....                                | 53 |
| 9.    | ХАРАКТЕРИСТИКИ .....   | 69 |
| 10.   | ГАБАРИТНО-СТЫКОВОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....                     | 70 |
|       | ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....   | 75 |

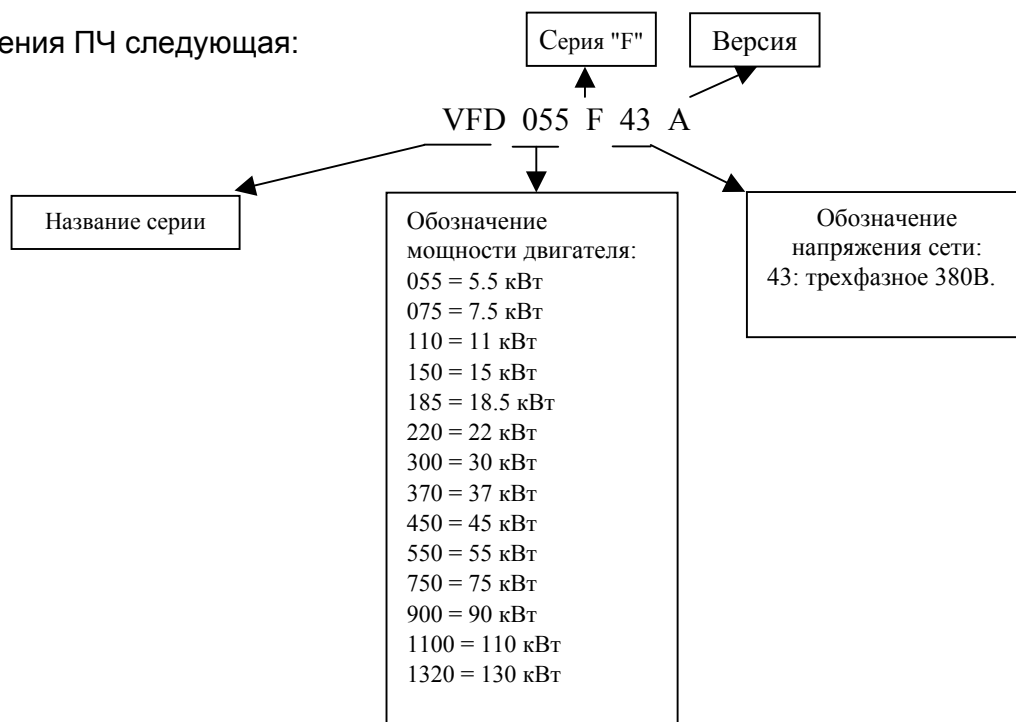
## 1. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

Проверьте полученный комплект, который, в базовом варианте, должен состоять из:

- собственно преобразователя частоты;
- настоящего руководства по эксплуатации (и дополнения по требованию Заказчика);
- противопылевых пластмассовых (для закрывания вентиляционных жалюзей) и резиновых (для герметизации кабельных вводов) заглушек;
- гарантийного талона, который может быть в составе настоящего РЭ.

Осмотрите ПЧ на предмет отсутствия повреждений. Удостоверьтесь, что типонаминал преобразователя, указанный на шильдике полученного образца, соответствует заказанному.

Система обозначения ПЧ следующая:



## 2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЧ должны храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии на бесплатный ремонт, необходимо соблюдать условия транспортирования, хранения и эксплуатации преобразователей:

### Условия транспортирования:

- температура среды - в диапазоне от - 20 до +60°C;
- относительная влажность - до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление - от 86 до 106кПа.
- допустимая вибрация – не более 9,86м/сек<sup>2</sup> (1g) на частотах до 20Гц и не более 5,88 м/сек<sup>2</sup> на частотах в диапазоне от 20 до 50Гц.

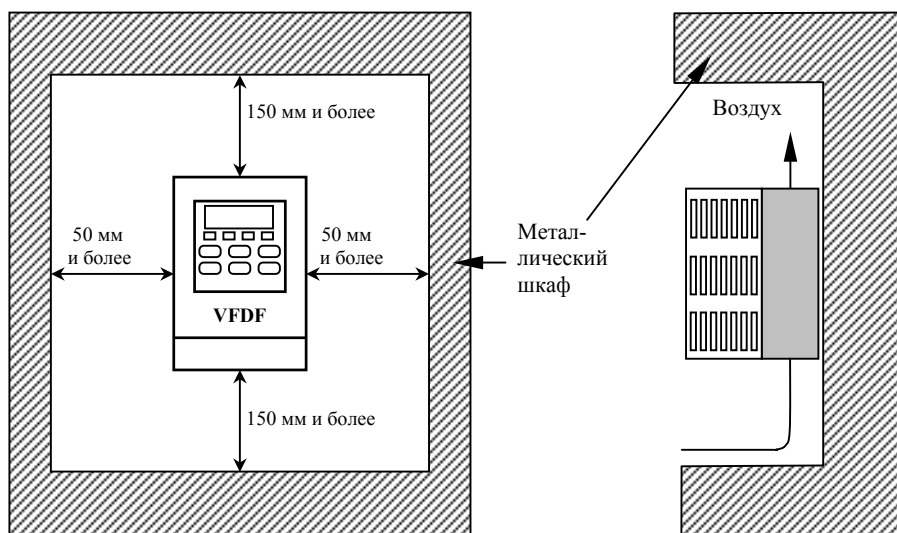
### Условия хранения:

- хранить в сухом и чистом помещении;
- при температуре среды от - 20 до +65°C;
- при относительной влажности до 95% (без образования конденсата);
- при атмосферном давлении от 86 до 106кПа;
- не хранить в условиях, благоприятствующих коррозии;
- не хранить на неустойчивых поверхностях.

### Условия эксплуатации:

- отсутствие прямого попадания брызг и выпадения конденсата влаги (после нахождения ПЧ под минусовыми температурами, с целью устранения конденсата, необходимо выдержать преобразователь при комнатной температуре в течение нескольких часов до подачи на него питающего напряжения);
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
- отсутствие воздействия агрессивных газов и паров, жидкостей и пылеобразных частиц;
- отсутствие токопроводящей пыли;
- отсутствие вибраций и ударов;
- отсутствие сильных электромагнитных полей со стороны другого оборудования;
- рабочая температура – от минус 10 до + 40°C (до +50°C без противопылевых заглушек);
- относительная влажность воздуха – до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление – 86 – 106 кПа;
- высота над уровнем моря – до 1000м;
- допустимая вибрация – не более 9,86м/сек<sup>2</sup> (1g) на частотах до 20Гц и не более 5,88 м/сек<sup>2</sup> на частотах в диапазоне от 20 до 50Гц.

Для обеспечения нормального теплового режима ПЧ, его необходимо устанавливать в вертикальном положении, обеспечив свободную конвекцию воздуха в воздушном коридоре: с боков – не менее 50мм, - сверху и снизу – не менее 150 мм, как показано на рисунке. Расстояние от передней панели до передней стенки шкафа – не менее 50 мм. Если шкаф не предусматривает вентиляционных отверстий для свободного конвективного движения воздуха или не имеет принудительного охлаждения, то размер шкафа и его компоновка определяются исходя из обеспечения допустимого теплового режима эксплуатации ПЧ. Методика расчета геометрии шкафа для любых случаев имеется и может быть предоставлена потребителю по запросу.



### 3. МОНТАЖ

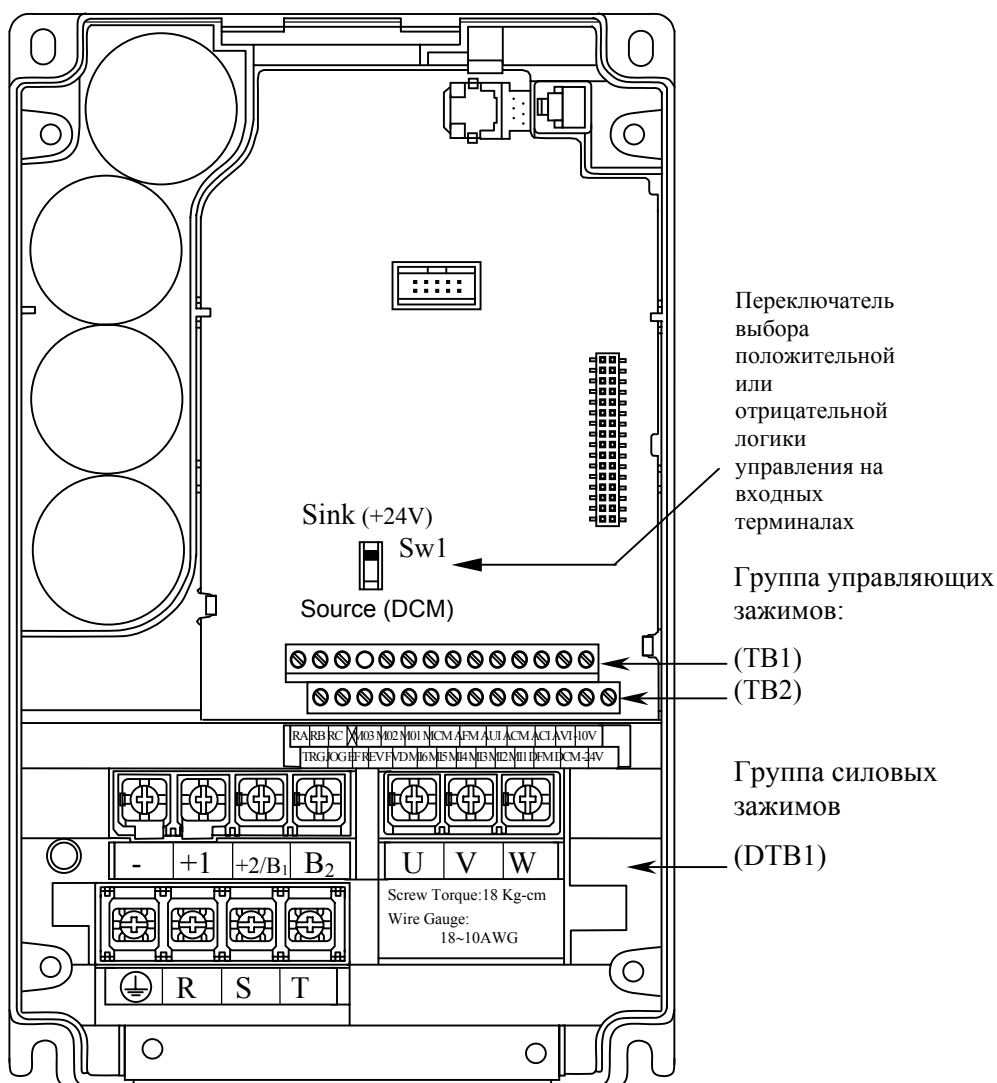
#### 3.1. Описание конструкции и последовательности монтажа

Для электрического монтажа преобразователя необходимо снять переднюю крышку, закрывающую клеммники и зажимные планки силовых и управляющих терминалов. Для съема передней крышки сначала аккуратно выньте цифровую панель управления, которая удерживается лишь разъемным соединением с основанием. Затем отвинтите единственный винт и снимите крышку, освободив ее от защелок, расположенных в верхней части. Все операции проводите плавно, не применяя существенных усилий.

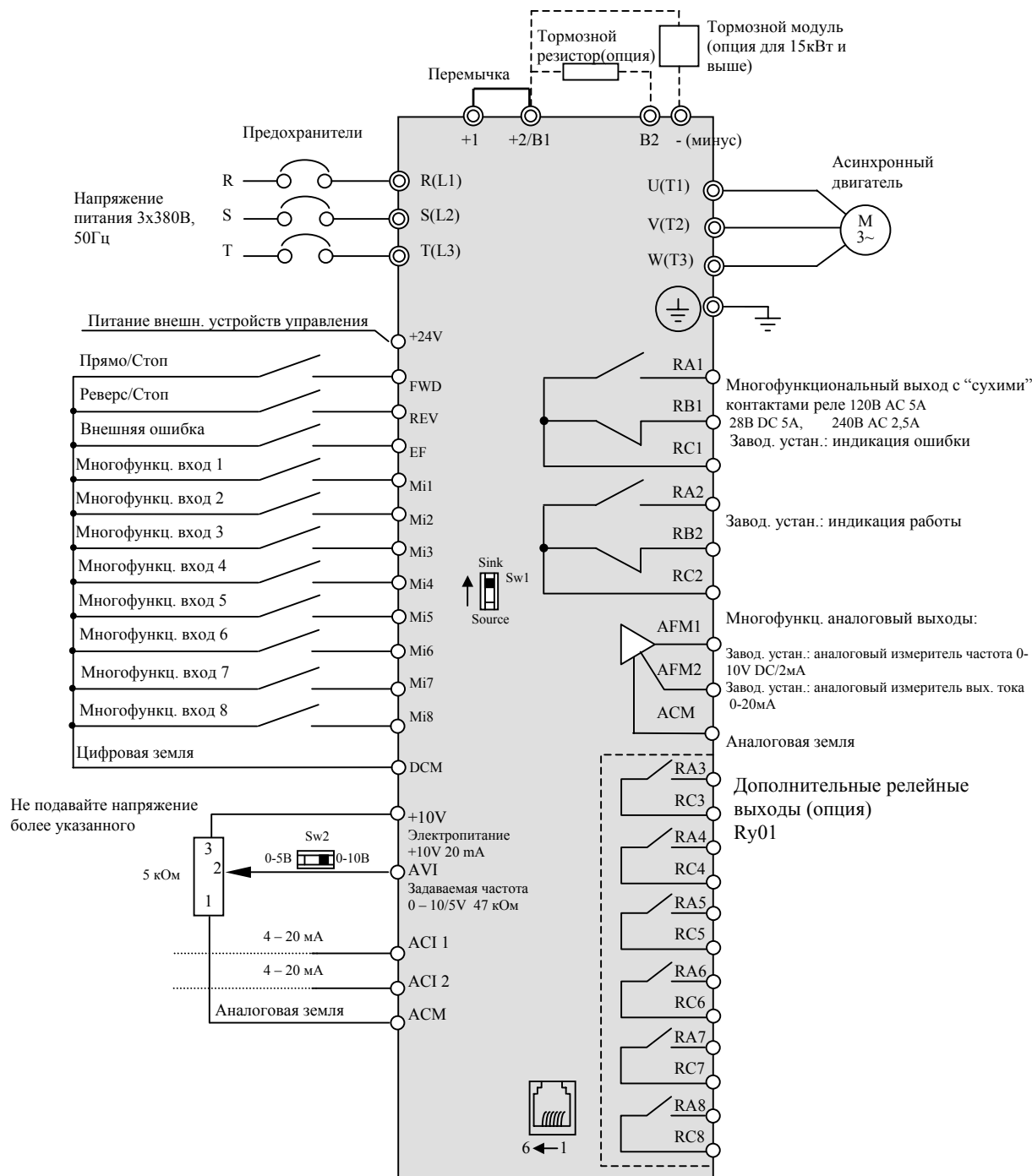
**Примечание.** При возвращении цифровой панели на место следите за тем, чтобы не подогнуть ответные штыри разъема – не перекашивайте цифровую панель при установке и не вставляйте ее при неадекватном сопротивлении со стороны разъема.

Внешний вид ПЧ с удаленной крышкой приведен на нижеследующем рисунке.

#### Вид на разъемы ПЧ 5,5 ... 7,5 кВт (со снятой крышкой)



### 3.2. Базовая схема подключения



RJ-11 коммутационный порт с RS-485 последовательным интерфейсом, где 2:GND 3:SG- 4: SG+


**Примечание:** Не соединяйте коммуникационный порт с модемом или телефоном.

*Выводы 5 и 2 принадлежат источнику питания вспомогательного пульта.*

*Не используйте эти выводы, пока пользуетесь последовательным интерфейсом RS-485.*



### 3.3. Назначение терминалов силового клеммника

| Обозначение терминалов  | Назначение   |
|---|--|
| R(L1), S(L2), T(L3)   | питающая сеть (ПЧ с однофазным питанием 220В подсоединяются к любым двум из этих клемм)    |
| U(T1), V(T2), W(T3)   | асинхронный двигатель  |
| +1, +2/B1   | дроссель в цепь DC (опция)   |
| +2/B1, B2   | тормозной резистор (опция)   |
| +2/B1, -  | тормозной модуль (опция)   |
|  | заземляющий провод или нейтраль сети (не подсоединять аналоговую и цифровые общие провода) |

### 3.4. Назначение управляющих терминалов

| Обозначение терминала | Функции терминала  | Заводская уставка функции терминала     |
|-----------------------|--|---|
| FWD                   | вперед-стоп  |   |
| REV                   | назад-стоп   |   |
| EF                    | внешняя ошибка   |   |
| MI1                   | многофункциональный вход 1   | предустановленная скорость 1            |
| MI2                   | многофункциональный вход 2   | предустановленная скорость 2            |
| MI3                   | многофункциональный вход 3   | предустановленная скорость 3            |
| MI4                   | многофункциональный вход 4   | предустановленная скорость 4            |
| MI5                   | многофункциональный вход 5   | сброс ошибки                            |
| MI6                   | многофункциональный вход 6   | Jog-частота (толчковая скорость)        |
| MI7                   | многофункциональный вход 7   | запрет разгона/торможения               |
| MI8                   | многофункциональный вход 8   | переключение режимов разгона/торможения |
| +24V                  | источник питания дискретных входов (положительная логика Sw1=source) или внешних устройств управления *                    | +24V, 20mA                              |
| DCM                   | цифровая земля (общий терминал для дискретных входов при отрицательной логике Sw1=sink)                                    |   |
| RA1<br>RB1<br>RC1     | многофункциональное реле 1:<br>нормально разомкнутый контакт<br>нормально замкнутый контакт<br>общий провод контактов реле | 240V AC 2,5A<br>120V AC 5A<br>24V DC 5A |
| RA2<br>RB2<br>RC2     | многофункциональное реле 2:<br>нормально разомкнутый контакт<br>нормально замкнутый контакт<br>общий провод контактов реле | 240V AC 2,5A<br>120V AC 5A<br>24V DC 5A |
| +10V                  | Источник питания потенциометра регулировки скорости  | +10V 20mA                               |
| AVI                   | вход для управления скоростью напряжением  | 0...+10V (макс. выходная частота)       |
| ACI 1/2               | входы для управления скоростью током   | 4...20mA (макс. выходная частота)       |
| AFM 1                 | выход с напряжением пропорциональным выходной частоте/току   | 0...+10V (макс. выходная частота/ток)   |
| AFM 2                 | выход с током пропорциональным выходной частоте/току   | 4...20mA (макс. выходная частота/ток)   |
| ACM                   | аналоговая земля   |   |

\* При использовании внутреннего источника +24 В для питания входных терминалов (положительная логика управления) надо установить переключатель Sw1, расположенный на плате управления в положение Source (DCM). При использовании внутреннего источника +24 В для питания датчиков обратной связи ПИД-регулятора надо соединить перемычкой цифровую землю (DCM) и аналоговую землю (ACM).

### 3.5. Требования к внешним устройствам, подключаемым к ПЧ

#### 3.5.1. Источник питания (сеть переменного тока).

Показатели качества источника питания должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

Напряжение – 3х(342 ... 528)В частотой 47 ... 63 Гц для ПЧ с трехфазным питанием 380В.

#### 3.5.2. Предохранители (автоматы защиты).

ПЧ должен быть защищен быстродействующим плавким предохранителем или автоматом защиты с электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класса В). Рекомендуемый номинальный ток и тип предохранителя для каждого ПЧ приведен в табл.

| Типономинал ПЧ              | Ном. ток ПЧ, А |         | Ном. ток предохранителя, А | Тип предохранителя (Bussman P/N) |
|-----------------------------|----------------|---------|----------------------------|----------------------------------|
|                             | входной        | выходн. |                            |                                  |
| VFD055F43A (380В, 5.5кВт)   | 14             | 13      | 50                         | JJS-50                           |
| VFD075F43A (380В, 7.5кВт)   | 19             | 18      | 70                         | JJS-70                           |
| VFD110F43A (380В, 11 кВт)   | 25             | 24      | 90                         | JJS-90                           |
| VFD150F43A (380В, 15 кВт)   | 32             | 32      | 125                        | JJS-125                          |
| VFD185F43A (380В, 18.5 кВт) | 39             | 38      | 150                        | JJS-150                          |
| VFD220F43A (380В, 22 кВт)   | 49             | 45      | 175                        | JJS-175                          |
| VFD300F43A (380В, 30 кВт)   | 60             | 60      | 225                        | JJS-225                          |
| VFD370F43A (380В, 37кВт)    | 73             | 73      | 250                        | JJS-250                          |
| VFD450F43A (380В, 45кВт)    | 91             | 91      | 350                        | JJS-350                          |
| VFD550F43A (380В, 55кВт)    | 120            | 110     | 400                        | JJS-400                          |
| VFD750F43A (380В, 75кВт)    | 160            | 150     | 600                        | JJS-600                          |
| VFD900F43A (380В, 90кВт)    | 160            | 180     |                            |                                  |
| VFD1100F43A (380В, 110кВт)  | 200            | 220     |                            |                                  |
| VFD1320F43A (380В, 132кВт)  | 240            | 260     |                            |                                  |

#### 3.5.3. Дроссель в цепи шины DC (опция).

Дроссель в цепи шины DC может понадобиться при необходимости фильтрации гармоник в потребляемом от сети токе, увеличении коэффициента мощности и других случаях.

#### 3.5.4. Тормозной резистор и устройство торможения (опции).

Тормозной резистор и устройство торможения применяются при необходимости быстрой остановки двигателя или быстрого снижения его скорости (особенно, для нагрузок с большим моментом инерции). Преобразователи VFD055F ... 110F (до 11кВт) имеют встроенное устройство торможения, а для остальных – внешнее (опция), поставляемое за отдельную плату. Необходимый номинал сопротивления и его мощности рассеяния тормозного резистора рассчитывается индивидуально в каждом конкретном случае.

Для оптимального выбора резисторов торможения необходимо определить:

- кинетическую энергию вращающихся масс и время, за которое ее необходимо довести до нуля или какого-то меньшего уровня. Или приведенный к валу момент инерции, скорость предшествующую торможению, скорость после торможения;
- длительность времени до следующего торможения или циклограмму работы привода.

Исходные требования направляются в для выбора оборудования и рекомендаций по настройке ПЧ при использовании динамического торможения.

#### 3.5.5. Электромагнитный фильтр (опция).

Электромагнитный радиочастотный фильтр необходим в случае достижения необходимой электромагнитной совместимости (ЭМС) с другим оборудованием, питающимся от той же сети, что и ПЧ. Электромагнитный фильтр подавляет радиочастотные гармоники помех, передающихся от ПЧ в сеть.

#### 3.5.6. Выходной дроссель (опция).

Выходной дроссель необходим для снижения емкостных токов при работе ПЧ на длинный кабель, соединяющий с двигателем (применение дросселя становится актуальным при длине кабеля более 30м). Использование выходного дросселя зависит от длины кабеля его конструкции (погонной емкости) и значения несущей частоты ШИМ.

#### 3.5.7. Пульт дистанционного управления.

В составе дополнительного оборудования (опций) имеется фирменный пульт дистанционного управления. Пульт предназначен для удаленного (до 20м) управления ПЧ (пуск, стоп, реверс и регулировка

скорости) по проводам.

### 3.5.8. Потенциометр регулировки выходной частоты.

Внешний потенциометр (см. базовую схему подключения) должен иметь номинальное сопротивление от 4,7 до 10кОм, мощность рассеяния – не менее 0,5Вт. Рекомендуется линейная зависимость изменения сопротивления от угла поворота. Потенциометр не входит в поставочный комплект.

## 3.6. Указания по монтажу

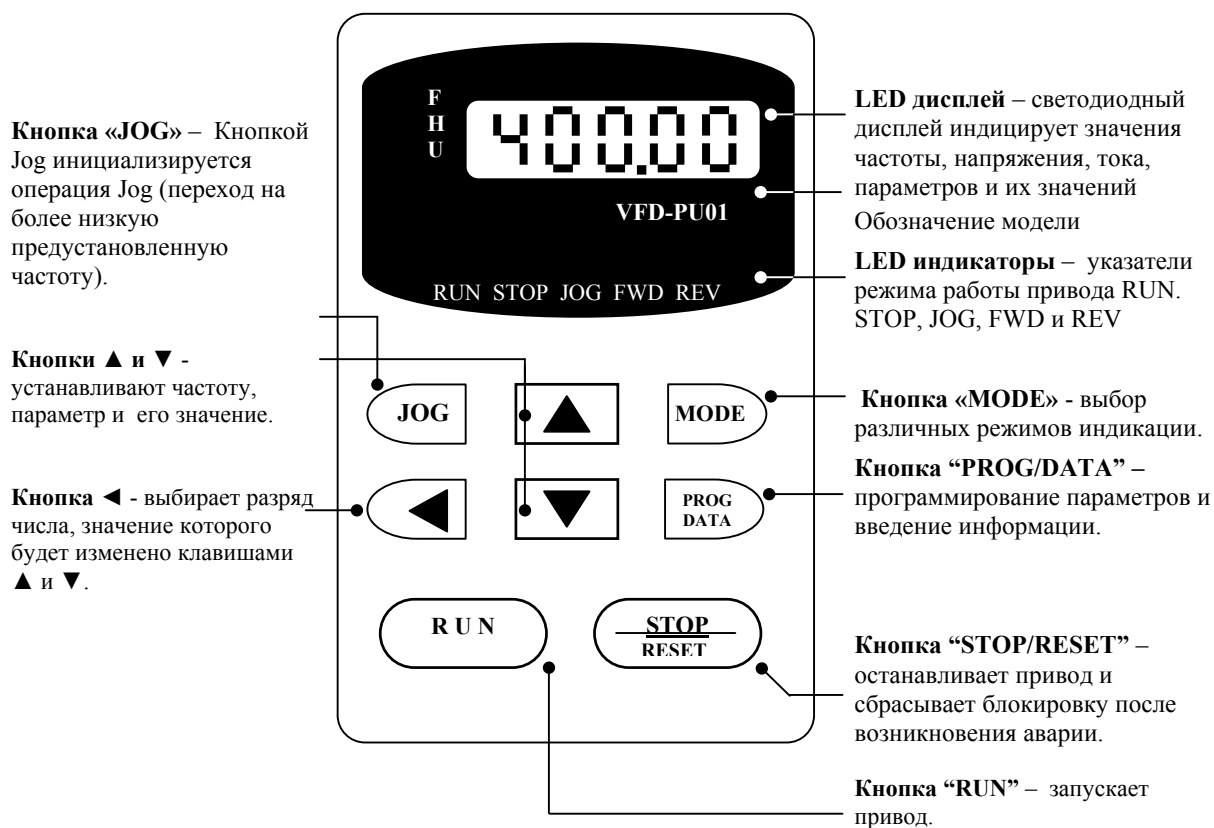
Внимание. Монтаж ПЧ должен проводиться с соблюдением требований настоящего РЭ, а также ПУЭ-98 и СНиП - 4.6. – 82.












1. **Предостережение!** Не подсоединяйте провода сети к контактам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя.
2. **Внимание!** Затягивайте винты, зажимающие провода с усилием, рекомендуемым РЭ.
3. При проведении монтажа и подключении ПЧ руководствуйтесь правилами эксплуатации электроустановок и нормами безопасности, действующими в РФ.
4. Убедитесь, что защитные устройства (автомат защиты или быстродействующие плавкие вставки) включены между питающей сетью и ПЧ.
5. Убедитесь, что ПЧ заземлен, а сопротивление заземляющей цепи не превышает 100 Ом. Убедитесь, что ни один из проводов управляющих цепей не имеет гальванического соединения с силовыми клеммами. Все управляющие входы и выходы ПЧ имеют гальваническую развязку от силовых цепей (фазного потенциала сети) с целью электробезопасности.
6. Заземление ПЧ и двигателя выполняйте в соответствии с требованиями ПУЭ.
7. При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так, чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.
8. Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами два провода, соединяющих двигатель с ПЧ.
9. Убедитесь, что питающая сеть способна обеспечить необходимое напряжение на клеммах ПЧ, при полной нагрузке двигателя. Удостоверьтесь также, что ток короткого замыкания питающей сети в точках подсоединения ПЧ превышает не менее, чем в 3 раза номинальный ток автомата-защиты.
10. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.
11. Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.
12. Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.
13. Рекомендуется прокладывать провода управляющих цепей под углом примерно 90° к силовым проводам.
14. Для уменьшения помех, создаваемых ПЧ, используйте фильтр электромагнитных помех (опция) и снижайте несущую частоту (частоту ШИМ).
15. Для уменьшения токов утечки при работе на длинный кабель используйте индуктивный фильтр, который подсоединяется непосредственно на выход ПЧ. Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ.
16. При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0,1 с, так как при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.

## 4. ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Этот раздел описывает устройство и работу цифровой панели управления/индикации типа VFD-PU01. Он должен быть прочитан перед настройкой и включением преобразователя.

### 4.1. Описание цифровой панели управления PU01



| Индикация дисплея   | Описание   |
|---|--|
|    | Заданная частота (master frequency).   |
|    | Фактическая частота 1-ой гармоники напряжения на выходных терминалах U, V, и W.  |
|    | Величина пользователя, определяемая параметром 2-09  |
|    | Выходной ток преобразователя.  |
|    | Прямое направление вращения.   |
|    | Ревёрсивное направление вращения.  |
|    | Указанный параметр.  |
|    | Фактическая величина, сохраненная в пределах указанного параметра.   |
|   | Внешняя ошибка (External Fault).   |
|  | "End" сообщение, появляющееся на дисплее в течение 1 секунды, после того, как введено допустимое значение параметра. Введенное значение автоматически сохраняется в памяти преобразователя. Для корректировки вводимого значения используются клавиши ▼ и ▲. |
|  | "Err" сообщение, появляющееся на дисплее, если введено недопустимое значение параметра, например, превышающее диапазон допустимых значений.  |

## 4.2. Порядок настройки параметров перед 1-вым запуском

После того, как вы тщательно выполнили монтаж всего привода, перед тем, как запустить двигатель, проверьте и, при необходимости скорректируйте настройку следующих параметров, (эти параметры обеспечивают нормальное электропитание и защиту подключенного двигателя):

**Pr.1-01:** Этот параметр задает частоту, при которой напряжение питания двигателя будет равно номинальному. По сути, это номинальная частота питающего напряжения двигателя. Ее значение устанавливается равным номинальной частоте, приведенной на шильдике или в технической документации на подключенный двигатель. Например, если номинальная частота двигателя 50Гц, то значение этого параметра должно быть 50.

**Pr.1-02:** Этот параметр задает номинальное напряжение питания, которое будет подаваться на двигатель на частоте более или равной значению параметра 1-01. Значение этого параметра должно равняться номинальному напряжению питания двигателя, приведенному на шильдике или в технической документации на подключенный двигатель. Например, если номинальное напряжение 380В, то значение этого параметра должно быть 380.

**Pr.7-02:** Этот параметр устанавливает номинальный ток двигателя (в % от номинального тока ПЧ. См. спецификацию). Корректная установка значения этого параметра позволит корректно осуществлять функцию защиты ПЧ (электронное термореле) от перегрева двигателя.

Значение этого параметра должно быть равно отношению номинального тока двигателя к номинальному току ПЧ в %.

Остальные параметры настраиваются, исходя из конкретной задачи.

## 5. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Этот раздел детально описывает все программируемые параметры. Они разделены на 11 функциональных групп.

- Группа 0:** Параметры состояния привода
- Группа 1:** Основные параметры
- Группа 2:** Параметры алгоритмов работы
- Группа 3:** Параметры выходных функций
- Группа 4:** Параметры входных функций
- Группа 5:** Параметры дискретного управления скоростью
- Группа 6:** Параметры защиты
- Группа 7:** Параметры преобразователя и двигателя
- Группа 8:** Специальные параметры
- Группа 9:** Параметры коммуникации
- Группа 10:** Параметры PID регулятора
- Группа 11:** Параметры управления вентиляторами и насосами

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

|              |  |                          |
|--------------|--|--------------------------|
| <b>00-02</b> | Индикация 2 состояния привода  | Заводская уставка: ##### |
|              | Этот параметр доступен только для чтения   |                          |
| бит 0~1:     | 00: LED-индикаторы: RUN не светится, STOP - светится;<br>01: LED-индикаторы: RUN мигает, STOP - светится;<br>10: LED-индикаторы: RUN светится, STOP - мигает;<br>11: LED-индикаторы: RUN светится, STOP - не светится; |                          |
| бит 2:       | 1: JOG-режим;  |                          |
| бит 3~4:     | 00: LED-индикаторы: REV не светится, FWD - светится;<br>01: LED-индикаторы: REV мигает, FWD - светится;<br>10: LED-индикаторы: REV светится, FWD - мигает;<br>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.   |                          |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-03</b> | Индикация заданной частоты               | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-04</b> | Индикация выходной частоты               | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-05</b> | Индикация выходного тока                 | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-06</b> | Индикация напряжения на шине DC          | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-07</b> | Индикация выходного напряжения           | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-08</b> | Индикация коэффициента мощности (cosφ)   | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-09</b> | Индикация выходной мощности (кВт)        | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения | #####              |

|              |   |                    |
|--------------|---|--------------------|
| <b>00-10</b> | Индикация абсолютного значения сигнала обратной связи | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения              | #####              |

|              |  |                    |
|--------------|--|--------------------|
| <b>00-11</b> | Индикация относительного значения сигнала обратной связи (%) | Заводская уставка: |
|              | Этот параметр доступен только для чтения                     | #####              |

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

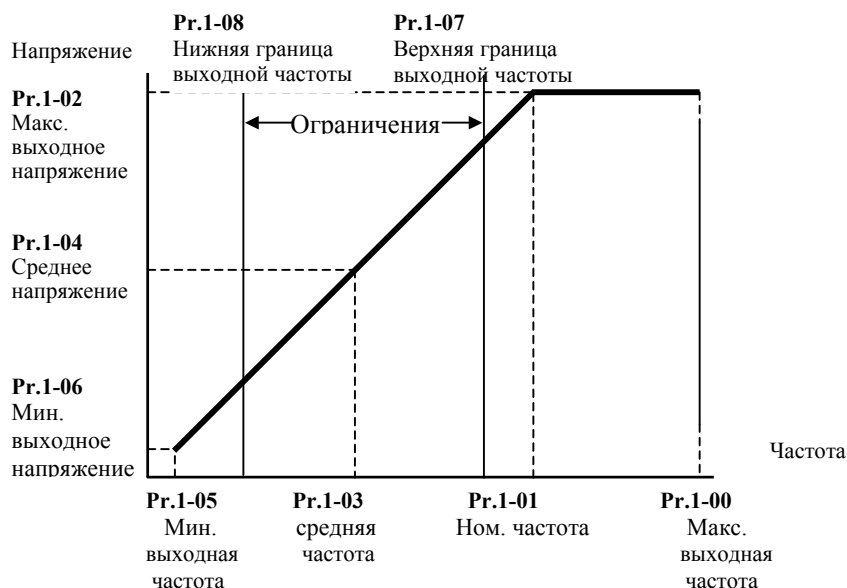
Н = выходная частота (Pr.0-04) x коэффициент (Pr.2-10).  
Максимальное значение пользовательской величины = 999999.99  
Когда значение пользовательской величины ≤ 99.99, Pr.0-13 = 0



## 5.2. ГРУППА 1: Основные параметры

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| <b>01-00</b>  | 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.   |   |                          |
| <b>01-01</b>  | 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 $\geq F_{mid}$ .  |   |                          |
| <b>01-02</b>  | Максимальное выходное напряжение ( $U_{max}$ )        | 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 $\leq$ номинального напряжения, указанного на шильдике двигателя и более напряжения $U_{mid}$ (Pr.01-04).   |   |                          |
| <b>01-03</b>  | Частота средней точки характеристики ( $F_{mid}$ )    | 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).   |   |                          |
| <b>01-04</b>  | Напряжение средней точки характеристики ( $U_{mid}$ ) | 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).  |   |                          |
| <b>01-05</b>  | Минимальная выходная частота ( $F_{min}$ )            | 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).   |   |                          |
| <b>01-06</b>  | Минимальное выходное напряжение ( $U_{min}$ )         | 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 $\leq U_{mid}$ (Pr.01-04).  |   |                          |
| <b>01-07</b>  | 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).  |   |                          |
| <b>01-08</b>  | 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 находится 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



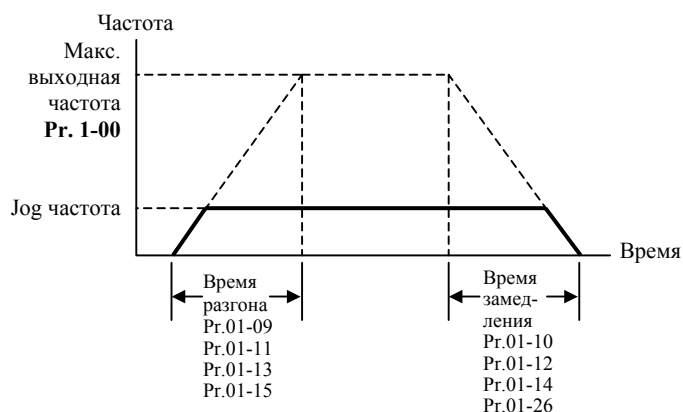
|   |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>01-09</b>                                    | 1-ое время разгона (Taccel 1)    | Заводская установка: 10.0 / 60.0 |
| <b>01-10</b>                                    | 1-ое время замедления (Tdecel 1) |                                  |
| <b>01-11</b>                                    | 2-ое время разгона (Taccel 2)    |                                  |
| <b>01-12</b>                                    | 2-ое время замедления (Tdecel 2) |                                  |
| <b>01-13</b>                                    | 3-ое время разгона (Taccel 3)    |                                  |
| <b>01-14</b>                                    | 3-ое время замедления (Tdecel 3) |                                  |
| <b>01-15</b>                                    | 4-ое время разгона (Taccel 4)    |                                  |
| <b>01-16</b>                                    | 4-ое время замедления (Tdecel 4) |                                  |
| <b>01-17</b>                                    | Время разгона JOG                |                                  |
| <b>01-18</b>                                    | 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.

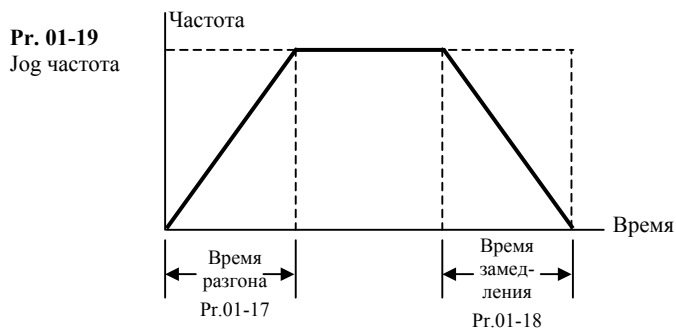
Pr.01-10. Этот параметр используется для задания времени спада выходной частоты ПЧ от максимальной выходной частоты (Pr. 01-00) до 0. Темп спада частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

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. Смотри 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 – 60 Гц, минимальная (Pr.01-05) - 1.0 Гц, тогда время разгона/замедления - 10 сек. Фактическое время ускорения до 60 Гц - 9,83 сек и замедления до 0 Гц - также 9,83 сек.

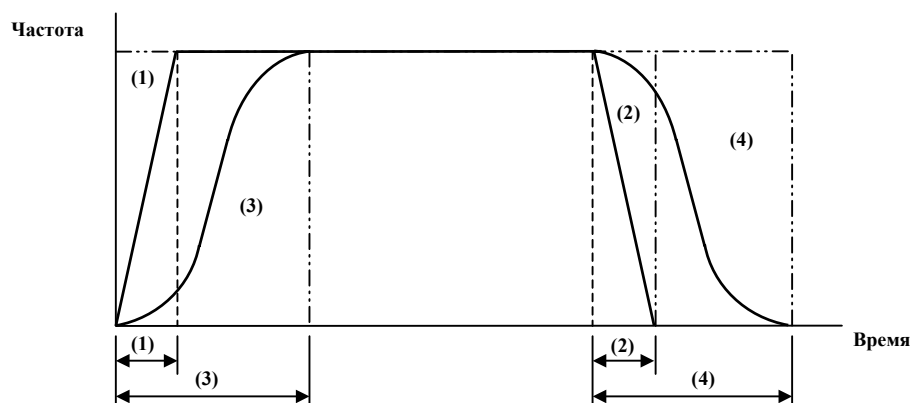


|   |                                  |                         |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| <b>01-19</b>  | JOG частота                      | Заводская уставка: 6.00 |
|   | Диапазон установки: 0.0 ... 120. | Дискретность: 0.01 Гц   |
| Этот параметр можно 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> |                                  |                         |



|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| <b>01-20</b>   | S-образная характеристика разгона (время задержки)    | Заводская уставка: 0.0 |
|  | Диапазон установки: 0.0 ... 2.5сек.                   | Дискретность: 0.01сек  |
| <b>01-21</b>   | S-образная характеристика замедления (время задержки) | Заводская уставка: 0.0 |
|  | Диапазон установки: 0.0 ... 2.5сек                    | Дискретность: 0.01сек  |
| <p>Эти параметры обеспечивают разгон/торможение при минимальном ускорении (<math>d\omega/dt</math>). При активизации функции S-образной характеристики время разгона/замедления численно не будут соответствовать значениям, заданным параметрами Pr.01-09 ... Pr.01-12.</p> |   |                        |

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



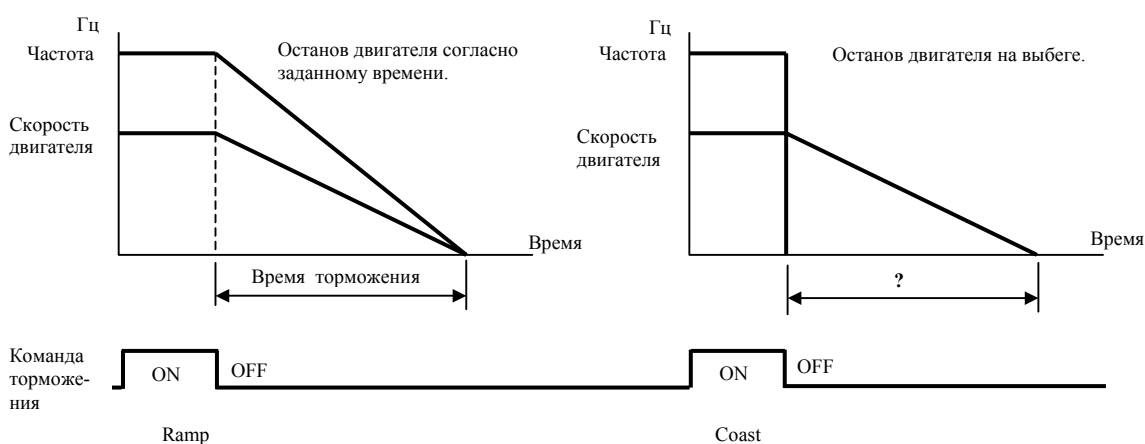
(1), (2) функция S-образной кривой запрещена; (3), (4) – разрешена.

|              |   |                             |
|--------------|---|-----------------------------|
| <b>01-22</b> | Коэффициент модуляции   | Заводская установка: 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);<br>1: Дискретность уставки: 0.1 сек (диапазон уставки: 0.1...3600.0 сек);<br>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). |   |                      |

### 5.3. ГРУППА 2: Параметры режимов работы

|       |  |                       |
|-------|--|-----------------------|
| 02-00 | Источник управления выходной частотой  | Заводская уставка: 00 |
|       | <p>Возможные значения:</p> <p>00: Ведущая частота задается с цифровой панели управления или от многофункциональных дискретных входов (UP/DOWN);</p> <p>01: Ведущая частота задается с внешнего терминала AVI постоянным напряжением 0 ... 10В (0...5В);</p> <p>02: Ведущая частота задается с внешнего терминала ACI 1 постоянным током 4 ... 20мА;</p> <p>03: Ведущая частота задается с внешнего терминала ACI 2 постоянным током 4 ... 20мА;</p> <p>04: Ведущая частота задается с последовательного интерфейса RS-485.</p> <p>05: Ведущая частота задается в соответствии с уставкой параметра 4-24.</p> |                       |
|       | <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> <p>00: Управление от цифровой панели управления;</p> <p>01: Управление от внешних терминалов планки ДУ с активизацией клавиши STOP, расположенной на цифровой панели;</p> <p>02: Управление от внешних терминалов планки ДУ с блокировкой клавиши STOP, расположенной на цифровой панели;</p> <p>03: Управление от RS-485, с активизацией клавиши STOP, расположенной на цифровой панели;</p> <p>04: Управление от RS-485, с блокировкой клавиши STOP, расположенной на цифровой панели.</p>  |                       |
|       | <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> <p>00: <b>STOP</b>: остановка с замедлением выходной частоты за время установленное параметрами Pr.01-10 - Pr.01-16, <b>EF</b>: остановка на выбеге;</p> <p>01: <b>STOP</b>: остановка с моментальным обесточиванием двигателя и замедлением на свободном выбеге, <b>EF</b>: остановка на выбеге;</p> <p>02: <b>STOP</b>: остановка с замедлением, <b>EF</b>: остановка с замедлением;</p> <p>03: <b>STOP</b>: остановка на выбеге, <b>EF</b>: остановка с замедлением.</p>   |                       |
|       | <p>Этот параметр определяет способ остановки двигателя после получения команды <b>STOP</b> и <b>EF</b>(внешняя ошибка).</p>  |                       |



|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| 2-03   | Выбор несущей частоты ШИМ (fc)  | Заводская установка: ## |
|  | Возможные значения:<br>01: fc = 1 кГц;<br>02: fc = 2 кГц;<br>03: fc = 3 кГц;<br>.....<br>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<br>fc, кГц | Акустический<br>шум              | Электромагнитные помехи<br>и токовые утечки | Динамические потери<br>в силовых транзисторах<br>преобразователя |
|---------------------|----------------------------------|---|--|
| 1<br>↓<br>10        | существенный<br>↓<br>минимальный | минимальные<br>↓<br>существенные            | минимальные<br>↓<br>существенные                                 |

|              |   |                         |
|--------------|---|-------------------------|
| <b>02-04</b> | Блокировка реверсирования направления вращения  | Заводская установка: 00 |
|              | Возможные значения: 00: Нет блокировки;<br>01: REV заблокирован;<br>02: FWD заблокирован. |                         |

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| 02-05  | Выбор 2-ух или 3-х проводной схемы управления  | Заводская уставка: 00 |
|  | Возможные значения:<br>00: FWD/STOP, REV/STOP;<br>01: RUN/STOP, REV/FWD;<br>02: 3-х проводная схема. |                       |
| См. схемы подключения внешних управляющих контактов. Активное состояние входа – когда контакт замкнут. |  |                       |

| <b>02-05</b>                |                      |  |
|-----------------------------|----------------------|--|
| 00<br>2х-проводная<br>схема | FWD/STOP<br>REV/STOP |  |
| 01<br>2х-проводная<br>схема | FWD/REV<br>RUN/STOP  |  |
| 02<br>3х-проводная<br>схема |                      |  |

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| 02-06  | Блокировка автостарта привода при подаче сетевого напряжения | Заводская уставка: 00 |
|  | Возможные значения: 00: Не блокирован;<br>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 АСІ   | Заводская уставка: 00 |
|   | Возможные значения:<br>00: замедление до 0 Гц<br>01: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «EF»<br>02: продолжение работы по последней правильной команде. |                       |
| Этот параметр определяет поведение привода при потере сигнала по входу АСІ. |   |                       |

|   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| <b>02-08</b>  | Выбор начальной индикации на дисплее при подаче на ПЧ напряжения питания. | Заводская уставка: 00 |
| бит 0~1: 00: заданная частота (F);<br>01: фактическая частота (H);<br>10: величина определенная параметром 2-09 (U);<br>11: направление вращения (FWD/REV);<br>бит 2: 0: LED-индикатор FWD; 1: LED-индикатор REV;<br>бит 3~5: 000: предустановленная скорость 1;<br>001: предустановленная скорость 2;<br>010: предустановленная скорость 3;<br>011: предустановленная скорость 4;<br>100: предустановленная скорость 5;<br>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)<br>01: напряжение на шине DC (U);<br>02: выходное напряжение (E);<br>03: сигнал обратной связи (P). |  |                      |
| 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.<br>Коэффициент К определяет множитель для определяемой пользователем единицы "Н".<br>Значение рассчитано следующим образом: $N = \text{фактическая выходная частота} \times K$ . |                              |
|       | Этот параметр можно изменять при работе привода  |                              |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| 02-11  | Подхват вращающегося двигателя  | Заводская уставка: 0 |
|  | Возможные значения: 00: Подхват вращающегося двигателя отключен;<br>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;<br>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;<br>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   |   |                      |



#### 5.4. ГРУППА 3: Параметры выходных функций

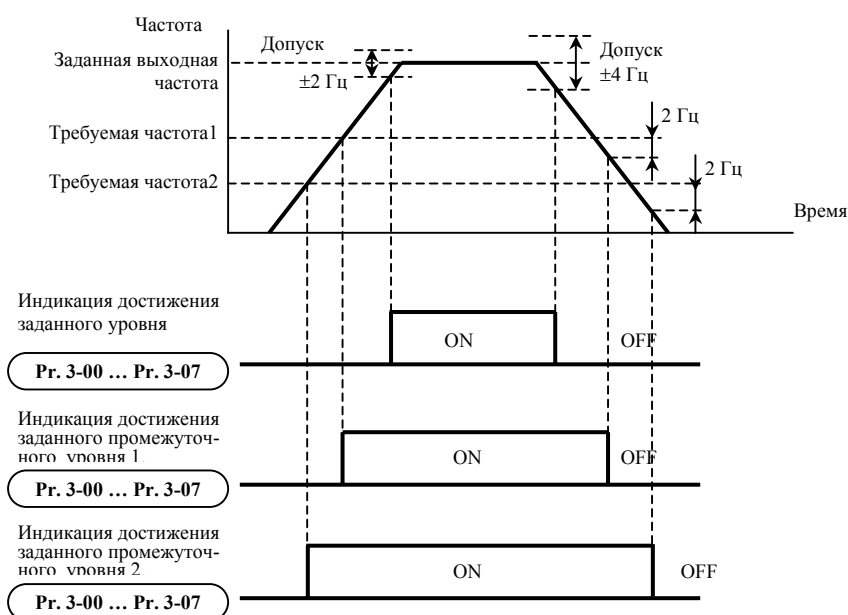
|       |   |                       |
|-------|---|-----------------------|
| 03-00 | Многофункциональный выходной терминал 1 | Заводская уставка: 00 |
| 03-01 | Многофункциональный выходной терминал 2 | Заводская уставка: 00 |
| 03-02 | Многофункциональный выходной терминал 3 | Заводская уставка: 00 |
| 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.                                     |

**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/250V AC, 5A/30V DC) находятся на плате расширения, заказывать которую надо дополнительно.  
 4) Время срабатывания реле: 5...10 мс

|   |                                   |                        |
|---|-----------------------------------|------------------------|
| <b>03-08</b>  | 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. |                                   |                        |
| <b>03-09</b>  | 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 установка: 00 |
| 03-11   | Аналоговый выход AFM2 с током 0/4...20 mA DC пропорциональным выбранной величине.  | Заводская установка: 01 |
|   | Возможные значения:<br>00: Выходная частота (от 0 до Pr.1-00);<br>01: Выходной ток (от 0 до 250% номинального);<br>02: Выходное напряжение (от 0 до Pr.1-02);<br>03: Заданная частота (от 0 до макс. частоты);<br>04: Коэффициент мощности (от 0.0 до 1.0) |                         |
| Максимальное полное сопротивление нагрузки AFM2 не может быть больше 50 Ом. |  |                         |

|              |                                      |                          |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------|
| <b>03-12</b> | Масштабирование аналогового выхода 1 | Заводская установка: 100 |
|              | Диапазон установки: 1 ... 200.       | Дискретность: 1%         |
| <b>03-13</b> | Масштабирование аналогового выхода 2 | Заводская установка: 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 установке параметра 3-12 = 100% и 3-10=0, максимальная выходная частота будет соответствовать 10В на выходе AFM1. А если требуется чтобы  $U_{\text{макс}}$  было равно 5В, то значение параметра 3-12 должно быть 50%.

|              |  |                         |
|--------------|--|-------------------------|
| <b>03-14</b> | Выбор диапазона аналогового выхода AFM2              | Заводская установка: 01 |
|              | Возможные значения: 00: 0...20 мА;<br>01: 4...20 мА. |                         |

|              |   |                         |
|--------------|---|-------------------------|
| <b>03-15</b> | Режим работы вентилятора  | Заводская установка: 00 |
|              | Возможные значения: 00: вентилятор работает при поданном на ПЧ напряжении питания;<br>01: вентилятор включается по команде ПУСК (RUN), а выключается через 1 мин после команды СТОП;<br>02: вентилятор включается по команде ПУСК (RUN), а выключается по команде СТОП;<br>03: вентилятор работает при температуре радиатора $> 60^{\circ}\text{C}$ . |                         |

### 5.5. 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. разомкнутый 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.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. разомкнутые 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 / ACI1 | 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.   |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <b>04-08</b>   | 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. |  |                      |

|  |                                     |                        |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| <b>04-09</b>   | 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). |                                     |                        |

|  |                                      |                         |
|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>04-10</b>   | 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). |                                      |                         |

|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <b>04-11</b>  | 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. |   |                         |

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <b>04-12</b>  | 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. |  |                           |

|  |                                     |                        |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| <b>04-13</b>   | Минимальный ток на входе ACI1       | 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). |                                     |                        |

|  |                                     |                         |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| <b>04-14</b>   | Максимальный ток на входе ACI1      | 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). |                                     |                         |

|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| <b>04-15</b>   | Минимальная выходная частота по входу ACI1 | 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 ACI1. |  |                         |

|  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| <b>04-16</b>   | Максимальная выходная частота по входу ACI1 | 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 ACI1. |   |                           |

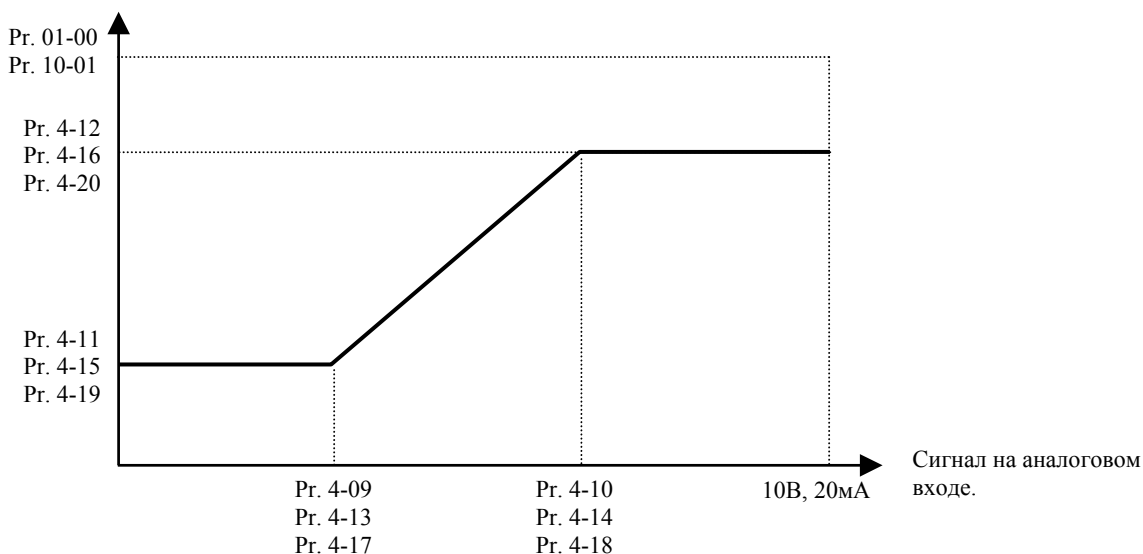
|  |                                     |                        |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| <b>04-17</b>   | Минимальный ток на входе ACI2       | Заводская уставка: 4.0 |
|  | Диапазон установки: 0.0 ... 20.0 мА | Дискретность: 0.1В     |
| Устанавливает нижний уровень входного аналогового сигнала, соответствующего минимальной рабочей частоте (Pr.4-19). |                                     |                        |

|  |                                     |                        |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| <b>04-18</b>   | Максимальный ток на входе ACI2      | 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). |                                     |                        |

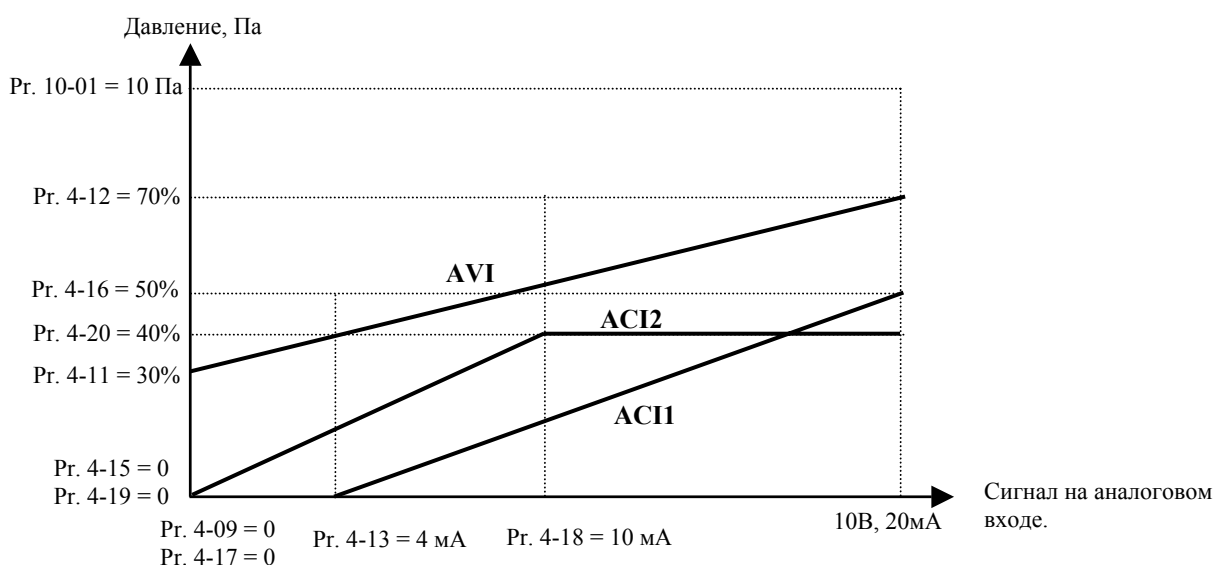
|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| <b>04-19</b>   | Минимальная выходная частота по входу ACI2 | Заводская уставка: 0.00 |
|  | Диапазон установки: 0.00 ... 100.00 %      | Дискретность: 0.01 %    |
| Устанавливает нижний уровень выходной частоты (в процентах от Pr.1-00), соответствующей минимальному току на входе ACI2. |  |                         |

|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <b>04-20</b>   | Максимальная выходная частота по входу ACI2 | 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 ACI2. |   |                         |

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).



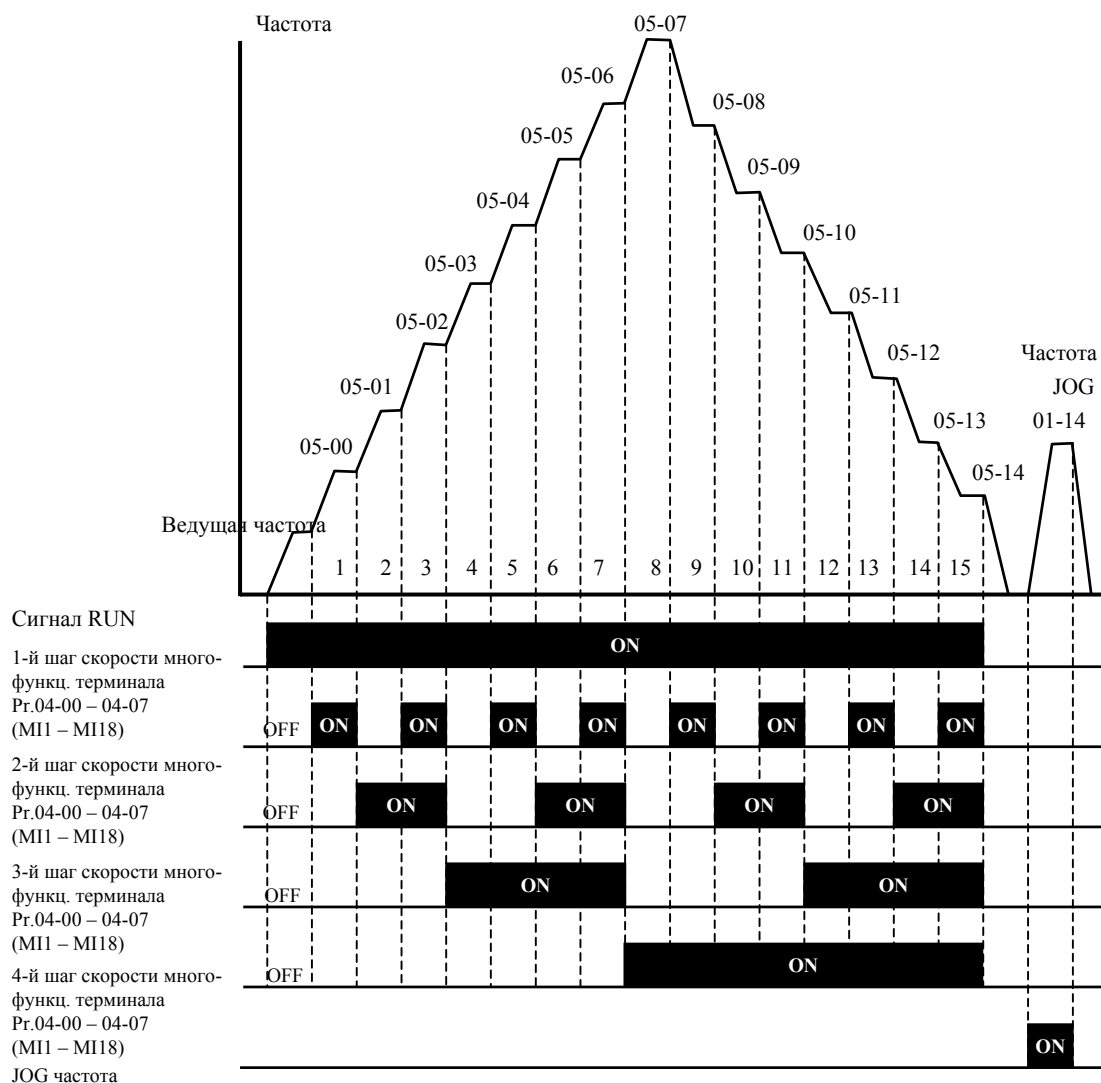
|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
| <b>04-21</b>  | Задержка по входу AVI                  | Заводская уставка: 0.50 |
|   | Диапазон установки: 0.00 ... 10.00 сек | Дискретность: 0.01 сек  |
| <b>04-22</b>  | Задержка по входу АС11                 | Заводская уставка: 0.50 |
|   | Диапазон установки: 0.00 ... 10.00 сек | Дискретность: 0.01 сек  |
| <b>04-23</b>  | 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 установка: 0 |
|   | Возможные значения: 00: нет сложения;<br>01: AVI + ACI1;<br>02: ACI1 + ACI2;<br>03: AVI + ACI2;<br>04: AVI + Мастер-частота с RS-485;<br>05: ACI1 + Мастер-частота с RS-485;<br>06: ACI2 + Мастер-частота с RS-485. |                        |
| Выбираются источники задания частоты сигналы которых будут суммироваться. |   |                        |

### 5.6. ГРУППА 5: Параметры дискретного управления скоростью.

|   |                                   |                          |
|---|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>5-00</b>   | Частота 1-ого шага                | Заводская установка: 0.0 |
| <b>5-01</b>   | Частота 2-ого шага                |                          |
| <b>5-02</b>   | Частота 3-ого шага                |                          |
| <b>5-03</b>   | Частота 4-ого шага                |                          |
| <b>5-04</b>   | Частота 5-ого шага                |                          |
| <b>5-05</b>   | Частота 6-ого шага                |                          |
| <b>5-06</b>   | Частота 7-ого шага                |                          |
| <b>5-07</b>   | Частота 8-ого шага                |                          |
| <b>5-08</b>   | Частота 9-ого шага                |                          |
| <b>5-09</b>   | Частота 10-ого шага               |                          |
| <b>5-10</b>   | Частота 11-ого шага               |                          |
| <b>5-11</b>   | Частота 12-ого шага               |                          |
| <b>5-12</b>   | Частота 13-ого шага               |                          |
| <b>5-13</b>   | Частота 14-ого шага               |                          |
| <b>5-14</b>   | 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. |                                   |                          |





## Дискретное управление скоростью через терминалы ДУ

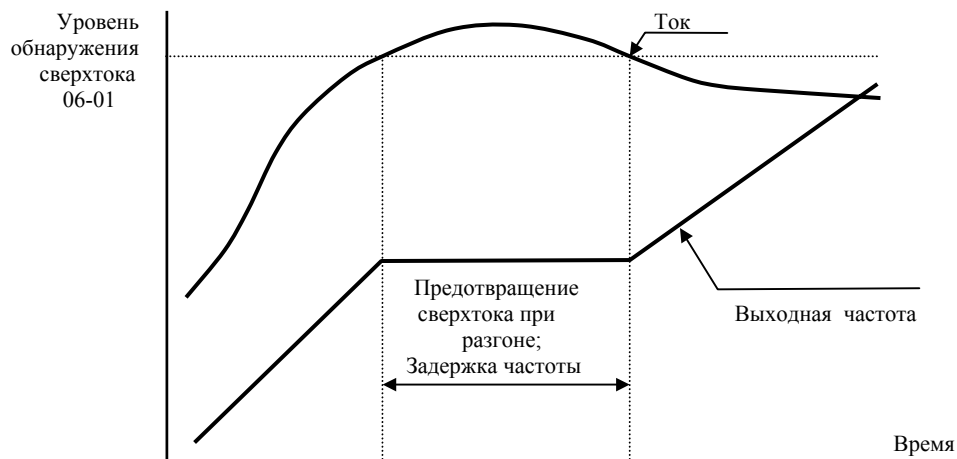
### 5.7. ГРУППА 6: Параметры защиты

|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| 6-00   | Предотвращение останова привода из-за перенапряжения шине DC | Заводская уставка: 780.0 |
|  | Возможные значения: 00: Запрещено;<br>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.

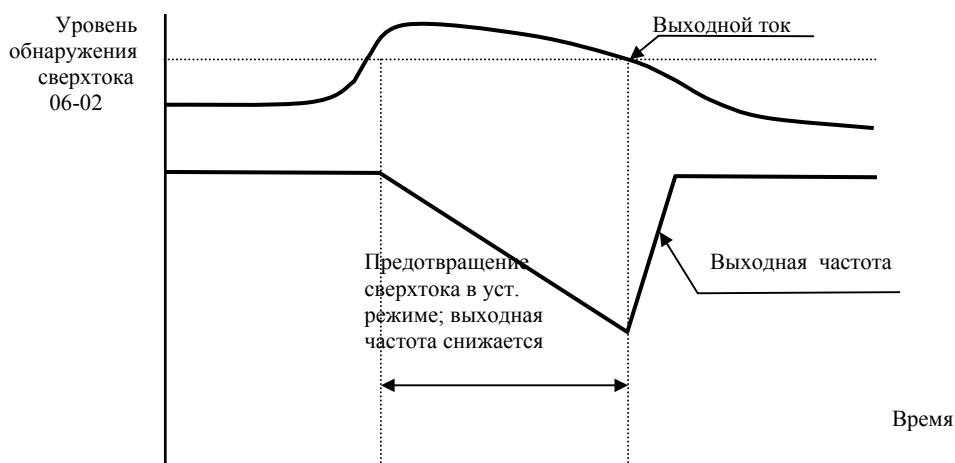


|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| 6-01   | Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя | Заводская уставка: 120 |
|  | Диапазон установки: 20 ... 150.   | Дискретность: 1%       |
| <p>Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному 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**

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <b>6-02</b>   | Предотвращение останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте | Заводская уставка: 120 |
|   | Диапазон установки: 20 ... 150.   | Дискретность: 1%       |
| 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. |   |                        |



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

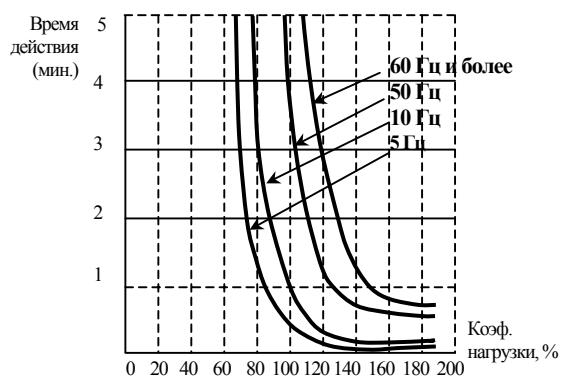
|             |   |                       |
|-------------|---|-----------------------|
| <b>6-03</b> | Режим обнаружения перегрузки (OL2)  | Заводская уставка: 00 |
|             | Возможные значения: 00: Запрещение режима обнаружения перегрузки;<br>01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся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

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

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <b>6-05</b>   | 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;<br>01: Для стандартного самовентилируемого двигателя;<br>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.<br>Если выходной ток ПЧ превысил уровень, заданный параметром 7-00, то защита OL2 активизируется после истечения времени, установленного параметром 6-07. |  |                       |

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <b>6-07</b>  | 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. |  |                       |



|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| <b>6-08</b>  | 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. |   |                       |

|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <b>6-09</b>  | 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. |   |                         |

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

|   |                                |                         |
|---|--------------------------------|-------------------------|
| <b>6-11</b>   | Последняя запись об аварии     | Заводская установка: 00 |
| <b>6-12</b>   | Предпоследняя запись об аварии |                         |
| <b>6-13</b>   | Третья запись об аварии        |                         |
| <b>6-14</b>   | Четвертая запись об аварии     |                         |
| Значения: 00: Аварий зафиксировано не было;<br>01: Превышение выходного тока (Oc);<br>02: Перенапряжение (Ov);<br>03: Перегрев ПЧ (OH);<br>04: Перегрузка (OL);<br>05: Перегрузка 1(oL1);<br>06: Внешняя ошибка (EF);<br>07: Защита IGBT (Osc);<br>08: Сбой работы схемы ПЧ (CF3);<br>09: Аппаратная защита (HPF);<br>10: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при разгоне (OcA);<br>11: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при замедлении (Ocd);<br>12: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ в установившемся режиме (Ocn);<br>13: Замыкание выходной фазы на землю (GFF);<br>14: Не используется;<br>15: Ошибка чтения EEPROM (CF1);<br>16: Ошибка записи EEPROM (CF2);<br>17: Не используется;<br>18: Двигатель перегружен (OL2);<br>19: Не используется;<br>20: Защита программным паролем (code);<br>21: Аварийная остановка привода (E.F1);<br>22: Обрыв фазы питающего напряжения (PHL);<br>23: Низкий ток (Lc);<br>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.   |                                |                         |

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

|  |                                 |                           |
|--|---------------------------------|---------------------------|
| <b>06-16</b>   | 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. |                                 |                           |

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| <b>06-17</b>  | 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;<br>01: пароль установлен.  |  |                           |

**5.8. ГРУППА 7: Параметры преобразователя и двигателя**

|                                     |                                       |                          |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>07-00</b>                        | Идентификационный код преобразователя | Заводская установка: ### |
|                                     | 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 |    |    |                              |     |     |     |     |  |

|  |                                 |                          |
|--|---------------------------------|--------------------------|
| <b>7-02</b>  | Номинальный ток двигателя       | Заводская установка: 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: $Pr.7-00 = (I_{ном\ двигателя} * 100\%) / I_{ном\ ПЧ}$ . 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. |                                 |                          |

|   |                               |                         |
|---|-------------------------------|-------------------------|
| <b>7-03</b>   | Ток холостого хода двигателя  | Заводская установка: 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. |                               |                         |

|  |                                       |                          |
|--|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>7-04</b>  | Автоматическая компенсация скольжения | Заводская установка: 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:<br>$Pr.7-03 = ((I_{вых}^2 - Pr.7-01^2) / (Pr.7-00^2 - Pr.7-01^2))^{0.5} \times (Pr.01-00) \times (Pr.7-01) / 100$ |                                       |                          |

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

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <b>7-06</b>   | 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> |   |                        |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| <b>7-07</b>  | 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 <math>U=f(F)</math>, т.е. на её начальном участке появляется фиксированный подъем.</p> |  |                        |

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| <b>07-08</b>   | Полное время работы двигателя                 | Заводская уставка: 00 |
|  | Диапазон допустимых значений: 00...1439 мин.  | 1 мин.                |
| Параметр доступен только для чтения                          |   |                       |
| <b>07-09</b>   | 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. |   |                       |



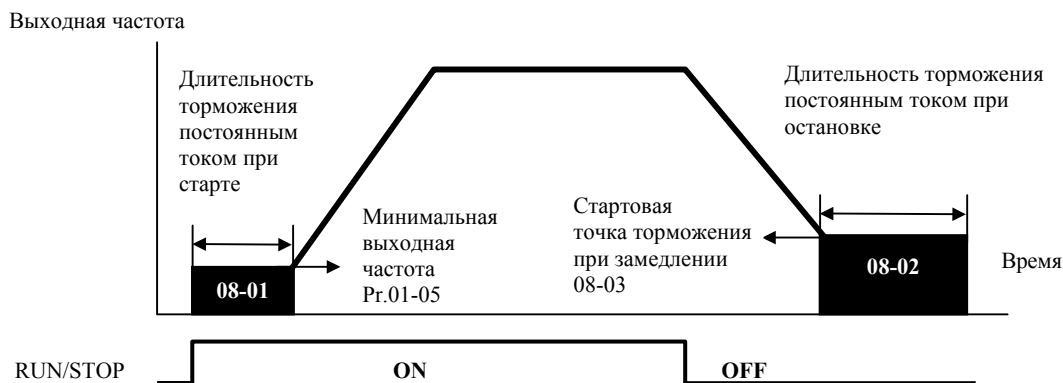
### 5.9. ГРУППА 8: Специальные параметры

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <b>8-00</b>  | 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. |  |                      |

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| <b>8-01</b>   | 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. |  |                        |

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| <b>8-02</b>  | 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). |   |                        |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| <b>8-03</b>  | 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. |  |                        |



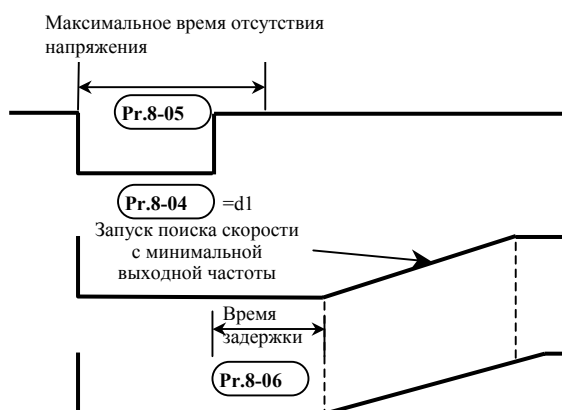
#### Примечание:

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.

|             |  |                       |
|-------------|--|-----------------------|
| <b>8-04</b> | Выбор реакции ПЧ на кратковременное пропадание питающего напряжения  | Заводская уставка: 00 |
|             | Возможные значения: 00: Остановка привода после пропадания напряжения;<br>01: После появления напряжения синхронизация начинается с установленного значения ведущей частоты;<br>02: После появления напряжения синхронизация начинается с минимальной частоты. |                       |

|             |  |                        |
|-------------|--|------------------------|
| <b>8-05</b> | 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.



|             |                                       |                        |
|-------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>8-06</b> | 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).

|             |   |                        |
|-------------|---|------------------------|
| <b>8-07</b> | 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.

|             |   |                       |
|-------------|---|-----------------------|
| <b>8-08</b> | Поиск скорости после внешней паузы  | Заводская уставка: 00 |
|             | Возможные значения: 00: Поиск осуществляется от минимальной выходной частоты<br>01: Поиск осуществляется от последнего введенного значения. |                       |

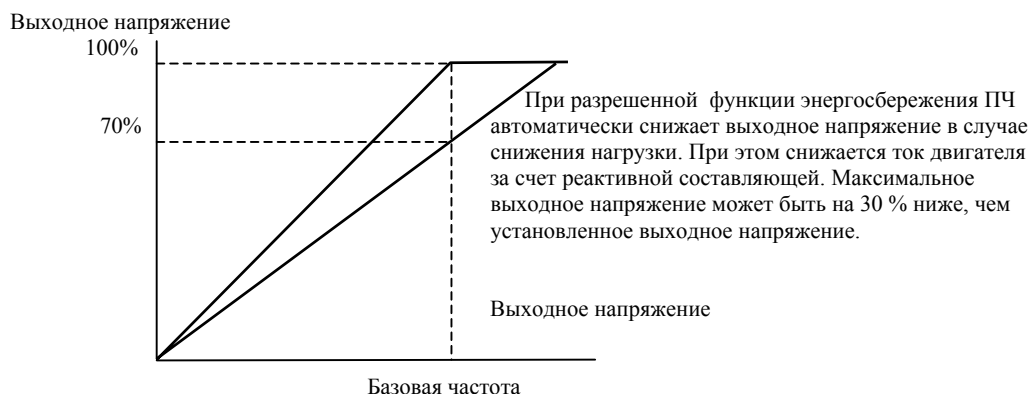
|             |                                       |                       |
|-------------|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>8-09</b> | Количество авторестартов после аварий | Заводская уставка: 00 |
|             | Диапазон установки: 0 ... 10          | Дискретность: 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.

|             |                                  |                        |
|-------------|----------------------------------|------------------------|
| <b>8-10</b> | Время задержки перед рестартом   | Заводская уставка: 600 |
|             | Диапазон установки: 00 ... 60000 | Дискретность: 1 сек    |

|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| 8-11   | Верхняя граница пропускаемой частоты 1 | Заводская установка: 0.0 |
| 8-12   | Нижняя граница пропускаемой частоты 1  |                          |
| 8-13   | Верхняя граница пропускаемой частоты 2 |                          |
| 8-14   | Нижняя граница пропускаемой частоты 2  |                          |
| 8-15   | Верхняя граница пропускаемой частоты 3 |                          |
| 8-16   | 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. |  |                          |

|      |   |                       |
|------|---|-----------------------|
| 8-17 | Автоматическое энергосбережение   | Заводская уставка: 00 |
|      | Возможные значения: 00: Функция энергосбережения запрещена;<br>01: Разрешена. |                       |



|      |  |                       |
|------|--|-----------------------|
| 8-18 | Автоматическое регулирование напряжения (Automatic Voltage Regulation (AVR))                           | Заводская уставка: 00 |
|      | Возможные значения: 00: Функция AVR разрешена;<br>01: Запрещена;<br>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.

|      |                                     |                          |
|------|-------------------------------------|--------------------------|
| 8-19 | Напряжение динамического торможения | Заводская уставка: 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.

## 5.10. ГРУППА 9: Параметры коммуникации

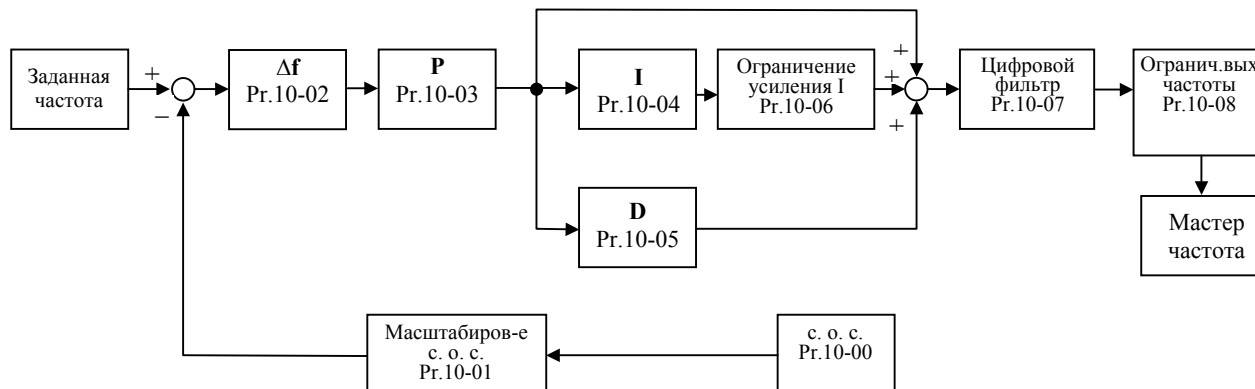
Параметры данной группы приведены в дополнении к настоящему руководству, поставляемому по запросу пользователя. Заводская уставка предусматривает ручное управление преобразователем. При необходимости управлять преобразователем по последовательному интерфейсу следует ознакомиться с данной группой параметров. Краткое описание параметров этой группы приведено в разделе 8.

**5.11. ГРУППА 10: Параметры PID-регулятора**

|  |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| <b>10-00</b>   | Выбор входного терминала для подключения датчика обратной связи.   | Заводская уставка: 00     |
|  | Возможные значения: 00: Запрещение функции PID регулятора;<br>01: Сигнал обратной связи от терминала AVI;<br>02: Сигнал обратной связи от терминала ACI1;<br>03: Сигнал обратной связи от терминала ACI2;<br>04: Выбирается уставкой параметра 4-24. |                           |
| Опорная (ведущая) частота задается с другого (незанятого) источника, выбираемого Pr.02-00.   |  |                           |
| <b>10-01</b>   | 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).   |  |                           |
| <b>10-02</b>   | Выбор типа обратной связи.   | Заводская уставка: 00     |
|  | Возможные значения: 00: Отрицательная обратная связь;<br>01: Положительная обратная связь.   |                           |
| Выбирается метод расчета сигнала рассогласования:<br>10-02 = 00: Сигнал рассогласования = Сигнал задания – Сигнал обратной связи;<br>10-02 = 01: Сигнал рассогласования = Сигнал обратной связи – Сигнал задания.  |  |                           |
| <b>10-03</b>   | 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 $\Delta f$ 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. |  |                           |
| <b>10-04</b>   | 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.   |  |                           |
| <b>10-05</b>   | 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.  |  |                           |
| <b>10-06</b>   | 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: $Pr.10-06 = Pr.01-00 \times Pr.10-04$ Этот параметр может ограничивать максимальную выходную частоту.   |  |                           |

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| <b>10-07</b>  | 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:



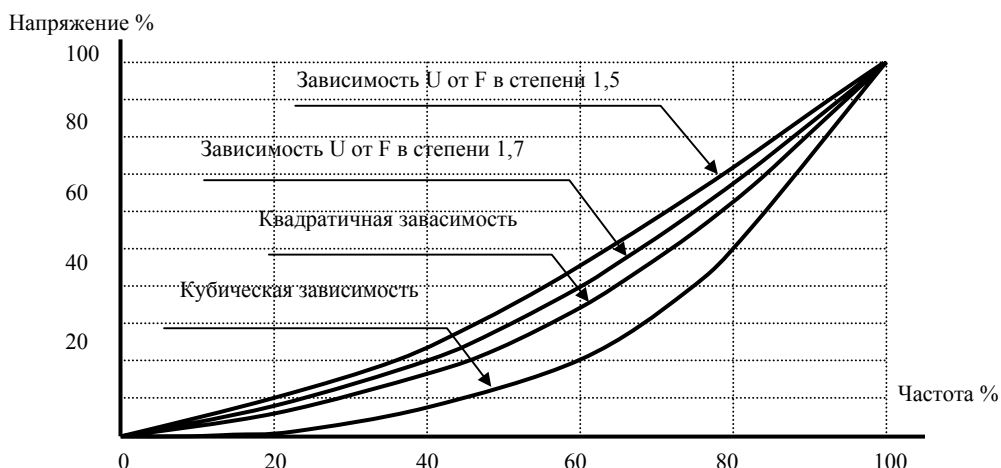
|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| <b>10-08</b>  | Ограничение выходной частоты PID-регулятора | Заводская уставка: 60.00 |
|   | Диапазон установки: (0.01 ... 120.00) Гц    | Дискретность: 0.01 Гц    |
| Этот параметр задает предел максимальной выходной частоты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

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| <b>10-09</b>   | 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. |  |                        |

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| <b>10-10</b>   | Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи  | Заводская уставка: 01 |
|  | Возможные значения:<br>0: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением;<br>1: Предупреждение и остановка двигателя на выбеге;<br>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. |   |                       |

**5.12. ГРУППА 11: Параметры управления вентиляторами и насосами**

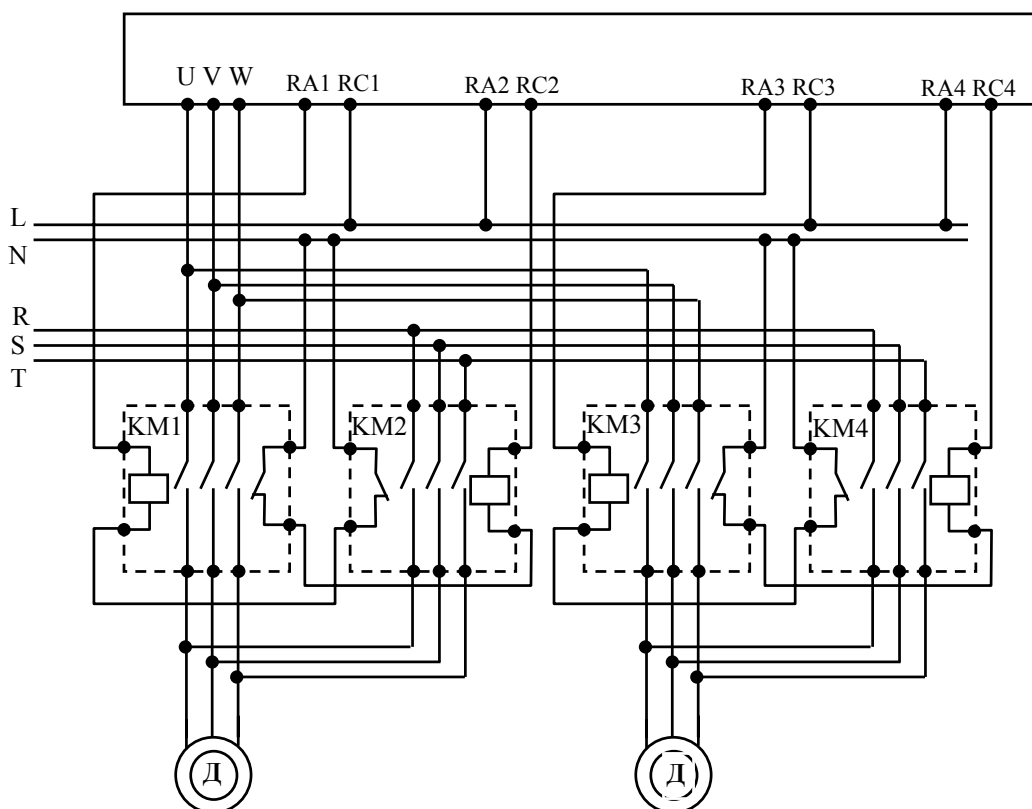
|   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| 11-00   | Выбор зависимости $U = f(F)$   | Заводская уставка: 00 |
|   | Возможные значения:<br>00: зависимость, определяемая Pr.1-00 -- 1-06<br>01: Зависимость $U$ от $F$ в степени 1.5;<br>02: Зависимость $U$ от $F$ в степени 1.7;<br>03: Квадратичная зависимость (в степени 2);<br>04: Кубическая зависимость (в степени 3). |                       |
| Для выбора оптимального значения необходимо знать зависимость нагрузки двигателя от выходной частоты. Графики зависимости при различных значениях параметра приведены ниже. |  |                       |

График зависимости  $U=f(F)$ .

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| 11-01  | Выбор режима многодвигательного управления  | Заводская уставка: 00 |
|  | Возможные значения: 00: Функция отключена;<br>01: Периодическое чередование двигателей (по времени);<br>02: Последовательное подключение двигателей (с ПИД-регулированием). |                       |
| <p>1. Pr.11-01=01: Преобразователь будет работать поочередно с 2-4 двигателями (Pr.11-02). Время работы каждого двигателя (периодичность переключения) задается в Pr.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. Pr.11-01=02: Преобразователь будет работать последовательно управляя 2-4 вспомогательными двигателями (Pr.11-02). Включение вспомогательных двигателей программируется в Pr.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. Пример схемы подключения приведен ниже.</p> <p>3. В обоих режимах многофункциональные выходы (Pr.3-01... Pr.3-08) должны быть запрограммированы соответствующими значениями 01...08.</p> |   |                       |

|  |                            |                        |
|--|----------------------------|------------------------|
| <b>11-02</b>   | Количество двигателей      | Заводская установка: 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. |                            |                        |

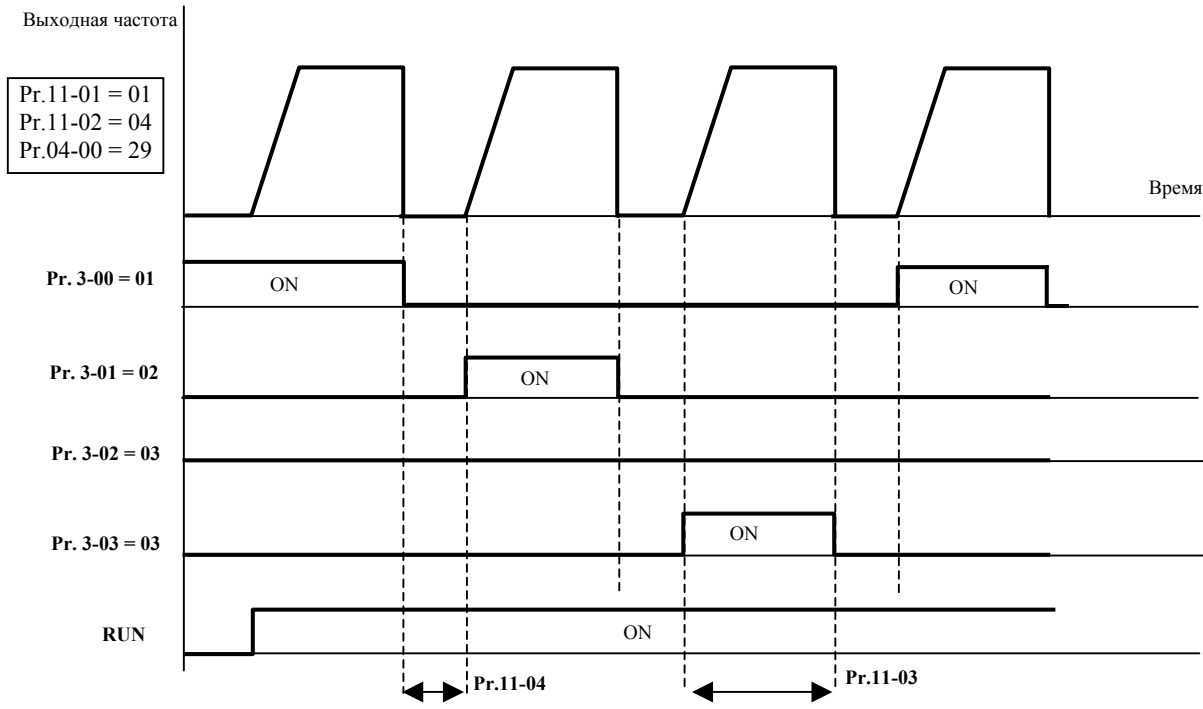
Схема подключения 2-х двигателей для последовательного режима.



Программирование многофункциональных выходов в соответствии с выбранным режимом многодвигательного управления.

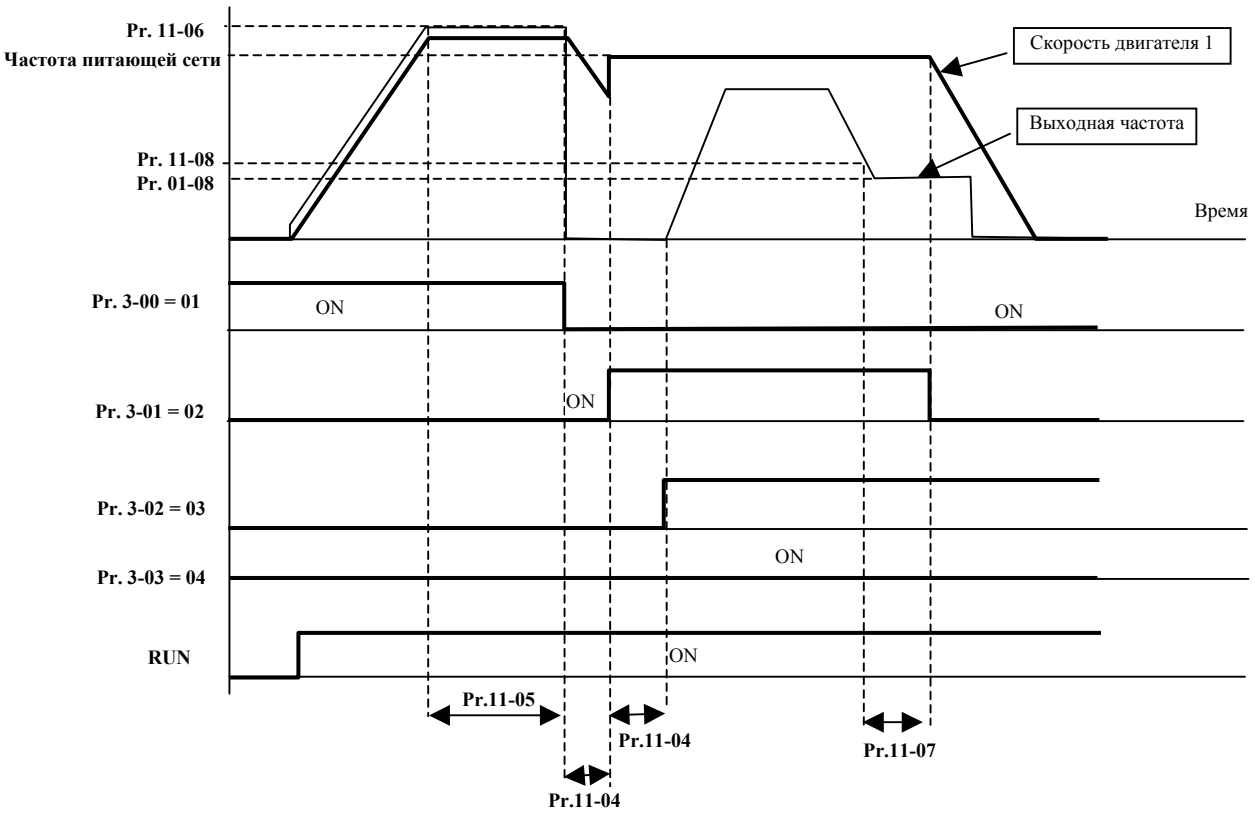
| Режим управл-я<br>Pr.11-01 | 01: Периодическое чередование |                          |                          |                          | 02: Последовательное подключение |                          |                            |                            |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Кол-во двиг-й<br>Pr.11-02  | 1                             | 2                        | 3                        | 4                        | 1                                | 2                        | 3                          | 4                          |
| 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 |

|   |                                       |                        |
|---|---------------------------------------|------------------------|
| <b>11-03</b>  | Периодичность переключения двигателей | Заводская установка: 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   |



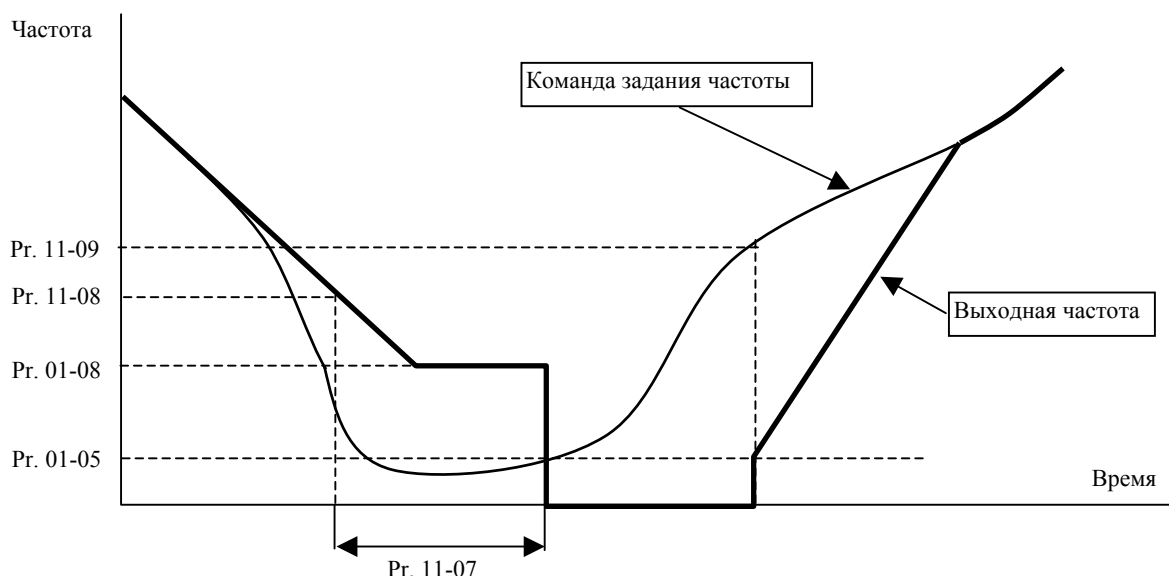


|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| <b>11-06</b>   | Выходная частота, при которой может быть запущен дополнительный двигатель в последовательном режиме | Заводская уставка: 60.00 |
|  | Диапазон установки: 0.00 ... 120.00   | Дискретность: 0.01 Гц    |
| Этот параметр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

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <b>11-07</b>                              | 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. |   |                        |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
| <b>11-08</b>  | 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. |  |                         |

|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <b>11-09</b>  | 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). |   |                         |



|   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| <b>11-10</b>  | Реакция на сбой в работе (аварию) в режиме последовательного многодвигательного управления.                       | Заводская уставка: 00 |
|   | Возможные значения: 00: Будут отключены все двигатели;<br>01: Будет отключен только двигатель, подключенный к ПЧ. |                       |
| Пользователь задает действия ПЧ при возникновении сбоя в работе в режиме последовательного многодвигательного управления. |   |                       |

## 6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

VFD-F современный цифровой транзисторный преобразователь частоты, рассчитанный на долговечную работу в круглосуточном режиме. Для продления ресурса работы ПЧ необходимо выполнять профилактические мероприятия, описанные ниже.

Перед проверкой, связанной с открыванием защитных крышек и отсоединением проводников, необходимо отключить питающую сеть и подождать не менее 2 мин до полного разряда конденсаторов преобразователя.

### 6.1. Периодический осмотр и обслуживание

Перечень основных проверок, которые рекомендуется проводить не реже одного раза в полгода:

1. Проверьте крепление проводов на силовых клеммниках и планке дистанционного управления, при необходимости затяните их, соблюдая рекомендованное усилие.
2. Проверьте провода и кабели и их изоляцию на отсутствие повреждений.
3. Проверьте сопротивление изоляции мегомметром (на соответствие требованиям ПУЭ).
4. Проверьте тепловой режим ПЧ и двигателя. Обратите внимание на работу вентилятора (шум, нагрев, загрязненность).
5. Очистите от пыли и загрязнений (пропылесосьте или продуйте сухим сжатым воздухом под давлением 4-6 кг/см<sup>2</sup>) радиатор, панель управления, разъемы и другие места скопления пыли. Помните, что пыль и грязь могут уменьшить срок службы преобразователя или привести к его отказу.
6. Если преобразователь длительное время не включался, необходимо не реже одного раза в год его включать (можно и без двигателя) и формовать его электролитические конденсаторы, а также подтверждать сохранение функциональных способностей. Формовка конденсаторов заключается во включении преобразователя без двигателя (не подавая команду RUN) в течение 5 часов и более.

## 7. ПОИСК НЕИПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ

Преобразователь частоты имеет развитую диагностическую систему, которая включает несколько способов индикации и сообщений о характере аварии. Как только аварийное состояние обнаружено, защита будет активизирована и все транзисторы инвертора закроются, т. е. двигатель будет обесточен. Ниже описаны сообщения, выводимые на дисплей при блокировке преобразователя по причине аварии. Четыре последних сообщения могут быть прочитаны на цифровом дисплее при просмотре значений параметров 6-11 ... 6-14.

**Примечание.** После устранения причины аварии нажмите кнопку *RESET* для сброса блокировки.

Описание кодов аварий, выводимых на цифровой дисплей,  
и необходимых действий по их устранению.

| Код        | Описание   | Необходимые действия по устранению   |
|------------|--|--|
| <b>ос</b>  | Выходной ток (мгновенное значение) преобразователя превысил допустимое значение.                       | 1. Проверьте мощность (номинальный ток) двигателя – не превышает ли она допустимую.<br>2. Проверьте соединения двигателя и преобразователя, сопротивление обмоток двигателя на отсутствие К. З.<br>3. Увеличьте время разгона.   |
| <b>осс</b> | Защита IGBT-модуля   | 4. Проверьте нагрузку двигателя.   |
| <b>ou</b>  | Напряжение на шине DC преобразователя превысило допустимое значение.                                   | 1. Проверьте напряжение сети, – не превышает ли оно допустимое значение.<br>2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.<br>3. Повышение напряжения на шине DC может быть следствием чрезмерной регенерации энергии двигателя. В этом случае, увеличьте время разгона или используйте соответствующий тормозной резистор.<br>4. Проверьте энергию торможения, соответствует ли она расчетному значению. |
| <b>оН</b>  | Датчик температуры зафиксировал превышение допустимой температуры.                                     | 1. Проверьте температуру окружающей среды.<br>2. Удостоверьтесь, что вентилятор работает нормально, радиатор не загрязнен и требования по необходимому воздушному коридору выполнены.  |
| <b>Lu</b>  | Напряжение на шине DC ниже допустимого уровня.   | Проверьте входное напряжение, наличия напряжения на всех трех фазах.   |
| <b>oL</b>  | Перегрузка преобразователя по току. ПЧ может выдержать ток >150%I <sub>ном</sub> в течение макс. 60сек | 1. Проверьте нагрузку двигателя.<br>2. Уменьшите уровень компенсации момента (Pr.7-06, Pr.7-07).<br>3. Используйте преобразователь с более высоким номиналом выходного тока.   |
| <b>oL1</b> | Перегрузка двигателя по току зафиксированная электронным тепловым реле ПЧ.                             | 1. Проверьте не перегружен ли двигатель.<br>2. Проверьте установленные параметры электронного термореле, соответствуют ли они реальным условиям эксплуатации.<br>3. Проверьте соответствует ли номинальная мощность двигателя нагрузке.<br>4. Установите истинное значение номинального тока двигателя в Pr.7-02.  |

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <b>oL2</b>   | Перегрузка двигателя.<br>Проверьте установки параметров Pr.6-03 ... 6-05.  | 1. Уменьшите нагрузку двигателя.<br>2. Установите уровень обнаружения перегрузки, соответствующим реальной эксплуатации (Pr.6-03-Pr.6-05).  |
| <b>ocA</b>   | Обнаружение сверхтока при разгоне:<br>1. Короткое замыкание в двигателе.<br>2. Момент нагрузки слишком большой.<br>3. Время разгона слишком маленькое.<br>4. Выходная мощность применяемого двигателя слишком маленькая. | 1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе.<br>2. Уменьшите подъем момента в Pr.7-06, Pr.7-07.<br>3. Увеличьте время разгона.<br>4. Замените двигатель на двигатель с большей мощностью. |
| <b>ocd</b>   | Обнаружение сверхтока при торможении:<br>1. Короткое замыкание в двигателе.<br>2. Время замедления слишком короткое.<br>3. Мощность двигателя слишком мала.  | 1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе.<br>2. Увеличьте время торможения.<br>3. Замените двигатель на двигатель большей мощности.  |
| <b>ocn</b>   | Обнаружение сверхтока в установившемся режиме:<br>1. Короткое замыкание в двигателе.<br>2. Наброс момента.<br>3. Не достаточная мощность двигателя.  | 1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе.<br>2. Проверьте не остановился ли двигатель.<br>3. Замените двигатель на более мощный.   |
| <b>EF</b>    | Внешний терминал EF – GND замкнут.   | Проверьте соответствует ли замкнутое состояние терминала EF – GND схеме управления. Выполните сброс: RESET  |
| <b>EF1</b>   | Внешний аварийный стоп   | Выполните сброс: RESET  |
| <b>cF1</b>   | Микросхемы внутренней памяти ПЧ не программируются   | 1. Верните их изготовителю.<br>2. Проверьте микросхемы EEPROM на плате управления.  |
| <b>c.F2</b>  | Микросхемы внутренней памяти ПЧ не читаются  | 1. Верните их изготовителю.<br>2. Сбросьте установки пользователя к заводским.  |
| <b>cF3</b>   | Авария во внутренней схеме ПЧ  | 1. Возвратите ПЧ изготовителю.  |
| <b>HPF</b>   | Отказ аппаратной защиты ПЧ   | 1. Возвратите ПЧ изготовителю.  |
| <b>codE</b>  | Отказ программной защиты   | 1. Возвратите ПЧ изготовителю.  |
| <b>cFR</b>   | Ошибка автоматического разгона/торможения  | Не используйте функцию автоматического разгона/торможения   |
| <b>GFF</b>   | Замыкание на землю:<br>Если при повторных коротких замыканиях выходной ток ПЧ превышал номинальный более чем на 50%, то силовые IGBT модули могут быть повреждены.   | 1. Проверьте исправность силовых модулей.<br>2. Проверьте сопротивление изоляции выходного кабеля и двигателя.  |
| <b>CE-</b>   | Ошибка связи   | 1. Проверьте соединения между ПЧ и компьютером.<br>2. Проверьте настройки параметров связи ПЧ и компьютера.   |
| <b>bb</b>    | Внешняя команда задержки или паузы.  | 1. Если на внешний терминал поступает команда, все выходы ПЧ закрываются.<br>2. Блокируйте эту команду и привод заработает снова.   |
| <b>AnLEr</b> | Нет сигнала с аналогового датчика обратной связи   | 1. Проверьте соединение и исправность датчика.<br>2. Скорректируйте параметр Pr.10-08   |

## 8. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

**Примечание.** Установка параметра, обозначенного \*, может быть произведена во время работы привода.

**Сводная таблица параметров.**

| Обо-<br>значение                        | Описание                        | Диапазон установки, примечания   | Завод.<br>уставка |
|---|---------------------------------|--|-------------------|
| <b>Группа 0: Параметры пользователя</b> |                                 |  |                   |
| <b>0-00</b>                             | Версия программного обеспечения | Параметр доступен только для просмотра   | #                 |
| <b>0-01</b>                             | Индикация 1 состояния привода   | 00: Аварий зафиксировано не было;<br>01: Превышение выходного тока (o.c.);<br>02: Перенапряжение (o.v.);<br>03: Перегрев ПЧ (o.H.);<br>04: Перегрузка (o.L.);<br>05: Перегрузка 1(o.L1.);<br>06: Внешняя ошибка (E.F.);<br>07: Защита IGBT (осс);<br>08: Сбой CPU (процессора ПЧ) (C.F3);<br>09: Отказ аппаратной защиты (H.P.F);<br>10: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при разгоне (o.c.A);<br>11: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при замедлении (o.c.d);<br>12: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ в установившемся режиме (o.c.n);<br>13: Замыкание выходной фазы на землю (G.F.F);<br>14: Низкое напряжение (L.v);<br>15: Ошибка чтения процессором ПЧ (C.F1);<br>16: Ошибка записи процессором ПЧ (C.F2);<br>17: Внешняя команда ПАУЗА (Base blok) остановила привод (b.b);<br>18: Двигатель перегружен (o.L2);<br>19: ---<br>20: Защита программным паролем (code);<br>21: Аварийная остановка привода (E.F1);<br>22: Потеря фазы питающего напряжения или дисбаланс фаз (PHL);<br>23: Низкое значение выходного тока (Lc);<br>23: Потеря сигнала обратной связи (FbL). | ####              |
| <b>0-02</b>                             | Индикация 2 состояния привода   | бит 0~1: 00: LED-индикаторы: RUN не светится, STOP – светится;<br>01: LED-индикаторы: RUN мигает, STOP – светится;<br>10: LED-индикаторы: RUN светится, STOP – мигает;<br>11: LED-индикаторы: RUN светится, STOP – не светится;<br>бит 2: 1: JOG-режим;<br>бит 3~4: 00: LED-индикаторы: REV не светится, FWD – светится;<br>01: LED-индикаторы: REV мигает,  | ####              |

|             |  |  |      |
|-------------|--|--|------|
|             |  | <p>FWD – светится;<br/> 10: LED-индикаторы: REV светится, FWD – мигает;<br/> 11: LED-индикаторы: REV светится, FWD – не светится;<br/> бит 5~7: Не используются.<br/> бит 8: Мастер-частота задается через последовательный интерфейс;<br/> бит 9: Мастер-частота задается через аналоговый вход;<br/> бит 10: Управление приводом осуществляется через последовательный интерфейс;<br/> бит 11: Параметры заблокированы;<br/> бит 12~15: Не используются.</p> |      |
| <b>0-03</b> | Индикация заданной частоты   | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-04</b> | Индикация выходной частоты   | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-05</b> | Индикация выходного тока   | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-06</b> | Индикация напряжения на шине DC  | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-07</b> | Индикация выходного напряжения   | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-08</b> | Индикация коэффициента мощности (cosφ)                                       | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-09</b> | Индикация выходной мощности (кВт)  | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-10</b> | Индикация абсолютного значения сигнала обратной связи                        | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-11</b> | Индикация относительного значения сигнала обратной связи (%)                 | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-12</b> | Индикация величины, определяемой пользователем (младший бит) uL = 0...99.99; | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |
| <b>0-13</b> | Индикация величины, определяемой пользователем (старший бит) uH = 0...9999;  | Этот параметр доступен только для чтения   | #### |

| Группа 1: Основные параметры |  |   |           |
|------------------------------|--|---|-----------|
| <b>1-00</b>                  | Макс. выходная частота ( $F_{o\max}$ )   | (50.0 – 120.0) Гц   | 60.0      |
| <b>1-01</b>                  | Частота максимального напряжения ( $F_{\max}$ )<br>(номинальная частота двигателя) | (0.1 – 120.0) Гц  | 60.0      |
| <b>1-02</b>                  | Макс. выходное напряжение ( $U_{\max}$ )   | (0.2 – 510.0) В   | 440       |
| <b>1-03</b>                  | Промежуточная частота ( $F_{\text{mid}}$ )   | (0.1 – 120.0) Гц  | 1.5       |
| <b>1-04</b>                  | Промежуточное напряжение ( $U_{\text{mid}}$ )                                      | (0.2 ... 510.0) В   | 11.0      |
| <b>1-05</b>                  | Минимальная выходная частота ( $F_{\min}$ )  | (1.0 – 120.0) Гц  | 1.5       |
| <b>1-06</b>                  | Минимальное выходное напряжение ( $U_{\min}$ )                                     | (0.2 – 100) В   | 11.0      |
| <b>1-07</b>                  | Верхний предел выходной частоты  | (0.0 – 120.0) Гц  | 60.0      |
| <b>1-08</b>                  | Нижний предел выходной частоты   | (0.0 – 120.0) Гц  | 0.0       |
| <b>1-09*</b>                 | Время разгона 1  | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-10*</b>                 | Время замедления 1   | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-11*</b>                 | Время разгона 2  | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-12*</b>                 | Время замедления 2   | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-13*</b>                 | Время разгона 3  | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-14*</b>                 | Время замедления 3   | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-15*</b>                 | Время разгона 4  | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-16*</b>                 | Время замедления 4   | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-17*</b>                 | Jog время разгона  | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-18*</b>                 | Jog время замедления   | (0.1 – 3600) сек  | 10.0/60.0 |
| <b>1-19*</b>                 | Jog частота  | (0.1 - 120.0) Гц  | 6.0       |
| <b>1-20</b>                  | S-образная характеристика разгона (время задержки)                                 | (0.0 ... 2.5)сек.: при увеличении значения параметра увеличивается плавность траектории разгона/замедления.   | 0.0       |
| <b>1-21</b>                  | S-образная характеристика замедления (время задержки)                              |   | 0.0       |
| <b>1-22*</b>                 | Коэффициент модуляции  | 0.9...1.2   | 1.0       |
| <b>1-23</b>                  | Дискретность и диапазон задания времени разгона/замедления                         | 0: Дискретность уставки: 1 сек (диапазон уставки: 1...36000 сек);<br>1: Дискретность уставки: 0.1 сек (диапазон уставки: 0.1...3600.0 сек);<br>2: Дискретность уставки: 0.01 сек (диапазон уставки: 0.01...360.00 сек). | 01        |

| <b>Группа 2: Параметры режимов работы.</b> |   |  |    |
|--|---|--|----|
| <b>2-00*</b>                               | Источник задания выходной частоты   | 0: цифровая клавиатура, кнопки ▲ и ▼;<br>1: постоянное напряжение 0...10В (0...5В) с внешнего терминала AVI;<br>2: постоянной ток (4 ... 20) мА с внешнего терминала ACI1;<br>3: постоянной ток (4 ... 20) мА с внешнего терминала ACI2;<br>4: интерфейс RS-485;<br>5: в соответствие с уставкой Pr.4-24.  | 0  |
| <b>2-01*</b>                               | Источник управления приводом  | 0: цифровая клавиатура;<br>1: управление с внешних терминалов, с активизацией кнопки STOP;<br>2: управление с внешних терминалов, без активизации кнопки STOP;<br>3: последовательный интерфейс RS-485, с возможностью остановки привода кнопкой STOP;<br>4: последовательный интерфейс RS-485, без активизации кнопки STOP.   | 0  |
| <b>2-02</b>                                | Способ остановки привода  | 0: <b>STOP</b> : остановка с замедлением<br>EF: остановка на выбеге;<br>1: <b>STOP</b> : остановка на выбеге,<br>EF: остановка на выбеге;<br>2: <b>STOP</b> : остановка с замедлением,<br>EF: остановка с замедлением;<br>3: <b>STOP</b> : остановка на выбеге,<br>EF: остановка с замедлением.  | 0  |
| <b>2-03*</b>                               | Частота несущей ШИМ (fc)  | 1: fc= 1 кГц;<br>2: fc= 2 кГц;<br>.....;<br>15: fc= 10 кГц.  | ## |
| <b>2-04</b>                                | Блокировка реверсирования направления вращения                            | 0: Нет блокировки;<br>1: REV заблокирован;<br>2: FWD заблокирован.   | 0  |
| <b>2-05</b>                                | Выбор 2-ух или 3-х проводной схемы управления                             | 0: FWD/STOP, REV/STOP;<br>1: RUN/STOP, REV/FWD;<br>2: 3-х проводная схема.   | 0  |
| <b>2-06</b>                                | Автостарт при подаче напряжения   | 0: разрешен;<br>1: запрещен.   | 0  |
| <b>2-07</b>                                | Реакция преобразователя на неверное значение сигнала по входу ACI         | 0: замедление до 0 Гц<br>1: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «E.F.»<br>2: продолжение работы по последней правильной команде.  | 0  |
| <b>2-08*</b>                               | Выбор начальной индикации на дисплее при подаче на ПЧ напряжения питания. | бит 0~1: 00: заданная частота (F);<br>01: фактическая частота (H);<br>10: величина, определенная параметром 2-09 (U);<br>11: направление вращения (FWD/REV);<br>бит 2: 0: LED-индикатор FWD; 1: LED-индикатор REV;<br>бит 3~5: 000: предустановл-я скорость 1;<br>001: предустановл-я скорость 2;<br>010: предустановл-я скорость 3;<br>011: предустановл-я скорость 4;<br>100: предустановл-я скорость 5; | 0  |



|              |  |   |   |
|--------------|--|---|---|
| <b>2-09*</b> | Параметр, выводимый на дисплей при нажатии кнопки "MODE" | 0: выходной ток (A)<br>1: напряжение на шине DC (U);<br>2: выходное напряжение (E);<br>3: сигнал обратной связи (P).              | 0 |
| <b>2-10*</b> | Пользовательский коэффициент K                           | 0,01...160  | 1 |
| <b>2-11*</b> | Подхват вращающегося двигателя                           | 0: Подхват вращающегося двигателя отключен;<br>1: Подхват вращающегося двигателя включен (торможение постоянным током отключено). | 0 |
| <b>2-12*</b> | Частота, с которой начинается поиск скорости.            | 0: Поиск скорости начинается от заданной частоты;<br>1: Поиск скорости начинается от максимальной частоты.                        | 0 |
| <b>2-13*</b> | Сохранение в памяти значения последней заданной частоты. | 0: Значение мастер-частоты не сохраняется в памяти;<br>1: Значение мастер-частоты сохраняется в памяти.                           | 1 |

| <b>Группа 3: Параметры выходных функций.</b> |   |  |     |
|--|---|--|-----|
| <b>3-00</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 1                 | 0: Терминал не используется;<br>1-8: Двигатель 1-8;<br>9-15: Вспомогательный выход 1-7;<br>16: Индикация работы преобразователя;<br>17: Выходная частота достигла заданного значения;<br>18: Нулевая скорость;<br>19: Обнаружение перегрузки;<br>20: Индикация отключения ПЧ внешней командой EF;<br>21: Индикация пониженного напряжения;<br>22: Индикация источника управления;<br>23: Индикация аварии ПЧ;<br>24: Требуемая частота 1 достигнута;<br>25: Требуемая частота 2 достигнута;<br>26: Предупреждение о перегреве ПЧ;<br>27: ПЧ готов к работе;<br>28: Внешняя аварийная блокировка (EF1);<br>29: Сигнал включения тормозного устройства;<br>30: Индикация перегрузки OL/OL1;<br>31: Индикация "спящего" режима;<br>32: Индикация недогрузки;<br>33: Ошибка ПИД-регулирования. | 0   |
| <b>3-01</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 2                 |  |     |
| <b>3-02</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 3                 |  |     |
| <b>3-03</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 4                 |  |     |
| <b>3-04</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 5                 |  |     |
| <b>3-05</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 6                 |  |     |
| <b>3-06</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 7                 |  |     |
| <b>3-07</b>                                  | Многофункциональный выходной терминал 8                 |  |     |
| <b>3-08</b>                                  | Требуемая частота 1                                     | (1.0 ... 120) Гц   | 0.0 |
| <b>3-09</b>                                  | Требуемая частота 2                                     | (1.0 ... 120) Гц   | 0.0 |
| <b>3-10</b>                                  | Величина, измеряемая по аналоговому выходу AFM1         | 0: выходная частота;<br>1: выходной ток;<br>2: выходное напряжение;<br>3: задание частоты;<br>4: коэффициент мощности.   | 0   |
| <b>3-11</b>                                  | Величины, измеряемая по аналоговому выходу AFM2         |  | 1   |
| <b>3-12*</b>                                 | Коэффициент передачи сигнала по аналоговому выходу AFM1 | (1 – 200) %  | 100 |
| <b>3-13*</b>                                 | Коэффициент передачи сигнала по аналоговому выходу AFM2 | (1 – 200) %  | 100 |
| <b>3-14</b>                                  | Выбор диапазона аналогового выхода AFM2                 | 0: 0...20 мА;<br>1: 4...20 мА.   | 1   |
| <b>3-15</b>                                  | Режим работы вентилятора                                | 0: вентилятор работает всегда;<br>1: включается по команде ПУСК (RUN), а выключается через 1 мин после команды СТОП;<br>2: вентилятор включается по команде ПУСК (RUN), а выключается по команде СТОП;<br>3: вентилятор работает при температуре радиатора > 60 °С.  | 0   |

| Группа 4: Параметры функции входов |  |   |       |
|------------------------------------|--|---|-------|
| <b>4-00</b>                        | Многофункциональный входной терминал 1 (MI1) | 0: Блокировка функций терминала;<br>1: Управление дискретной частотой 1.<br>2: Управление дискретной частотой 2.<br>3: Управление дискретной частотой 3.<br>4: Управление дискретной частотой 4.<br>5: Сброс ошибки (норм. разом. контакт);<br>6: Сброс ошибки (норм. замк. контакт);<br>7: JOG-частота;<br>8: Запрещение функции разгона/замедления;<br>9: Выбор 2 времени разг./замедл.;<br>10: Выбор 3 времени разг./замедл.;<br>11: Команда паузы (контакт норм. открытый);<br>12: Команда паузы (контакт норм. замкн.);<br>13: Увеличение ведущей частоты (UP);<br>14: Уменьшение ведущей частоты (DOWN);<br>15: Аварийный стоп (норм. разом. контакты);<br>16: Аварийный стоп (норм. замк. контакты);<br>17: Выбор входа аналогового задания частоты AVI / ACPI;<br>18: Выбор источника управления приводом (Цифровая панель /внешние терминалы);<br>19: Запрещение работы ПИД-регулятора;<br>20-26: Вспомогательный вход 1...7;<br>27: Запрет на включение доп. двигателя 1;<br>28: Запрет на включение доп. двигателя 2;<br>29: Запрет на включение доп. двигателя 3;<br>30: Запрет на включение доп. двигателя 4;<br>31: Запрет на включение всех доп. двигателей. | 1     |
| <b>4-01</b>                        | Многофункциональный входной терминал 2 (MI2) |   | 2     |
| <b>4-02</b>                        | Многофункциональный входной терминал 3 (MI3) |   | 3     |
| <b>4-03</b>                        | Многофункциональный входной терминал 4 (MI4) |   | 4     |
| <b>4-04</b>                        | Многофункциональный входной терминал 5 (MI5) |   | 5     |
| <b>4-05</b>                        | Многофункциональный входной терминал 6 (MI6) |   | 7     |
| <b>4-06</b>                        | Многофункциональный входной терминал 7 (MI7) |   | 8     |
| <b>4-07</b>                        | Многофункциональный входной терминал 8 (MI8) |   | 9     |
| <b>4-08</b>                        | Задержка для входных цифровых терминалов     | от 1 до 20 мс   | 1     |
| <b>4-09</b>                        | Минимальное напряжение на входе AVI          | 0.0 ... 10.0 В  | 0.0   |
| <b>4-10</b>                        | Максимальное напряжение на входе AVI         | 0.0 ... 10.0 В  | 10.0  |
| <b>4-11</b>                        | Минимальная выходная частота по входу AVI    | 0.00 ... 100.00 %   | 0.00  |
| <b>4-12</b>                        | Максимальная выходная частота по входу AVI   | 0.00 ... 100.00 %   | 100.0 |
| <b>4-13</b>                        | Минимальный ток на входе ACPI                | 0.0 ... 20.0 мА   | 4.0   |
| <b>4-14</b>                        | Максимальный ток на входе ACPI               | 0.0 ... 20.0 мА   | 20.0  |
| <b>4-15</b>                        | Минимальная выходная частота по входу ACPI   | 0.00 ... 100.00 %   | 0.00  |
| <b>4-16</b>                        | Максимальная выходная частота по входу ACPI  | 0.00 ... 100.00 %   | 100.0 |
| <b>4-17</b>                        | Минимальный ток на входе ACI2                | 0.0 ... 20.0 мА   | 4.0   |
| <b>4-18</b>                        | Максимальный ток на входе ACI2               | 0.0 ... 20.0 мА   | 20.0  |
| <b>4-19</b>                        | Минимальная выходная частота по входу ACI2   | 0.00 ... 100.00 %   | 0.00  |
| <b>4-20</b>                        | Максимальная выходная частота по входу ACI2  | 0.00 ... 100.00 %   | 100.0 |
| <b>4-21</b>                        | Задержка по входу AVI                        | 0.00 ... 10.00 сек  | 0.50  |
| <b>4-22</b>                        | Задержка по входу ACPI                       | 0.00 ... 10.00 сек  | 0.50  |
| <b>4-23</b>                        | Задержка по входу ACI2                       | 0.00 ... 10.00 сек  | 0.50  |

|             |                                   |  |   |
|-------------|-----------------------------------|--|---|
| <b>4-24</b> | Сложение сигналов задания частоты | 0: нет сложения;<br>1: AVI + ACI1;<br>2: ACI1 + ACI2;<br>3: AVI + ACI2;<br>4: AVI + Мастер-частота с RS-485;<br>5: ACI1 + Мастер-частота с RS-485;<br>6: ACI2 + Мастер-частота с RS-485. | 0 |
|-------------|-----------------------------------|--|---|

| Группа 5: Параметры многоступенчатого управления скоростью |                        |                  |     |
|--|------------------------|------------------|-----|
| <b>5-00*</b>   | Частота 1-ой скорости  | (0.0 – 120.0) Гц | 0.0 |
| <b>5-01*</b>   | Частота 2-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-02*</b>   | Частота 3-ей скорости  |                  |     |
| <b>5-03*</b>   | Частота 4-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-04*</b>   | Частота 5-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-05*</b>   | Частота 6-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-06*</b>   | Частота 7-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-07*</b>   | Частота 8-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-08*</b>   | Частота 9-ой скорости  |                  |     |
| <b>5-09*</b>   | Частота 10-ой скорости |                  |     |
| <b>5-10*</b>   | Частота 11-ой скорости |                  |     |
| <b>5-11*</b>   | Частота 12-ой скорости |                  |     |
| <b>5-12*</b>   | Частота 13-ой скорости |                  |     |
| <b>5-13*</b>   | Частота 14-ой скорости |                  |     |
| <b>5-14*</b>   | Частота 15-ой скорости |                  |     |

| Группа 6: Параметры защиты |  |   |     |
|----------------------------|--|---|-----|
| <b>6-00</b>                | Предотвращение остановки привода из-за перенапряжения шины DC            | 0: запрещено;<br>660.0 – 820.0 В DC.  | 780 |
| <b>6-01</b>                | Предотвращение остановки привода из-за сверхтока при разгоне             | (20 – 150) %  | 120 |
| <b>6-02</b>                | Предотвращение остановки привода из-за сверхтока в установившемся режиме | (20 – 150) %  | 120 |
| <b>6-03</b>                | Режим обнаружения перегрузки (OL2)                                       | 0: Обнаружение перегрузки запрещено;<br>1: Режим обнаружения перегрузки разрешен при установившейся скорости (OL2), работа привода продолжается;<br>2: Разрешен при установившейся скорости, после обнаружения перегрузки привод останавливается;<br>3: Разрешено обнаружение перегрузки в течение всего времени работы двигателя и продолжение работы привода после обнаружения;<br>4: Разрешено обнаружение перегрузки в течение всего времени работы двигателя и останов привода после обнаружения перегрузки. | 0   |
| <b>6-04</b>                | Уровень обнаружения перегрузки   | (30 – 150) % от номинального тока ПЧ.   | 110 |
| <b>6-05</b>                | Продолжительность работы после обнаружения перегрузки                    | (0.1 - 60.0) сек  | 0.1 |
| <b>6-06</b>                | Электронное тепловое реле (OL1)  | 0: Реле отключено;<br>1: Для самовентилируемого двигателя;<br>2: Для двигателя с независимой вентиляцией.   | 2   |
| <b>6-07</b>                | Характеристика эл. тепл. реле  | (30 – 600) сек  | 60  |
| <b>6-08</b>                | Уровень обнаружения недогрузки по току                                   | 0 ... 100% (0%-защита отключена)  | 0   |
| <b>6-09</b>                | Лимит продолжительности действия недогрузки                              | 0.1 ... 3600.0 сек  | 10  |
| <b>6-10</b>                | Реакция на обнаружение недогрузки по току (Lc)                           | 0: Предупреждение "Lc" и остановка двигателя с заданным темпом торможения;<br>1: Предупреждение "Lc" и остановка двигателя на выбеге;<br>2: Предупреждение "Lc" и продолжение работы.   | 1   |

|             |                                |  |   |
|-------------|--------------------------------|--|---|
| <b>6-11</b> | Последняя запись об аварии     | 0: Аварий зафиксировано не было;                                       | 0 |
| <b>6-12</b> | Предпоследняя запись об аварии | 1: Превышение выходного тока (Oc);                                     |   |
| <b>6-13</b> | 3-я запись об аварии           | 2: Перенапряжение (Ov);  |   |
| <b>6-14</b> | 4-я запись об аварии           | 3: Перегрев ПЧ (OH);   |   |
|             |                                | 4: Перегрузка (OL);  |   |
|             |                                | 5: Перегрузка 1(oL1);  |   |
|             |                                | 6: Внешняя ошибка (EF);  |   |
|             |                                | 7: Защита IGBT (Osc);  |   |
|             |                                | 8: Сбой работы схемы ПЧ (CF3);   |   |
|             |                                | 9: Аппаратная защита (HPF);  |   |
|             |                                | 10: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при разгоне (OcA);             |   |
|             |                                | 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).                        |   |
| <b>6-15</b> | Сброс настроек пользователя    | 10: возврат к заводским уставкам                                       | 0 |
| <b>6-16</b> | Входной пароль                 | 0 ... 65535  | 0 |
| <b>6-17</b> | Установка пароля               | 0 ... 65535  |   |

| Группа 7: Параметры преобразователя и двигателя |  |                |     |
|---|--|----------------|-----|
| <b>7-00</b>                                     | Идентификационный код преобразователя                  | (13...39)      | ### |
| <b>7-01</b>                                     | Номинальный ток преобразователя                        | (13...260) А   | ### |
| <b>7-02*</b>                                    | Номинальный ток двигателя                              | (30 – 120) %   | 100 |
| <b>7-03*</b>                                    | Ток хол. хода двигателя                                | (1 – 99) %     | 30  |
| <b>7-04*</b>                                    | Автоматическая компенсация скольжения                  | 0.0 - 3.0      | 0.0 |
| <b>7-05</b>                                     | Номинальное скольжение двигателя                       | (0 – 20 ) Гц   | 3   |
| <b>7-06*</b>                                    | *Автоматическая компенсация момента на низких частотах | 0 - 10         | 0   |
| <b>7-07*</b>                                    | Фиксированная компенсация момента на низких частотах   | 0 - 10         | 0   |
| <b>7-08</b>                                     | Полное время работы двигателя                          | 0...1439 мин   | 0   |
| <b>7-09</b>                                     | Полное время работы двигателя                          | 0...65535 дней | 0   |



| Группа 8: Специальные параметры |  |  |     |
|---------------------------------|--|--|-----|
| <b>8-00</b>                     | Уровень напряжения торможения постоянным током   | (0 – 100) %  | 0   |
| <b>8-01</b>                     | Время торможения постоянным током при старте   | (0.0 – 60.0) сек   | 0.0 |
| <b>8-02</b>                     | Время торможения постоянным током при остановке двигателя                              | (0.0 – 60.0) сек   | 0.0 |
| <b>8-03</b>                     | Частота, с которой начинается торможение постоянным током на этапе замедления          | (0.0 – 120.0) Гц   | 0.0 |
| <b>8-04</b>                     | Реакция преобразователя на кратковременное пропадание питающего напряжения сети (Упит) | 0: после кратковременного пропадания Упит привод останавливается;<br>1: ... преобразователь начинает поиск частоты вращения двигателя с заданной величины.<br>2: ... преобразователь начинает поиск с минимальной частоты, определив фактическую скорость, доводит ее до заданного значения. | 0   |
| <b>8-05</b>                     | Максимальное время отсутствия питающего напряжения                                     | (0.1 – 5.0) сек  | 2.0 |
| <b>8-06</b>                     | Время задержки перед поиском скорости  | (0.1 – 5.0) сек  | 0.5 |
| <b>8-07</b>                     | Максимально допустимый уровень выходного тока при поиске скорости                      | (30 – 150) %   | 110 |
| <b>8-08</b>                     | Поиск скорости после внешней паузы   | 0: Поиск осуществляется от минимальной выходной частоты<br>1: Поиск осуществляется от последнего введенного значения.  | 0   |
| <b>8-09</b>                     | Количество авторестартов после аварий  | 0 ... 10   | 0   |
| <b>8-10</b>                     | Время задержки перед рестартом   | 0 ... 60000  | 600 |
| <b>8-11</b>                     | Верхняя граница 1-ой пропускаемой частоты  | (0.0 – 120.0) Гц   | 0.0 |
| <b>8-12</b>                     | Нижняя граница 1-ой пропускаемой частоты   |  |     |
| <b>8-13</b>                     | Верхняя граница 2-ой пропускаемой частоты  |  |     |
| <b>8-14</b>                     | Нижняя граница 2-ой пропускаемой частоты   |  |     |
| <b>8-15</b>                     | Верхняя граница 3-ей пропускаемой частоты  |  |     |
| <b>8-16</b>                     | Нижняя граница 3-ей пропускаемой частоты   |  |     |
| <b>8-17</b>                     | Автоматическое энергосбережение  | 0: функция запрещена;<br>1: функция разрешена  | 0   |
| <b>8-18</b>                     | Автоматическая регулировка выходного напряжения (AVR)                                  | 0: функция AVR разрешена<br>1: функция AVR запрещена;<br>2: функция AVR запрещена во время замедления.   | 0   |
| <b>8-19*</b>                    | Напряжение динамического торможения  | (740 – 820) В  | 760 |

| ГРУППА 9. Параметры коммуникации |   |  |    |
|----------------------------------|---|--|----|
| <b>9-00*</b>                     | Коммуникационный адрес ПЧ               | 1 - 254  | 1  |
| <b>9-01*</b>                     | Скорость передачи                       | 0: 4800 бод;<br>1: 9600 бод;<br>2: 19200 бод;<br>3: 38400 бод.   | 1  |
| <b>9-02*</b>                     | Реакция преобразователя на потерю связи | 0: Предупреждение и продолжение;<br>1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением;<br>2: Предупреждение и мгновенное обесточивание двигателя;<br>3: Продолжение с отсутствием предупреждения.  | 0  |
| <b>9-03</b>                      | Обнаружение превышения времени ответа   | 0: Запрещено;<br>1: Разрешено.   | 1  |
| <b>9-04</b>                      | Протокол коммуникации                   | 0: 7 бит ASCII;<br>1: 8 бит ASCII;<br>2: 8 бит RTU.  | 0  |
| <b>9-05</b>                      | Проверка четности и стоповые биты       | 0: Нет проверки + 2 стоповых бита;<br>1: Проверка четности + 2 стоповых бита;<br>2: Проверка нечетности + 2 стоповых бита;<br>3: Нет проверки + 1 стоповый бит;<br>1: Проверка четности + 1 стоповый бит;<br>2: Проверка нечетности + 1 стоповый бит;  | 0  |
| <b>9-06*</b>                     | Команда 1                               | бит 0-1: 00: блокировка<br>01: Стоп<br>10: Пуск вперед<br>11: JOG<br>бит 2-3: не используется<br>бит 4-5: 00: нет функции<br>01: FWD<br>10: REV<br>11: Изменение напр-я вращения<br>бит 6-7: 00: время 1 разгона/торможения<br>01: время 2 разгона/торможения<br>10: время 3 разгона/торможения<br>11: время 4 разгона/торможения<br>бит 8-11: 0000: Мастер-частота<br>0001...1111: предуст. скорость<br>1...15<br>бит 12: выбор функции для бита 6-11 |    |
| <b>9-07*</b>                     | Заданная частота                        | (0.0 – 120.0) Гц   | 60 |
| <b>9-08*</b>                     | Команда 2                               | бит 0: 1: EF<br>бит 0: 1: Сброс ошибки<br>бит 0: 0: Пауза<br>бит 3-15: не используются   | 0  |

| <b>ГРУППА 10. Параметры PID регулятора</b> |  |   |      |
|--|--|---|------|
| <b>10-00</b>                               | Выбор входного терминала для подключения датчика обратной связи. | 0: Запрещение функции PID регулятора;<br>1: Сигнал обратной связи от терминала AVI;<br>2: Сигнал обратной связи от терминала ACI1;<br>3: Сигнал обратной связи от терминала ACI2;<br>4: Выбирается уставкой параметра 4-24. | 0    |
| <b>10-01</b>                               | Масштабирование входного сигнала обратной связи                  | 0.0 ... 6550.0  | 1000 |
| <b>10-02</b>                               | Выбор типа обратной связи.                                       | 0: Отрицательная обратная связь;<br>1: Положительная обратная связь.  | 0    |
| <b>10-03</b>                               | Коэффициент передачи пропорциональной составляющей               | 0.0 ... 10.0  | 1    |
| <b>10-04</b>                               | Коэффициент передачи интегральной составляющей                   | 0 ... 100 сек   | 1    |
| <b>10-05</b>                               | Коэффициент передачи дифференциальной составляющей               | 0 ... 1 сек   | 0    |
| <b>10-06</b>                               | Верхняя граница для интегральной составляющей                    | (0 – 200)%  | 100  |
| <b>10-07</b>                               | Постоянная времени фильтра производной                           | (0 – 2.5) сек   | 0    |
| <b>10-08</b>                               | Ограничение выходной частоты PID регулятора                      | (0.01 ... 120.00) Гц  | 60   |
| <b>10-09</b>                               | Время обнаружения сигнала обратной связи                         | (0.0 ... 3600) сек<br>(0.0 – функция отключена)   | 0.0  |
| <b>10-10*</b>                              | Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи | 0: Тревога и остановка с замедлением;<br>1: Тревога и остановка на выбеге;<br>2: Тревога и продолжение.   | 1    |

| <b>ГРУППА 11. Параметры управления вентиляторами и насосами</b> |   |  |    |
|---|---|--|----|
| <b>11-00</b>  | Выбор зависимости $U = f(F)$  | 00: Определяется параметрами с 1-00 по 1-06;<br>01: Зависимость U от F в степени 1.5;<br>02: Зависимость U от F в степени 1.7;<br>03: Квадратичная зависимость (в степ. 2);<br>04: Кубическая зависимость (в степени 3). | 0  |
| <b>11-01</b>  | Выбор режима многодвигательного управления  | 0: Функция отключена;<br>1: Периодическое чередование двигателей (по времени);<br>2: Последовательное подключение двигателей (с ПИД-регулированием).   | 0  |
| <b>11-02</b>  | Количество двигателей   | 1 ... 4  | 1  |
| <b>11-03</b>  | Периодичность переключения двигателей   | (0 ... 65500) мин  | 0  |
| <b>11-04</b>  | Временная задержка перед стартом следующего двигателя   | (0.0 ... 3600.0) сек   | 0  |
| <b>11-05</b>  | Временная задержка перед переключением двигателя в последовательном режиме                          | (0.0 ... 3600.0) сек   | 10 |
| <b>11-06</b>  | Выходная частота, при которой может быть запущен дополнительный двигатель в последовательном режиме | (0.00 ... 120.00) Гц   | 60 |
| <b>11-07</b>  | Временная задержка перед вхождением привода в спящий режим.   | (0.0 ... 3600.0) сек<br>0.0 - спящий режим отключен  | 0  |
| <b>11-08</b>  | Заданная частота, при которой привод войдет в спящий режим  | (0.00 ... Pr.11-09) Гц   | 0  |
| <b>11-09</b>  | Заданная частота, при которой привод выйдет из спящего режима                                       | (0.00 ... 120.00) Гц   | 0  |
| <b>11-10</b>  | Реакция на сбой в работе (аварию) в режиме последовательного многодвигательного управления.         | 0: Будут отключены все двигатели;<br>1: Будет отключен только двигатель, подключенный к ПЧ.  | 0  |

## Стандартная спецификация преобразователей частоты типа VFD-F.

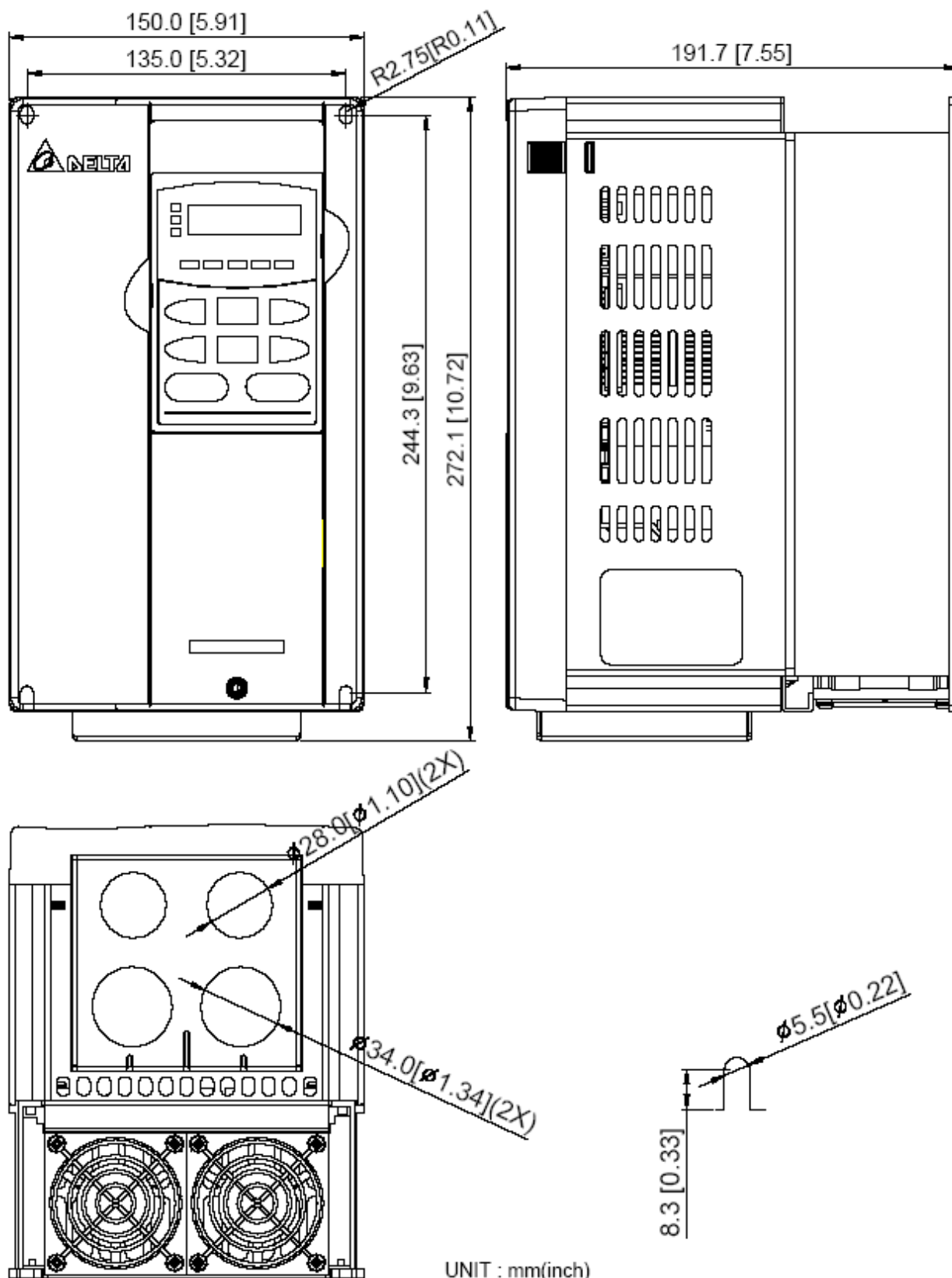
[illegible]

## 10. ГАБАРИТНО-СТЫКОВОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

VFD055F43A (5.5 кВт, 380 В)

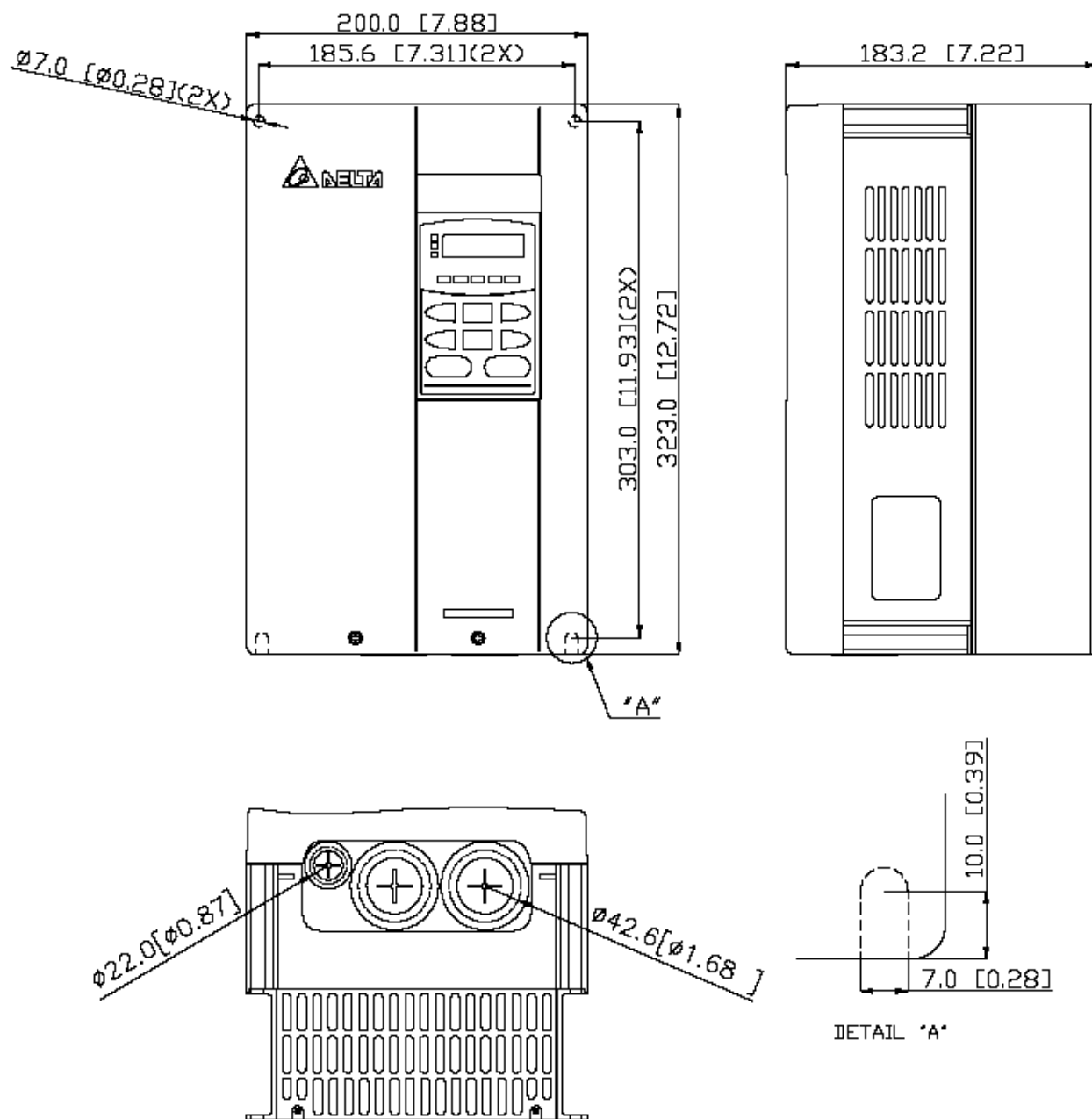
VFD075F43A (7.5 кВт, 380 В)

Размерность: мм [дюйм]



**VFD110F43A (11 кВт, 380 В)****VFD150F43A (15 кВт, 380 В)**

Размерность: мм [дюйм]

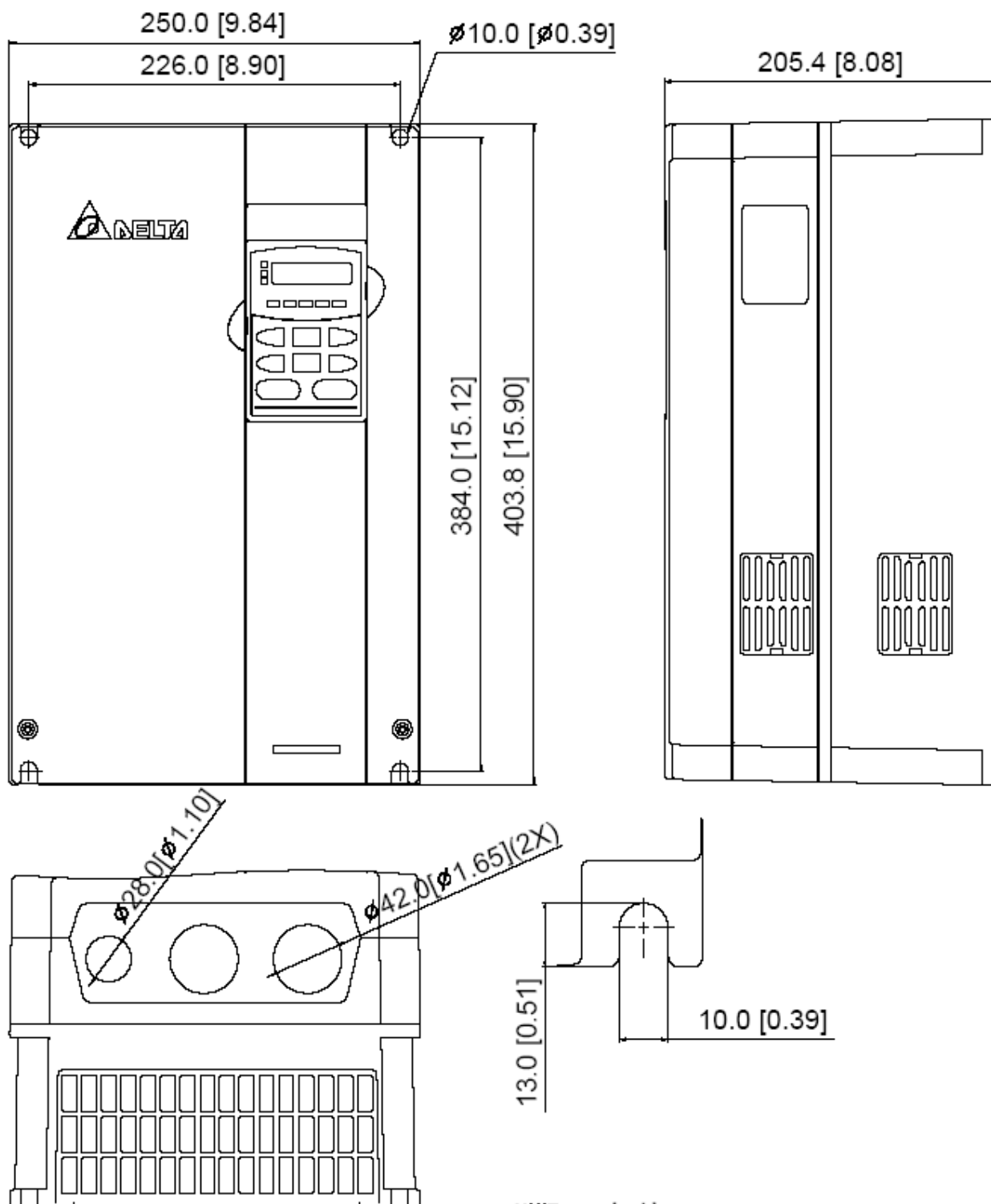


**VFD185F43A (18.5 кВт, 380 В)**

**VFD220F43A (22 кВт, 380 В)**

**VFD300F43A (30 кВт, 380 В)**

Размерность: мм [дюйм]



UNIT : mm(inch)

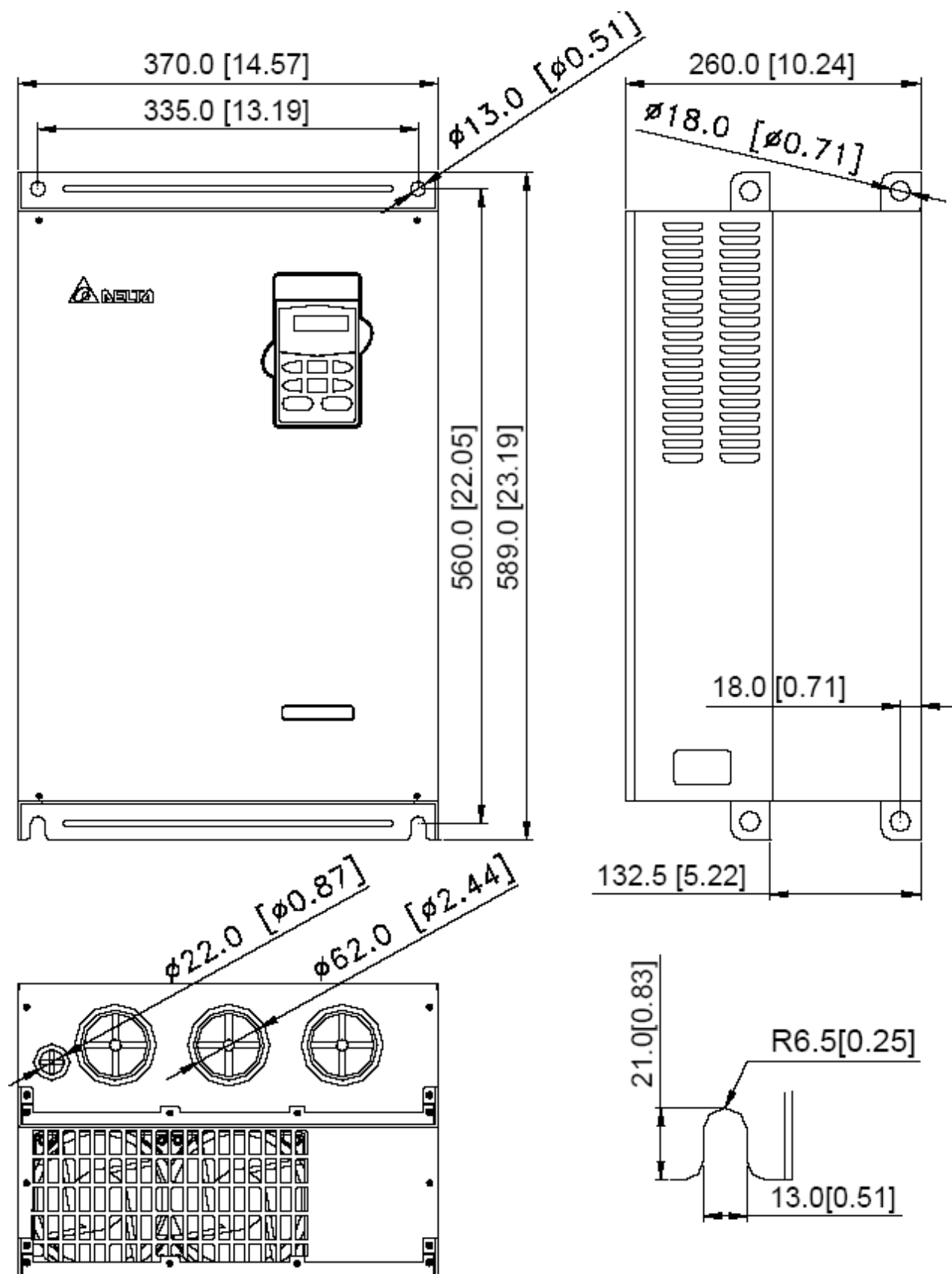


VFD370F43A (37 кВт, 380 В)

VFD450F43A (45 кВт, 380 В)

VFD550F43A (55 кВт, 380 В)

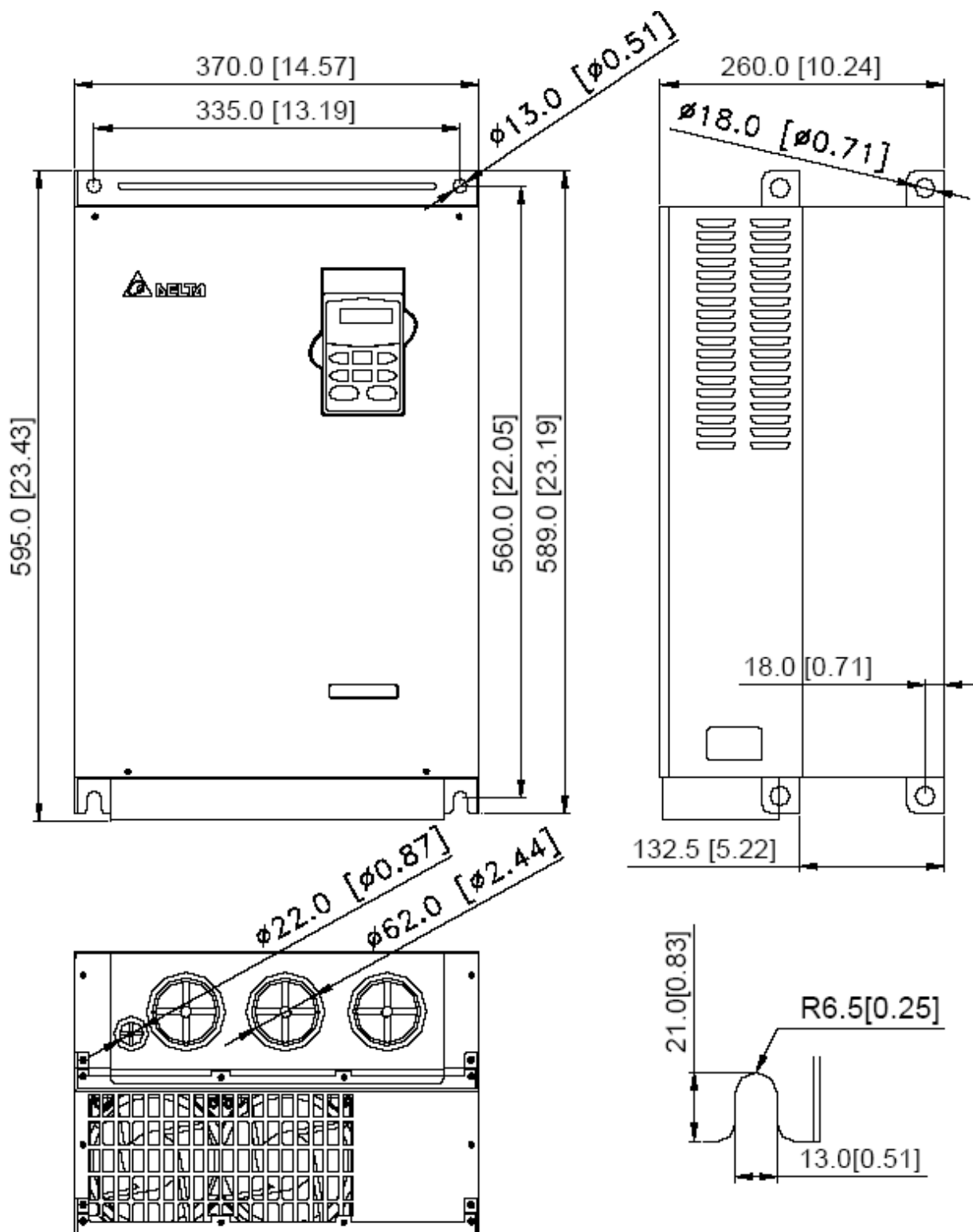
Размерность: мм [дюйм]



VFD750F43A (75 кВт, 380 В)

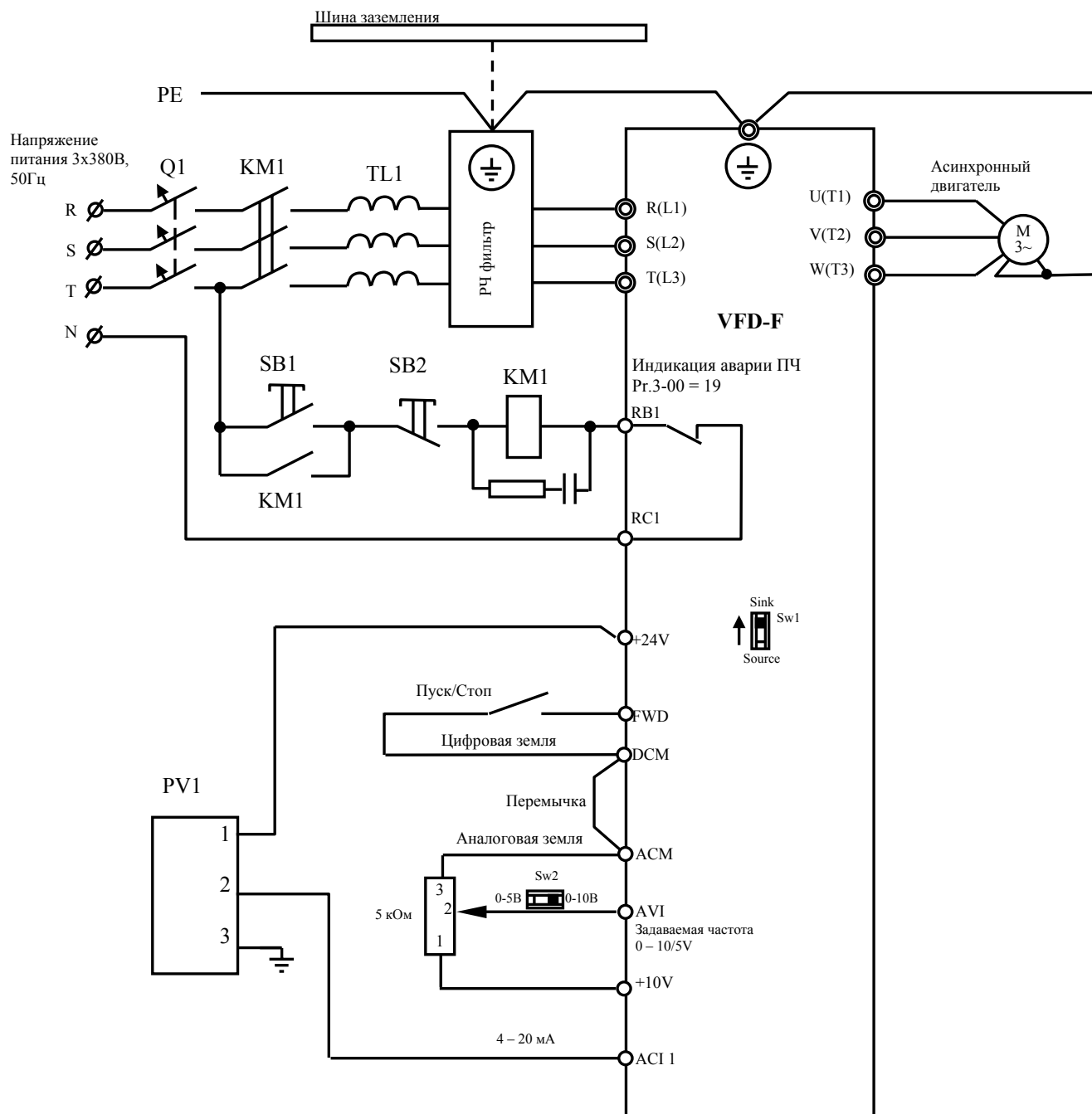
VFD900F43A (90 кВт, 380 В)

Размерность: мм [дюйм]



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Пример подключения VFD-F в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости при использовании его в системе водоснабжения для поддержания заданного давления.**



1. Q1 – быстродействующие предохранители или автомат защиты с электромагнитным расцепителем.
2. KM1 – магнитный пускатель с катушкой шунтированной RC-цепочкой.
3. TL1 – сетевой реактор (трехфазный дроссель или три однофазных).
4. PV1 – преобразователь давления KPT5-1 (можно использовать любые датчики со стандартными выходными сигналами: 4-20мА, 0-10В, 0-5В).