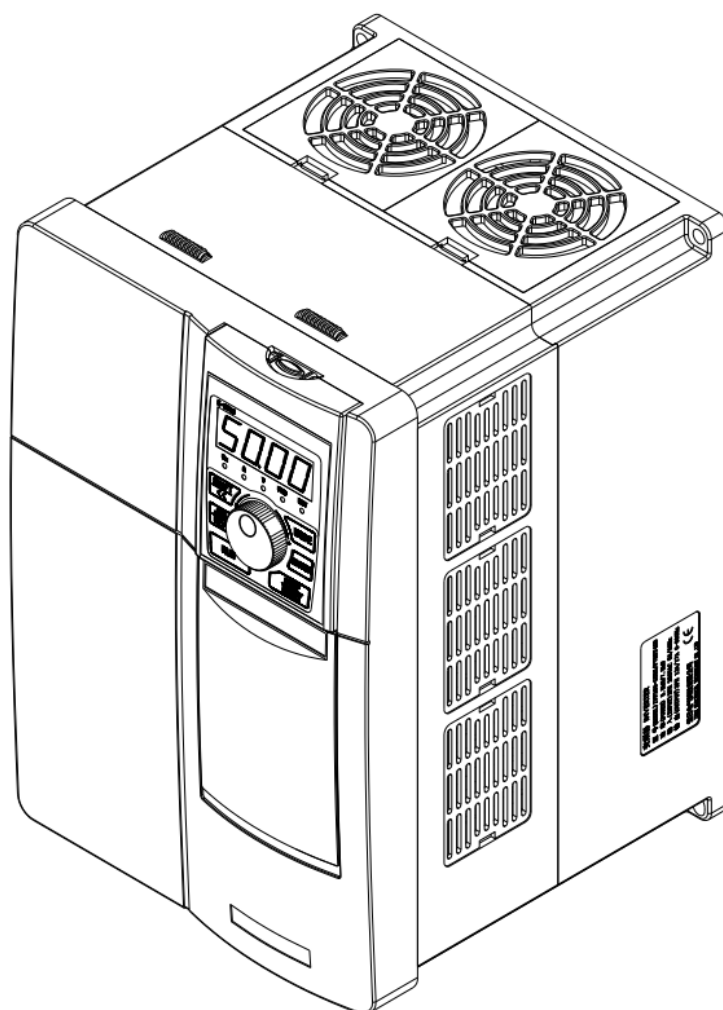




Руководство по эксплуатации изделия  
Преобразователь частоты векторного типа ZVF300H





Содержание, приведенное в настоящем руководстве пользователя, носит справочный характер. Программное обеспечение может быть изменено или обновлено, а содержание настоящего руководства пользователя может быть изменено или обновлено в любое время без предварительного уведомления. Для получения подробной информации об изменениях или обновлениях программного обеспечения посетите веб-сайт производителя или свяжитесь с вашим поставщиком.

Производитель не несет ответственности за ошибки в содержании данного руководства пользователя.

Данное руководство пользователя предназначено для версии V3.75 программного обеспечения.

# Оглавление

|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Преобразователь частоты векторного типа ZVF300H .....</b>                                   | <b>5</b>   |
| <b>Глава 1. Инструкции по безопасности .....</b>                                               | <b>6</b>   |
| 1.1. Правила безопасности и определения.....                                                   | 6          |
| 1.2. Область применения.....                                                                   | 7          |
| 1.3. Установка.....                                                                            | 7          |
| 1.4. Меры предосторожности при установке .....                                                 | 8          |
| 1.5. Меры предосторожности при эксплуатации.....                                               | 9          |
| 1.6. Меры предосторожности при утилизации .....                                                | 11         |
| <b>Глава 2. Знакомство с продуктом.....</b>                                                    | <b>12</b>  |
| 2.1. Проверка товара при получении.....                                                        | 12         |
| 2.2. Обозначение модели .....                                                                  | 12         |
| 2.3. Табличка с техническими характеристиками.....                                             | 12         |
| 2.4. Внешний вид.....                                                                          | 13         |
| 2.5. Модели и характеристики .....                                                             | 16         |
| 2.6. Технические характеристики .....                                                          | 17         |
| <b>Глава 3. Установка и подключение преобразователя частоты. ....</b>                          | <b>20</b>  |
| 3.1. Монтаж и установка преобразователя частоты.....                                           | 20         |
| 3.2. Установка и демонтаж запасных частей преобразователя частоты.....                         | 21         |
| 3.3. Подключение преобразователя частоты .....                                                 | 27         |
| <b>Глава 4. Панель управления .....</b>                                                        | <b>39</b>  |
| 4.1. Панель управления и описание .....                                                        | 39         |
| <b>Глава 5. Эксплуатация преобразователя частоты.....</b>                                      | <b>42</b>  |
| 5.1. Пробная эксплуатация .....                                                                | 42         |
| 5.2. Примеры использования.....                                                                | 43         |
| <b>Глава 6. Подробное описание функций.....</b>                                                | <b>49</b>  |
| 6.1. Параметры функции .....                                                                   | 49         |
| 6.2. Подробное описание функций .....                                                          | 77         |
| <b>Глава 7. Распространенные неисправности, нештатные явления и меры противодействия. ....</b> | <b>146</b> |
| 7.1. Коды неисправностей и решения.....                                                        | 146        |
| 7.2. Неисправности и их решения .....                                                          | 149        |
| <b>Глава 8. Осмотр и обслуживание преобразователя частоты.....</b>                             | <b>150</b> |
| 8.1. Проверка и техническое обслуживание.....                                                  | 150        |
| 8.2. Замена изнашиваемых деталей преобразователя частоты.....                                  | 152        |
| 8.3. Хранение преобразователя частоты .....                                                    | 153        |
| <b>Глава 9. Габаритные и монтажные размеры.....</b>                                            | <b>154</b> |
| 9.1. Габаритные размеры преобразователя и монтажные размеры.....                               | 154        |



|           |                                                |     |
|-----------|------------------------------------------------|-----|
| 9.2.      | Габаритные и монтажные размеры клавиатуры..... | 157 |
| Глава 10. | Гарантия качества .....                        | 158 |
| Глава 11. | Приложения .....                               | 159 |

# Преобразователь частоты векторного типа ZVF300H

## Предисловие

- Благодарим Вас за покупку преобразователя частоты серии ZVF300H.
- В данном руководстве описаны установка, эксплуатация, настройка функций, устранение неисправностей и т. д. преобразователя частоты серии ZVF300H.
- Неправильная установка или эксплуатация могут привести к повреждению или другим несчастным случаям. Перед установкой или эксплуатацией внимательно прочитайте все инструкции.
- Пожалуйста, перешлите данное руководство конечному пользователю и сохраните его для быстрого ознакомления. Если возникнут какие-либо сомнения или вопросы, обратитесь в центр технического обслуживания нашей компании.

Версия программного обеспечения: V3.75

# Глава 1. Инструкции по безопасности

## 1.1. Правила безопасности и определения

Инструкции по безопасности, описанные в этом руководстве, очень важны. Во избежание ошибок, которые могут привести к повреждению оборудования, травмам персонала или потере имущества, прочтите и четко усвойте все правила безопасности, их определения и обязательно соблюдайте приведенные ниже инструкции по безопасности.

В данном руководстве пользователь найдет указания по установке, настройке параметров, диагностике неисправностей и их устранению. Для обеспечения правильной установки и эксплуатации данного преобразователя частоты, пожалуйста, подробно прочитайте это руководство перед установкой оборудования и храните его в надежном месте для пользователя оборудования. Для получения более подробных инструкций обратитесь к соответствующим файлам для скачивания на сайте компании. Особого внимания требуют следующие пункты:

| Символы безопасности                                                                                  | Определения символов                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>ОПАСНО          | <p>Этот символ указывает на опасное <b>ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ</b>.</p> <p>Любая неправильная операция может привести к серьезному повреждению оборудования или смерти персонала.</p> |
| <br>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ | <p>Этот символ указывает на то, что любая неправильная операция может привести к повреждению оборудования или травмам персонала от легкой до средней степени тяжести.</p>        |
| <br>ОСТОРОЖНО      | <p>Этот символ призывает вас следовать инструкциям во время эксплуатации</p>                                                                                                     |
| <br>СОВЕТ          | <p>Этот символ обращает внимание на некоторые полезные сообщения для пользователя.</p>                                                                                           |
| <br>ЗАПРЕЩЕНО      | <p>Этот символ указывает запрещенные действия</p>                                                                                                                                |
| <br>ОБЯЗАТЕЛЬНО    | <p>Этот символ указывает на необходимость выполнения определенных действий</p>                                                                                                   |

## 1.2. Область применения



ОСТОРОЖНО



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Этот преобразователь частоты применяется для асинхронных электродвигателей трехфазного переменного тока общепромышленного назначения.
- Этот преобразователь частоты нельзя использовать в установках, в которых неисправность или ошибка преобразователя может привести к угрозе или травме персонала, например, в установках управления ядерной энергией, авиационном оборудовании, транспортном оборудовании, системах жизнеобеспечения, защитном оборудовании, системах вооружения и т. д. Пожалуйста, проконсультируйтесь с компанией Zigi, прежде чем использовать его в специальных целях.
- Этот продукт производится под строгим контролем качества и надзором. Но при использовании совместно с некоторыми установками следует принять защитные меры, чтобы избежать дальнейшего распространения аварии из-за неисправности преобразователя частоты.

## 1.3. Установка



ОСТОРОЖНО

Обязательно устанавливайте преобразователь частоты в хорошо вентилируемом помещении. Для достижения наилучшего эффекта охлаждения рекомендуется крепить преобразователь частоты вертикально, а при горизонтальной установке необходимы дополнительные вентиляционные устройства.

Убедитесь, что температура окружающей среды составляет от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $45^{\circ}\text{C}$ . Если температура выше  $40^{\circ}\text{C}$ , снимите верхнюю крышку. Если температура выше  $50^{\circ}\text{C}$ , необходимо принудительное охлаждение или снижение номинальных характеристик. Не рекомендуется использовать преобразователь частоты при такой высокой температуре. В противном случае это может значительно сократить срок службы преобразователя частоты.

Влажность окружающей среды должна быть ниже 90%.

Преобразователь частоты должен быть установлен в месте, где вибрация составляет менее 0,5G. В противном случае возможно падение и повреждение оборудования.

Преобразователь частоты следует хранить вдали от источников электромагнитных помех, легковоспламеняющихся и взрывоопасных сред.

Обязательно устанавливайте преобразователь частоты на металлические материалы. В противном случае существует опасность возгорания.

Не допускайте попадания в преобразователь частоты посторонних предметов, таких как обрезки проводов, брызги от сварки, металлические (цинковые или железные) сетки и т. д. В противном случае существует опасность получения ожога из-за короткого замыкания.

## 1.4. Меры предосторожности при установке



- Не работайте с электрооборудованием мокрыми руками.
- Не занимайтесь электромонтажом под напряжением.
- Не открывайте переднюю крышку и не выполняйте электромонтаж, пока преобразователь частоты включен. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Подождите не менее 10 минут после отключения питания, прежде чем выполнять работы по подключению проводов или проверке. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Не устанавливайте и не эксплуатируйте преобразователь частоты, если он поврежден или в нем отсутствуют детали, чтобы предотвратить травмирование персонала или потерю имущества.
- Кабель должен быть правильно присоединен к клеммным зажимам преобразователя частоты и хорошо затянут. В противном случае преобразователь частоты может выйти из строя.
- Для обеспечения безопасности клемма заземления должна быть подключена к контуру заземления. При использовании нескольких преобразователей частоты их следует заземлять в одной общей точке, как показано на
- Рисунке 1-1

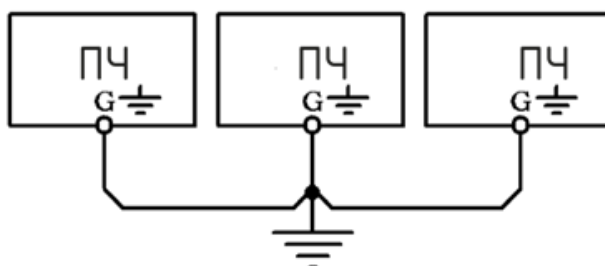


Рисунок 1-1.



- Не подключайте клеммы управления (кроме клемм с маркировками "ТА", "ТВ" и "ТС") к сети 220 В переменного тока. От этого преобразователь частоты может выйти из строя
- Не подключайте клеммные зажимы как показано на рисунке на рисунке 1-2.

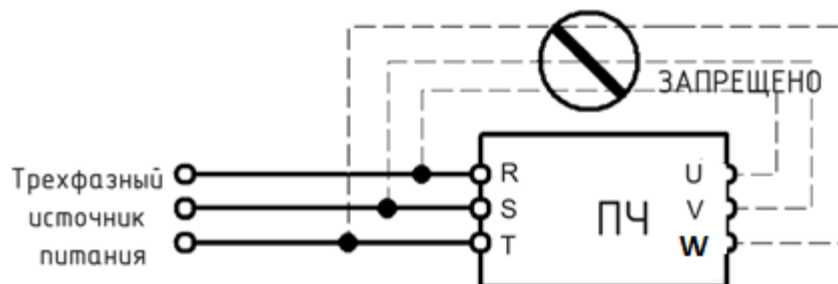


Рисунок 1-2.



ОБЯЗАТЕЛЬНО

На стороне входа питания преобразователя частоты обязательно установите автоматический выключатель для защиты цепи, чтобы предотвратить распространение аварий, вызванных выходом из строя преобразователя частоты.



ОСТОРОЖНО

- Не рекомендуется устанавливать электромагнитный контактор на выходе из преобразователя частоты, поскольку размыкание и замыкание контактора при работающем двигателе может привести к повреждению преобразователя частоты из-за перенапряжения, возникающего во время этого процесса. Однако, установка контактора бывает необходима, если имеет место одно из следующих трех условий:

1. Для переключения электродвигателя с преобразователя частоты напрямую к питающей сети. Применяется в целях экономии в случае, если электропривод предполагает длительную работу на номинальной скорости с частотой питающей сети.
2. Пользователи должны иметь в виду, что не допускается подключать выходные клеммы U, V, W преобразователя частоты к источнику питания переменного тока!
3. При участии в важных технологических процессах, которые нельзя остановить на длительное время и необходимо переключаться между различными системами управления для повышения надежности системы.
4. Когда преобразователь частоты управляет несколькими двигателями.

Пользователи должны иметь в виду, что контактор не должен замыкать/размыкать цепь, когда преобразователь подает выходной сигнал!

## 1.5. Меры предосторожности при эксплуатации



ОПАСНО

Не работайте с электрооборудованием мокрыми руками.

Преобразователь частоты, хранившийся в течение года или более, перед использованием должен пройти проверку при включении питания, чтобы можно было восстановить конденсатор фильтра главной цепи. Когда преобразователь частоты находится во включенном состоянии, необходимо постепенно повышать напряжение до номинального значения с помощью регулятора напряжения. Как правило, время зарядки следует контролировать в пределах 1-2 часов. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

Не прикасайтесь к внутренней стороне преобразователя частоты при включенном питании, не помещайте внутрь преобразователя посторонние предметы, например, стержни или другие предметы. Это может привести к серьезному повреждению оборудования или гибели персонала.

Не открывайте переднюю крышку, когда преобразователь частоты включен. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

Будьте осторожны при использовании функции перезапуска после отключения электроэнергии, в противном случае это может привести к травмам или смерти.



Если преобразователь частоты работает на частоте выше 50 Гц, НЕОБХОДИМО убедиться, что он находится в диапазоне скоростей, приемлемом для подшипников вашего двигателя и механического устройства. В противном случае существует опасность повреждения двигателя.

Не рекомендуется эксплуатировать редуктор, шестерню и другие механизмы, требующие смазки, на низкой скорости в течение длительного периода времени. В противном случае это может привести к сокращению срока службы этого оборудования или даже к его повреждению.

Когда обычный двигатель работает на низкой частоте, отвод тепла ухудшается, и двигатель необходимо использовать со снижением номинальных характеристик. Если это нагрузка с постоянным крутящим моментом, то для отвода тепла следует использовать принудительный метод охлаждения или специальный двигатель для работы с преобразователем частоты.

Обязательно отключайте питание преобразователя частоты, если он не используется в течение длительного времени.

Выходное напряжение преобразователя частоты представляет собой импульсную волну ШИМ. НЕ УСТАНОВЛИВАЙТЕ конденсатор или варистор на стороне выхода преобразователя частоты. В противном случае существует опасность аварийного отключения преобразователя частоты или повреждения его силовых элементов. НЕОБХОДИМО отсоединить подобные элементы, если они уже установлены. См. рисунок 1-3 ниже.

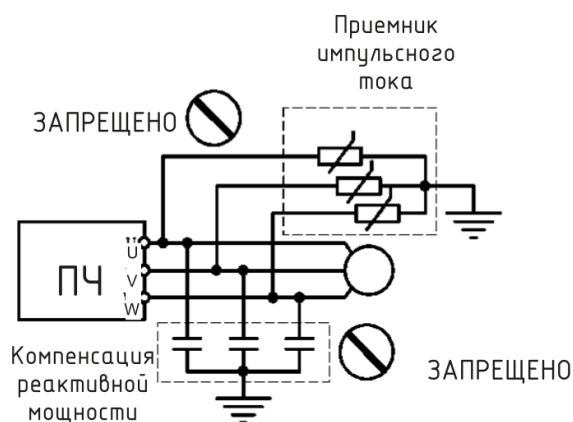


Рисунок 1-3.



ОСТОРОЖНО

Изоляцию двигателя следует проверить перед первым использованием преобразователя частоты или перед его повторным использованием после длительного простоя. Убедитесь, что измеренное сопротивление изоляции не ниже 5 МОм.

Если преобразователь частоты используется за пределами диапазона допустимого рабочего напряжения, необходимо установить дополнительный повышающий или понижающий трансформатор напряжения.

Из-за разреженного воздуха на высоте более 1000 м отвод тепла будет менее эффективным. Следовательно, перед использованием следует провести снижение номинальных характеристик. Обычно при высоте свыше 1000 м номинальное напряжение преобразователя частоты снижается на 10%. Подробную информацию о

снижении номинальных характеристик см. на Рисунке 1-4.

НЕ прикасайтесь руками к радиатору или тормозному резистору преобразователя частоты. Это может вызвать ожоги.

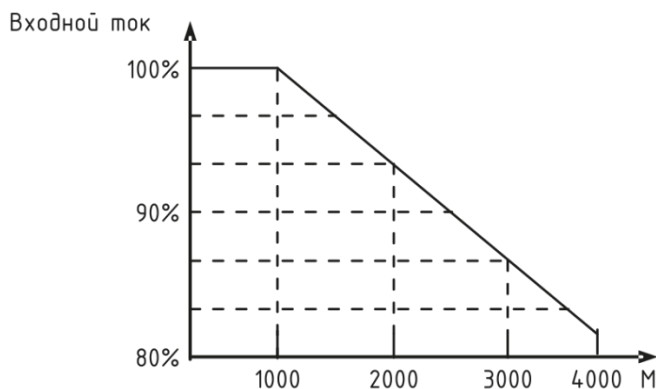


Рисунок 1-4. Диаграмма кривой снижения номинальных характеристик преобразователя частоты.



НЕ используйте часто прямой режим пуска-останова с помощью контактора или других переключающих устройств на входной стороне преобразователя частоты. Поскольку в силовой цепи преобразователя частоты существует большой зарядный ток, частое включение/выключение питания может привести к кумулятивному эффекту, приводящему к тепловой усталости компонентов преобразователя частоты и значительному сокращению срока службы преобразователя частоты. Подробности см. на рисунке 1-5.

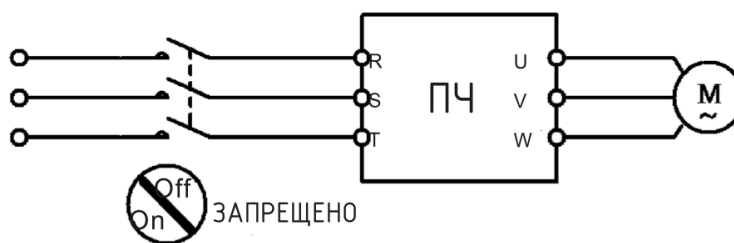


Рисунок 1-5. Трехфазный источник питания переменного тока



- В случае возникновения нештатных ситуаций, таких как дым, неприятный запах, странный звук, НЕМЕДЛЕННО отключите электропитание, тщательно осмотрите оборудование или обратитесь за помощью к агенту по телефону.

## 1.6. Меры предосторожности при утилизации

Электролитический конденсатор преобразователя частоты может взорваться при сжигании, поэтому обращайтесь с ним должным образом.

Пластиковые детали, такие как панели управления, при сжигании выделяют токсичные газы, поэтому утилизируйте их должным образом.

## Глава 2. Знакомство с продуктом

### 2.1. Проверка товара при получении

Этот преобразователь имеет отличную систему обеспечения качества. Он прошел строгую проверку перед отправкой с завода и был упакован в противоударную упаковку. Однако нельзя исключать, что преобразователь может подвергнуться сильному столкновению во время транспортировки, что может привести к повреждению. Поэтому, когда товар придет, распакуйте его, и проверьте следующие пункты:

- ① Повреждена или деформирована оболочка изделия, повреждены или отвалились компоненты;
- ② Проверьте паспортную табличку ПЧ, чтобы убедиться, что товар соответствует требованиям вашего заказа;
- ③ Проверьте комплектацию согласно упаковочному листу;

Если вы обнаружите какую-либо проблему, немедленно свяжитесь с поставщиком или с нашей компанией для ее решения.

### 2.2. Обозначение модели

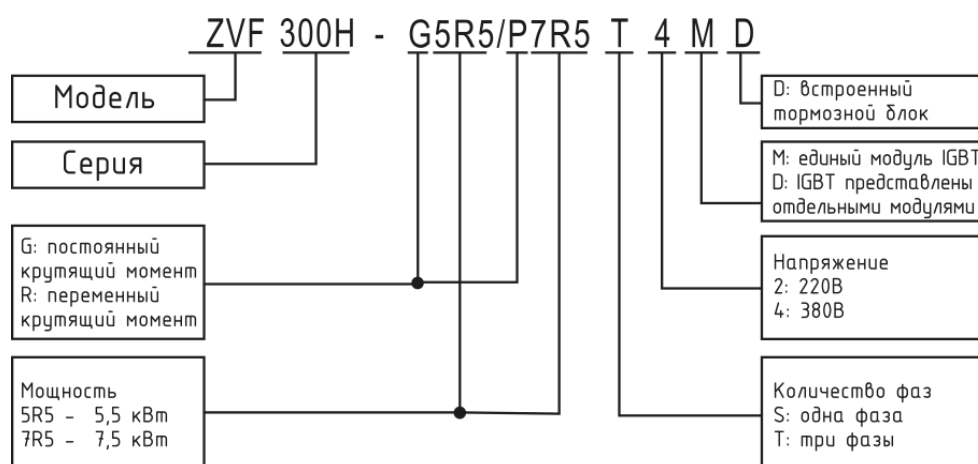


Рисунок 2-1. Обозначение модели преобразователя частоты

### 2.3. Табличка с техническими характеристиками

|                                 |                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модель ПЧ                       | <b>INVERTER</b>                                                                          |
| Мощность применяемого двигателя | MODEL: ZVF300H-G5R5/p7R5T4MD                                                             |
| Входные данные                  | POWER: 5,5/7,5 kW                                                                        |
| Выходные данные                 | INPUT: 3PH 380-440VAG 50/60 Hz                                                           |
| Серийный номер продукта         | OUTPUT: 3PH 13/17A 0-800 Hz                                                              |
|                                 | S/N  |

Рисунок 2-2. Табличка с техническими характеристиками преобразователя частоты

## 2.4. Внешний вид

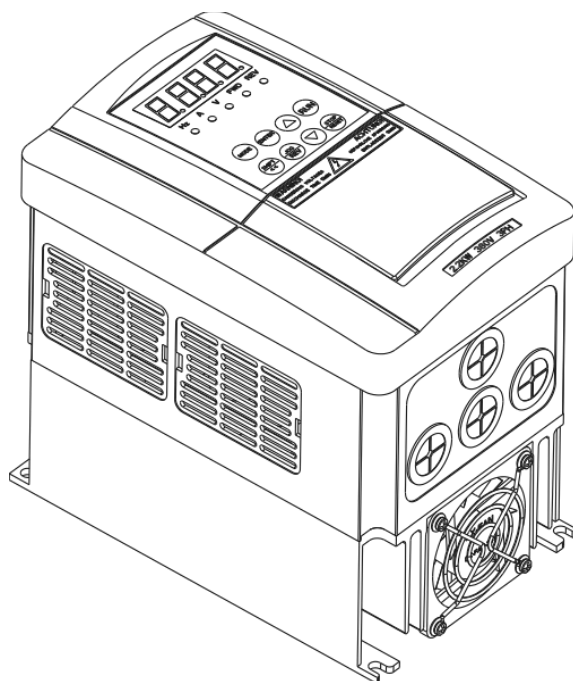


Рисунок 2-3. Внешний вид модели А

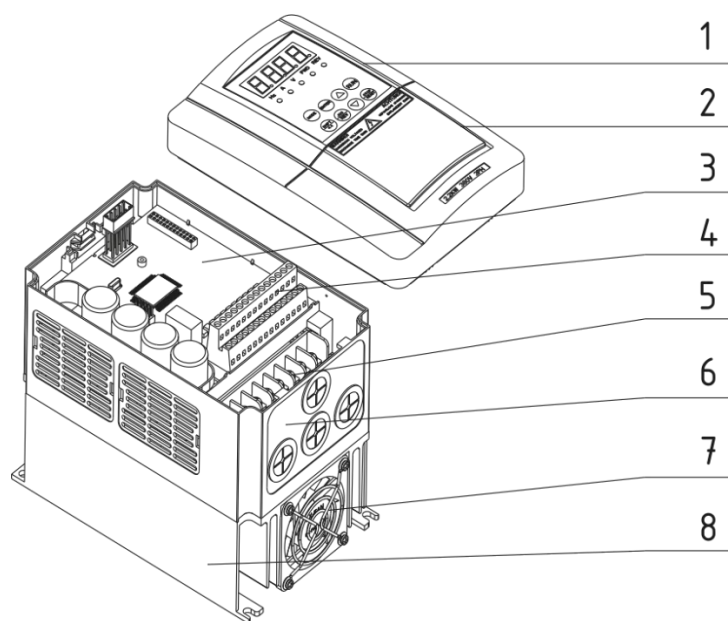


Рисунок 2-4. Схема модели А

1. Панель управления
2. Верхняя крышка
3. Плата управления
4. Клеммы внешнего управления
5. Клеммы питания
6. Нижний корпус
7. Вентилятор
8. Основание

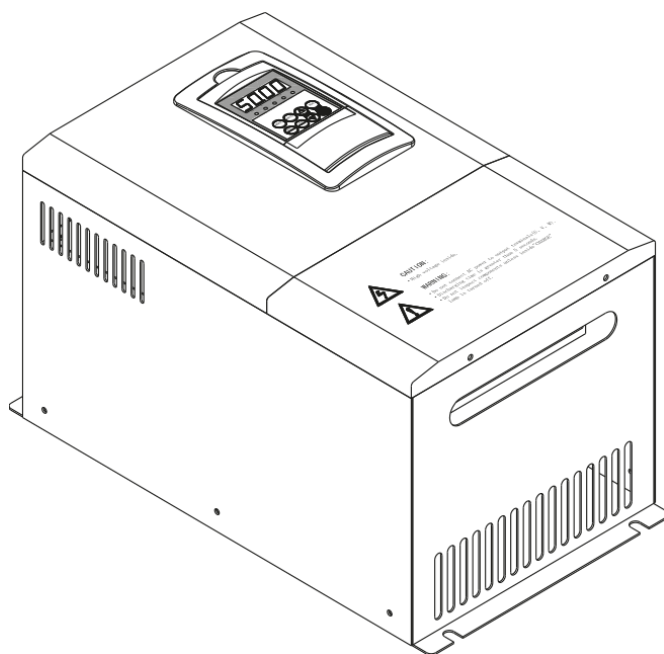


Рисунок 2-5. Внешний вид модели В

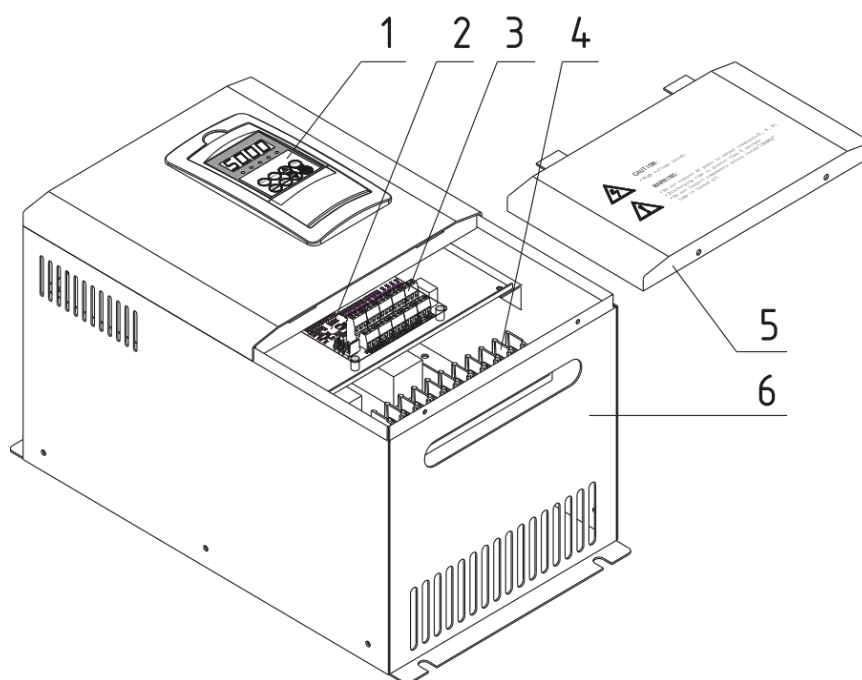


Рисунок 2-6. Схема модели В

1. Панель управления 2. Плата управления 3. Клеммы внешнего управления  
 4. Клеммы питания 5. Нижняя крышка 6. Корпус

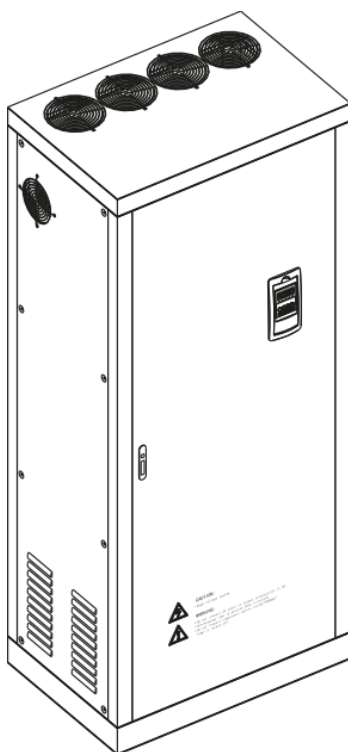


Рисунок 2-7. Внешний вид модели С

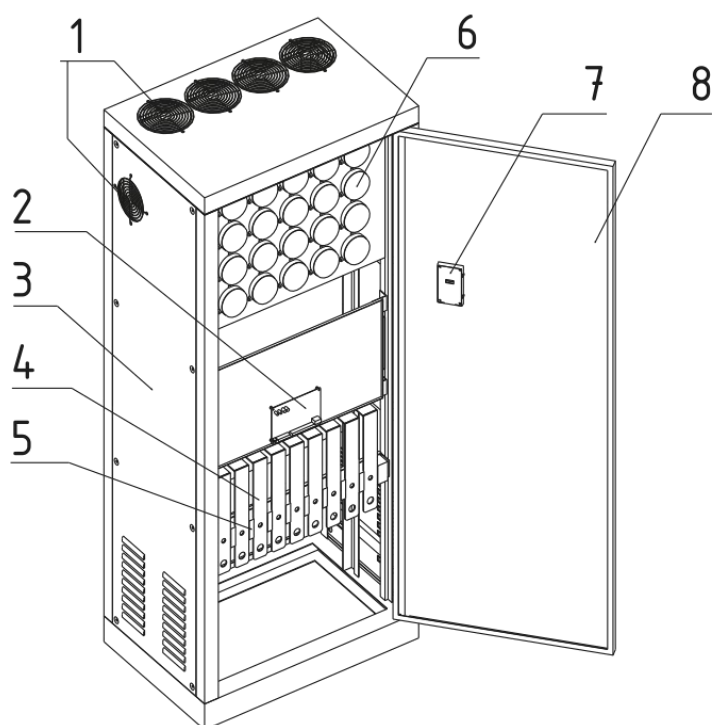


Рисунок 2-8. Схема модели С

Вентилятор. 2. Панель управления 3. Корпус шкафа 4. Соединительные медные шины  
 5. Клеммы питания 6. Электролитический конденсатор (ELCC)  
 7. Панель управления 8. Дверца шкафа

## 2.5. Модели и характеристики

Таблица 2-1. Модели преобразователей частоты и технические характеристики

| Модель ПЧ<br>(G: Нагрузка с постоянным моментом)<br>(P: Нагрузка с переменным моментом) | Номинальное<br>напряжение (В) | Номинальный ток (А) | Номинальная<br>мощность двигателя<br>(кВт) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| ZVF300H-G0R4T2/S2                                                                       | 200-240                       | 2,4                 | 0,4                                        |
| ZVF300H-G0R7T2/S2                                                                       | 200-240                       | 4,5                 | 0,75                                       |
| ZVF300H-G1R5T2/S2                                                                       | 200-240                       | 7,0                 | 1,5                                        |
| ZVF300H-G2R2T2/S2                                                                       | 200-240                       | 10,0                | 2,2                                        |
| ZVF300H-G3R7T2/S2                                                                       | 200-240                       | 16,0                | 3,7                                        |
| ZVF300H-G5R5T2                                                                          | 200-240                       | 20                  | 5,5                                        |
| ZVF300H-G7R5T2                                                                          | 200-240                       | 30                  | 7,5                                        |
| ZVF300H-G011T2                                                                          | 200-240                       | 42                  | 11                                         |
| ZVF300H-G015T2                                                                          | 200-240                       | 55                  | 15                                         |
| ZVF300H-G018T2                                                                          | 200-240                       | 70                  | 18,5                                       |
| ZVF300H-G022T2                                                                          | 200-240                       | 80                  | 22                                         |
| ZVF300H-G030T2                                                                          | 200-240                       | 110                 | 30                                         |
| ZVF300H-G037T2                                                                          | 200-240                       | 130                 | 37                                         |
| ZVF300H-G045T2                                                                          | 200-240                       | 160                 | 45                                         |
| ZVF300H-G055T2                                                                          | 200-240                       | 200                 | 55                                         |
| ZVF300H-G075T2                                                                          | 200-240                       | 270                 | 75                                         |
| ZVF300H-G090T2                                                                          | 200-240                       | 320                 | 90                                         |
| ZVF300H-G110T2                                                                          | 200-240                       | 380                 | 110                                        |
| ZVF300H-G0R7T4                                                                          | 360-440                       | 2,5                 | 0,75                                       |
| ZVF300H-G1R5T4                                                                          | 360-440                       | 3,7                 | 1,5                                        |
| ZVF300H-G2R2T4                                                                          | 360-440                       | 5,0                 | 2,2                                        |
| ZVF300H-G3R0/P4R0T4                                                                     | 360-440                       | 6,8/9,0             | 3,0/4,0                                    |
| ZVF300H-G4R0/P5R5T4                                                                     | 360-440                       | 9,0/13              | 4,0/5,5                                    |
| ZVF300H-G5R5/P7R5T4                                                                     | 360-440                       | 17.13.              | 5,5/7,5                                    |
| ZVF300H-G7R5/P011T4                                                                     | 360-440                       | 17/25               | 7,5/11                                     |
| ZVF300H-G011/P015T4                                                                     | 360-440                       | 25/32               | 11/15                                      |
| ZVF300H-G015/P018T4                                                                     | 360-440                       | 32/37               | 15/18,5                                    |
| ZVF300H-G018/P022T4                                                                     | 360-440                       | 37/45               | 18,5/22                                    |
| ZVF300H-G022/P030T4                                                                     | 360-440                       | 45/60               | 22/30                                      |
| ZVF300H-G030/P037T4                                                                     | 360-440                       | 60/75               | 30/37                                      |
| ZVF300H-G037/P045T4                                                                     | 360-440                       | 75/90               | 37/45                                      |
| ZVF300H-G045/P055T4                                                                     | 360-440                       | 90/110              | 45/55                                      |
| ZVF300H-G055/P075T4                                                                     | 360-440                       | 110/150             | 55/75                                      |

| Модель ПЧ<br>(G: Нагрузка с постоянным моментом)<br>(P: Нагрузка с переменным моментом) | Номинальное<br>напряжение (В) | Номинальный ток (А) | Номинальная<br>мощность двигателя<br>(кВт) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| ZVF300H-G075/P090T4                                                                     | 360-440                       | 150/176             | 75/90                                      |
| ZVF300H-G090/P110T4                                                                     | 360-440                       | 176/210             | 90/110                                     |
| ZVF300H-G110/P132T4                                                                     | 360-440                       | 210/253             | 110/132                                    |
| ZVF300H-G132/P160T4                                                                     | 360-440                       | 253/300             | 132/160                                    |
| ZVF300H-G160/P185T4                                                                     | 360-440                       | 300/340             | 160/185                                    |
| ZVF300H-G185/P200T4                                                                     | 360-440                       | 340/380             | 185/200                                    |
| ZVF300H-G200/P220T4                                                                     | 360-440                       | 380/420             | 200/220                                    |
| ZVF300H-G220/P250T4                                                                     | 360-440                       | 420/470             | 220/250                                    |
| ZVF300H-G250/P280T4                                                                     | 360-440                       | 470/520             | 250/280                                    |
| ZVF300H-G280/P315T4                                                                     | 360-440                       | 520/600             | 280/315                                    |
| ZVF300H-G315/P350T4                                                                     | 360-440                       | 600/640             | 315/350                                    |
| ZVF300H-G350/P400T4                                                                     | 360-440                       | 640/690             | 350/400                                    |
| ZVF300H-G400/P450T4                                                                     | 360-440                       | 690/790             | 400/450                                    |
| ZVF300H-G450/P500T4                                                                     | 360-440                       | 790/860             | 450/500                                    |
| ZVF300H-G500/P560T4                                                                     | 360-440                       | 860/950             | 500/560                                    |
| ZVF300H-G560/P630T4                                                                     | 360-440                       | 950/1100            | 560/630                                    |
| ZVF300H-G630T4                                                                          | 360-440                       | 1100                | 630                                        |

## 2.6. Технические характеристики

Таблица 2-2. Краткое описание технических характеристик

| Параметры                 |                                  | Описание                                                                                                                                 |
|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вход                      | Номинальное напряжение и частота | 1 фаза/3 фазы 200-240 В переменного тока.<br>3 фазы 360-440 В переменного тока, 50 Гц/60 Гц                                              |
|                           | Допустимый диапазон напряжения   | Диапазон колебаний напряжения: $\pm 10\%$<br>Уровень несимметрии напряжения: $< 3\%$ ;<br>Колебания частоты: $\leq \pm 5\%$              |
| Выход                     | Номинальное напряжение           | 3 фазы 0 ~ входное напряжение                                                                                                            |
|                           | Частота                          | 0,00 ~ 600,00 Гц                                                                                                                         |
| Перегрузочная способность |                                  | Тип G: 150% в минуту, 180% в течение 1 секунды, 200% мгновенная защита.<br>Тип P: 120% 1 минута, 150% 1 секунда, 180% мгновенная защита. |
| Функция                   | Режим модуляции                  | Оптимальная пространственно-веторная ШИМ                                                                                                 |
|                           | Режим управления                 | Бездатчиковое векторное управление (SVC), скалярное управление U/f, управление крутящим моментом                                         |
|                           | Точность частоты                 | Цифровая настройка: Макс. Частота $\pm 0,01\%$<br>Аналоговая настройка: Макс. Частота $\pm 0,2\%$                                        |

|                    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Разрешение по частоте                                     | Цифровая настройка: 0,01 Гц;<br>Аналоговая настройка: Макс. Частота x0,1%.                                                                                                                                                     |
|                    | Стартовая частота                                         | 0,00–50,00 Гц                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | Крутящий момент                                           | Автоматическое увеличение крутящего момента: автоматическое увеличение крутящего момента в соответствии с выходным током.<br>Ручное увеличение крутящего момента. Диапазон: 0,1–30,0%.                                         |
|                    | Компенсация скольжения                                    | Диапазон настройки: 0–150%. Выходная частота преобразователя может автоматически регулироваться в этом диапазоне в зависимости от нагрузки двигателя, чтобы уменьшить изменение скорости двигателя из-за колебаний нагрузки.   |
|                    | Время разгона/торможения                                  | В качестве единицы времени можно выбрать минуты/секунды.<br>Диапазон настройки 0,1–3600                                                                                                                                        |
|                    | Несущая частота                                           | 1,0 ~ 15,0 кГц                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | Функция толчкового режима                                 | Диапазон частоты толчкового режима: 0,01–600,00 Гц. Можно установить время разгона/торможения в толчковом режиме 0,1–3600,0.                                                                                                   |
|                    | Кривая U/f                                                | 1: линейная характеристика; 2: квадратичная характеристика;<br>3: пользовательская характеристика U/f                                                                                                                          |
| Функция управления | Энергосберегающий режим                                   | Автоматическая оптимизация кривой U/f в соответствии с изменениями нагрузки для реализации режима энергосбережения.                                                                                                            |
|                    | Автоматическое регулирование напряжения (AVR)             | Когда напряжение сети меняется, преобразователь может автоматически регулировать выходной сигнал ШИМ для поддержания постоянного напряжения.                                                                                   |
|                    | Встроенный ПИД-регулятор                                  | Реализация системы управления с обратной связью, применяется для контроля давления, управления потоком и других процессов.                                                                                                     |
| Рабочие функции    | Источник команд управления                                | Управление с панели управления; с клемм управления; по коммуникационному каналу RS485                                                                                                                                          |
|                    | Настройка частоты                                         | Потенциометр на панели управления, клавиши ▲, ▼ на панели управления, внешние клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ, аналоговый сигнал напряжения или внешний потенциометр, аналоговый сигнал тока, комбинации клемм, RS485 и так далее.           |
|                    | Входные клеммы                                            | Сигналы вперед/назад, многоступенчатое управление, сигнал неисправности, сигнал сброса и т. д.                                                                                                                                 |
|                    | Выходные клеммы                                           | Программируемое реле, выходы с открытым коллектором. Выход сигнала неисправности.                                                                                                                                              |
|                    | Многофункциональные аналоговые и цифровые выходные клеммы | Позволяют реализовать выход частоты и других физических величин с помощью аналогового выходного сигнала 0–10 В или 0–20 мА, и цифрового выходного сигнала 0–10 кГц.                                                            |
| Функция            | Динамическое торможение                                   | При использовании внешнего тормозного резистора максимальный тормозной момент может достигать 100%.                                                                                                                            |
|                    | Параметры динамического торможения                        | Пуск и останов при частоте 0–600 Гц, уровне тока 0–150% и времени срабатывания 0–50 с                                                                                                                                          |
| Другие функции     |                                                           | Пропуск частоты, функция толчкового режима, счетчик, отслеживание скорости вращения, перезапуск при сбое питания, верхний/нижний предел частоты, режим разгона/торможения, выход частоты, напряжения и др. физических величин, |

|                           |                              |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                              | многоступенчатое управление, двухпроводной/трехпроводной режим управления, функция частоты качания, многофункциональные клеммы, автоматический сброс неисправности, интерфейс RS485.                                                 |
| Функции защиты            |                              | Защита от обрыва фазы, защита от перегрузки по току, защита от перегрузки, защита от перенапряжения, защита от пониженного напряжения, защита от перегрева и т. д.                                                                   |
| Светодиодный дисплей      |                              | Позволяет отображать рабочее состояние преобразователя частоты в реальном времени, осуществлять мониторинг параметров, отображать функциональные параметры и коды неисправностей, а также другую информацию преобразователя частоты. |
| Дополнительные аксессуары |                              | Компоненты торможения, панель дистанционного управления, соединительный кабель, панель связи                                                                                                                                         |
| Окружающая среда          | Место установки              | В помещении, не подвергающемся воздействию прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов, масляного тумана, водяного пара и т.д.                                                      |
|                           | Высота                       | Менее 1000 м над уровнем моря                                                                                                                                                                                                        |
|                           | Температура окружающей среды | От -10°C до +45°C                                                                                                                                                                                                                    |
|                           | Влажность                    | 20–90% относительной влажности без конденсации росы                                                                                                                                                                                  |
|                           | Вибрация                     | Менее 0,5 G                                                                                                                                                                                                                          |
|                           | Температура хранения         | От -20°C до +60°C                                                                                                                                                                                                                    |
| Структура                 | Класс защиты                 | IP20                                                                                                                                                                                                                                 |
|                           | Режим охлаждения             | Принудительное воздушное охлаждение                                                                                                                                                                                                  |
|                           | Монтаж                       | Настенная или напольная установка                                                                                                                                                                                                    |

## Глава 3. Установка и подключение преобразователя частоты.

### 3.1. Монтаж и установка преобразователя частоты

#### 3.1.1. Используйте преобразователь частоты в следующих условиях окружающей среды:

- Высота: менее 1000 м над уровнем моря.
- Температура окружающей среды:  $-10^{\circ}\text{C}$   $+45^{\circ}\text{C}$
- Влажность: 20–90% относительной влажности
- Окружающая среда: в помещении, не подвергающемся воздействию прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов, масляного тумана, водяного пара и т.д.

#### 3.1.2. Место и направление установки

Для лучшего охлаждения и удобства обслуживания преобразователь частоты следует устанавливать вертикально, оставляя достаточно места для циркуляции воздуха (см. рисунок 3-1).

Если два или более преобразователя необходимо установить в одном шкафу, рекомендуется крепить их параллельно, чтобы уменьшить выделяемое ими тепло (см. рисунок 3-2). При установке преобразователей частоты друг над другом, необходимо закрепить между ними перегородку, чтобы предотвратить прямое воздействие тепла, выделяемого нижним преобразователем частоты (см. рисунок 3-3)

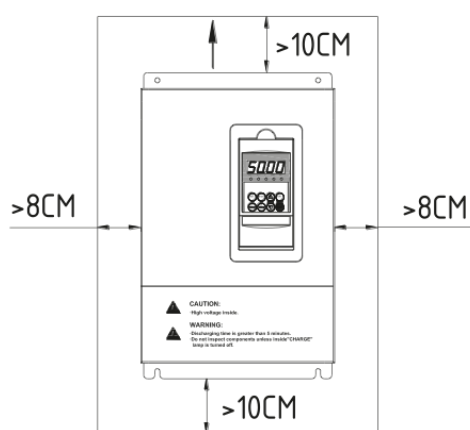


Рисунок 3-1.  
Монтажное пространство



Рисунок 3-2.  
Параллельная установка

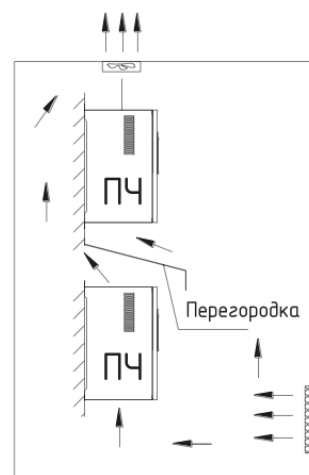


Рисунок 3-3.  
Установка друг над другом

## 3.2. Установка и демонтаж запасных частей преобразователя частоты.

### 3.2.1. Снятие верхней крышки преобразователя частоты

#### 1. Снятие верхней крышки преобразователя частоты модели А.

Нажмите пальцем на верхнюю часть преобразователя частоты (как показано на Рисунке 3-4), потяните на 30-50 мм после того, как верхняя крышка ослабнет (как показано на Рисунке 3-5), затем поднимите ее вверх, чтобы отсоединить соединение между панелью дисплея и основной платой управления, и вы сможете открыть верхнюю крышку преобразователя частоты.

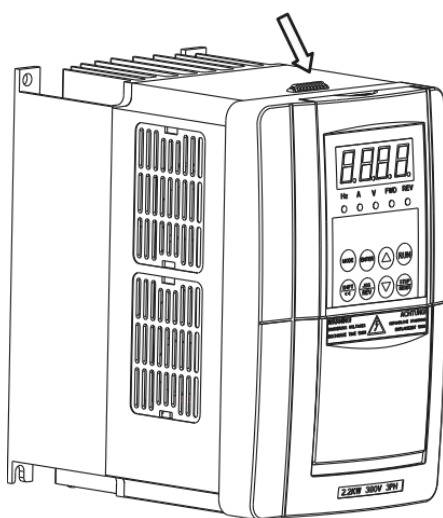


Рисунок 3-4. Демонтаж верхней крышки преобразователя частоты модели А

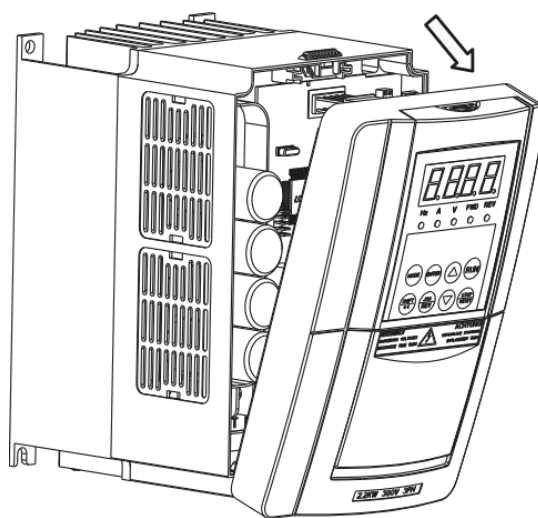


Рисунок 3-5. Демонтаж верхней крышки преобразователя частоты модели А

#### 2. Снятие верхней крышки преобразователя частоты модели В.

Открутите два винта в нижних частях преобразователя частоты с помощью отвертки (как показано на Рисунке 3-6), опустите нижнюю крышку на 10-20 мм. (как показано на Рисунке 3-7). Подняв крышку вверх, вы сможете открыть нижнюю крышку преобразователя частоты.

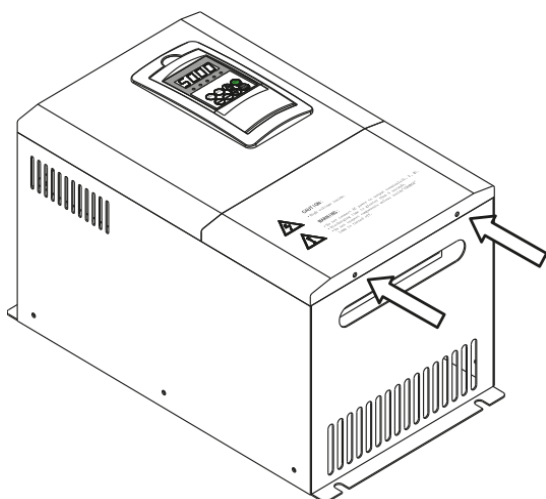


Рисунок 3-6. Демонтаж верхней крышки преобразователя частоты модели В

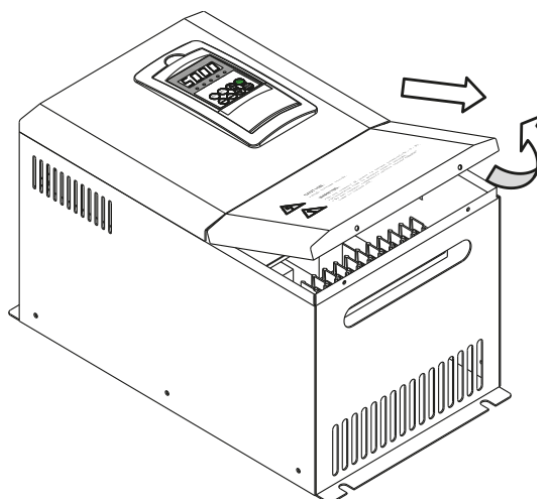


Рисунок 3-7. Демонтаж верхней крышки

### 3.2.2. Установка пульта управления и подключение проводов

#### 1. Монтаж пульта и подключение проводов модели А

**Шаг 1.** Надавите рукой на выемку над панелью управления и наклоните ее, чтобы отсоединить кабель между панелью и платой управления. После этого можно снять панель управления (как показано на Рисунке 3-8).

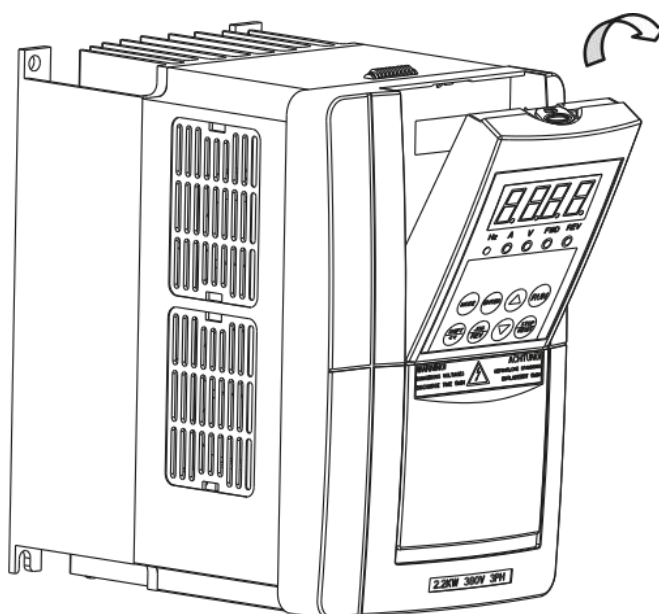


Рисунок 3-8. Демонстрация монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя частоты модели А

**Шаг 2.** Подключите интерфейсную плату, входящую в комплект дополнительных аксессуаров, к соединительному кабелю и установите ее в месте установки панели управления (как показано на Рисунке 3-9)

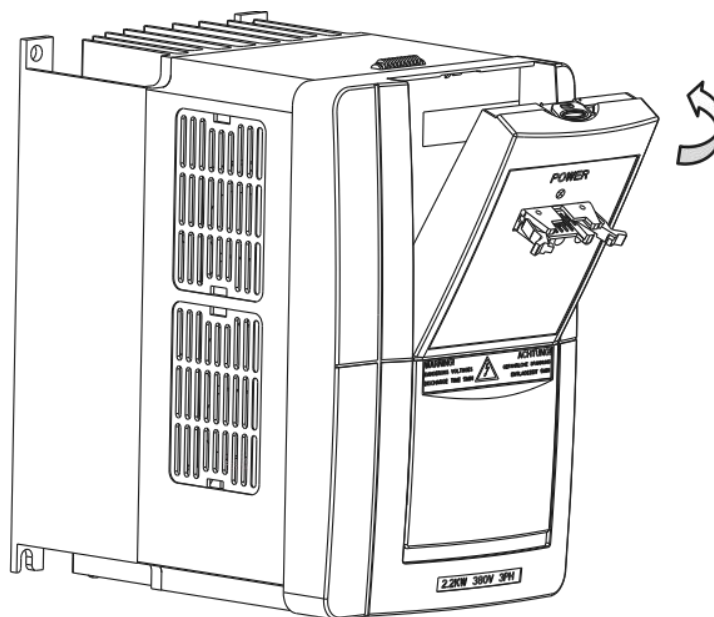


Рисунок 3-9. Демонстрация монтажа панели оператора и соединительного провода преобразователя частоты модели А

**Шаг 3.** Вставьте дополнительный кабель заземляющей стороной в слот интерфейсной платы. (как показано на рисунке 3-10).

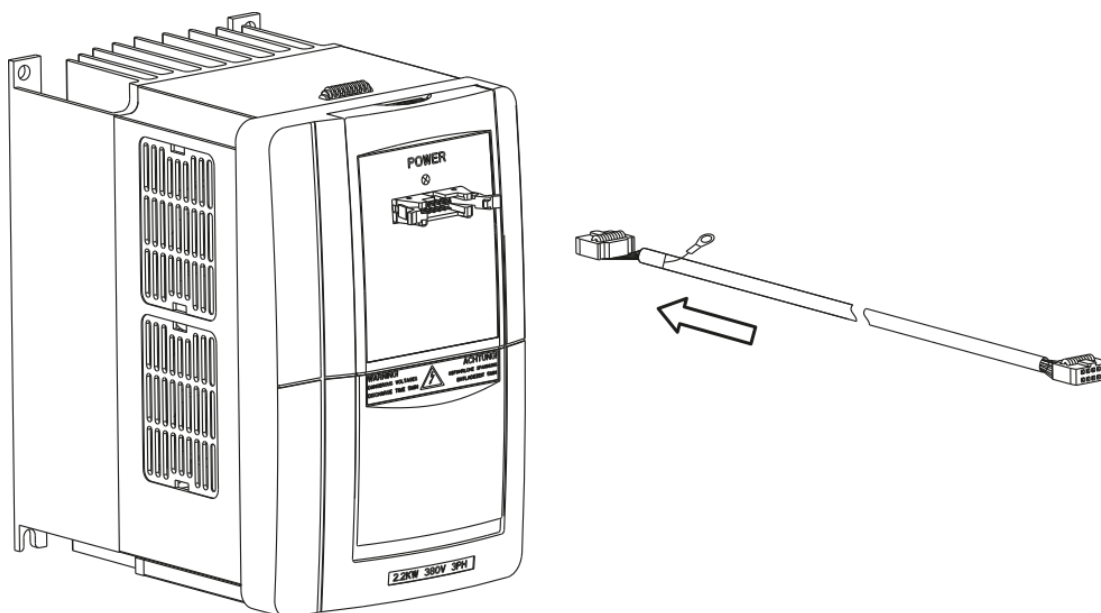


Рисунок 3-10. Схема монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя частоты модели А

**Шаг 4.** Поместите снятую панель управления в монтажную раму, установите и закрепите ее. Подключите другой конец соединительного кабеля к панели управления (как показано на Рисунке 3-11).

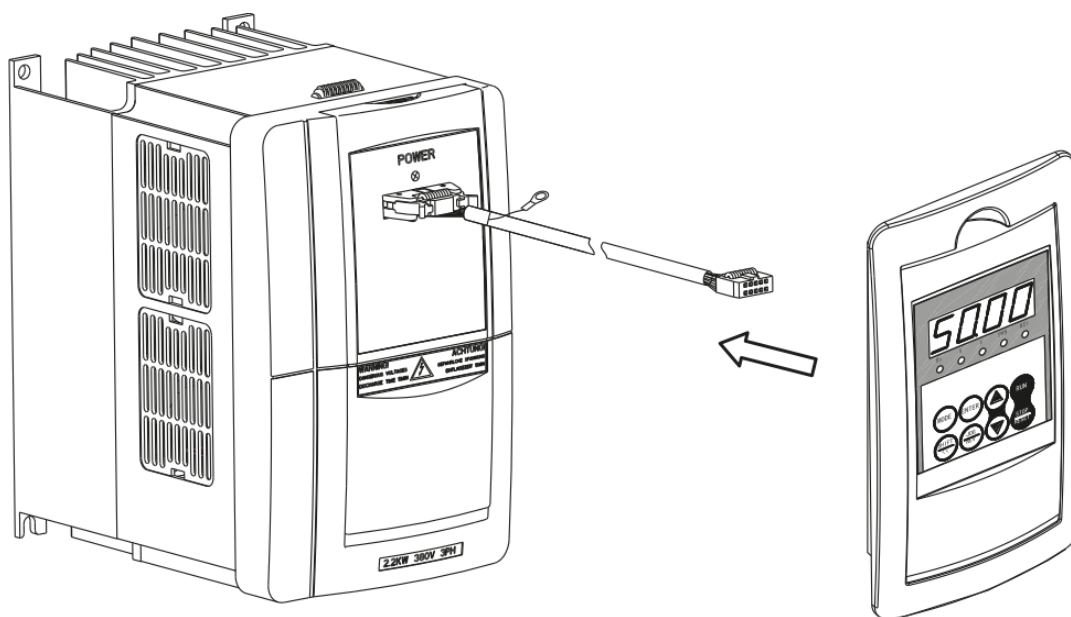


Рисунок 3-11. Схема монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя частоты модели А

## 2. Установка пульта управления и подключение проводов на преобразователе частоты модели В

**Шаг 1.** Опустите руку в выемку в верхней части панели управления, надавите и снимите панель. (как показано на рисунке 3-12).

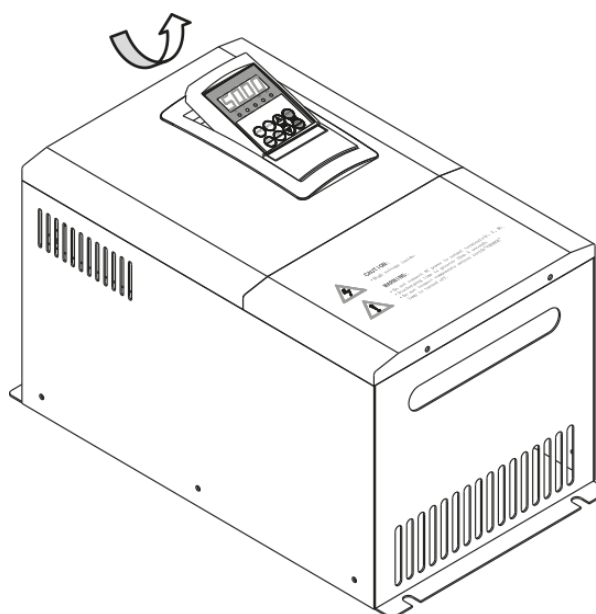


Рисунок 3-12. Схема монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя частоты модели В

**Шаг 2.** Подключите интерфейсную плату, входящую в комплект дополнительных аксессуаров, и установите ее на место панели управления

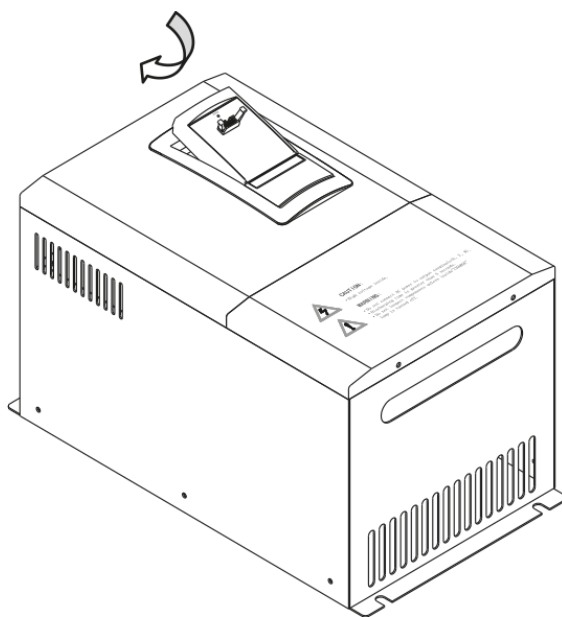


Рисунок 3-13. Схема монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя модели В

**Шаг 3.** Вставьте соединительный кабель заземляющей стороной в слот интерфейсной платы. (как показано на рисунке 3-14).

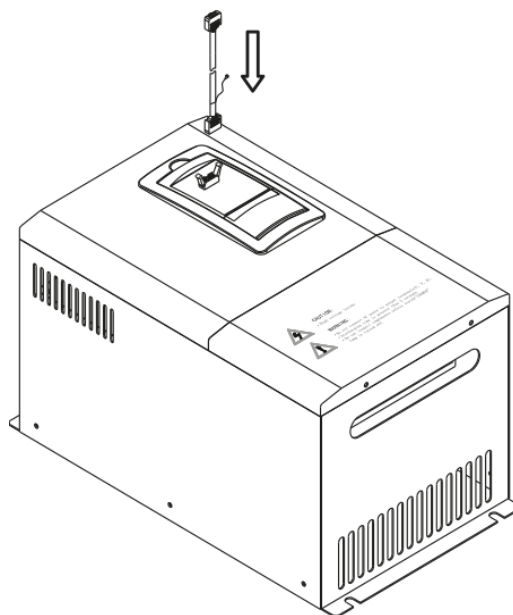


Рисунок 3-14. Схема монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя модели В

**Шаг 4.** Поместите демонтированную панель в монтажную раму, зафиксируйте и закрепите ее. Вставьте другой конец кабеля в разъем панели управления (как показано на Рисунке 3-15).

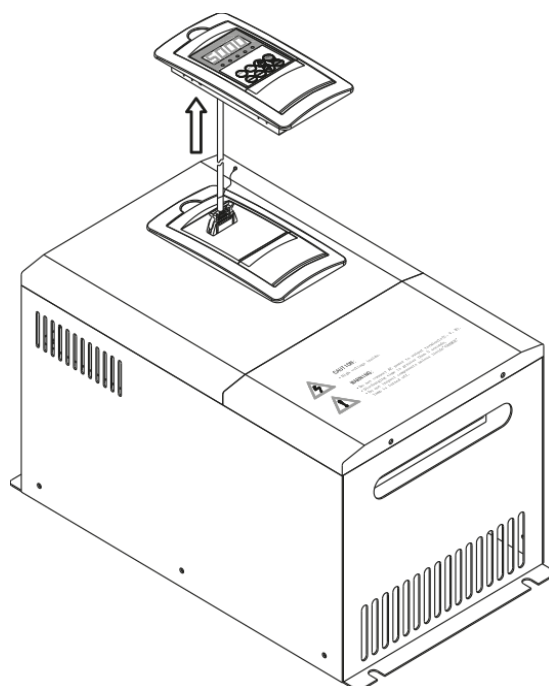


Рисунок 3-15. Схема монтажа панели управления и соединительного провода преобразователя модели В

### 3.3. Подключение преобразователя частоты

#### 3.3.1. Схема подключения преобразователя частоты

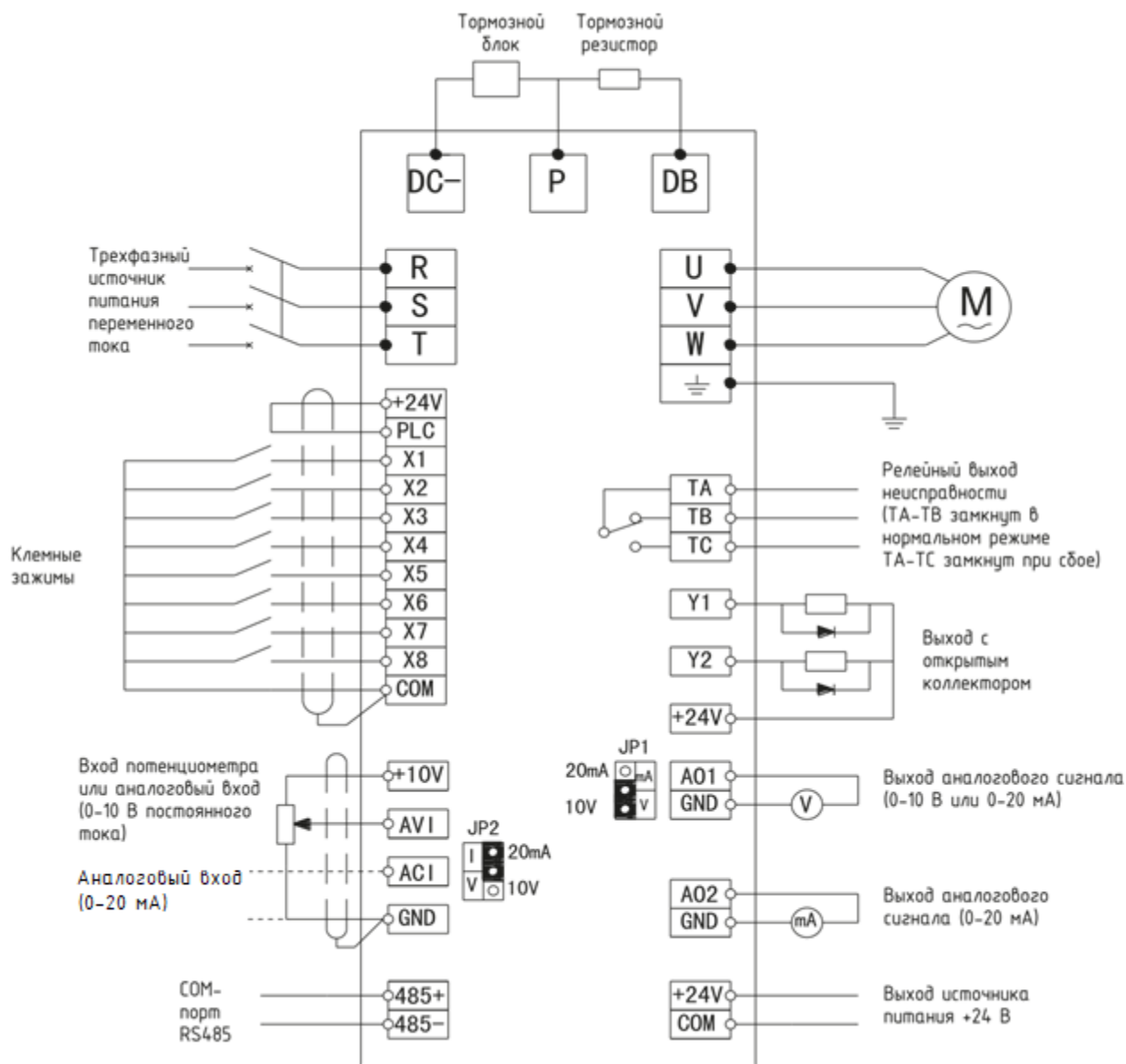


Рисунок 3-16. Базовая схема подключения

Применено к моделям:

ZVF300H-G0R4S2~3R7S2,

ZVF300H-G0R4T2~055T2,

ZVF300H-G0R7T4~132T4,

ZVF300H-P4R0T4~160T4.

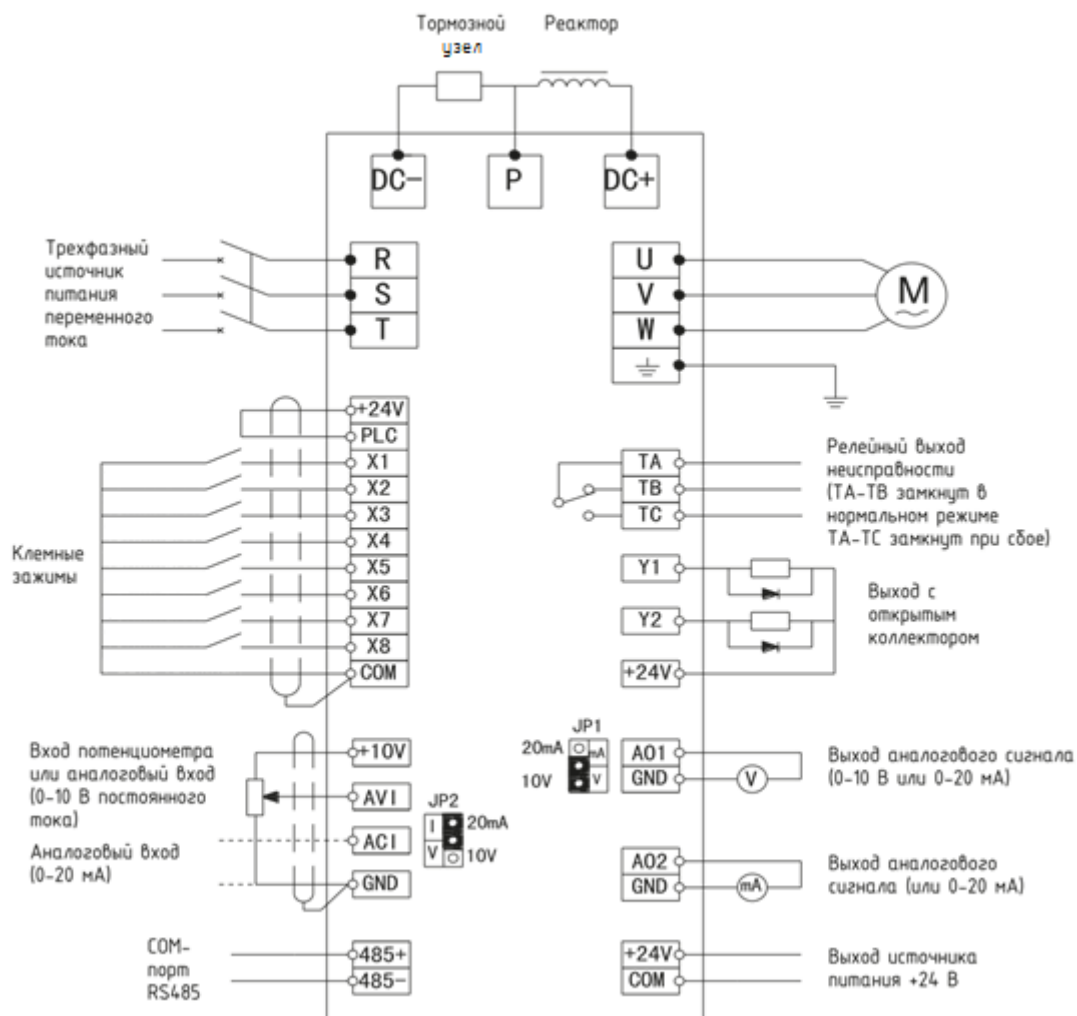


Рисунок 3-17. Базовая схема подключения

Применимо к моделям:

ZVF300H-G075T2~110T2

ZVF300H-G160T4~630T4

ZVF300H-P185T4~630T4



СОВЕТ

Переключатель JP2 используется для переключения между сигналом тока/напряжения аналогового входа ACI.

Переключатель JP1 используется для переключения между сигналом тока/напряжения аналогового выхода A01.

### 3.3.2. Меры предосторожности при монтаже



Подождите не менее 10 минут после выключения питания, прежде чем открыть переднюю крышку преобразователя частоты. Перед началом работы, убедитесь, что индикатор заряда не горит. Работы можно проводить только при значении напряжения на клеммах Р и DC – менее 36В.

Подключение преобразователя частоты должно выполняться только обученным и квалифицированным персоналом.

Убедитесь, что номинальное входное напряжение преобразователя частоты соответствует источнику переменного тока. В противном случае это может привести к поражению электрическим током и повреждению преобразователя частоты.

Перед подключением проводов необходимо убедиться, что преобразователь полностью собран. В противном случае возможно поражение электрическим током или повреждение преобразователя частоты.

Перед отправкой с завода преобразователь частоты прошел испытание изоляции повышенным напряжением. Пользователям не разрешается проводить испытания преобразователя частоты повышенным напряжением.



Между источником питания и преобразователем частоты должен быть установлен автоматический выключатель, чтобы предотвратить несчастные случаи, вызванные отказом преобразователя частоты.

Обязательно соедините клемму заземления и корпус двигателя с заземляющим устройством. Сечение заземляющего провода должно соответствовать нормативно-техническим документам. Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.



Если нагрузка, подключенная к выходу с открытым коллектором, является индуктивной (например, катушка реле), параллельно нагрузке должен быть подключен обратный диод.

Провода управления в преобразователе частоты или в шкафу управления должны находиться на расстоянии не менее 100 мм от силового кабеля и не должны располагаться в одном коробе. Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом 90°.

Провод управления должен иметь стандарт STP (экранированная витая пара); экранированный слой должен подключаться к клемме GND; для силовых кабелей рекомендуется использовать экранированные кабели.

Поскольку преобразователь частоты создает сильные электромагнитные помехи, это может привести к неблагоприятному воздействию на различное электрооборудование и на электрические приборы в той же среде.

Чтобы уменьшить помехи, выходной кабель преобразователя частоты можно проложить в заземленных металлических трубах или использовать экранированный кабель, а экранирующий слой необходимо соединить с заземляющим устройством.

Кроме того, добавление магнитной петли к выходному кабелю может эффективно уменьшить помехи.

Подключение к клеммам R, S, T можно выполнить произвольно (без последовательности чередования фаз).

Если после запуска преобразователя частоты направление вращения электродвигателя не соответствует требуемому направлению, необходимо поменять местами любые два провода на выходе преобразователя.

Если преобразователь частоты оснащен автоматическим выключателем с защитой от токов утечки в качестве защиты от неисправностей, для предотвращения неправильного срабатывания автоматического выключателя от тока утечки, пожалуйста, выберите АДТ с током утечки более 200 мА и временем срабатывания более 0,1 секунды.

### 3.3.3. Инструкция по клеммам силовой цепи

1. Клеммы силовой цепи показаны, как на рисунках 3-18, 3-23.

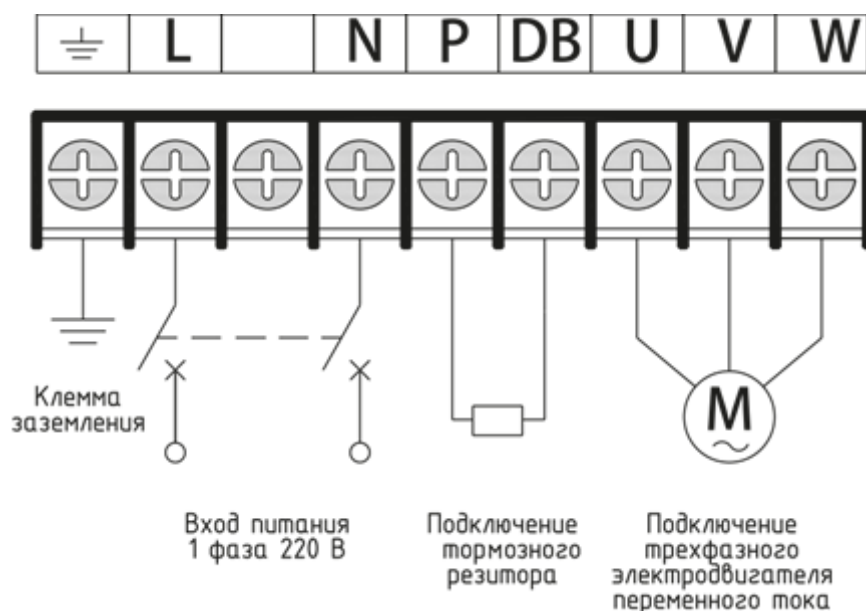


Рисунок 3-18. Схема 1 для клемм силовой цепи

Подходит для моделей: ZVF300H-G0R4S2~2R2S2

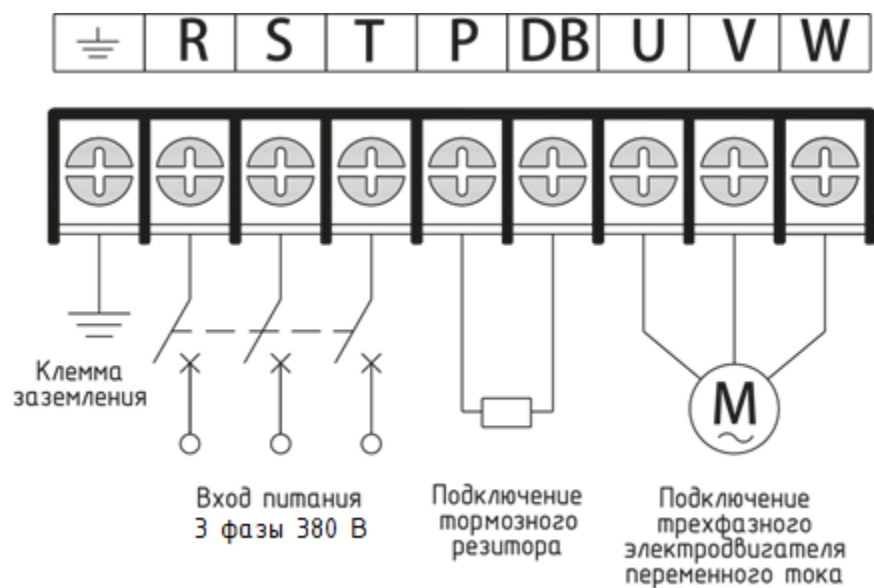


Рисунок 3-19. Схема 2 для клемм силовой цепи

Применено к моделям:

ZVF300H-G0R4T2~3R7T2

ZVF300H-G0R7T4~7R5T4

ZVF300H-P4R0T4~011T4

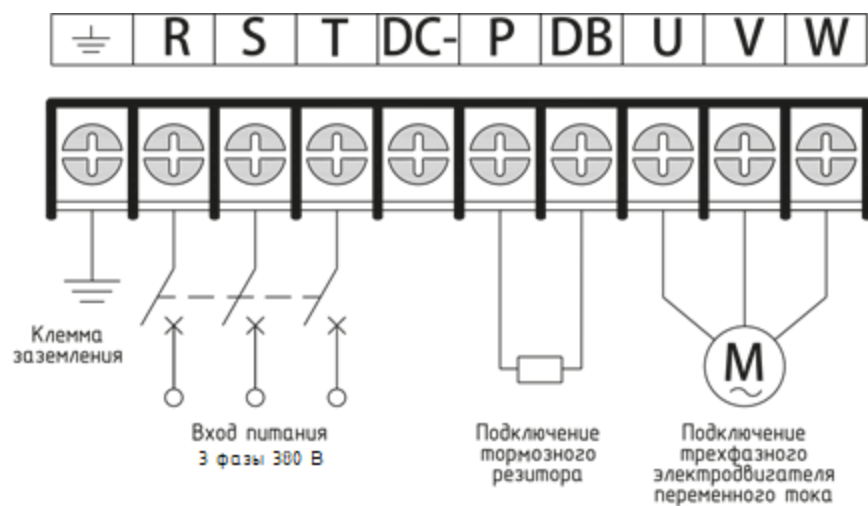


Рисунок 3-20. Схема 3 для клемм силовой цепи

Применено к моделям:

ZVF300H-G5R5T2~7R5T2,

ZVF300H-G011T4~015T4,

ZVF300H-P015T4~018T4.

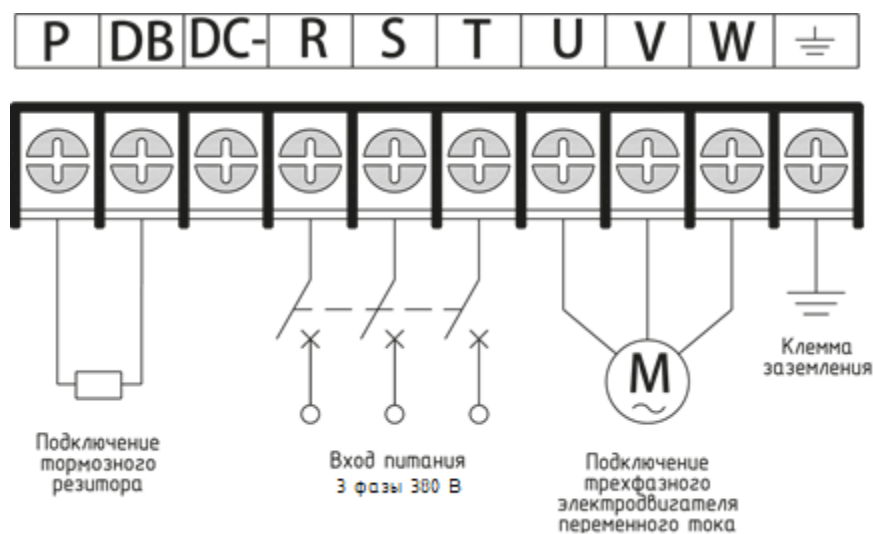


Рисунок 3-21. Схема 4 для клемм силовой цепи

Применимо к моделям:

ZVF300H-G011T2,

ZVF300H-G018T4~022T4,

ZVF300H-P022T4~030T4.

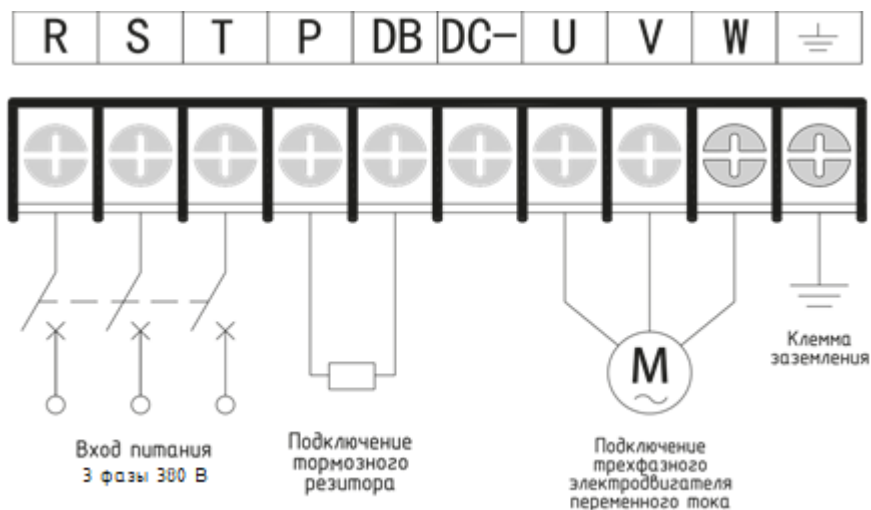


Рисунок 3-22. Схема 5 для клемм силовой цепи

Применимо к моделям:

ZVF300H-G015T2~055T2,

ZVF300H-G030T4~132T4,

ZVF300H-P037T4~160T4.

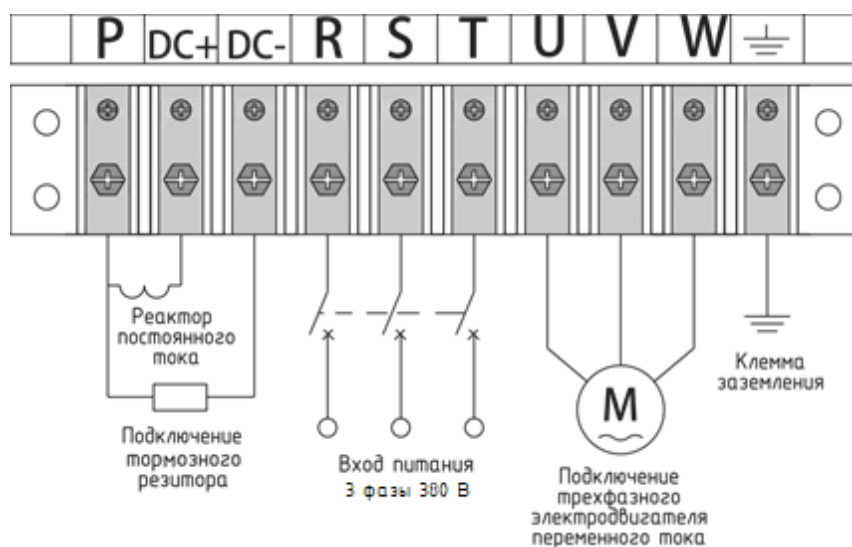


Рисунок 3-23. Схема 6 для клемм силовой цепи

Применимо к моделям:

ZVF300H-G075T2~110T2

ZVF300H-G160T4~630T4,

ZVF300H-P185T4~630T4

## 2. Описание функций клемм силовой цепи.

Таблица 3-1. Описание функций на клеммах основного контура

| Обозначения клемм | Описание функции                                                                                                                                                   |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R, S, T           | Клеммы для подключения источника питания. Подключите трехфазный источник питания переменного тока напряжением 380 В или 220 В.                                     |
| L, N              | Клеммы для подключения источника питания. Подключите источник питания 1 фаза 220 В переменного тока.                                                               |
| U, V, W           | Выходные клеммы ПЧ, подключите к трехфазному двигателю переменного тока.                                                                                           |
| P, DB             | Клеммы для подключения внешнего тормозного резистора.                                                                                                              |
| P, DC-            | Клеммы для подключения внешнего тормозного блока; клемма P соединяется с положительным выводом тормозного блока, а клемма DC- соединяется с отрицательным выводом. |
| P, DC+            | Клемма для подключения внешнего реактора постоянного тока.                                                                                                         |
| ⏏ G               | Клемма заземления, подключаемая к земле                                                                                                                            |



Преобразователи частоты моделей G011T2, G022T4 и меньшие по размеру оснащены встроенным тормозным блоком. Если требуется внешний тормозной резистор, его можно подключить между клеммами P и DB. Преобразователи частоты G015~G037T2 и G030~G75T4 не имеют встроенного тормозного блока. После установки внешнего тормозного блока, внешний тормозной резистор можно подключить между клеммами P и DB; Преобразователи частоты G045T2, G090T4 и большей мощности не имеют встроенного тормозного блока, поэтому клемма DB отсутствует. Если вам необходимо установить тормозной узел, подключите внешний тормозной узел (тормозной блок и тормозной резистор) между P и DC-.

Преобразователи частоты G022T2~G110T2, G045T4~P350T4 настенной установки, не имеют встроенного реактора постоянного тока. Для моделей с клеммами P и DC+ при необходимости можно добавить реактор постоянного тока. Сначала удалите перемычку между клеммами, затем подсоедините реактор.

Преобразователи частоты G160T2, G280T4/P315T4 и большей мощности шкафного исполнения со встроенным реактором постоянного тока.

### 3.3.4. Описание клемм цепи управления

1 Клеммы цепи управления показаны на Рисунок 3-24 и 3-25.

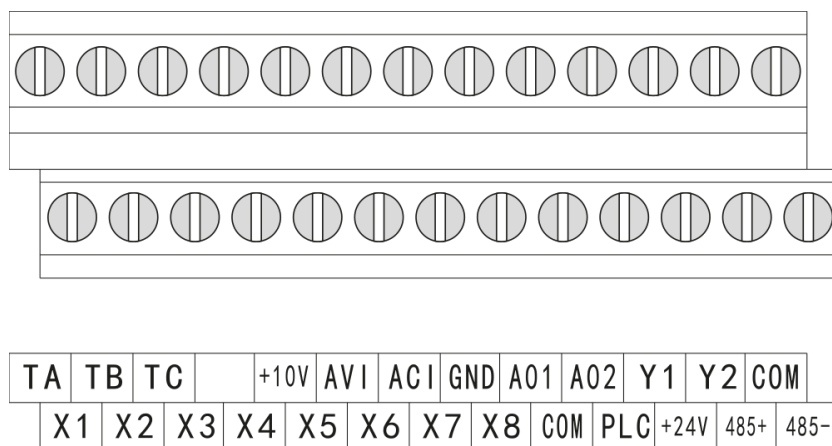


Рисунок 3-24. Клеммы цепи управления (1)

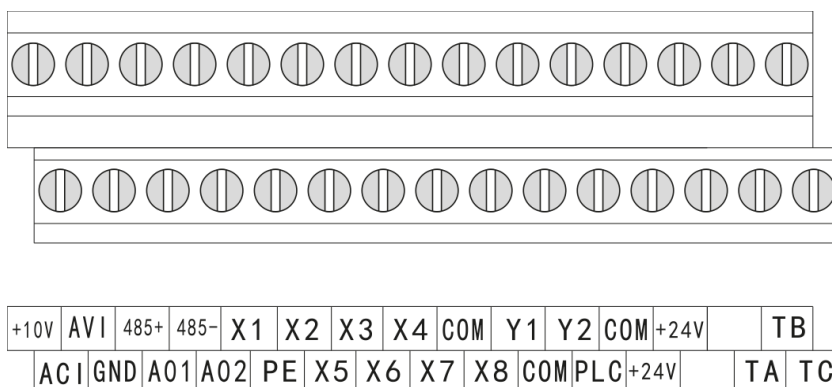


Рисунок 3-25. Клеммы цепи управления (2)

## 2 Описание клемм цепи управления

Таблица 3-2. Описание функций клемм цепи управления

| Типы                                    | Обозначения клемм | Описание функции                                                                                                                                                                           | Электрические характеристики                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общая клемма                            | COM               | Точка опорного потенциала для многофункциональных входных клемм                                                                                                                            |                                                                                                    |
| Многофункциональные входные клеммы      | X1                | Активна при замыкании между Xn (n=1, 2, 3, 4,5, 6,7,8) и COM. Функции задаются параметрами F5.00~F5.07соответственно.                                                                      | ВХОД, сигнал уровня 0–24 В, 5 мА.                                                                  |
|                                         | X2                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | X3                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | X4                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | X5                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | X6                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | X7                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | X8                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
| Общая клемма многофункционального входа | PLC               | Общая клемма                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |
| Многофункциональные выходные клеммы     | Y1                | Многофункциональный выход с открытым коллектором, функция которого задается параметрами F6.00~F6.01.                                                                                       | ВЫХОД, максимальный ток $I \leq 50$ мА                                                             |
|                                         | Y2                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
| Другие                                  | PE                | Клемма заземления                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |
| Общая клемма                            | GND               | Точка опорного потенциала для аналогового входа/выхода                                                                                                                                     |                                                                                                    |
| Аналоговые входные клеммы               | +10 В             | Источник питания 10 В                                                                                                                                                                      | ВХОД. Напряжение 10 В постоянного тока                                                             |
|                                         | AVI               | Вход аналогового сигнала напряжения                                                                                                                                                        | ВХОД. 0,0–10 В                                                                                     |
|                                         | ACI               | Вход аналогового сигнала тока                                                                                                                                                              | ВХОД. 0,0–20 мА.                                                                                   |
| Аналоговые выходные клеммы              | A01               | Программируемый аналоговый выход.                                                                                                                                                          | ВЫХОД. 0–10 В/0–20 мА                                                                              |
|                                         | A02               |                                                                                                                                                                                            | ВЫХОД 0–20 мА                                                                                      |
| Порт питания                            | +24В              | +24В источник питания                                                                                                                                                                      | 24 В постоянного тока, 100 мА                                                                      |
| Программируемый релейный выход          | TA                | Релейный выход, в нормальном состоянии TA–TB замкнут, а TA–TC разомкнут. В активном состоянии TA–TB разомкнут, а TA–TC замкнут. Функция релейного выхода устанавливается параметром F6.02. | Номинальное значение контакта:<br>H0: 240 В переменного тока, 3А<br>H3: 240 В переменного тока, 1А |
|                                         | TB                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | TC                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
| Клеммы связи                            | 485+              | Положительный вход подключения интерфейса RS485                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|                                         | 485–              | Отрицательный вход подключения интерфейса RS485                                                                                                                                            |                                                                                                    |

### 3.4 Схема подключения дополнительного оборудования

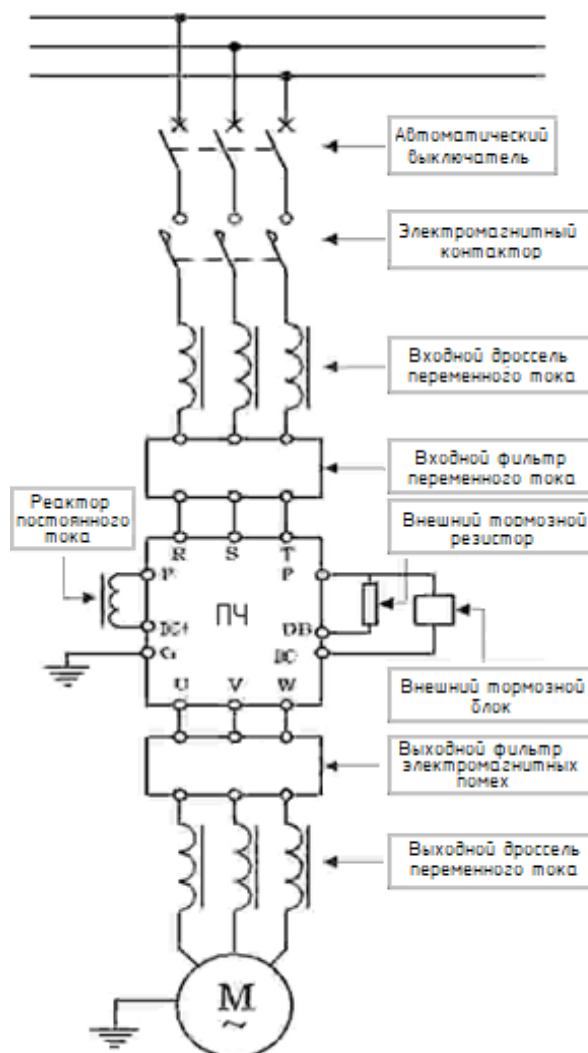


Рисунок 3-26. Схема подключения дополнительного оборудования



СОВЕТ

Автоматический выключатель имеет функцию защиты от перегрузки по току, которая позволяет избежать выхода из строя внешнего оборудования. При установке обратите внимание на номинал автоматического выключателя. Воспользуйтесь таблицей 3-3 при выборе автоматического выключателя.

Электромагнитный контактор используется для отключения от основного источника питания в случае отказа преобразователя частоты и предотвращения повторного запуска после отключения питания или сбоя преобразователя частоты.

Входной реактор переменного тока может уменьшить воздействие, возникающее из-за несимметрии напряжения трехфазного источника питания переменного тока, улучшить коэффициент мощности на входе преобразователя частоты и снизить риск повреждения преобразователя частоты при подключении двигателя большой мощности, при котором может выйти из строя выпрямитель. Применение дросселя

переменного тока необходимо в следующих случаях:

- Несимметрия напряжения превышает 3%.
- Мощность источника питания составляет не менее 500 кВА и более чем в десять раз превышает мощность преобразователя частоты.
- Внезапные изменения напряжения сети из-за включения и выключения конденсатора компенсации реактивной мощности или по другим причинам.

Рекомендуется установить дроссель 3% (падение напряжения при номинальном токе).

Входные и выходные фильтры электромагнитных помех используются для минимизации электромагнитных или радиочастотных помех (RFI), создаваемых сетью или преобразователем частоты.

Тормозной узел используется для потребления энергии, возвращаемой преобразователю частоты некоторой инерционной нагрузкой, чтобы избежать отключения преобразователя частоты из-за чрезмерного перенапряжения, что может привести к быстрому выходу из строя преобразователя частоты.

Выходной дроссель переменного тока может эффективно фильтровать гармонические составляющие высокого порядка в выходном токе преобразователя и уменьшать электромагнитные помехи, вызванные гармониками высокого порядка. Кроме того, это может улучшить форму сигнала тока, уменьшить шум и повышение температуры двигателя, а также улучшить стабильность работы двигателя. При большой длине кабеля двигателя, также необходимо установить выходной дроссель переменного тока, чтобы избежать влияния тока утечки, вызванного распределенной емкостью кабеля.

Таблица 3-3. Номинал автоматического выключателя и площадь сечения провода

| Модель преобразователя частоты | Ток автоматического выключателя (А) | Сечение провода силовой цепи (мм <sup>2</sup> ) |       | Сечение провода цепи управления (мм <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|
|                                |                                     | Вход                                            | Выход |                                                    |
| ZVF300H-G0R4T2/S2              | 6/16                                | 2,5                                             | 2,5   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G0R7T2/S2              | 10/20                               | 2,5                                             | 2,5   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G1R5T2/S2              | 10/20                               | 2,5                                             | 2,5   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G2R2T2/S2              | 16/32                               | 4                                               | 4     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G3R7T2/S2              | 25                                  | 4                                               | 4     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G5R5T2                 | 32                                  | 6                                               | 6     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G7R5T2                 | 50                                  | 6                                               | 6     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G011T2                 | 63                                  | 10                                              | 10    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G015T2                 | 80                                  | 16                                              | 16    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G018T2                 | 100                                 | 25                                              | 25    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G022T2                 | 125                                 | 25                                              | 25    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G030T2                 | 160                                 | 35                                              | 35    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G037T2                 | 200                                 | 50                                              | 50    | 0,75                                               |

| Модель преобразователя частоты | Ток автоматического выключателя (А) | Сечение провода силовой цепи (мм <sup>2</sup> ) |       | Сечение провода цепи управления (мм <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|
|                                |                                     | Вход                                            | Выход |                                                    |
| ZVF300H-G045T2                 | 225                                 | 70                                              | 70    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G055T2                 | 315                                 | 95                                              | 95    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G075T2                 | 400                                 | 120                                             | 120   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G090T2                 | 500                                 | 150                                             | 150   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G110T2                 | 500                                 | 185                                             | 185   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G0R7T4                 | 6                                   | 2,5                                             | 2,5   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G1R5T4                 | 6                                   | 2,5                                             | 2,5   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G2R2T4                 | 10                                  | 2,5                                             | 2,5   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G3R7/P5R5T4            | 16                                  | 4                                               | 4     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G5R5/P5R5T4            | 20                                  | 4                                               | 4     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G7R5/P7R5T4            | 25                                  | 6                                               | 6     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G011/P011T4            | 40                                  | 6                                               | 6     | 0,75                                               |
| ZVF300H-G015/P015T4            | 50                                  | 10                                              | 10    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G018/P018T4            | 63                                  | 10                                              | 10    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G022/P022T4            | 80                                  | 16                                              | 16    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G030/P030T4            | 80                                  | 16                                              | 16    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G037/P037T4            | 100                                 | 25                                              | 25    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G045/P045T4            | 125                                 | 25                                              | 25    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G055/P055T4            | 160                                 | 35                                              | 35    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G075/P075T4            | 225                                 | 50                                              | 50    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G090/P090T4            | 250                                 | 70                                              | 70    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G110/P110T4            | 315                                 | 95                                              | 95    | 0,75                                               |
| ZVF300H-G132/P132T4            | 400                                 | 120                                             | 120   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G160/P160T4            | 400                                 | 150                                             | 150   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G185/P185T4            | 500                                 | 150                                             | 150   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G200/P200T4            | 500                                 | 185                                             | 185   | 0,75                                               |
| ZVF300H-G220/P220T4            | 630                                 | 95x2                                            | 95x2  | 0,75                                               |
| ZVF300H-G250/P250T4            | 630                                 | 120x2                                           | 120x2 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G280/P280T4            | 700                                 | 150x2                                           | 150x2 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G315/P315T4            | 800                                 | 150x2                                           | 150x2 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G350/P350T4            | 800                                 | 185x2                                           | 185x2 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G400/P400T4            | 1000                                | 185x2                                           | 185x2 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G450/P450T4            | 1000                                | 185x2                                           | 185x2 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G500/P500T4            | 1250                                | 185x3                                           | 185x3 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G560/P560T4            | 1250                                | 185x3                                           | 185x3 | 0,75                                               |
| ZVF300H-G630/P630T4            | 1600                                | 185x3                                           | 185x3 | 0,75                                               |

## Глава 4. Панель управления

### 4.1. Панель управления и описание

Преобразователь серии ZVF300H имеет следующую панель управления.  
См. Рисунок 4-1.

#### 4.1.1. Схема панели управления

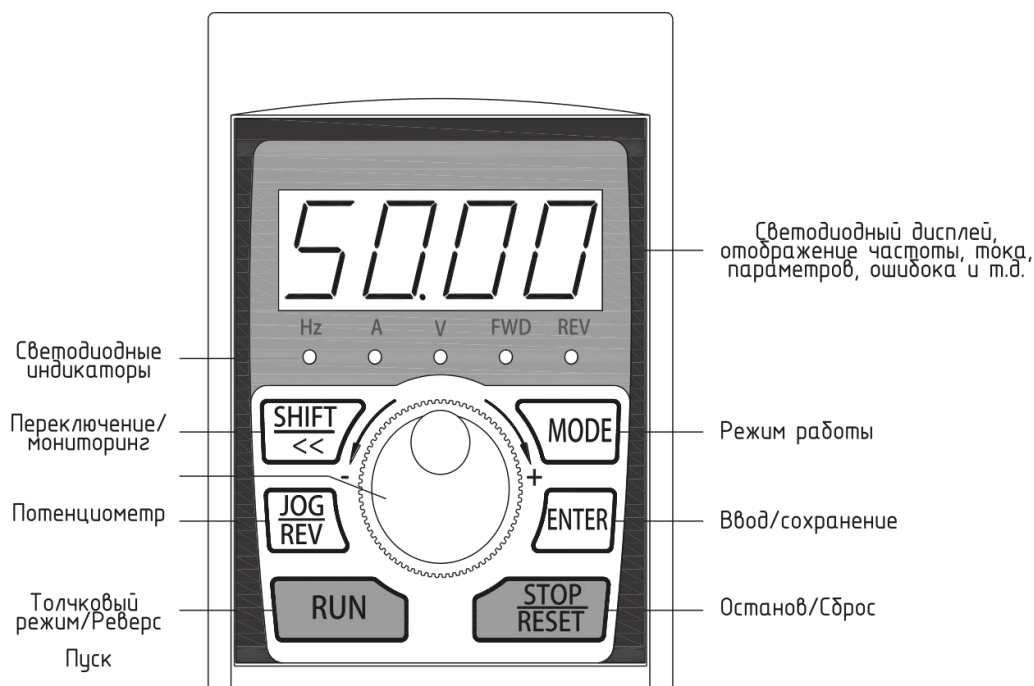


Рисунок 4-1: Панель управления E-300

Применено к модели: Серия ZVF300H

#### 4.1.2. Описание функций клавиш



Кнопка "Пуск": если в качестве источника команд управления выбрана панель управления (F0.01=0), нажмите эту клавишу и преобразователь частоты начнет пуск.



Кнопка "Останов/Сброс". Когда команда запуска подается с панели управления (F0.01=0) и преобразователь частоты находится в рабочем режиме, нажмите эту кнопку, чтобы остановить работу. Когда преобразователь частоты находится в состоянии сигнализации о неисправности, нажмите эту кнопку, чтобы сбросить неисправность и Клавиша "Режим работы". Нажмите эту клавишу, чтобы преобразователь частоты переключился между режимом параметров мониторинга и режимом функциональных параметров. вернуться в нормальное состояние.



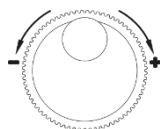
Клавиша "Ввод/Сохранение". Нажмите эту кнопку, чтобы подтвердить текущее состояние преобразователя частоты или сохранить текущее значение параметра.



Клавиша “Толчковый режим/Реверс”. Нажмите эту клавишу, чтобы реализовать функцию толчкового или реверсивного режима, а также выбрать функцию толчкового или реверсивного режима, изменив значение параметра F7.03. Заводская настройка — функция толчкового режима.



Клавиша “Переключение/Мониторинг”. Если данные требуют изменения, нажмите эту клавишу, чтобы выбрать изменяемый бит данных. В состоянии мониторинга нажмите эту клавишу, чтобы отобразить параметр состояния



Клавиша увеличения: нажмите эту клавишу или поверните потенциометр по часовой стрелке. Произойдет увеличение значения данных или параметров. Удерживайте его или непрерывно поворачивайте вращающийся переключатель. Это позволит увеличить скорость изменения.



Клавиша уменьшения: нажмите эту клавишу или поверните вращающийся переключатель против часовой стрелки. Произойдет уменьшение значения данных или параметров. Удерживайте его или непрерывно поворачивайте вращающийся переключатель. Это позволит уменьшить скорость изменения.

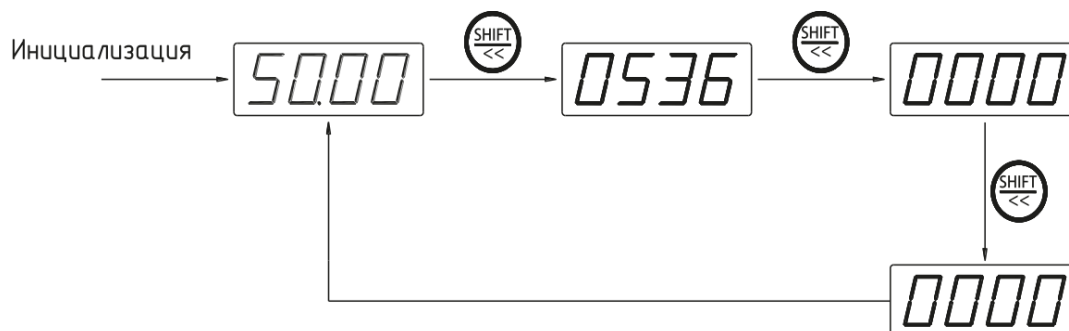
#### 4.1.3. Описание светодиодных индикаторов панели управления

Таблица 4–1. Описание состояния индикаторов

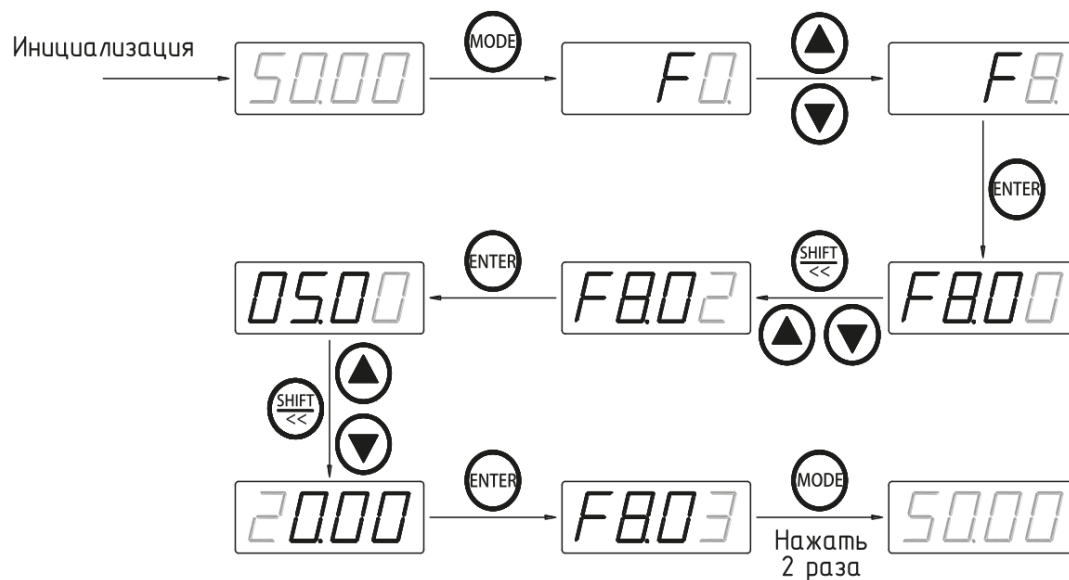
| Отображение статуса | Описание функции                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hz                  | Когда этот индикатор включен, дисплей отображает данные о частоте                               |
| A                   | Когда этот индикатор включен, дисплей отображает данные о токе                                  |
| V                   | Когда этот индикатор включен, дисплей отображает данные о напряжении                            |
| FWD                 | Когда этот индикатор включен, преобразователь частоты находится в режиме прямого вращения       |
| REV                 | Когда световой индикатор включен, преобразователь частоты находится в режиме обратного вращения |
| Hz&A                | Когда эти два индикатора горят одновременно, отображается скорость вращения                     |
| A&V                 | Когда эти два индикатора горят одновременно, будет отображаться процент                         |

#### 4.1.4. Использование панели управления

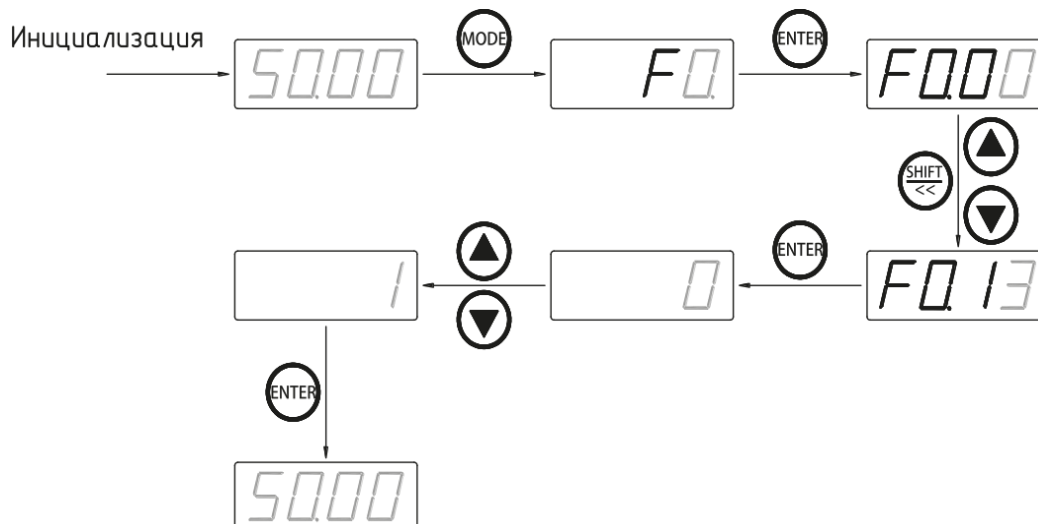
##### 1) Переключение параметров мониторинга



##### 2) Изменение значения параметра (Изменить значение параметра F8.02 "Частота толчкового режима" с 5,00 Гц на 20 Гц)



##### 3) Инициализация параметров (восстановление заводских настроек по умолчанию)



# Глава 5. Эксплуатация преобразователя частоты

## 5.1. Пробная эксплуатация

### 5.1.1. Проверка перед пробной эксплуатацией

Перед пробной эксплуатацией преобразователя частоты необходимо выполнить следующие шаги:

- Убедитесь, что окружающая среда и способ установки преобразователя частоты соответствуют требованиям, указанным в пункте 3.1.
- Убедитесь, что подключение силовой цепи выполнено верно. Источник питания преобразователя частоты должен быть подключен к клеммам R, S и T. Выходные клеммы преобразователя U, V и W должны быть подключены к двигателю.
- Убедитесь, что клемма заземления подключена к контуру заземления.
- Убедитесь, что все переключатели и клеммы находятся в требуемом состоянии (включены или выключены).
- Убедитесь, в отсутствии короткого замыкания.
- Убедитесь, что все клеммы, соединения и винты надежно затянуты.
- Убедитесь, что к двигателю не подключена нагрузка.

### 5.1.2. Пробная эксплуатация

К пробной эксплуатации можно приступать только после выполнения пункта 5.1.1. Во время пробной эксплуатации рекомендуется использовать двигатель в режиме холостого хода, чтобы избежать повреждения механического оборудования в результате неправильной эксплуатации. Необходимо выполнить этапы пробной эксплуатации, как показано в таблице 5-1 ниже.

Таблица 5-1. Этапы пробной эксплуатации

| Номер п.п. | Операция                                                                                                                     | Описание                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Подать напряжение на преобразователь частоты                                                                                 | При подаче питания преобразователь частоты находится в состоянии готовности, светодиодный дисплей отображает частоту 50,00 Гц и мигает.                                                                                                                |
| 2          | Нажимайте на клавиши ▲, ▼ пока на дисплее не отобразится 5,00 Гц.                                                            | Установите частоту 5,00 Гц. Этот шаг можно пропустить, если при подаче питания отображаемая частота уже равна 5,00 Гц.                                                                                                                                 |
| 3          | Нажмите клавишу "ПУСК".                                                                                                      | Двигатель начнет вращаться, частота, отображаемая на дисплее, увеличивается с 0,00 Гц до 5,00 Гц.                                                                                                                                                      |
| 4          | Обратите внимание на следующее:<br>1) Нет ли вибрации и шума во время работы двигателя.<br>2) Не наблюдается ли какая-нибудь | При возникновении каких-либо отклонений или отключений следует немедленно прекратить работу и отключить подачу питания, а также найти и устранить причину неисправности в соответствии с требованиями и рекомендациями, приведенными в главе 7 данного |



|   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | неисправность или отключение преобразователя<br>3) Соответствует ли направление вращения двигателя требуемому направлению<br>4) Проверьте значения скорости вращения и частоты | руководства. После устранения неполадок следует снова провести пробную эксплуатацию.<br>Если обнаружено неправильное направление вращения двигателя, необходимо поменять местами на выходных клеммах U, V, W любые 2 фазы между собой.<br>Если все в норме, выполните следующий шаг. |
| 5 | Нажимайте ▲, пока светодиод не отобразит 50,00 Гц.                                                                                                                             | Двигатель ускоряется, а отображаемая частота увеличивается с 5,00 Гц до 50,00 Гц. Перейдите к следующему шагу, если все в порядке.                                                                                                                                                   |
| 6 | Нажимайте ▼, пока светодиод не отобразит 0,00 Гц.                                                                                                                              | Двигатель замедляет вращение, и отображаемая частота падает с 50,00 Гц до 0,00 Гц. Перейдите к следующему шагу, если все в порядке.                                                                                                                                                  |
| 7 | Нажмите "Останов"                                                                                                                                                              | Преобразователь частоты перестает подавать напряжение, двигатель останавливается, и пробная эксплуатация завершается. Если все в порядке, повторите операцию несколько раз.                                                                                                          |

### 5.1.3. Меры предосторожности при эксплуатации

Все функции преобразователя частоты определяются заданными параметрами. Параметры преобразователя серии ZVF300H состоят из функциональных кодов F0~Fd, подробнее см. в главе 6 настоящего руководства. Отображаемое значение параметра каждого функционального кода является заводским значением преобразователя по умолчанию, которое может быть изменено пользователем в соответствии со своими потребностями. Поэтому, когда пользователь изменяет некоторые параметры, соответствующие параметры функции должны быть изменены одновременно. Не рекомендуется изменять установленное значение параметра, при отсутствии особых требований, поскольку заводские настройки по умолчанию выполнены правильно. В противном случае это может привести к повреждению преобразователя частоты или оборудования.

В случае ошибочного изменения параметра, восстановите заводские настройки по умолчанию согласно разделу 4.1.4

## 5.2. Примеры использования

В данном руководстве для пользователей приведены следующие примеры использования преобразователя частоты.

5.2.1 Пример 1. Запуск и останов преобразователя частоты с помощью панели управления и регулирование частоты с помощью клавиш "Вверх" и "Вниз" на клавиатуре.

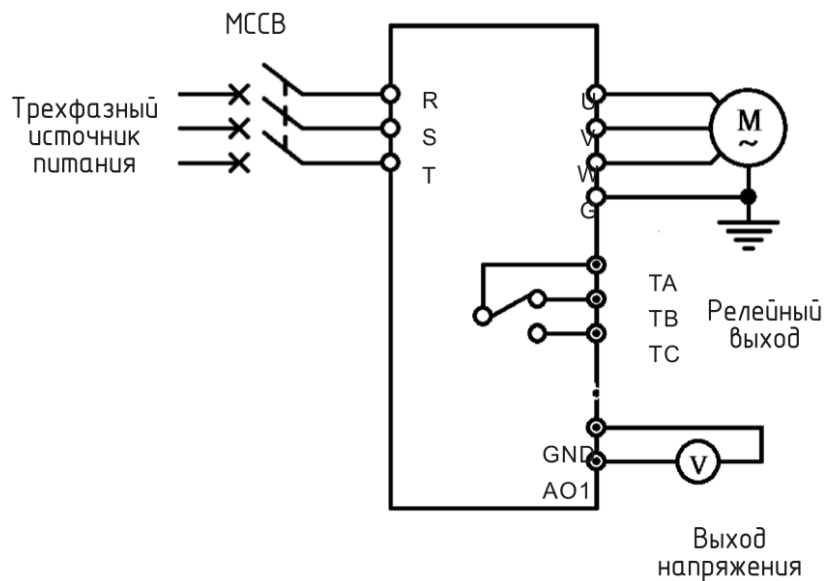


Рисунок 5-1. Схема подключения

- F0.01 – Выбор источника команд управления. F0.01=0 – управление с панели.
- F0.03 – Выбор источника задания частоты. F0.03=0 – клавиши верх/вниз или цифровое задание.
- Запустите или остановите преобразователь частоты с помощью клавиш "RUN", "STOP/RESET" на панели управления.
- Отрегулируйте скорость вращения двигателя с помощью кнопок "Вверх" и "Вниз" на панели управления.

5.2.2 Пример 2. Управление запуском и остановом с внешних клемм, частота задается внешним потенциометром.

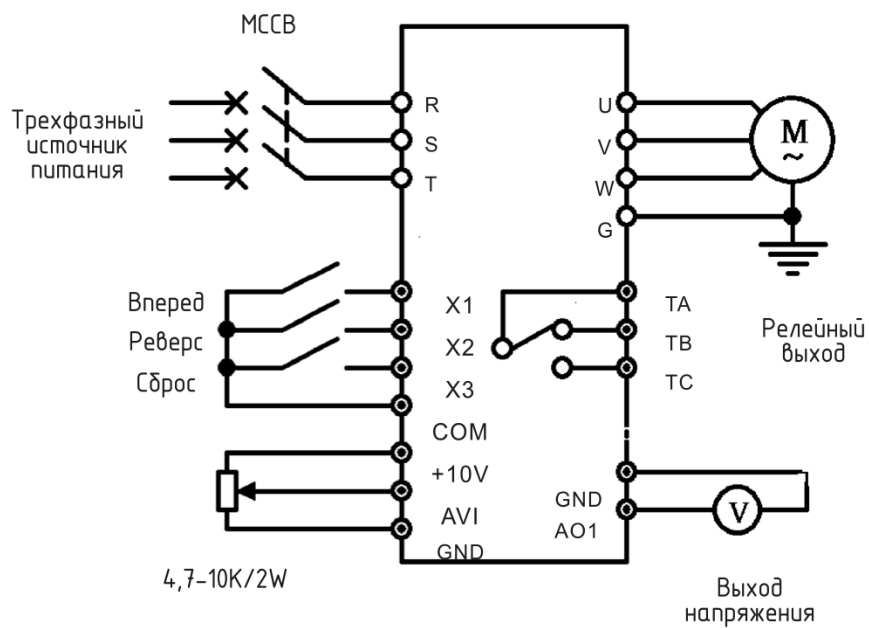


Рисунок 5-2. Схема подключения

- F0.01 – Выбор источника команд управления. F0.01=1 – управление с внешних клемм.
- F0.03 – Выбор источника задания частоты.
- F0.03=01 – Сигнал аналогового входа AVI.
- F5.00 – Выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – Вращение в прямом направлении.
- F5.01 – Выбор функции входной клеммы X2. F5.01 =2 – Вращение в обратном направлении.
- F5.02 – Выбор функции входной клеммы X3. F5.02=7 – Сброс неисправности.
- X1-COM включается. Двигатель вращается.
- X2-COM включается. Двигатель вращается в обратном направлении.
- X1- COM, X2-COM одновременно включаются или выключаются.
- Преобразователь частоты осуществляет останов.

Сигнализация о неисправности, X3-COM включается. Сброс неисправности.

- Управление скоростью с помощью регулирования сигнала аналогового входа "AVI".  
(управление потенциометром 4,7-10 кОм/2 Вт)

5.2.3 Пример 3. Запуск и останов преобразователя частоты с внешних клемм. Многоскоростной режим работы.

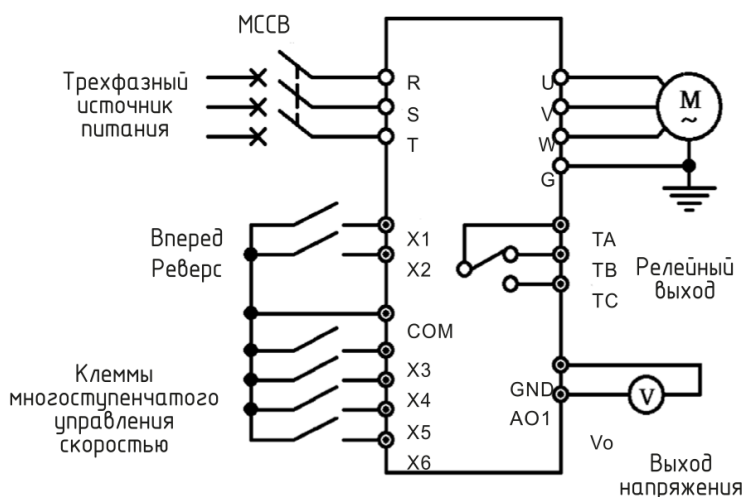


Рисунок 5-3. Схема подключения

- F0.01 – Выбор источника команд управления. F0.01=1 – управление с внешних клемм.
- F5.00 – Выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – Вращение в прямом направлении.
- F5.01 – Выбор функции входной клеммы X2. F5.01=2 – Вращение в обратном направлении.
- Выбор функций клемм X3-X6. F5.02-F5.05: значение настройки 12,13,14,15 – клеммы многоступенчатого управления.
- FA.01-FA.16 – Многоступенчатая настройка частоты. Всего 16 ступеней частот. Используем заводские значения.
- X1-COM включается. Двигатель вращается.
- X2-COM включается. Двигатель вращается в обратном направлении.
- X1-COM, X2-COM одновременно включаются или выключаются. Преобразователь частоты осуществляет останов.
- Одна или несколько клемм многоступенчатого управления скоростью замкнуты. Преобразователь частоты будет работать в режиме многоступенчатого управления скоростью. Степень частоты определяется комбинацией клемм X3-X6.

5.2.4 Пример 4. Запуск и останов преобразователя частоты с помощью внешних клемм. Частота задается с помощью внешнего потенциометра. Несколько двигателей подключены параллельно.

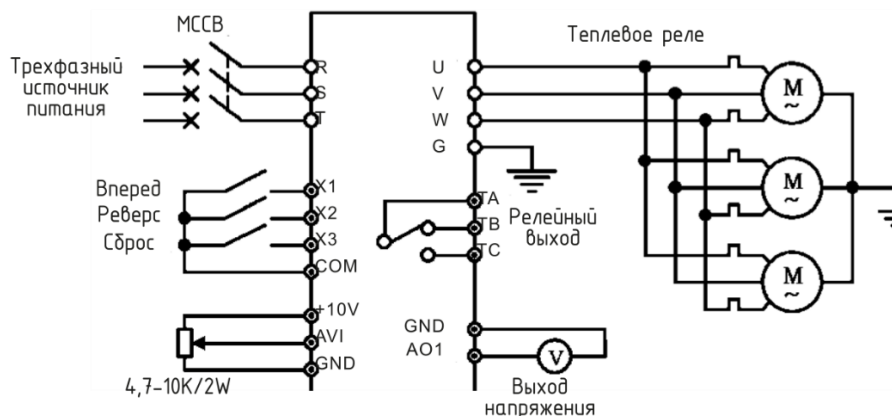


Рисунок 5-4. Схема подключения

- F0.01 – Выбор источника команд управления. F0.01=1 – управление с внешних клемм.
- F0.03 – Выбор источника задания частоты.
- F0.03=01 – Сигнал аналогового входа AVI.
- F5.00– Выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – Вращение в прямом направлении.
- F5.01 – Выбор функции входной клеммы X2. F5.01 =2 – Вращение в обратном направлении.
- F5.02 – Выбор функции входной клеммы X3. F5.02=7 – Сброс неисправности.
- X1-COM включается. Двигатель вращается в прямом направлении.
- X2-COM включается. Двигатель вращается в обратном направлении.
- X1-COM, X2-COM одновременно включаются или выключаются. Преобразователь частоты осуществляет останов.
- Сигнализация о неисправности, X3-COM включается. Сброс неисправности.
- Управление скоростью осуществляется с помощью регулирования сигнала аналогового входа "AVI". (управляется потенциометром 4,7-10 K/2 Вт)
- Каждый двигатель оснащен тепловым реле для защиты от перегрузки. Суммарная мощность всех двигателей не должна превышать номинальную мощность преобразователя частоты.

## 5.2.5 Пример 5. Использование ПИД-регулятора для поддержания постоянного давления воды.

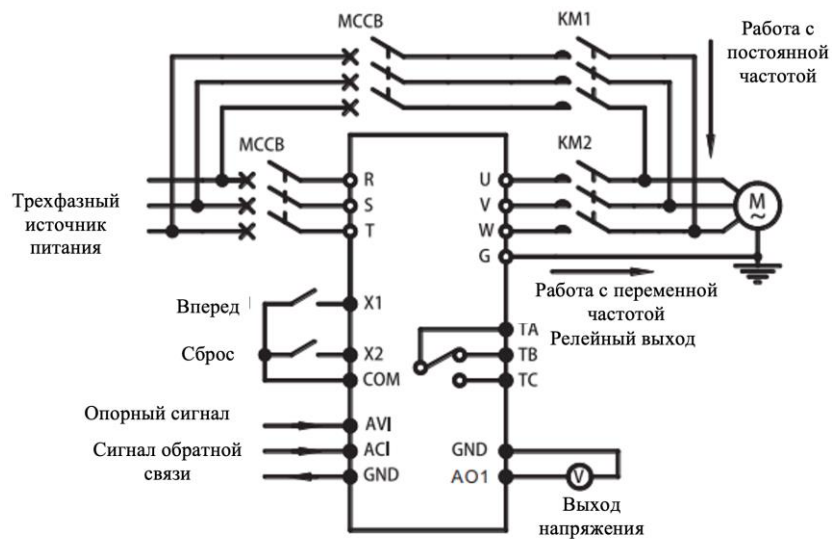
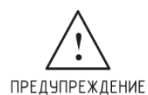


Рисунок 5-5. Схема подключения

- F0.01 – Выбор источника команд управления. F0.01=1 – управление с внешних клемм.
- F0.03 – Выбор источника задания частоты. F0.03=5 – ПИД-регулирование.
- F5.00 – Выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – Вращение в прямом направлении.
- F5.01 – Выбор функции входной клеммы X2. F5.01=7 – Сброс неисправности.
- F9.00 – Выбор источника опорного сигнала ПИД-регулятора.
- F9.00=1 – Сигнал аналогового входа AVI.
- F9.02 – Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора.
- F9.02=1 – Сигнал аналогового входа ACI.
- F9.03 – Выбор выходной характеристики ПИД-регулятора. F9.03=0 – Положительная характеристика.
- F9.04 – Пропорциональный коэффициент  $K_p$ . Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.05 – Интегральный коэффициент  $T_i$ . Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.06 – Дифференциальный коэффициент  $T_d$ . Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.07 – Период выборки  $T$ : нет необходимости в изменении.
- F9.08 – Предел отклонения ПИД-регулирования. Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.11 – Коэффициент усиления обратной связи. Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.12 – Давление выхода из спящего режима. Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.13 – Задержка выхода из спящего режима. Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.14 – Частота активации спящего режима. Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.15 – Задержка перехода в спящий режим. Устанавливается в соответствии с требованиями.
- F9.16 – Диапазон датчика давления. Устанавливается в соответствии с требованиями.

При использовании ПИД-управления пользователи могут изменять параметры в соответствии с

реальной ситуацией, чтобы соответствовать требованиям к управлению.



Контакты должны быть спроектированы с взаимной блокировкой. Категорически запрещается замыкать их одновременно, иначе преобразователь частоты выйдет из строя.

## Глава 6. Подробное описание функций

### 6.1. Параметры функции

- Отметка "✓" указывает на то, что значение этого параметра можно изменить как в режиме работы преобразователя, так и в режиме останова.
- Знак "X" указывает на то, что значение параметра можно изменить только в режиме останова преобразователя частоты и нельзя изменить, когда преобразователь частоты в работе.
- Знак "-" указывает на то, что параметр доступен только для чтения. Значение параметра не может быть изменено.

#### 6.1.1. F0 Базовые функции

| Код   | Наименование                        | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F0.00 | Режим управления скоростью          | 0: векторное управление с разомкнутым контуром<br>1: управление напряжением/частотой (U/f)<br>2: контроль крутящего момента (векторное управление с разомкнутым контуром)<br>3: Резерв<br>4: векторное управление с замкнутым контуром                                                                                 | 1            | 1                   | x                      |
| F0.01 | Источник команд управления          | 0: Панель управления<br>1: Клеммы управления<br>2: Коммуникационный канал                                                                                                                                                                                                                                              | 1            | 0                   | x                      |
| F0.02 | Настройка клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ | 0: Действительно, с сохранением после выключения преобразователя частоты.<br>1: Действительно, без сохранения после выключения преобразователя частоты.<br>2: Настройка ВВЕРХ/ВНИЗ недействительна.<br>3: Действительно во время работы, сброс при останове преобразователя частоты.<br>4: Действительно когда F0.03=0 | 1            | 0                   | ✓                      |
| F0.03 | Источник задания частоты            | 0 Клавиатура панели или цифровое задание<br>1: AVI<br>2: ACI<br>3: AVI*ACI<br>4: Потенциометр панели                                                                                                                                                                                                                   | 1            | 0                   | ✓                      |

| Код   | Наименование                       | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
|       |                                    | 5: ПИД-регулятор подачи воды<br>6: Коммуникационный канал<br>7: Импульсный сигнал<br>8: Комбинация источников AVI (основной) ± ACI (вспомогательный)<br>9: Комбинация источников Клавиатура панели (основной) ± ACI (вспомогательный)<br>10: Комбинация источников Коммуникационный канал (основной) ± ACI (вспомогательный)<br>11: Комбинация источников (F0.15, F0.16)<br>11: ПИД-регулятор |              |                     |                        |
| F0.04 | Максимальная выходная частота      | 10.00~600,00 Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,01 Гц      | 50,00 Гц            | x                      |
| F0.05 | Верхний предел частоты             | F0.06~F0.04 (Макс. частота)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,01 Гц      | 50,00 Гц            | ✓                      |
| F0.06 | Нижний предел частоты              | 0,00— F0.05<br>(Верхний предел рабочей частоты)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| F0.07 | Цифровая настройка частоты         | 0,00—F0.04 (Макс. частота)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,01 Гц      | 50,00 Гц            | ✓                      |
| F0.08 | Время разгона 1                    | 0,1—3600,0 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1 с        | Зависит от модели   | ✓                      |
| F0.09 | Время торможения 1                 | 0,1—3600,0 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1 с        | Зависит от модели   | ✓                      |
| F0.10 | Выбор направления движения         | 0: Вперед<br>(направление движения по умолчанию)<br>1: Реверс<br>2: Запрет реверса                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1            | 0                   | x                      |
| F0.11 | Несущая частота                    | 1.0~15,0 кГц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1 кГц      | Зависит от модели   | ✓                      |
| F0.12 | Автонастройка параметров двигателя | 0: Никаких действий<br>1: Автонастройка с вращением<br>2: Статическая автонастройка                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1            | 0                   | x                      |
| F0.13 | Восстановление параметров          | 0: Без операции<br>1: Восстановление значений по умолчанию. (Восстановить значения по умолчанию для параметров F0~Fd, кроме параметров группы F2)<br>2: Очистить файл ошибок<br>3. Восстановить значения по умолчанию для 380В/60Гц<br>4. Восстановить значения по умолчанию для 440В/50Гц<br>5: Восстановить значения по умолчанию для 440В/60Гц                                             | 1            | 0                   | x                      |

| Код   | Наименование                                | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                                                                                   | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F0.14 | Функция AVR                                 | 0: Выключено<br>1: Включено в течение всего времени<br>2: Выключено только во время замедления                                                                                                                                                                       | 1            | 0                   | ✓                      |
| F0.15 | Комбинация каналов задания частоты          | Единицы: операнд 1<br>Десятки: операнд 2<br>Сотни: операнд 3<br>Тысячи: резерв<br>0: Потенциометр панели<br>1: Клавиатура или цифровое задание<br>2: Резерв<br>3: Коммуникационный канал<br>4: AVI<br>5: ACI<br>6: Импульсный сигнал<br>7: Многоступенчатая скорость | 1            | -000                | ✓                      |
| F0.16 | Алгоритм комбинации каналов задания частоты | Единицы: алгоритм 1<br>Десятки: алгоритм 2<br>Сотни, тысячи: резерв<br>0: сложение<br>1: вычитание<br>2: абсолютное значение (вычитание)<br>3: максимальное значение<br>4: минимальное значение<br>5: операнд 3 не участвует в алгоритме                             | 1            | - - 0 0             | ✓                      |
| F0.17 | Блокировка параметров                       | 0: Недействительно<br>1: Действительно                                                                                                                                                                                                                               | 1            | 0                   | x                      |
| F0.18 | Кривая разгона/торможения                   | 1: Линейная характеристика<br>2: S-образная кривая                                                                                                                                                                                                                   | 1            | 0                   | x                      |
| F0.19 | Сигнализация перегрева                      | 0: Недействительно<br>1: Действительно                                                                                                                                                                                                                               | 0            | 0                   | ✓                      |
| F0.20 | Значение температуры сигнализации           | 0-85°C                                                                                                                                                                                                                                                               | 1°C          | 80°C                |                        |

**6.1.2. F1 Управление пуском и остановом**

| Код   | Наименование                                               | Диапазон настройки                                                                                           | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F1.00 | Режим пуска                                                | 0: Прямой пуск<br>1: Запуск после динамического торможения<br>2: Пуск с отслеживанием скорости               | 1            | 0                   | x                      |
| F1.01 | Стартовая частота                                          | 0,00~50,00 Гц                                                                                                | 0,01 Гц      | 1,50 Гц             | ✓                      |
| F1.02 | Продолжительность работы на стартовой частоте              | 0,0~50,0 с                                                                                                   | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F1.03 | Ток динамического торможения перед пуском                  | 0,0~150,0%                                                                                                   | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F1.04 | Время динамического торможения перед пуском                | 0,0~50,0 с                                                                                                   | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F1.05 | Режим останова                                             | 0: останов замедлением<br>1: останов на выбеге/свободный останов<br>2: останов замедлением+свободный останов | 1            | 0                   | ✓                      |
| F1.06 | Стартовая частота динамического торможения                 | 0,00~F0.04 (Макс. частота)                                                                                   | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| F1.07 | Время ожидания динамического торможения                    | 0,0~50,0 с                                                                                                   | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F1.08 | Ток динамического торможения                               | 0,0~150,0%                                                                                                   | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F1.09 | Время динамического торможения                             | 0,0~50,0 с                                                                                                   | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F1.10 | Время запаздывания при переключении прямого/обратного хода | 0,0~3600,0 с                                                                                                 | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F1.11 | Команда запуска с клемм при включении питания              | 0: Команда недействительна при включении питания<br>1: Команда действительна при включении питания           | 1            | 0                   | ✓                      |
| F1.12 | Выбор логики входных/выходных клемм                        | 0x000~0x7FF                                                                                                  | 1            | 0x000               | ✓                      |
| F1.13 | Выбор режима перезапуска при отключении питания            | 0: Отключен<br>1: Обычный пуск<br>2: Пуск с отслеживанием скорости                                           | 1            | 1                   | x                      |
| F1.14 | Время ожидания перезапуска при отключении питания          | 0,0~20,0 с                                                                                                   | 0,1          | 0,5 с               | x                      |



### 6.1.3. F2 Параметры двигателя

| Код   | Наименование                            | Диапазон настройки   | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-----------------------------------------|----------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F2.00 | Тип преобразователя частоты             | 0: Тип G<br>1: Тип P | 1            | Зависит от модели   | x                      |
| F2.01 | Номинальная мощность двигателя          | 0,4~700,0 кВт        | 0,1 кВт      | Зависит от модели   | x                      |
| F2.02 | Номинальная частота двигателя           | 0,01~600,00 Гц       | 0,01 Гц      | 50,00 Гц            | x                      |
| F2.03 | Номинальная скорость вращения двигателя | 0~36000 об/мин       | 1 об/мин     | Зависит от модели   | x                      |
| F2.04 | Номинальное напряжение двигателя        | 0~460В               | 1В           | Зависит от модели   | x                      |
| F2.05 | Номинальный ток двигателя               | 0,1~2000,0А          | 0,1 А        | Зависит от модели   | x                      |
| F2.06 | Сопротивление обмотки статора двигателя | 0,001~65,535 Ом      | 0,001Ом      | Зависит от модели   | ✓                      |
| F2.07 | Сопротивление обмотки ротора двигателя  | 0,001~65,535 Ом      | 0,001 Ом     | Зависит от модели   | ✓                      |
| F2.08 | Индуктивность рассеяния двигателя       | 0,1~6553,5мГн        | 0,1 мГн      | Зависит от модели   | ✓                      |
| F2.09 | Взаимная индуктивность двигателя        | 0,1~6553,5мГн        | 0,1 мГн      | Зависит от модели   | ✓                      |
| F2.10 | Ток холостого хода двигателя            | 0,01~655.35А         | 0,01 А       | Зависит от модели   | ✓                      |



#### 6.1.4. F3 Векторное управление

| Код   | Наименование                                         | Диапазон настройки                                   | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F3.00 | Пропорциональный коэффициент контура скорости 1      | 0~10000                                              | 1            | 15                  | ✓                      |
| F3.01 | Интегральный коэффициент контура скорости 1          | 0,01~100,00 с                                        | 0,01 с       | 2.00 с              | ✓                      |
| F3.02 | Частота переключения 1                               | 0,00~F3.05                                           | 0,01 Гц      | 5,00 Гц             | ✓                      |
| F3.03 | Пропорциональный коэффициент контура скорости 2      | 0~10000                                              | 1            | 10                  | ✓                      |
| F3.04 | Интегральный коэффициент контура скорости 2          | 0,01~100,00 с                                        | 0,01 с       | 3.00 с              | ✓                      |
| F3.05 | Частота переключения 2                               | F3.02~F0.04 (Макс. частота)                          | 0,01 Гц      | 10,00 Гц            | ✓                      |
| F3.06 | Компенсация скольжения                               | 50~200%                                              | 1%           | 100%                | ✓                      |
| F3.07 | Настройка верхнего предела крутящего момента         | 0,0~200,0% (номинальный ток преобразователя частоты) | 0,1%         | 150,0%              | ✓                      |
| F3.08 | Коэффициент компенсации динамического трения момента | 0,000~1.000                                          | 0,001        | 0,125               | ✓                      |
| F3.09 | Коэффициент компенсации тока холостого хода          | 0,000~9.999                                          | 0,001        | 0,800               | ✓                      |
| F3.10 | Коэффициент компенсации статического трения момента  | 0.00~10.00                                           | 0,001        | 2.00                | ✓                      |



### 6.1.5. F4 Управление U/f

| Код   | Наименование                                 | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                      | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F4.00 | Настройка кривой U/f                         | 0: Линейная характеристика U/f<br>1: Квадратичная характеристика U/f<br>2: Пользовательская характеристика U/f<br>3: 1.25 степень<br>4: 1.7 степень<br>5: Кубическая характеристика U/f<br>6: 4 степень | 1            | 0                   | x                      |
| F4.01 | Увеличение крутящего момента                 | 0,0%: (автоматически)<br>0,1~30,0%                                                                                                                                                                      | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F4.02 | Частота отсечки увеличения крутящего момента | 0,0~50,0%<br>(Относительно номинальной частоты двигателя)                                                                                                                                               | 0,1%         | 20,0%               | x                      |
| F4.03 | Компенсация скольжения                       | 0,0~100,0%                                                                                                                                                                                              | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F4.04 | Энергосберегающий режим работы               | 0: Выключено<br>1: Включено                                                                                                                                                                             | 1            | 0                   | x                      |
| F4.05 | Резерв                                       |                                                                                                                                                                                                         |              |                     | -                      |
| F4.06 | Частота 1 характеристики U/f                 | 0~F4.08                                                                                                                                                                                                 | 0,01 Гц      | 12,5 Гц             | ✓                      |
| F4.07 | Напряжение 1 характеристики U/f              | 0~F4.09                                                                                                                                                                                                 | 0,01%        | 25,00%              | ✓                      |
| F4.08 | Частота 2 характеристики U/f                 | F4.06~F4.10                                                                                                                                                                                             | 0,01 Гц      | 25,00 Гц            | ✓                      |
| F4.09 | Напряжение 2 характеристики U/f              | F4.07~F4.11                                                                                                                                                                                             | 0,01%        | 50,00%              | ✓                      |
| F4.10 | Частота 3 характеристики U/f                 | F4.08~F4.05                                                                                                                                                                                             | 0,01 Гц      | 37,50 Гц            | ✓                      |
| F4.11 | Напряжение 3 характеристики U/f              | F4.09~100,00%                                                                                                                                                                                           | 0,01%        | 75,00%              | ✓                      |
| F4.12 | Защита от пониженного напряжения             | 0: Включено<br>1: Выключено                                                                                                                                                                             | 1            | 0                   | ✓                      |



### 6.1.6. F5 Входные клеммы

| Код   | Наименование            | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F5.00 | Выбор функции клеммы X1 | 0: Нет функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1            | 1                   | x                      |
| F5.01 | Выбор функции клеммы X2 | 1: Вращение в прямом направлении<br>2: Вращение в обратном направлении<br>3: 3-проводное управление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1            | 2                   | x                      |
| F5.02 | Выбор функции клеммы X3 | 4: Толчковый режим вращение вперед<br>5: Толчковый режим вращение назад                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1            | 7                   | x                      |
| F5.03 | Выбор функции клеммы X4 | 6: Свободный останов<br>7: Сброс неисправности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1            | 0                   | x                      |
| F5.04 | Выбор функции клеммы X5 | 8: Вход внешнего сигнала неисправности<br>9: Команда увеличения частоты (ВВЕРХ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1            | 0                   | x                      |
| F5.05 | Выбор функции клеммы X6 | 10: Команда уменьшения частоты (ВНИЗ)<br>11: Сброс настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1            | 0                   | x                      |
| F5.06 | Выбор функции клеммы X7 | увеличения/уменьшения частоты<br>12: Клемма 1 многоступенчатого управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1            | 0                   | x                      |
| F5.07 | Выбор функции клеммы X8 | 13: Клемма 2 многоступенчатого управления<br>14: Клемма 3 многоступенчатого управления<br>15: Клемма 4 многоступенчатого управления<br>16 : Выбор времени разгона/торможения<br>17: Пауза ПИД-регулирования<br>18: Пауза частоты качания (останов на текущей частоте)<br>19: Сброс частоты качания (возврат к центральной частоте)<br>20: Запрет разгона/торможения<br>21: Управление крутящим моментом отключено<br>22: Временный сброс настройки увеличения/уменьшения частоты (сброс если клемма замкнута; восстановление если клемма разомкнута)<br>23: Динамическое торможение<br>24: Импульсный вход<br>25: Переключение источника задания частоты на ACI.<br>26: Переключение источника задания частоты на AVI.<br>27: Зарезервировано<br>28: Останов замедлением<br>29: Источник команд управления переключен на клеммы управления<br>30: Сброс ПЛК<br>31: Вход ПЛК | 1            | 0                   | x                      |

| Код   | Наименование                                                      | Диапазон настройки                                                                                                                              | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
|       |                                                                   | 32: Вход счетчика<br>33: Переключение источника задания частоты на комбинацию каналов<br>34: Сброс счетчика                                     |              |                     |                        |
| F5.08 | Время фильтрации входного сигнала на клеммах                      | 1~100                                                                                                                                           | 1            | 5                   | ✓                      |
| F5.09 | Режим управления с клемм                                          | 0: 2-проводной режим управления 1<br>1: 2-проводной режим управления 2<br>2:3-проводной режим управления 1<br>3: 3-проводной режим управления 2 | 1            | 0                   | x                      |
| F5.10 | Скорость изменения частоты с помощью клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ            | 0,01~50,00 Гц/с                                                                                                                                 | 0,01 Гц/с    | 0,50 Гц/с           | ✓                      |
| F5.11 | Нижнее предельное значение входного сигнала AVI                   | 0,00~10,00 В                                                                                                                                    | 0,01 В       | 0,00 В              | ✓                      |
| F5.12 | Опорный сигнал, соответствующий нижнему предельному значению AVI  | -100,0~100,0%                                                                                                                                   | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F5.13 | Верхнее предельное значение входного сигнала AVI                  | 0,00~10,00 В                                                                                                                                    | 0,01 В       | 10,00 В             | ✓                      |
| F5.14 | Опорный сигнал, соответствующий верхнему предельному значению AVI | -100,0~100,0%                                                                                                                                   | 0,1%         | 100,0%              | ✓                      |
| F5.15 | Время фильтрации входного сигнала AVI                             | 0,00~10,00с                                                                                                                                     | 0,01 с       | 0,10 с              | ✓                      |
| F5.16 | Нижнее предельное значение входного сигнала ACI                   | 0,00~10,00 В                                                                                                                                    | 0,01 В       | 0,00 В              | ✓                      |
| F5.17 | Опорный сигнал, соответствующий нижнему предельному значению ACI  | -100,0~100,0%                                                                                                                                   | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F5.18 | Верхнее предельное значение входного сигнала ACI                  | 0,00~10,00 В                                                                                                                                    | 0,01 В       | 10,00 В             | ✓                      |
| F5.19 | Опорный сигнал, соответствующий верхнему предельному значению ACI | -100,0~100,0%                                                                                                                                   | 0,1%         | 100,0%              | ✓                      |
| F5.20 | Время фильтрации входного сигнала ACI                             | 0,00~10,00с                                                                                                                                     | 0,01 с       | 0,10 с              | ✓                      |
| F5.21 | Резерв                                                            |                                                                                                                                                 |              |                     | ✓                      |

| Код   | Наименование                                                             | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                                        | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F5.22 | Минимальная частота импульсного входного сигнала                         | 0,0~20,0 кГц                                                                                                                                                                                                              | 0,1 кГц      | 0,0 кГц             | ✓                      |
| F5.23 | Опорный сигнал, соответствующий минимальной частоте импульсного сигнала  | -100,0~100,0%                                                                                                                                                                                                             | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F5.24 | Максимальная частота импульсного входного сигнала                        | 0,0~20,0 кГц                                                                                                                                                                                                              | 0,1 кГц      | 10,0 кГц            | ✓                      |
| F5.25 | Опорный сигнал, соответствующий максимальной частоте импульсного сигнала | -100,0~100,0%                                                                                                                                                                                                             | 0,1%         | 100,0%              | ✓                      |
| F5.26 | Ширина гистерезиса центрального напряжения                               | 0,00~10,00 В                                                                                                                                                                                                              | 0,01 В       | 0,15 В              | ✓                      |
| F5.27 | Управление вентилятором охлаждения                                       | 0: Автоматический режим: вентилятор работает при запуске преобразователя и останавливается, когда преобразователь в состоянии останова<br>1: Вентилятор охлаждения работает при подаче питания на преобразователь частоты | 1            | 0                   | x                      |



### 6.1.7. F6 Выходные клеммы

| Код   | Наименование                                 | Диапазон настройки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F6.00 | Функция выхода Y1                            | 0: Нет функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1            | 1                   | ✓                      |
| F6.01 | Функция выхода Y2                            | 1: Работа в прямом направлении<br>2: Работа в обратном направлении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | 2                   | ✓                      |
| F6.02 | Функция релейного выхода                     | 3: Сигнал неисправности<br>4: Достижение частоты FDT<br>5: Заданная частота достигнута<br>6 : Работа на нулевой частоте<br>7 : Достигнут верхний предел частоты<br>8: Достигнут нижний предел частоты<br>9: Работа<br>10: Шаг ПЛК завершен<br>11: Цикл ПЛК завершен<br>12: Предупреждение о перегрузке<br>13: Заданное значение счетчика достигнуто<br>14: Опорное значение счетчика достигнуто<br>15: Готов к работе<br>16: Холостой ход |              | 3                   | ✓                      |
| F6.03 | Функция аналогового выхода A01               | 0: Рабочая частота<br>1: Установленная частота<br>2: Скорость вращения двигателя<br>3: Выходной ток<br>4: Выходное напряжение<br>5: Выходная мощность<br>6: Выходной крутящий момент<br>7: Входной сигнал на клемме AVI<br>8: Входной сигнал на клемме ACI<br>9-14: Зарезервировано                                                                                                                                                       | 1            | 0                   | ✓                      |
| F6.04 | Нижний предел аналогового выхода A01         | 0,0~100,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F6.05 | Сигнал, соответствующий нижнему пределу A01. | 0,00~10,00 В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,01 В       | 0,00 В              | ✓                      |
| F6.06 | Верхний предел аналогового выхода A01        | 0,0~100,0%,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,1%         | 100,0%              | ✓                      |
| F6.07 | Сигнал, соответствующий верхнему пределу A01 | 0,00~10,00 В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,01 В       | 10,00 В             | ✓                      |
| F6.08 | Функция аналогового выхода A02               | 0~14 (то же, что F6.03)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0            | 0                   | ✓                      |

| Код   | Наименование                                  | Диапазон настройки                                                                                                      | Мин. единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F6.09 | Нижний предел аналогового выхода А02          | 0,0~100,0%                                                                                                              | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F6.10 | Сигнал, соответствующий нижнему пределу А02.  | 0,00~20.00мА                                                                                                            | 0,1 кГц      | 0,0 кГц             | ✓                      |
| F6.11 | Верхний предел аналогового выхода А02         | 0,0~100,0%                                                                                                              | 0,1%         | 100,0%              | ✓                      |
| F6.12 | Сигнал, соответствующий верхнему пределу А02. | 0,00~20.00мА                                                                                                            | 0,1 кГц      | 10,0 кГц            | ✓                      |
| F6.13 | Время задержки срабатывания Y1                | 0,1~3600,0 с                                                                                                            | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F6.14 | Время задержки отключения Y1                  | 0,1~3600,0 с                                                                                                            | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F6.15 | Время задержки срабатывания Y2                | 0,1~3600,0 с                                                                                                            | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F6.16 | Время задержки отключения Y2                  | 0,1~3600,0 с                                                                                                            | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F6.17 | Время задержки срабатывания релейного выхода  | 0,1~3600,0 с                                                                                                            | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F6.18 | Время задержки отключения релейного выхода    | 0,1~3600,0 с                                                                                                            | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| F6.19 | Опорное значение счетчика                     | 0~9999                                                                                                                  | 1            | 0                   | ✓                      |
| F6.20 | Заданное значение счетчика                    | 0~F6.19                                                                                                                 | 1            | 0                   | ✓                      |
| F6.21 | Коэффициент счета                             | 0,01~99,99                                                                                                              | 0,01         | 1.00                | ✓                      |
| F6.22 | Выбор режима работы счетчика                  | Единицы: Режим очистки<br>0: Авто<br>1: Ручной<br>Десятки: Режим счета:<br>0: Вверх<br>1: Вниз<br>Сотни, тысячи: резерв | 1            | 00                  | ✓                      |



## 6.1.8. F7 Человеческо-машинный интерфейс

| Код   | Наименование                                                       | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F7.00 | Пароль пользователя                                                | 0~65535                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1            | 0                   | ✓                      |
| F7.01 | Первоначальный набор отображаемых параметров при включении питания | Единицы, десятки: отображение параметров в режиме работы 0x00-0x1F<br>Сотни, тысячи: отображение параметров в состоянии останова 0x00-0x0c                                                                                                                                                                                                                                             | 1            | 0x0000              | -                      |
| F7.02 | Копирование параметров                                             | 0: Нет операции<br>1: Параметры будут загружены с платы управления в панель<br>2: Параметры будут загружены с панели в плату управления (включая параметры двигателя)<br>3: Зарезервировано<br>4: Параметры будут загружены с панели в плату управления (кроме параметров двигателя)                                                                                                   |              |                     | -                      |
| F7.03 | Выбор функции клавиши REV/JOG                                      | 0: Толчковый режим<br>1: Переключение вперед/назад<br>2: Очистить настройку ВВЕРХ/ВНИЗ.<br>3: Обратный ход<br>4: Быстрый вызов параметра F7.03                                                                                                                                                                                                                                         | 1            | 0                   | x                      |
| F7.04 | Кнопка STOP/RESET, выбор функции останова                          | 0: Действительна при управлении с панели.<br>1: Действительна при управлении с панели и клемм<br>2: Действительна при управлении с панели и канала коммуникации<br>3: Действительна всегда                                                                                                                                                                                             | 1            | 0                   | ✓                      |
| F7.05 | Десятичный знак диапазона датчика                                  | 0-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1            | 2                   | ✓                      |
| F7.06 | Выбор параметров для отображения в режиме работы 1                 | 0~0xFFFF<br>БИТ0: Рабочая частота<br>БИТ1: Заданная частота<br>БИТ2: Напряжение шины постоянного тока<br>БИТ3: Выходное напряжение<br>БИТ4: Выходной ток<br>БИТ5: Скорость вращения двигателя<br>БИТ6: Выходная мощность<br>БИТ7: Выходной крутящий момент<br>БИТ8: Заданное значение ПИД-регулятора<br>БИТ9: Значение обратной связи ПИД-регулятора<br>БИТ10: Состояние входных клемм | 1            | 0x00FF              | ✓                      |

|       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---|
|       |                                                       | БИТ11: Состояние выходных клемм<br>БИТ12: Аналоговое значение AVI<br>БИТ13: Аналоговое значение ACI<br>БИТ14: Текущий шаг многоступенчатого управления<br>БИТ15: Значение настройки крутящего момента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |   |
| F7.07 | Выбор параметров для отображения в режиме работы 2    | 0-0X3<br>БИТ0: Значение счетчика<br>БИТ1: Коэффициент пропорциональности связи<br>БИТ2: Общее оставшееся время работы ПЛК<br>БИТ3: Текущая скорость ПЛК.<br>БИТ4: Время работы текущего шага ПЛК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1      | 0x0   | ✓ |
| F7.08 | Выбор параметров для отображения в состоянии останова | 1-0x1FFF<br>БИТ0: Заданная частота<br>БИТ1: Напряжение шины постоянного тока<br>БИТ2: Состояние входных клемм<br>БИТ3: Состояние выходных клемм<br>БИТ4: Заданное значение ПИД-регулятора<br>БИТ5: Значение обратной связи ПИД-регулятора<br>БИТ6: Аналоговое значение AVI.<br>БИТ7: Аналоговое значение ACI<br>БИТ8: Текущий шаг многоступенчатого управления<br>БИТ9: Значение настройки крутящего момента<br>БИТ10: Входное напряжение переменного тока<br>БИТ11: Значение счетчика<br>БИТ12: Коэффициент пропорциональности связи<br>БИТ13: Оставшееся время работы текущего шага ПЛК<br>БИТ14: Текущая скорость ПЛК<br>БИТ15: Время работы текущего шага ПЛК | 1      | 0x40F | ✓ |
| F7.09 | Температура IGBT модуля                               | 0~100,0 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,1 °C |       | - |
| F7.10 | Версия ПО                                             | 0,00~99,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.00   |       | - |
| F7.11 | Суммарное время работы                                | 0~65535ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 час  | 0     | - |
| F7.12 | Настройка пароля времени работы                       | 0~65535                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1      | 0     | x |
| F7.13 | Время работы                                          | 0~65535ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 час  | 0     | x |
| F7.14 | Код ошибки №3 (предыдущая)                            | 0 - 29<br>0: Отсутствие неисправности (nopE)<br>1: Перегрузка по току во время разгона                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       | - |



|       |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |   |   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|
|       | зафиксированная<br>ошибка в<br>журнале<br>неисправностей)                                | (осА)<br>2: Перегрузка по току во время<br>торможения (осd)<br>3: Перегрузка по току при постоянной<br>скорости (осп)<br>4: Перенапряжение при разгоне (ovA)<br>5: Перенапряжение при торможении (ovd)<br>6: Перенапряжение при постоянной<br>скорости (ovn)<br>7: Перенапряжение при останове (ovS)<br>8: Пониженное напряжение шины<br>постоянного тока (Lv)                                                                        |         |   |   |
| F7.15 | Код ошибки<br>№2<br>(предпоследняя<br>зафикс. ошибка<br>в журнале<br>неисправностей)     | 9: Обрыв входной фазы (LP)<br>10: Короткое замыкание на выходе (SC)<br>11: Перегрев преобразователя (OH1)<br>12: Перегрузка двигателя (OL1)<br>13: Перегрузка преобразователя частоты<br>(OL2)<br>14: Внешняя неисправность (EF)                                                                                                                                                                                                      |         |   | - |
| F7.16 | Код ошибки<br>№1 (последняя<br>зафиксированная<br>ошибка<br>в журнале<br>неисправностей) | 15: Неисправность связи RS485 (CE-1)<br>16: Зарезервировано<br>17: Ошибка обнаружения тока (ItE)<br>18: Ошибка связи с панелью управления<br>(CE-4)<br>19: Ошибка автонастройки двигателя (tE)<br>20: Неисправность работы EEPROM (EEP)<br>21: Ошибка обратной связи ПИД (PIDE)<br>22 ~ 24: Зарезервировано<br>25: Неисправность микросхемы (dCE)<br>26 ~ 27: Зарезервировано<br>28: Обрыв выходной фазы (SPO)<br>29: Зарезервировано |         |   | - |
| F7.17 | Рабочая частота при<br>последней<br>неисправности                                        | 0,00~600,00 Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,01 Гц |   | - |
| F7.18 | Выходной ток при<br>последней<br>неисправности                                           | 0,1~3000,0А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,1 А   |   | - |
| F7.19 | Напряжение шины<br>постоянного тока при<br>последней<br>неисправности                    | 0~1000В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 В     |   | - |
| F7.20 | Температура при<br>последней<br>неисправности                                            | 0~100,00°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,1°C   |   | - |
| F7.21 | Состояние входных<br>клемм при последней<br>неисправности                                | 0~0xFFFF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       | 0 | - |
| F7.22 | Состояние выходных<br>клемм при последней<br>неисправности                               | 0~0xFFFF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       | 0 | - |



### 6.1.9. F8 Расширенные функции

| Код   | Наименование                                                                               | Заводская настройка                                                         | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F8.00 | Время разгона 2                                                                            | 0,1~3600,0 с                                                                | 0,1 с        | Зависит от модели   | ✓                      |
| F8.01 | Время торможения 2                                                                         | 0,1~3600,0 с                                                                | 0,1 с        | Зависит от модели   | ✓                      |
| F8.02 | Частота толчкового режима                                                                  | 0,00~F0,04 (Макс. частота)                                                  | 0,01 Гц      | 5,00 Гц             | ✓                      |
| F8.03 | Время разгона толчкового режима                                                            | 0,1~3600,0 с                                                                | 0,1 с        | Зависит от модели   | ✓                      |
| F8.04 | Время торможения толчкового режима                                                         | 0,1~3600,0 с                                                                | 0,1 с        | Зависит от модели   | ✓                      |
| F8.05 | Пропуск частоты                                                                            | 0,00~F0,04 (Макс. частота)                                                  | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| F8.06 | Диапазон пропуска частоты                                                                  | 0,00~F0,04 (Макс. частота)                                                  | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| F8.07 | Амплитуда качания                                                                          | 0,0~100,0%<br>(Относительно заданной частоты)                               | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F8.08 | Диапазон частоты скачка                                                                    | 0,0~50,0%<br>(Относительно поперечной амплитуды)                            | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F8.09 | Время нарастания треугольной волны                                                         | 0,1~3600,0 с                                                                | 0,1 с        | 5,0 с               | ✓                      |
| F8.10 | Время спада треугольной волны                                                              | 0,1~3600,0 с                                                                | 0,1 с        | 5,0 с               | ✓                      |
| F8.11 | Допустимое время автоматического сброса неисправности                                      | 0~9999 с                                                                    | 0            | 0                   | ✓                      |
| F8.12 | Настройка временного интервала между возникновением неисправности и автоматическим сбросом | 0,1~100,0 с                                                                 | 0,1 с        | 1,0 с               | ✓                      |
| F8.13 | Уровень частоты FDT                                                                        | 0,00 ~ F0,04 (Макс. частота)                                                | 0,01 Гц      | 50,00 Гц            | ✓                      |
| F8.14 | Запаздывание FDT                                                                           | 0,0~100,0% (уровень FDT)                                                    | 0,1%         | 5,0%                | ✓                      |
| F8.15 | Амплитуда регистрации частоты                                                              | 0,0~100,0% (Макс.частота)                                                   | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F8.16 | Пороговое напряжение динамического торможения                                              | Серия 380 В: 115,0~140,0%<br>(Стандартное напряжение шины постоянного тока) | 0,1%         | 125,0%              | ✓                      |
|       |                                                                                            | Серия 220 В: 115,0~140,0%<br>(Стандартное напряжение шины постоянного тока) | 0,1%         | 115,0%              | ✓                      |
| F8.17 | Коэффициент                                                                                | 0,1~999,9%                                                                  | 0,1%         | 100,0%              | ✓                      |

|       |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |        |   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|---|
|       | скорости вращения                                                             | Фактическая скорость вращения = $120 \times$<br>выходная частота $\times F8.17 / \text{Число полюсов}$<br>двигателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |        |   |
| F8.18 | Начальное значение<br>мощности торможения                                     | 0~100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1%    | 0%     | ✓ |
| F8.19 | Функция<br>предварительной<br>сигнализации о<br>перегрузке/потере<br>нагрузки | Единицы: Предварительная сигнализация<br>о перегрузке<br>0: не действительно<br>1: действительно во время работы<br>2: действительно при работе на<br>постоянной скорости<br>Десятки: Выбор действия при<br>предварительной сигнализации о<br>перегрузке<br>0: Нет сигнала неисправности,<br>продолжить работу<br>1: Сигнал неисправности OL3, останов<br>Сотни: Предварительная сигнализация о<br>потере нагрузки<br>0: не действительно<br>1: действительно во время работы<br>2: действительно при работе на<br>постоянной скорости<br>Тысячи: Выбор действия при<br>предварительной сигнализации о потере<br>нагрузки<br>0: Нет сигнала неисправности,<br>продолжить работу<br>1: Сигнал неисправности UL4, останов | 1     | 0000   | ✓ |
| F8.20 | Уровень<br>предварительной<br>сигнализации о<br>перегрузке                    | 0,0~150,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,1%  | 130,0% | ✓ |
| F8.21 | Время обнаружения<br>предварительной<br>сигнализации о<br>перегрузке          | 0,0~6500,0 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,1 с | 5,0 с  | ✓ |
| F8.22 | Контроль статизма                                                             | 0,00~15,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,01% | 0,00%  | ✓ |
| F8.23 | Режим ENA и<br>управление<br>вентилятором                                     | Единицы:<br>0: ENA выключен<br>1: ENA включен<br>Десятки:<br>0: Запуск вентилятора<br>1: Вентилятор не может работать при<br>температуре ниже 0°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 00    | 00     | ✓ |
| F8.24 | Пропорциональный<br>коэффициент ENA                                           | 0~100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,00  | 0,10   | ✓ |
| F8.25 | Интегральный<br>коэффициент ENA                                               | 0,01~100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,01  | 0,10   | ✓ |

### 6.1.10. F9 ПИД-регулирование

| Код   | Наименование                                                | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                   | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| F9.00 | Выбор источника опорного сигнала ПИД-регулятора             | 0: Цифровое задание (устанавливается F9.01)<br>1: Сигнал аналогового входа AVI.<br>2: Сигнал аналогового входа ACI<br>3: Коммуникационный канал<br>4: Многоступенчатое управление<br>5: Прямая настройка с клавиатуры | 1            | 0                   | ✓                      |
| F9.01 | Цифровое задание опорного сигнала ПИД-регулятора            | 0,0~F9.16                                                                                                                                                                                                             | 0,01 МПа     | 0,00 МПа            | ✓                      |
| F9.02 | Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора               | 0: Сигнал аналогового входа AVI<br>1: Сигнал аналогового входа ACI<br>2: AVI+ACI<br>3: Коммуникационный канал                                                                                                         | 1            | 0                   | ✓                      |
| F9.03 | Выходная характеристика ПИД-регулятора                      | 0: Положительная<br>1: Отрицательная                                                                                                                                                                                  | 1            | 0                   | ✓                      |
| F9.04 | Пропорциональный коэффициент (Kp)                           | 0,00~100,00                                                                                                                                                                                                           | 0,01         | 1,00                | ✓                      |
| F9.05 | Интегральный коэффициент (Ti)                               | 0,01~100,00 с                                                                                                                                                                                                         | 0,1 с        | 0,10 с              | ✓                      |
| F9.06 | Дифференциальный коэффициент (Td)                           | 0,00~100,00 с                                                                                                                                                                                                         | 0,1 с        | 0,00 с              | ✓                      |
| F9.07 | Период выборки (T)                                          | 0,01~100,00 с                                                                                                                                                                                                         | 0,1 с        | 0,10 с              | ✓                      |
| F9.08 | Предел отклонения ПИД-регулирования                         | 0,0~100,0%                                                                                                                                                                                                            | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F9.09 | Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования | 0,0~100,0%                                                                                                                                                                                                            | 0,1%         | 0,0%                | ✓                      |
| F9.10 | Время обнаружения потери сигнала обратной связи             | 0,0~3600,0 с                                                                                                                                                                                                          | 0,1 с        | 1,0 с               | ✓                      |
| F9.11 | Коэффициент усиления обратной связи                         | 0~200%                                                                                                                                                                                                                | 0,1%         | 100%                | ✓                      |
| F9.12 | Давление выхода из спящего режима                           | 0,0~F9.16                                                                                                                                                                                                             | 0,01 МПа     | 0,50 МПа            | ✓                      |
| F9.13 | Задержка выхода из спящего режима                           | 0,00~360,00 с                                                                                                                                                                                                         | 0,01 с       | 1,00 с              | ✓                      |
| F9.14 | Частота активации спящего режима                            | 0,00~F0.04<br>(Максимальная выходная частота)                                                                                                                                                                         | 0,01         | 30,00 Гц            | ✓                      |
| F9.15 | Задержка перехода в                                         | 0,0~360,00 с                                                                                                                                                                                                          | 0,01 с       | 1,00 с              | ✓                      |

| Код   | Наименование                                                             | Заводская настройка                    | Мин.<br>Единица | Заводская<br>настройка | Выполнение<br>модификации |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|
|       | спящий режим                                                             |                                        |                 |                        |                           |
| F9.16 | Диапазон датчика давления                                                | 0,00-20,00 МПа                         | 0,01 МПа        | 20,00 МПа              | ✓                         |
| F9.17 | Рабочая частота перед началом работы ПИД-регулирования                   | 0,00~F0.05<br>(Верхний предел частоты) | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| F9.18 | Время поддержания рабочей частоты перед началом работы ПИД-регулирования | 0,00~360,00 с                          | 0,01 с          | 0,00 с                 | ✓                         |



### 6.1.11. FA Многоступенчатое регулирование скорости

| Код   | Имя                         | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| FA.00 | Режим ПЛК                   | <p>Единицы:</p> <p>Режим работы ПЛК</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Один цикл</p> <p>2: Непрерывный режим</p> <p>3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте</p> <p>Десятки:</p> <p>Выбор входа ПЛК</p> <p>0: Автоматическое управление</p> <p>1: Управление с клемм</p> <p>Сотни:</p> <p>Варианты восстановления после останова</p> <p>0: Перезапуск с частоты первой ступени</p> <p>1: Перезапуск с рабочей частоты, которая была до останова</p> <p>2: Перезапуск с заданной частоты, которая была до останова</p> <p>Тысячи:</p> <p>Сохранение текущей ступени ПЛК при сбое питания</p> <p>0: Не сохранять после выключения питания</p> <p>1: Сохранять после выключения питания</p> | 1            | 0000                | ✓                      |
| FA.01 | Многоступенчатая скорость 1 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.02 | Многоступенчатая скорость 2 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.03 | Многоступенчатая скорость 3 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.04 | Многоступенчатая скорость 4 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.05 | Многоступенчатая скорость 5 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.06 | Многоступенчатая скорость 6 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.07 | Многоступенчатая скорость 7 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.08 | Многоступенчатая скорость 8 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |
| FA.09 | Многоступенчатая скорость 9 | F0.06-F0.04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,01 Гц      | 0,00 Гц             | ✓                      |

| Код   | Имя                                                                        | Заводская настройка                                    | Мин.<br>Единица | Заводская<br>настройка | Выполнение<br>модификации |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|
| FA.10 | Многоступенчатая<br>скорость 10                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.11 | Многоступенчатая<br>скорость 11                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.12 | Многоступенчатая<br>скорость 12                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.13 | Многоступенчатая<br>скорость 13                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.14 | Многоступенчатая<br>скорость 14                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.15 | Многоступенчатая<br>скорость 15                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.16 | Многоступенчатая<br>скорость 16                                            | F0.06-F0.04                                            | 0,01 Гц         | 0,00 Гц                | ✓                         |
| FA.17 | Единица измерения<br>времени работы ПЛК                                    | 0: Секунда(с)<br>1: Минута (мин)                       | 1               | 0                      | ✓                         |
| FA.18 | Выбор<br>характеристики                                                    | 0: Режим 1: Линейная<br>1: Режим 2: Плавная            | 1               | 0                      | ✓                         |
| FA.19 | Выбор источника<br>направления<br>вращения<br>многоступенчатой<br>скорости | 0: Внешнее управление<br>1: Самостоятельное управление | 1               | 0                      | ✓                         |
| FA.20 | Время 1<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.21 | Время 2<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.22 | Время 3<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.23 | Время 4<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.24 | Время 5<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.25 | Время 6<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.26 | Время 7<br>разгона/торможения<br>ПЛК                                       | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |
| FA.27 | Время 8<br>разгона/торможения                                              | 0,01-3600,0 с                                          | 0,1 с           | 20.0С                  | ✓                         |

| Код   | Имя                        | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                       | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
|       | ПЛК                        |                                                                                                                                                                                                                           |              |                     |                        |
| FA.28 | Выбор времени разгона 1    | Единицы: Многоступенчатая скорость 1<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 2<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 3<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 4<br>FA.20-FA.27     | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.29 | Выбор времени разгона 2    | Единицы: Многоступенчатая скорость 5<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 6<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 7<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 8<br>FA.20-FA.27     | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.30 | Выбор времени разгона 3    | Единицы: Многоступенчатая скорость<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 10<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 11<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 12<br>FA.20-FA.27    | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.31 | Выбор времени разгона 4    | Единицы: Многоступенчатая скорость 13<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 14<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 15<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 16<br>FA.20-FA.27 | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.32 | Выбор времени торможения 1 | Единицы: Многоступенчатая скорость 1<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 2<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 3<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 4<br>FA.20-FA.27     | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.33 | Выбор времени торможения 2 | Единицы: Многоступенчатая скорость 5<br>FA.20-FA.27                                                                                                                                                                       | 1            | 0x1111              | ✓                      |

| Код   | Имя                          | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                                                                           | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
|       |                              | Десятки: Многоступенчатая скорость 6<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 7<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 8<br>FA.20-FA.27                                                                                                                |              |                     |                        |
| FA.34 | Выбор времени торможения 3   | Единицы: Многоступенчатая скорость<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 10<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 11<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 12<br>FA.20-FA.27                                                        | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.35 | Выбор времени торможения 4   | Единицы: Многоступенчатая скорость 13<br>FA.20-FA.27<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 14<br>FA.20-FA.27<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 15<br>FA.20-FA.27<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 16<br>FA.20-FA.27                                                     | 1            | 0x1111              | ✓                      |
| FA.36 | Выбор направления вращения 1 | Единицы: Многоступенчатая скорость 1<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 2<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 3<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 4<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс | 1            | 0x0000              | ✓                      |
| FA.37 | Выбор направления вращения 2 | Единицы: Многоступенчатая скорость 5<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 6<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 7<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 8<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс | 1            | 0x0000              | ✓                      |
| FA.38 | Выбор направления вращения 3 | Единицы: Многоступенчатая скорость 9<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 10<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 11                                                                                                | 1            | 0x0000              | ✓                      |

| Код   | Имя                          | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                                                                               | Мин.<br>Единица | Заводская<br>настройка | Выполнение<br>модификации |
|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|
|       |                              | (0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 12<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс                                                                                                                                                                                    |                 |                        |                           |
| FA.39 | Выбор направления вращения 4 | Единицы: Многоступенчатая скорость 13<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Десятки: Многоступенчатая скорость 14<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Сотни: Многоступенчатая скорость 15<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс<br>Тысячи: Многоступенчатая скорость 16<br>(0-1) 0: Вперед 1: Реверс | 1               | 0x0000                 | ✓                         |
| FA.40 | Время работы 1 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.41 | Время работы 2 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.42 | Время работы 3 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.43 | Время работы 4 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.44 | Время работы 5 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.45 | Время работы 6 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.46 | Время работы 7 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.47 | Время работы 8 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.48 | Время работы 9 ступени ПЛК   | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.49 | Время работы 10 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.50 | Время работы 11 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.51 | Время работы 12 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.52 | Время работы 13 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.53 | Время работы 14 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.54 | Время работы 15 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |
| FA.55 | Время работы 16 ступени ПЛК  | 0,0-6553,5 с (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,1 с (мин)     | 0,0 с (мин)            | ✓                         |



## 6.1.12. Fb Функции защиты

| Код   | Наименование                                   | Заводская настройка                                                                                                                                                     | Мин.Единица | Заводская настройка                  | Выполнение модификации |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------|
| Fb.00 | Защита двигателя от перегрузки                 | 0: Без защиты<br>1 : Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости)<br>2: Двигатель для работы с преобразователем частоты (без компенсации низкой частоты вращения) | 1           | 2                                    | x                      |
| Fb.01 | Ток защиты двигателя от перегрузки             | 20,0–120,0%<br>(Номинальный ток двигателя)                                                                                                                              | 0,1%        | 100,0%                               | ✓                      |
| Fb.02 | Точка снижения частоты при сбое питания        | 70,0–110,0%<br>(Стандартное напряжение шины)                                                                                                                            | 0,1%        | 80,0%                                | ✓                      |
| Fb.03 | Частота снижения при сбое питания              | 0,00–F0.04<br>(Макс. частота)                                                                                                                                           | 0,01 Гц     | 0,00 Гц                              | ✓                      |
| Fb.04 | Защита от перенапряжения                       | 0: Выкл.<br>1: Вкл.                                                                                                                                                     | 1           | 1                                    | ✓                      |
| Fb.05 | Порог защиты от перенапряжения                 | 110–150% (серия 380 В)<br>110–150% (серия 220 В)                                                                                                                        | 1%          | 120%                                 | ✓                      |
| Fb.06 | Порог автоматического ограничения тока         | 20–200%                                                                                                                                                                 | 1%          | Серия G:<br>160%<br>Серия P:<br>130% | ✓                      |
| Fb.07 | Скорость снижения частоты при ограничении тока | 0,00–100,00 Гц/с                                                                                                                                                        | 0,01 Гц/с   | 10,00 Гц/с                           | ✓                      |
| Fb.08 | Выбор защиты от потери входной фазы            | 0: Нет защиты<br>1: Программное обнаружение<br>2: Аппаратное обнаружение                                                                                                | 1           | Зависит от модели                    | ✓                      |
| Fb.09 | Уровень обнаружения холостого хода             | 0–150,0%                                                                                                                                                                | 0,1%        | 0,0%                                 | ✓                      |
| Fb.10 | Время обнаружения холостого хода               | 5,0–6500,0 с                                                                                                                                                            | 0,1 с       | 5,0 с                                | ✓                      |

### 6.1.13. Fc Параметры связи

| Код   | Наименование                       | Заводская настройка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Мин. Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| FC.00 | Локальный адрес                    | 1~247, 0 – широкоэмитательный адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1            | 1                   | ✓                      |
| FC.01 | Настройка скорости передачи данных | 0: 1200 бит/с      3: 9600 бит/с<br>1: 2400 бит/с4      4: 19200 бит/с<br>2: 4800 бит/с5      5: 38400 бит/с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1            | 4                   | ✓                      |
| FC.02 | Формат данных                      | 0: Нет проверки четности (N, 8, 1) для RTU<br>1: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для RTU<br>2: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для RTU0: Нет паритета (N, 8, 1) для RTU<br>3: Нет проверки четности (N, 8, 2) для RTU<br>4: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для RTU<br>5: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для RTU<br>6: Нет проверки четности (N, 7, 1) для ASCII<br>7: Проверка четности по четному (E, 7, 1) для ASCII<br>8: Проверка четности по нечетному (O, 7, 1) для ASCII<br>9: Нет проверки четности (N, 7, 2) для ASCII<br>10: Проверка четности по четному (E, 7, 2) для ASCII<br>11: Проверка четности по нечетному (O, 7, 2) для ASCII<br>12: Нет проверки четности (N, 8, 1) для ASCII<br>13: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для ASCII<br>14: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для ASCII<br>15: Нет проверки четности (N, 8, 2) для ASCII<br>16: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для ASCII<br>17: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для ASCII | 1            | 1                   | ✓                      |
| FC.03 | Задержка отклика                   | 0~200 мс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 мс         | 5 мс                | ✓                      |
| FC.04 | Тайм-аут обмена                    | 0,0 (Недействительно),<br>0,1~200,0 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,1 с        | 0,0 с               | ✓                      |
| FC.05 | Действия при ошибке связи          | 0: Сигнал неисправности и останов по инерции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1            | 1                   | ✓                      |

|       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |      |   |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---|
|       |                                          | 1: Нет сигнала неисправности, продолжение работы<br>2: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (только для режима управления по коммуникационному каналу)<br>3: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (во всех режимах управления) |      |      |   |
| FC.06 | Отклик                                   | 0: Отклик на чтение и запись<br>1: Нет отклика на запись                                                                                                                                                                                                                                         | 1    | 0    | ✓ |
| FC.07 | Режим адреса параметров связи            | 0: Групповой режим<br>1: Последовательный режим                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | 0    | ✓ |
| FC.08 | Коэффициент пропорциональности связи     | 0,01~10.00                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,01 | 1.00 | ✓ |
| FC.09 | Выбор источника пропорциональности связи | 0: Панель управления или цифровое задание (FC.08)<br>1: AVI<br>2: ACI<br>3: Многоступенчатое управление<br>4: Прямая настройка с клавиатуры или цифровое задание                                                                                                                                 | 1    | 0    | ✓ |

#### 6.1.14. Fd Дополнительные функции

| Код   | Наименование                                           | Заводская настройка                                | Мин .Единица | Заводская настройка | Выполнение модификации |
|-------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|
| Fd.00 | Предел ограничения колебаний на низких частотах        | 0~500                                              | 1            | 5                   | ✓                      |
| Fd.01 | Предел ограничения колебаний на высоких частотах       | 0~500                                              | 1            | 5                   | ✓                      |
| Fd.02 | Амплитуда ограничения колебаний                        | 0~100                                              | 1            | 10                  | ✓                      |
| Fd.03 | Пороговая высокая-низкая частота ограничения колебаний | 0,00~F0,04 (Макс. частота)                         | 0,01 Гц      | 12,50 Гц            | ✓                      |
| Fd.04 | Подавление колебаний                                   | 0: Включить<br>1: Отключить                        | 1            | 1                   | ✓                      |
| Fd.05 | Выбор ШИМ                                              | 0: Режим ШИМ 1<br>1: Режим ШИМ 2<br>2: Режим ШИМ 3 | 1            | 0                   | X                      |
| Fd.06 | Выбор режима настройки                                 | 0: Установка крутящего момента с клавиатуры        | 1            | 0                   | ✓                      |

|       |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |       |   |
|-------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|---|
|       | крутящего момента                                          | (соответствует Fd.07)<br>1: Настройка крутящего момента через аналоговый вход AVI.<br>(100% сопоставимо с 2-кратным номинальным током преобразователя частоты)<br>2: Настройка крутящего момента через аналоговый вход ACI<br>(то же, что и 1)<br>3: Аналоговая настройка AVI + ACI (то же, что и 1)<br>4: Многоступенчатая настройка крутящего момента<br>(то же, что и 1)<br>5: Настройка крутящего момента через коммуникационный канал (то же, что и 1) |      |       |   |
| Fd.07 | Настройка крутящего момента с клавиатуры                   | -200,0~200,0%<br>(номинальный ток преобразователя частоты)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1% | 50,0% | ✓ |
| Fd.08 | Выбор источника задания верхнего предела частоты           | 0: Верхний предел частоты настройки с клавиатуры (F0.05)<br>1: Аналоговый вход AVI (100% соответствует максимальной частоте)<br>2: Аналоговый вход ACI (то же, что и 1)<br>3: Многоступенчатое управление (так же, как 1)<br>4: Коммуникационный канал (то же, что и 1)                                                                                                                                                                                     | 1    | 0     | ✓ |
| Fd.09 | Функция автоматического ограничения тока                   | 0: Действительно при постоянной скорости<br>1: Недействительно при постоянной скорости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1    | 0     | ✓ |
| Fd.10 | Режим работы на нижнем пределе частоты                     | 0: Работа на нижней предельной частоте.<br>1: Работа на нулевой частоте и динамическое торможение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1    | 0     | X |
| Fd.11 | Ток динамического торможения при работе на нулевой частоте | 0,0~150,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,1% | 0,0%  | ✓ |

## 6.2. Подробное описание функций

### 6.2.1. Группа F0 – Базовая функция

F0.00 Режим управления скоростью

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 1

Эта функция используется для выбора режима управления преобразователем частоты.

0: Векторное управление с разомкнутым контуром

Векторное управление без датчика обратной связи по скорости (SVC). Подходит для высокопроизводительного общепромышленного применения. Преобразователь частоты может управлять только одним двигателем.

1: Управление напряжением/частотой (U/f)

Подходит для применений с низкой точностью управления. В данном режиме преобразователь может управлять несколькими двигателями.

2: Контроль крутящего момента (векторное управление с разомкнутым контуром)

Он подходит для случаев, когда точность управления крутящим моментом невысока, например, при намотке проволоки, волочении проволоки и т. д. В режиме управления крутящим моментом скорость двигателя определяется нагрузкой двигателя, а разгон и торможение зависят от времени разгона/торможения преобразователя частоты.

3: Резерв

4: Векторное управление с замкнутым контуром

Преобразователь частоты осуществляет векторное управление с датчиком скорости (FVC). Подходит для высокопроизводительного управления с установкой энкодера PG. Преобразователь частоты может управлять только одним двигателем.



- При выборе F0.00=0 необходимо провести автонастройку параметров двигателя перед первым запуском. Убедитесь, что маркировка двигателя соответствует параметрам преобразователя частоты. В противном случае автонастройка не будет выполнена или ее результаты будут некорректными. Если нет возможности получить параметры двигателя, пользователю предлагается использовать управление U/f.
- При выборе режима векторного управления необходимо правильно установить соответствующие параметры регулятора скорости (группа F3).
- При выборе режима векторного управления, один преобразователь частоты может управлять только одним двигателем.
- Уровень мощности преобразователя и двигателя не должен слишком сильно различаться, в противном случае это может привести к ухудшению управления.

#### F0.01 Источник команд управления

Диапазон настройки: 0~2.

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для настройки источника команд управления (вперед, назад, толчковый режим, останов и т. д.) преобразователя частоты.

##### 0: Панель управления

Для управления запуском и остановом преобразователя частоты используются кнопки ПУСК, ОСТАНОВ, РЕВЕРС/ ТОЛЧКОВЫЙ РЕЖИМ на панели управления.

##### 1: Клеммы управления

Управление запуском и остановом преобразователя частоты осуществляется с помощью внешних клемм управления Xn – COM.

##### 2: Коммуникационный канал

Управление запуском и остановом преобразователя частоты через последовательный порт RS485.

#### F0.02 Настройка клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ

Диапазон настройки: 0~3.

Заводская настройка: 0

Частоту можно установить с помощью кнопок ▲/▼, при помощи потенциометра панели и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ. Этот метод настройки имеет наивысший приоритет, и может комбинироваться с любым другим источником задания частоты. Он используется для регулировки выходной частоты во время ввода в эксплуатацию системы управления.

##### 0: Действительно, с сохранением после выключения преобразователя частоты.

Задание частоты при помощи клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ действительно. После выключения преобразователя частоты заданное значение частоты сохраняется.

##### 1: Действительно, без сохранения после выключения преобразователя частоты.

Задание частоты при помощи клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ действительно. После выключения преобразователя частоты заданное значение частоты сохраняется.

##### 2: Настройка ВВЕРХ/ВНИЗ недействительна.

3: Действительно во время работы, значение настройки частоты автоматически сбрасывается при останове преобразователя частоты.



Когда пользователь восстанавливает значение параметров функции преобразователя частоты по умолчанию, значение частоты, установленное на клавиатуре функцией УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты клеммы, автоматически сбрасывается до нуля.

### F0.03 Источник задания частоты

Диапазон настройки: 0~12.

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для выбора канала задания частоты преобразователя.

0: Клавиатура панели или цифровое задание.

Измените значение F0.07, чтобы установить рабочую частоту с помощью клавиатуры панели управления.

Для настройки рабочей частоты во время работы можно использовать клавиши и клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ. Измененное значение частоты будет сохранено в F0.07 после выключения питания. Если вы не хотите, чтобы эта частота сохранялась, вы можете изменить настройку параметра F0.02.

1: Сигнал аналогового входа AVI

Рабочая частота задается сигналом напряжения на аналоговом входе AVI. Соответствующие настройки см. в F5.11~F5.15.

2: Сигнал аналогового входа ACI

Рабочая частота задается сигналом тока/напряжения на аналоговом входе ACI. Соответствующие настройки см. в F5.16~F5.20.

3: AVI\*ACI

В расчете участвуют два набора аналоговых величин: AVI (верхний предел, соответствующий частоте)\*ACI (верхний предел, соответствующий коэффициенту).

4: Потенциометр панели

5: ПИД-регулятор подачи воды      12. Общая настройка ПИД-регулирования.

При выборе этого параметра преобразователь частоты переходит в режим ПИД-регулирования. Для корректной работы необходимо настроить группу параметров F9 "ПИД-регулирование".

Рабочая частота преобразователя — это значение частоты после действия ПИД-регулятора.

6: Коммуникационный канал

Рабочая частота задается через порт связи RS485.

7: Импульсный сигнал

Рабочая частота устанавливается входным импульсным сигналом на клемме X8. Соответствующие настройки см. в F5.21~F5.25.

8: Комбинация источников AVI (основной)  $\pm$ ACI (вспомогательный)

9: Комбинация источников Клавиатура панели (основной)  $\pm$ ACI (вспомогательный)

10: Комбинация источников Коммуникационный канал (основной)  $\pm$ ACI (вспомогательный)

Аналоговый вход AVI, клавиатура панели и коммуникационный канал являются основными каналами задания частоты. Когда сигнал аналогового входа ACI выше центрального значения, он линейно суммируется с основным сигналом задания частоты. Когда сигнал аналогового входа ACI меньше центрального значения, он линейно вычитается из основного сигнала задания частоты. Если частота, заданная основным каналом равна 0, выходная частота преобразователя также будет равна 0.

## 11: Комбинация источников (F0.15, F0.16)

Рабочая частота устанавливается комбинацией источников. Комбинированный режим определяется параметрами F0.15–F0.16.



СОВЕТ

Когда выбран источник задания частоты 7, следует использовать клемму X8. Другие клеммы недействительны.

F0.04 Максимальная выходная частота.

Диапазон настройки: 10,00~600,00 Гц

Заводская настройка: 50,00 Гц.

Используется для установки максимальной выходной частоты преобразователя. Это базовое значение настройки частоты и времени разгона/торможения. Пожалуйста, обратите на это внимание.

F0.05 Верхний предел частоты.

Диапазон настройки: F0.06~F0.04

Заводская настройка: 50,00 Гц.

F0.06 Нижний предел частоты.

Диапазон настройки: 0,00~F0.05.

Заводская настройка: 0,00 Гц

Верхний предел частоты — это максимальная выходная частота, разрешенная для работы преобразователя частоты. Это значение не должно превышать максимальную выходную частоту.

Нижний предел частоты — это допустимая для преобразователя частоты минимальная выходная частота. Если частота задания меньше нижнего предела, то преобразователь работает на нижней предельной частоте.

Максимальная выходная частота  $\geq$  верхней предельная частота  $\geq$  нижняя предельная частота.

F0.07 Цифровая настройка частоты.

Диапазон настройки: 0,00 Гц~F0.04.

Заводская настройка: 50,00 Гц.

Если выбран режим установки частоты F0.03=0, значение этого параметра является начальным значением настройки частоты преобразователя.

F0.08 Время разгона 1.

Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с.

Заводская настройка: зависит от модели

F0.09 Время торможения 1.

Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с.

Заводская настройка: зависит от модели

Время разгона — это время, необходимое для повышения частоты преобразователя от 0 Гц до максимальной частоты.

Время торможения — это время, необходимое для снижения частоты преобразователя от максимальной частоты до 0 Гц. См Рисунок 6-1.

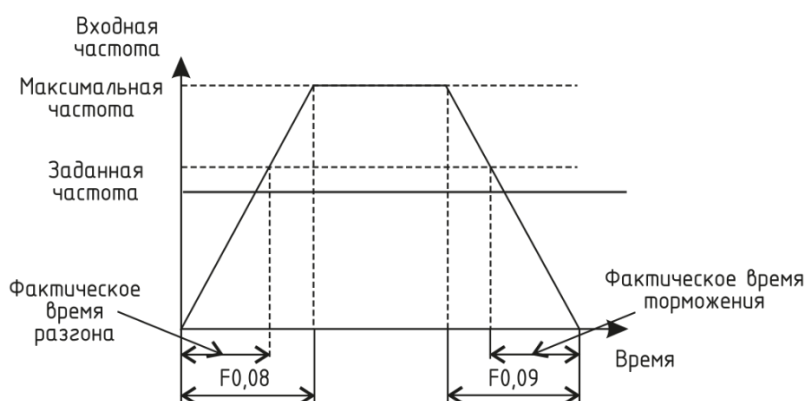


Рисунок 6-1. Время разгона и торможения

F0.10 Выбор направления движения.

Диапазон настройки: 0 ~ 2.

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для изменения направления вращения двигателя.

0: Вперед (направление движения по умолчанию)

1: Реверс

2: Запрет реверса

F0.11 Несущая частота.

Диапазон настройки: 1.0 ~ 15.0 кГц.

Заводская настройка: Зависит от модели

Эта функция используется для установки несущей частоты выходной волны ШИМ. преобразователя и ее необходимо правильно настроить. Максимальное значение несущей частоты зависит от мощности. Значение несущей частоты влияет на шум, ток утечки и тепловыделение, как показано на рисунке 6-2.

| Несущая частота | Шум         | Ток утечки | Рассеивание тепла                   | Помехи  |
|-----------------|-------------|------------|-------------------------------------|---------|
| 1,0 кГц         | Сильный     | Малый      | Низкое                              | Малые   |
| ↕               | ↕           | ↕          | ↕                                   | ↕       |
| 15,0 кГц        | Слабый      | Большой    | Высокое                             | Большие |
| Серия 220 В     | Серия 380 В |            | Настройка диапазона несущей частоты |         |
| 0,4–3,7кВт      | 0,75–7,5кВт |            | 1,0–15,0 кГц                        |         |

Рисунок 6-2. Несущая частота



Преимущество высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, малые гармонические колебания и шум двигателя.

Недостатком высокой несущей частоты является увеличение потерь, увеличение температуры преобразователя частоты и влияние на выходную мощность. Преобразователь частоты имеет пониженные характеристики на высокой несущей частоте. Ток утечки и электромагнитные помехи будут увеличиваться.

Слишком низкая несущая частота приведет к нестабильной работе, уменьшению крутящего момента.

#### F0.12 Автонастройка параметров двигателя

Диапазон настройки: 0 ~ 2.

Заводская настройка: 0

0: Операция не выполняется

1: Автонастройка с вращением

Отсоедините двигатель от нагрузки и убедитесь, что двигатель находится в неподвижном состоянии. Перед выполнением автонастройки правильно введите параметры паспортной таблички двигателя (F2.01~F2.05). В противном случае, параметры, определенные при автонастройке, будут некорректными.

Перед выполнением автонастройки установите время разгона и торможения (F0.08, F0.09) в соответствии с инерцией двигателя. В противном случае это может привести к перегрузке по току и перенапряжению во время автонастройки.

Установите F0.12 на 1, затем нажмите ENTER, чтобы начать автонастройку. Дисплей загорится и начнет мерцать. Нажмите RUN, чтобы начать автонастройку. На дисплее отобразится надпись TUN0. После отображения на дисплее надписи TUN1 двигатель начнет вращаться. Когда автонастройка параметров завершится, на дисплее появится надпись "END" и двигатель остановится. Когда надпись "TUN" мерцает, вы можете нажать клавишу MODE, чтобы выйти из режима автонастройки.

Вы можете нажать STOP/RESET, чтобы остановить операцию автонастройки параметров в процессе автонастройки.

2: Статическая автонастройка

Если отсоединить нагрузку сложно, рекомендуется использовать статическую автонастройку. Перед выполнением автонастройки введите параметры, указанные на паспортной табличке двигателя ((F2.01~F2.05)). Сопротивление обмотки статора и ротора, а также индуктивность рассеяния двигателя будут получены после автонастройки. Взаимная индуктивность и ток холостого хода при статической автонастройке не измеряются. Пользователи могут самостоятельно ввести соответствующие значения.



Эти параметры действительны, когда выбрано векторное управление F0.00=0 и режим управления с панели F0.01=0.

### F0.13 Восстановление параметров

Диапазон настройки: 0 ~ 5.

Заводская настройка: 0

0: Никаких действий

1: Восстановить значения по умолчанию для 380 В/50 Гц.

Восстановить все параметры F0~Fd до заводских настроек, кроме группы F2.

2: Очистить записи неисправностей

Преобразователь частоты очистит все записи неисправностей.

3: Восстановить значения по умолчанию для 380 В/60 Гц.

4: Восстановить значения по умолчанию для 440 В/50 Гц.

5: Восстановить значения по умолчанию для 440 В/60 Гц.

### F0.14 Функция AVR.

Диапазон настройки: 0~2.

Заводская настройка: 0

0: отключено

1: Включено в течение всего времени

2: Выключено только во время торможения.

Функция AVR (автоматическое регулирование напряжения) предназначена для стабилизации выходного напряжения преобразователя частоты, при колебаниях напряжения сети.

Эта функция отключается, когда выходное напряжение превышает входное напряжение питания. Если функция AVR отключена, время торможения сокращается, но при этом увеличивается ток. Если функция AVR включена постоянно, двигатель работает стабильно. Время торможения будет увеличено, но ток будет меньше.

### F0.15 Комбинация каналов задания частоты.

Диапазон настройки: -000~-777.

Заводская настройка: 0

Параметр используется для настройки канала задания частоты.

**Единицы: Операнд 1**

0: Потенциометр панели

4: AVI

1: Клавиатура или цифровое задание

5: ACI

2: Резерв

6: Импульсный сигнал

3: Коммуникационный канал

7: Многоступенчатая скорость

### Десятки: операнд 2

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 0: Потенциометр панели             | 4: AVI                       |
| 1: Клавиатура или цифровое задание | 5: ACI                       |
| 2. Резерв                          | 6: Импульсный сигнал         |
| 3: Коммуникационный канал          | 7: Многоступенчатая скорость |

### Сотни: операнд 3

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 0: Потенциометр панели             | 4: AVI                       |
| 1: Клавиатура или цифровое задание | 5: ACI                       |
| 2. Резерв                          | 6: Импульсный сигнал         |
| 3: Коммуникационный канал          | 7: Многоступенчатая скорость |

### Тысячи: Зарезервировано

F0.16 Алгоритм комбинации каналов задания частоты

Диапазон: 00~54

Заводская настройка: 00

Параметр используется для настройки алгоритма комбинированного задания частоты.

### Единицы: Алгоритм 1

0. Сложение
1. Вычитание
2. Абсолютное значение (вычитание)
3. Максимальное значение
4. Минимальное значение

### Десятки: Алгоритм 2

0. Сложение
1. Вычитание
2. Абсолютное значение (вычитание)
3. Максимальное значение
4. Минимальное значение
5. Операнд 3 не участвует в алгоритме

**Сотни, тысячи: Зарезервировано.**

F0.15, F0.16 будут действительны, когда F0.03=11.

Формула алгоритма следующая: (Операнд 1) Алгоритм 1 (Операнд 2) Алгоритм 2 (Операнд 3)

Если десятичный знак F0.16 равен 5, операнд 3 не участвует в алгоритме.

Пример 1. Если F0.15=534 и F0.16=10, то алгоритм следующий:

| (AVI + Коммуникационный канал) – ACI |

Пример 2: F0.15=460, F0.16=21, тогда алгоритм следующий:

| (Потенциометр панели – Импульсный сигнал) – AVI |



Правило алгоритма 1: В любом случае порядок действий алгоритма всегда такой: операнд 1 и операнд 2 участвуют в алгоритме 1 и получают результат 1, затем помещают результат 1 и операнд 3 в алгоритм 2 и получают окончательный результат. Если результат алгоритма предыдущих двух цифр является отрицательным числом, то результатом системы по умолчанию будет "0".

Правило алгоритма 2: Если общий результат алгоритма является отрицательным числом, а алгоритм 2 не является абсолютным значением, то результатом системы по умолчанию будет "0".

**F0.17 Блокировка параметров**

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 00

Параметр используется для изменения разрешения на установку параметров.

Диапазон настройки следующий:

0: Разрешено изменение всех параметров, но некоторые параметры не могут быть изменены во время работы преобразователя частоты.

1: Помимо цифровой настройки частоты и данного параметра, изменение других параметров запрещено.

**F0.18 Кривая разгона/торможения**

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

0: Линейная характеристика.

Выходная частота увеличивается или уменьшается с постоянной скоростью.

1: S-образная кривая

Для уменьшения шума и вибрации механической системы, возможно медленное изменение выходной

частоты на начальном и конечном участке характеристики разгона/торможения, как показано на Рисунке 6-3.

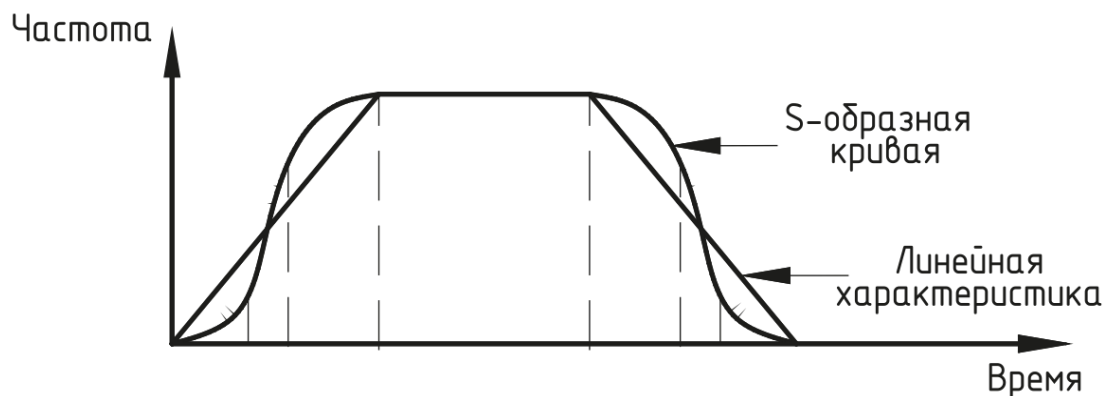


Рисунок 6-3. Кривая разгона/торможения

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| F0.19 Сигнализация перегрева            |                         |
| Диапазон настройки: 0-1                 | Заводская настройка: 0  |
| F0.20 Значение температуры сигнализации |                         |
| Диапазон настройки: 0-85°C              | Заводская настройка: 80 |

## F1 Группа – Управление пуском и остановом

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| F1.00 Режим пуска       |                        |
| Диапазон настройки: 0-2 | Заводская настройка: 0 |

### 0: Прямой пуск

Пуск двигателя на стартовой частоте, определяемой параметром F1.01.

### 1: Запуск после динамического торможения

Перед запуском двигателя выполняется динамическое торможение (см. параметры F1.03 и F1.04). Затем выполняется запуск двигателя на стартовой частоте. Применимо для двигателей, которые имеют нагрузку с малой инерцией и могут изменить направление вращения при запуске.

### 2: Пуск с отслеживанием скорости

Преобразователь отслеживает скорость и направление вращения двигателя. Затем выполняется пуск на отслеживаемой скорости, и переход к заданной частоте посредством времени разгона/торможения.

|                                                      |                               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| F1.01 Стартовая частота.                             |                               |
| Диапазон настройки: 0,00~50,00 Гц                    | Заводская настройка: 1,50 Гц. |
| F1.02 Продолжительность работы на стартовой частоте. |                               |
| Диапазон настройки: 0,0~50,0 с                       | Заводская настройка: 0,0 с.   |

Преобразователь частоты запустится на стартовой частоте, как показано на рисунке 6-4. Чтобы обеспечить достаточный пусковой момент, необходимо правильно задать стартовую частоту.

Продолжительность работы на стартовой частоте – это время поддержания стартовой частоты при запуске преобразователя частоты, как показано на рисунке 6-4.

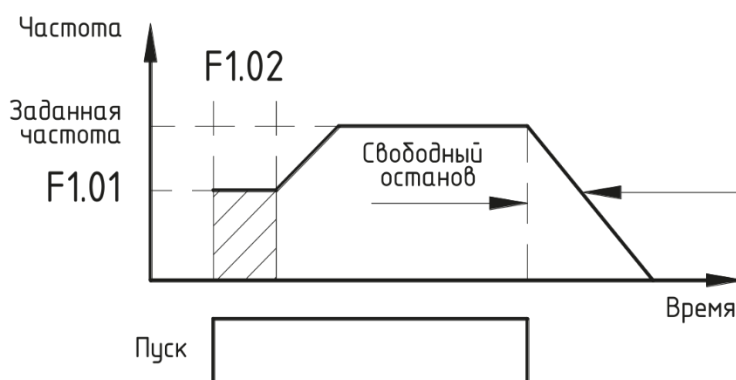


Рисунок 6-4. Кривая выходной частоты

|                                                   |                             |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| F1.03 Ток динамического торможения перед пуском   |                             |
| Диапазон настройки: 0,0~150,0%                    | Заводская настройка: 0,0%   |
| F1.04 Время динамического торможения перед пуском |                             |
| Диапазон настройки: 0,0~50,0 с                    | Заводская настройка: 0,0 с. |

Ток динамического торможения перед пуском: значение является процентом от номинального тока двигателя.

Время динамического торможения перед пуском: время, в течение которого преобразователь выдает ток динамического торможения перед запуском.

Когда время динамического торможения равно 0,0 с, эта функция недействительна.



СОВЕТ

Ток и время динамического торможения должны устанавливаться с учетом нагрузки. Значение тока не должно быть слишком большим, в противном случае это приведет к отключению преобразователя. Для высокоскоростных и инерционных нагрузок не рекомендуется использовать метод запуска после динамического торможения.

#### F1.05 Режим останова

Диапазон настройки: 0~2

Заводская настройка: 0

##### 0: Останов замедлением

После подачи команды останова преобразователь уменьшает выходную частоту в соответствии с выбранным временем торможения до полной остановки.

##### 1: Выбег/Свободный останов

После подачи команды останова преобразователь частоты немедленно прекращает работу, и двигатель останавливается по инерции.

##### 2: Останов замедлением+свободный останов

#### F1.06 Стартовая частота динамического торможения.

Диапазон настройки: 0,00~F0.04

Заводская настройка: 0,00 Гц

#### F1.07 Время ожидания динамического торможения.

Диапазон настройки: 0,0~50,0 с

Заводская настройка: 0,0 с.

#### F1.08 Ток динамического торможения.

Диапазон настройки: 0,0~150,0%

Заводская настройка: 0,0%

#### F1.09 Время динамического торможения.

Диапазон настройки: 0,0~50,0 с

Заводская настройка: 0,0 с.

F1.06 Частота начала динамического торможения в процессе останова преобразователя.

F1.07 Определяет временную задержку перед активацией динамического торможения.

F1.08 Указывается в процентах от номинального тока преобразователя частоты. Чем больше ток динамического торможения, тем больше тормозной момент.

F1.09 Определяет длительность динамического торможения.



Если установлен слишком высокий ток динамического торможения, то может произойти отключение преобразователя. Пожалуйста, устанавливайте ток от меньшего значения к большему.

Функция динамического торможения отключена, если время динамического торможения установлено на 0,0 с.

#### F1.10 Время запаздывания при переключении прямого/обратного хода

Диапазон настройки: 0.0~3600,0с

Заводская настройка: 0

Установите интервал времени 0,0 Гц при переходе между прямым и обратным ходом.  
См. рисунок 6-5.

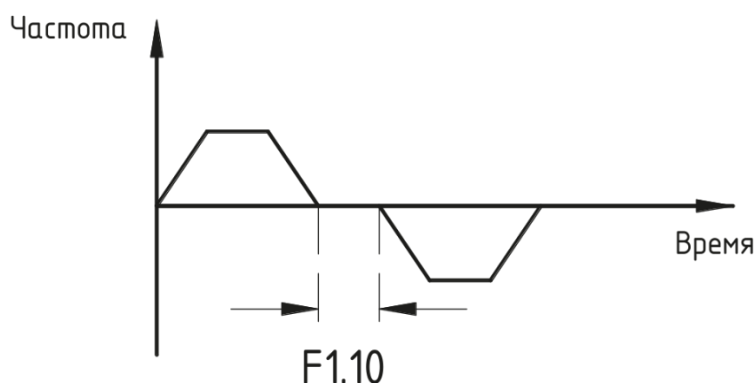


Рисунок 6-5. Время запаздывания при переключении прямого/обратного хода

#### F1.11 Команда запуска с клемм при включении питания

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

В режиме управления с внешних клемм, система автоматически обнаружит рабочую клемму при подаче питания на преобразователь частоты.

0: Команда недействительна при включении питания

Даже если в процессе подачи питания будет обнаружено, что клемма управления действительна, преобразователь частоты не произведет запуск. Запуск производится после повторной подачи команды пуска.

1: Команда действительна при включении питания

Если после подачи питания будет обнаружено, что клемма команды управления действительна, то по завершении процесса инициализации преобразователь осуществит запуск.



Пользователи должны использовать эту функцию с осторожностью. В противном случае это может привести к серьезным последствиям.

#### F1.12 Выбор логики входных/выходных клемм

Диапазон настройки: 0x000~0x7FF

Заводская настройка: 0x000

Этот функциональный код определяет положительную и отрицательную логику клемм.

Положительная логика 0: действительна при подключении SI к соответствующей общей клемме и недействительна при отключении этой клеммы.

Отрицательная логика 1: недействительна при подключении SI к соответствующей общей клемме и действительна при отключении этих клемм.

Если требуется, чтобы клеммы X1 ~ X4 имели положительную логику, X5 ~ X8 — отрицательную, Y1, Y2 — положительную, RY — отрицательную, то настройка следующая:

Логическое состояние X4–X1 равно 0000, а соответствующий шестнадцатеричный код равен 0. Логическое состояние X8–X5 равно 1111, а соответствующий шестнадцатеричный код равен F. Логическое состояние RY, Y1, Y2 равно 100, а соответствующий шестнадцатеричный код равен 4. Таким образом, значение параметра F1.12 для данного примера: 4F0. См. рисунок 6–6.

| Сотни    |   |   | Десятки     |   |   |   | Единицы     |   |   |   |
|----------|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|
| 0        | 0 | 0 | 0           | 0 | 0 | 0 | 0           | 0 | 0 | 0 |
| RY Y2 Y1 |   |   | X8 X7 X6 X5 |   |   |   | X4 X3 X2 X1 |   |   |   |

Рисунок 6–6. Схема настройки клемм

|                                                         |                           |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|
| F1.13 Выбор режима перезапуска при отключении питания   |                           |
| Диапазон настройки: 1–3                                 | Заводская настройка: 1    |
| F1.14 Время ожидания перезапуска при отключении питания |                           |
| Диапазон настройки: 0,0–20,0с                           | Заводская настройка: 0,5с |

## F2 Группа — Параметры двигателя

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| F2.00 Тип преобразователя частоты |                        |
| Диапазон настройки: 0~1           | Заводская настройка: 0 |

0: Тип G

Применимо к нагрузке с постоянным крутящим моментом

1: Тип P

Применимо к нагрузке с переменным крутящим моментом (например, вентиляторы, насосы).



Пользователи могут настроить этот параметр, чтобы изменить тип преобразователя. Преобразователь частоты класса 220 В относится только к типу G.

|                                               |                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| F2.01 Номинальная мощность двигателя          |                                        |
| Диапазон настройки: 0,4~700кВт                | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.02 Номинальная частота двигателя           |                                        |
| Диапазон настройки: 0,01~600,00 Гц            | Заводская настройка: 50 Гц             |
| F2.03 Номинальная скорость вращения двигателя |                                        |
| Диапазон настройки: 0~36000 об/мин            | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.04 Номинальное напряжение двигателя        |                                        |
| Диапазон настройки: 0~460В                    | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.05 Номинальный ток двигателя               |                                        |
| Диапазон настройки: 0,1~2000,0А               | Заводская настройка: зависит от модели |

Для достижения лучшей производительности, пожалуйста, установите эти параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя и выполните автонастройку.

Мощность преобразователя частоты и двигателя должна совпадать. Если разница между ними слишком велика, характеристики управления заметно ухудшатся.

|                                               |                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| F2.06 Сопротивление обмотки статора двигателя |                                        |
| Диапазон настройки: 0,001~65,535 Ом.          | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.07 Сопротивление обмотки ротора двигателя  |                                        |
| Диапазон настройки: 0,001~65,535 Ом.          | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.08 Индуктивность рассеяния двигателя       |                                        |
| Диапазон настройки: 0,01~655,35 мГн.          | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.09 Взаимная индуктивность двигателя        |                                        |
| Диапазон настройки: 0,01~655,35 мГн.          | Заводская настройка: зависит от модели |
| F2.10 Ток холостого хода                      |                                        |
| Диапазон настройки: 0,01~655,35 А.            | Заводская настройка: зависит от модели |



ОСТОРОЖНО

- изменение номинальной мощности двигателя (F2.01) автоматически инициализирует параметры F2.06~F2.10.

Вышеуказанные параметры являются необходимыми параметрами для векторного управления.

Значения F2.06~F2.10 будут автоматически обновлены после автонастройки.

Не изменяйте эти параметры произвольно. В противном случае это может ухудшить эффективность управления преобразователем частоты.

### Ф3 Группа – векторное управление

|                                                       |                               |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Ф3.00 Пропорциональный коэффициент контура скорости 1 |                               |
| Диапазон настройки: 0~10000                           | Заводская настройка: 15       |
| Ф3.01 Интегральный коэффициент контура скорости 1     |                               |
| Диапазон настройки: 0,01~100,00 с                     | Заводская настройка: 2,00 с   |
| Ф3.02 Частота переключения 1.                         |                               |
| Диапазон настройки: 0,00~Ф3.05                        | Заводская настройка: 5,00 Гц  |
| Ф3.03 Пропорциональный коэффициент контура скорости 2 |                               |
| Диапазон настройки: 0~10000                           | Заводская настройка: 10       |
| Ф3.04 Интегральный коэффициент контура скорости 2.    |                               |
| Диапазон настройки: 0,01~100,00 с                     | Заводская настройка: 3,00 с   |
| Ф3.05 Частота переключения 2                          |                               |
| Диапазон настройки: Ф3.02~Ф0.04                       | Заводская настройка: 15,00 Гц |

Вышеуказанные параметры действительны только для режима векторного управления. Недействительны в режиме скалярного управления U/f. Если частота меньше частоты переключения 1 (Ф3.02), то используются параметры регулятора скорости Ф3.00 и Ф3.01. Если частота превышает частоту переключения 2 (Ф3.05), то используются параметры регулятора скорости Ф3.00 и Ф3.04. Параметры контура скорости между частотой переключения 1 и частотой переключения 2 будут получены в результате линейного изменения двух наборов параметров. Как показано на рисунке 6–7.

Настраивая пропорциональный и интегральный коэффициенты контура скорости, можно регулировать динамические характеристики векторного управления.

Увеличение пропорционального коэффициента и уменьшение интегрального коэффициента может ускорить динамический отклик контура регулирования скорости. Однако, если пропорциональный коэффициент слишком велик, или интегральный коэффициент слишком мал, система становится неустойчивой. Слишком малое значение пропорционального коэффициента может привести к установившимся колебаниям системы и появлению статической ошибки.

Параметры PI контура скорости тесно связаны с инерцией системы.

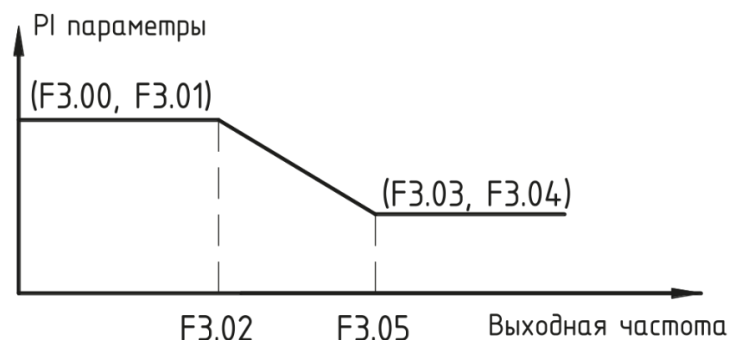


Рисунок 6–7. Диаграмма параметров контура скорости

#### F3.06 Компенсация скольжения

Диапазон настройки: 50~200%

Заводская настройка: 100%

Параметр используется для регулировки частоты скольжения при векторном управлении и повышения точности управления скоростью.

#### F3.07 Настройка верхнего предела крутящего момента

Диапазон настройки: 0,0~200,0%

Заводская настройка: 150%

Настройка на значение 100,0%, соответствует номинальному выходному току преобразователя частоты

#### F3.08 Коэффициент компенсации динамического трения момента

Диапазон настройки: 0,000~1.000

Заводская настройка: 0,125

#### F3.09 Коэффициент компенсации тока холостого хода.

Диапазон настройки: 0,000~9.999

Заводская настройка: 0,800

#### F3.10 Коэффициент компенсации статического трения момента

Диапазон настройки: 0,00~10,00.

Заводская настройка: 2,00

Коэффициент компенсации динамического трения крутящего момента используется для определения фактического значения крутящего момента на валу работающего двигателя.

Коэффициент компенсации статического трения крутящего момента используется для определения фактического значения крутящего момента на валу неработающего двигателя

### F4 Группа управления U/f

#### F4.00 Настройка кривой U/f

Диапазон настройки: 50~200%

Заводская настройка: 100%

Этот параметр действителен, когда преобразователь находится в режиме скалярного управления U/f (F0.00=1).

0: Линейная характеристика. Применяется для нагрузки с постоянным крутящим моментом.

1: Квадратичная характеристика U/f. Применяется для нагрузки с переменным крутящим моментом, например, вентиляторы, насосы и так далее.

См. рисунок 6–8 (1 – линейная характеристика; 2 – квадратичная характеристика).

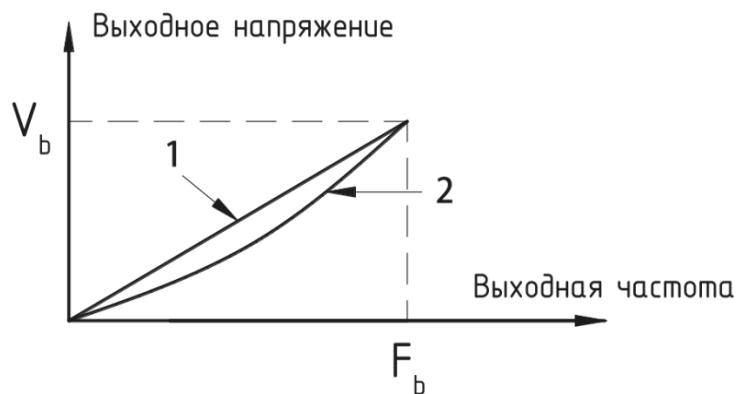


Рисунок 6-8. Кривая U/f

2: Пользовательская настройка кривой U/f

При выборе этого значения, задайте кривую U/f с помощью параметров F4.06–F4.11, как показано на рис. 6-10.

3: 1.25 степень

4: 1.7 степень

5: Кубическая характеристика U/f

6: 4 степень

Значения 3-6 применяются к нагрузке, например, вентиляторы и водяные насосы. См. рисунок 6-9.

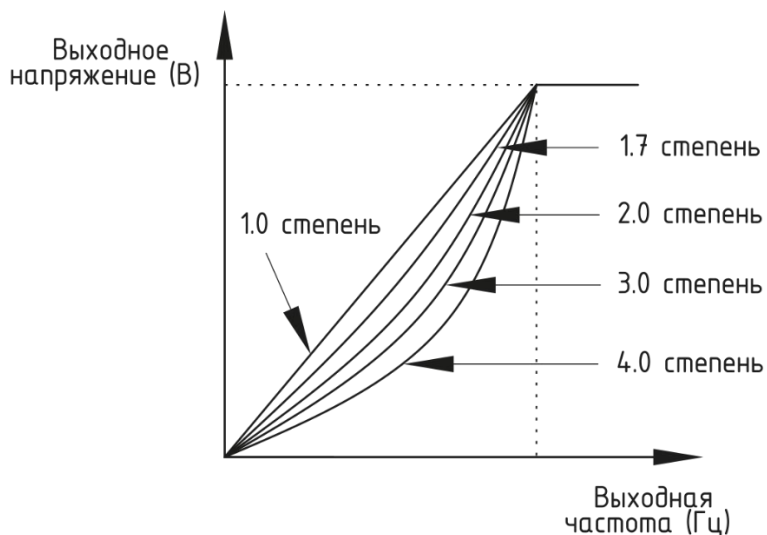


Рисунок 6-9. Кривая U/f

F4.01 Увеличение крутящего момента

Диапазон настройки: 0,0~30,0%.

Заводская настройка: Зависит от модели

F4.02 Частота отсечки увеличения крутящего момента

Диапазон настройки: 0,0~50,0%

Заводская настройка: 20%

Функция увеличения крутящего момента действует, если выходная частота ниже частоты отсечки (F4.02), и не действует если выходная частота превышает F4.02.

Кривая U/f после увеличения крутящего момента показана на рисунке 6-9(1). Повышение крутящего момента может улучшить характеристики крутящего момента при U/f управлении на низкой скорости. Когда настройка увеличения крутящего момента равна 0,0%, преобразователь частоты автоматически увеличивает выходной крутящий момент в соответствии с нагрузкой.

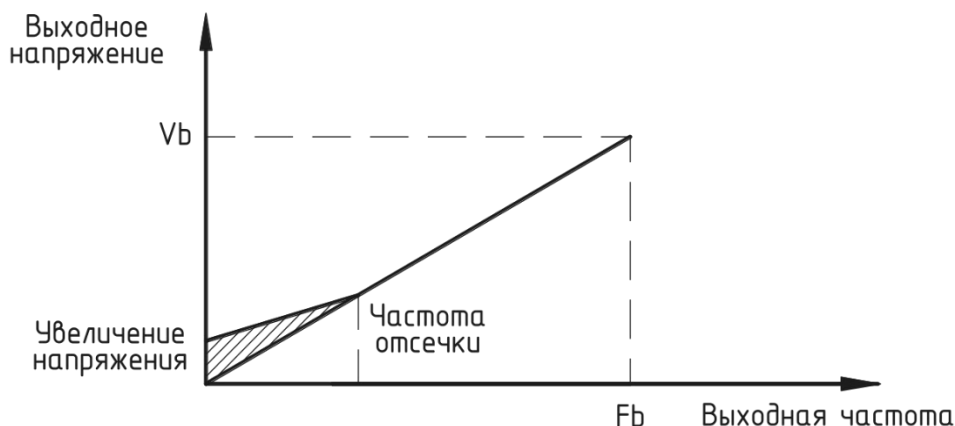
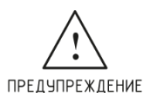


Рисунок 6-9(1). Диаграмма ручного увеличения крутящего момента



Если увеличение крутящего момента слишком велико, может сработать защита преобразователя частоты от перегрузки по току, что приведет к отключению. В таком случае, установленное значение F4.01 должно быть уменьшено.



Эффект рассеивания тепла у двигателей, работающих на низкой частоте в течение длительного времени, ухудшается. Повышение крутящего момента, усугубит это явление и может привести к сгоранию двигателя. Обязательно используйте внешнее принудительное охлаждение двигателя или используйте двигатель со снижением номинальных характеристик.

#### F4.03 Компенсация скольжения в режиме U/f

Диапазон настройки: 0,0~100,0%

Заводская настройка: 0,0%

Скольжение двигателя изменяется в зависимости от момента нагрузки, что в свою очередь приводит к изменению скорости двигателя. Выходная частота преобразователя может регулироваться автоматически посредством компенсации скольжения в соответствии с моментом нагрузки. Таким образом, изменение скорости из-за изменения нагрузки может быть уменьшено. Значение компенсации скольжения зависит от номинального скольжения двигателя, которое можно рассчитать как  $F4.03 = (f_b - n \cdot p / 60) / f_b$ .

Где  $f_b$  — номинальная частота двигателя (F2.02),  $n$  — номинальная скорость двигателя (F2.03), а  $p$

– пары полюсов двигателя.

#### F4.04 Энергосберегающий режим работы

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

При работе с малой нагрузкой, если F4.04 установлен на 1, преобразователь снижает выходное напряжение и обеспечивает экономию энергии.

0: Отключено

1: Включено



ОСТОРОЖНО

Эта функция применима для вентилятора, насоса и другой нагрузки.

Автоматический режим энергосбережения не работает во время разгона и торможения.

|                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| F4.05 Резерв                          |                               |
| F4.06 Частота 1 характеристики U/f    |                               |
| Диапазон настройки: 0.00~F4.08        | Заводская настройка: 12,50 Гц |
| F4.07 Напряжение 1 характеристики U/f |                               |
| Диапазон настройки: 0.00~F4.09        | Заводская настройка: 25.00%   |
| F4.08 Частота 2 характеристики U/f    |                               |
| Диапазон настройки: F4.06~F4.10       | Заводская настройка: 25.00 Гц |
| F4.09 Напряжение 2 характеристики U/f |                               |
| Диапазон настройки: F4.07~F4.11       | Заводская настройка: 50%      |
| F4.10 Частота 3 характеристики U/f    |                               |
| Диапазон настройки: F4.08~F0.05       | Заводская настройка: 37,50 Гц |
| F4.11 Напряжение 3 характеристики U/f |                               |
| Диапазон настройки: F4.09~100,00%     | Заводская настройка: 75,00%   |

Параметры F4.05 – F4.11 используются для настройки необходимой пользователю кривой U/f.

См. рисунок 6–10

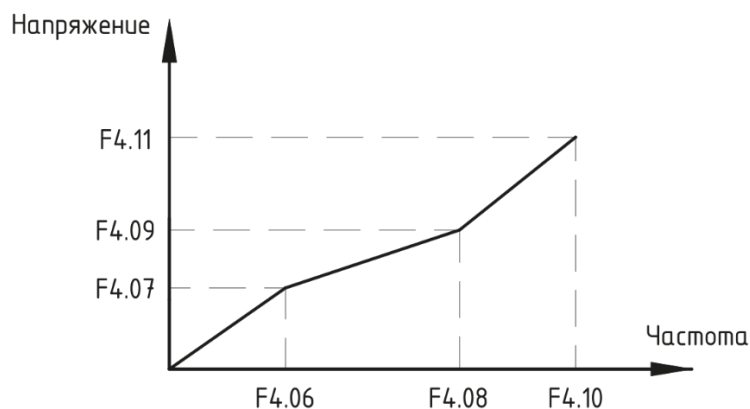


Рисунок 6-10. Пользовательская настройка кривой U/f

F4.12 Защита от пониженного напряжения

Диапазон настройки: 0-1

Заводская настройка: 0

0: Включено

1: Отключено

## Группа F5 – Входные клеммы

F5.00 Выбор функции входной клеммы X1

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 1

F5.01 Выбор функции входной клеммы X2

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 2

F5.02 Выбор функции входной клеммы X3

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 7

F5.03 Выбор функции входной клеммы X4

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 0

F5.04 Выбор функции входной клеммы X5

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 0

F5.05 Выбор функции входной клеммы X6

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 0

F5.06 Выбор функции входной клеммы X7

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 0

F5.07 Выбор функции входной клеммы X8

Диапазон настройки: 0~34

Заводская настройка: 0

Внешние входные клеммы X1~X8 являются многофункциональными входными клеммами. Вы можете выбрать функцию X1~X8, установив соответствующее значение F5.00–F5.07. Конкретные значения настройки и описания следующие:

0: Нет функции

1: Вращение в прямом направлении

2: Вращение в обратном направлении

3: 3-проводное управление

См. описание P5.09.

4: Толчковый режим вращение вперед

5: Толчковый режим вращение назад

Параметры толчкового режима – F8.02~8.04.

6: Свободный останов

Преобразователь частоты немедленно блокирует выходной сигнал. Двигатель останавливается по инерции.

7: Сброс неисправности

При возникновении сигнала неисправности в преобразователе частоты сброс неисправности может быть выполнен через эту клемму. Функция аналогична кнопке СТОП на панели управления.

8: Вход внешнего сигнала неисправности

После подтверждения этого сигнала преобразователь частоты сообщает о внешнем сбое (EF) и останавливается.

9: Команда увеличения частоты (ВВЕРХ)

10: Команда уменьшения частоты (ВНИЗ)

11: Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты

Три вышеуказанные функции позволяют использовать внешние клеммы для изменения заданной частоты. ВВЕРХ — команда увеличения. ВНИЗ — команда уменьшения. Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты используется для сброса значения, установленного с помощью клемм ВВЕРХ/ВНИЗ. Заданная частота возвращается к значению, которое установлено источником задания частоты.

12: Клемма 1 многоступенчатого управления

13: Клемма 2 многоступенчатого управления

14: Клемма 3 многоступенчатого управления

15: Клемма 4 многоступенчатого управления

16 ступенчатое управление скоростью может быть реализовано комбинацией этих четырех клемм, как показано в Таблице 6-1.

Таблица 6-1 Выбор многоступенчатой скорости

| Многоступенчатая клемма скорости 4 | Многоступенчатая клемма скорости 3 | Многоступенчатая клемма скорости 2 | Многоступенчатая клемма скорости 1 | Многоступенчатый выбор скорости                                                |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | 1-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота, установленная FA.01    |
| ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | 2-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.02   |
| ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | 3-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.03   |
| ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВКЛ                                | 4-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.04   |
| ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | 5-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.05   |
| ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | 6-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.06   |
| ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | 7-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.07   |
| ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВКЛ                                | 8-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.08   |
| ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | 9-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.09   |
| ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | 10-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.10. |
| ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | 11-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.11. |
| ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | ВКЛ                                | 12-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.12  |
| ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВЫКЛ                               | 13-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.13  |
| ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | ВКЛ                                | 14-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.14  |
| ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВЫКЛ                               | 15-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.15  |
| ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВКЛ                                | ВКЛ                                | 16-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.16. |

#### 16: Выбор времени разгона/торможения

Позволяет выбрать варианты времени разгона/торможения, как показано в Таблице 6-2:

Таблица 6-2. Выбор времени разгона/торможения

| Выбор времени разгона/торможения | Время разгона                |
|----------------------------------|------------------------------|
| ВЫКЛ                             | Время разгона и торможения 1 |
| ВКЛ                              | Время разгона и торможения 2 |

#### 17: Пауза ПИД-управления

Преобразователь частоты сохраняет текущую выходную частоту неизменной, ПИД-регулятор отключается.

#### 18: Пауза частоты качания

Преобразователь сохраняет выходную частоту неизменной. Если клемма недействительна, преобразователь продолжит выполнять функцию "Частота качания" на текущей частоте.

#### 19: Сброс частоты качания

Заданная частота преобразователя частоты вернется к центральной частоте.

#### 20: Запрет разгона/торможения

На преобразователь частоты не влияют внешние сигналы (кроме команды останова), поддерживается текущая выходная частота.

#### 21: Управление крутящим моментом отключено

Преобразователь частоты переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью.

#### 22: Временный сброс настройки увеличения/уменьшения частоты

Когда клемма замкнута, частота, установленная клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ, сбрасывается. Заданная частота возвращается к значению, которое установлено источником задания частоты.

При размыкании клеммы, частота возвращается к значению, установленному настройками ВВЕРХ/ВНИЗ.

#### 23: Динамическое торможение

В процессе торможения, при замыкании клеммы, преобразователь частоты сразу же переходит в состояние динамического торможения. Параметры торможения определяются F1.07~F1.09.

#### 24: Импульсный вход

Для приема внешнего импульсного сигнала в качестве задания частоты (эту функцию можно установить только на многофункциональной клемме X8).

#### 25: Переключение источника задания частоты на ACI

#### 26: Переключение источника задания частоты на AVI

При замыкании клеммы источник задания частоты принудительно переключается на ACI (AVI), после ее отключения восстанавливается исходный режим настройки.

27: Зарезервировано

28: Останов замедлением

29: Источник команд управления переключен на клеммы управления

Источник команд управления принудительно переключается на клеммы управления, когда клемма действительна. После отключения клеммы будет восстановлен исходный режим настройки.

30: Сброс ПЛК

Если клемма действительна, информация о состоянии ПЛК будет сброшена. При размыкании клеммы ПЛК перезапустится.

31: Вход ПЛК

Когда режим входа ПЛК действителен, клемма действительна, операция ПЛК действительна.

32: Вход счетчика

Для получения внешнего импульсного сигнала в качестве значения счета.

33: Переключение источника задания частоты на комбинацию каналов

Если клемма действительна, источник задания частоты принудительно переключается на комбинацию источников. После отключения клеммы будет восстановлен исходный режим настройки.

34: Сброс счетчика

Если клемма действительна, значение счетчика сбрасывается и становится равным нулю.



ОСТОРОЖНО

Функция 24 действительна только для многофункциональной клеммы X8.

Максимальная частота входного импульсного сигнала – 20 кГц, амплитуда низкого уровня – 0 В, амплитуда высокого уровня – 18–26 В.

|                                                    |                        |
|----------------------------------------------------|------------------------|
| F5.08 Время фильтрации входного сигнала на клеммах |                        |
| Диапазон настройки: 0~100                          | Заводская настройка: 5 |
| F5.09 Режим управления с клемм                     |                        |
| Диапазон настройки: 0~3                            | Заводская настройка: 0 |

Этот параметр используется для настройки фильтра сигнала на клеммах (X1~X8). При сильных помехах пользователю следует увеличить это значение во избежание неисправности.

Этот параметр определяет четыре различных режима управления, которые управляют работой преобразователя частоты через внешние клеммы.

0: 2-проводной режим управления 1

1: 2-проводной режим управления 2

Настройка клеммы X1: Вращение вперед      X2: Реверс

См. таблицу 6-3 и рисунок 6-11.

Таблица 6-3. Команды в режиме 2-проводного управления

| Статус переключения |      | 2-проводное управление режим 1 | 2-проводное управление режим 2 |
|---------------------|------|--------------------------------|--------------------------------|
| K2                  | K1   | Выполнение команды 1           | Выполнение команды 2           |
| ВЫКЛ                | ВЫКЛ | ОСТАНОВ                        | ОСТАНОВ                        |
| ВКЛ                 | ВЫКЛ | РЕВЕРС                         | ОСТАНОВ                        |
| ВЫКЛ                | ВКЛ  | ПУСК                           | ПУСК                           |
| ВКЛ                 | ВКЛ  | ОСТАНОВ                        | РЕВЕРС                         |

Примечание: Замкнуто означает ВКЛ, разомкнуто ВЫКЛ

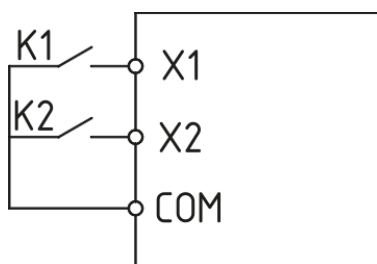


Рисунок 6-11 Схема 2-проводного управления

2: 3-проводной режим управления 1

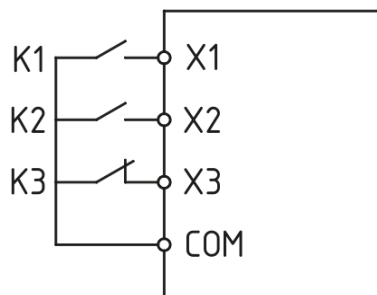


Рисунок 6-12 Схема 3-проводного управления

3: 3-х проводной режим управления 2

Схема 3-проводного режима управления показана на рисунке 6-12. Настройка клемм:

X1 – вращение вперед; X2 – вращение назад; X3 – 3-хпроводное управление.

| 3-х проводной режим управления 1  | 3-х проводной режим управления 2 |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| K1 – Переключатель Пуск           | K1-Пуск                          |
| K2 – Переключатель Вперед и Назад | K2-Ревёрс                        |
| K3 – Останов                      | K3 – Останов                     |

|                                                              |                 |                                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| F5.10 Скорость изменения частоты с помощью клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ |                 |                                |
| Диапазон настройки:                                          | 0,01~50,00 Гц/с | Заводская настройка: 0,50 Гц/с |

Этот параметр можно использовать для регулировки скорости повышения и понижения частоты, когда клемма ВВЕРХ/ВНИЗ управляет частотой

|                                                                         |               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| F5.11 Нижнее предельное значение входного сигнала AVI                   |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,00~10,00 В  | Заводская настройка: 0,00 В  |
| F5.12 Опорный сигнал, соответствующий нижнему предельному значению AVI  |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | -100,0~100,0% | Заводская настройка: 0,0%    |
| F5.13 Верхнее предельное значение входного сигнала AVI                  |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,00~10,00 В  | Заводская настройка: 10,00 В |
| F5.14 Опорный сигнал, соответствующий верхнему предельному значению AVI |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | -100,0~100,0% | Заводская настройка: 100,0%  |
| F5.15 Время фильтрации входного сигнала AVI                             |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,00~10,00 с  | Заводская настройка: 0,10 с  |
| F5.16 Нижнее предельное значение входного сигнала ACI                   |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,00~10,00 В  | Заводская настройка: 0,00 В  |
| F5.17 Опорный сигнал, соответствующий нижнему предельному значению ACI  |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | -100,0~100,0% | Заводская настройка: 0,0%    |
| F5.18 Верхнее предельное значение входного сигнала ACI                  |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,00~10,00 В  | Заводская настройка: 10,00 В |
| F5.19 Опорный сигнал, соответствующий верхнему предельному значению ACI |               |                              |
| Диапазон настроек:                                                      | -100,0~100,0% | Заводская настройка: 100,0%  |
| F5.20 Время фильтрации входного сигнала ACI                             |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,00~10,00 с  | Заводская настройка: 0,10 с  |
| F5.21 Резерв                                                            |               |                              |
| F5.22 Минимальная частота импульсного входного сигнала                  |               |                              |
| Диапазон настройки:                                                     | 0,0~20,0 кГц  | Заводская настройка: 0,0 кГц |

|                                                                                |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| F5.23 Опорный сигнал, соответствующий минимальной частоте импульсного сигнала  |                               |
| Диапазон настройки: -100,0~100,0%                                              | Заводская настройка: 0,0%     |
| F5.24 Максимальная частота импульсного входного сигнала.                       |                               |
| Диапазон настройки: 0,0~20,0 кГц                                               | Заводская настройка: 20,0 кГц |
| F5.25 Опорный сигнал, соответствующий максимальной частоте импульсного сигнала |                               |
| Диапазон настройки: -100,0~100,0%                                              | Заводская настройка: 100,0%   |

Приведенные выше параметры определяют взаимосвязь между аналоговым (импульсным) входным сигналом и соответствующим опорным сигналом. Когда напряжение аналогового входа выходит за диапазон, ограниченный нижним и верхним пределом, это значение будет рассматриваться как нижний или верхний предел, соответственно.

Для разных применений, соответствующее значение опорного сигнала отличается. См. рисунок 6-13.

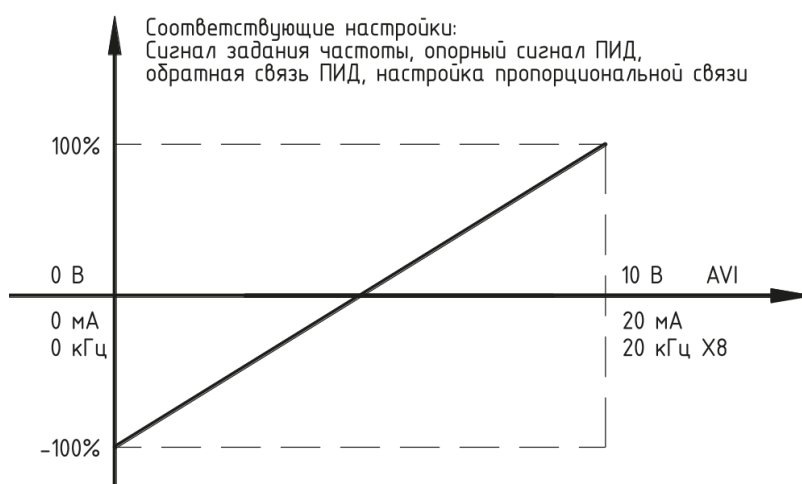


Рисунок 6-13. Отношение между аналоговым входным сигналом и соответствующим опорным сигналом

|                                                  |                             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| F5.26 Ширина гистерезиса центрального напряжения |                             |
| Диапазон настройки: 0,00~10,00 В                 | Заводская настройка: 0,15 В |

Параметр используется для настройки значения гистерезиса центрального напряжения, когда F0.03 = 8. В этом диапазоне значений никакие операции не выполняются.

|                                          |                        |
|------------------------------------------|------------------------|
| F5.27 Управление вентилятором охлаждения |                        |
| Диапазон настройки: 0~1                  | Заводская настройка: 0 |

0: Автоматический режим: вентилятор работает при запуске преобразователя и останавливается, когда преобразователь в состоянии останова

1: Вентилятор охлаждения работает при подаче питания на преобразователь частоты.

## Группа F5 – Выходные клеммы

|                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| F6.00 Функция выхода Y1        |                        |
| Диапазон настройки: 0~15       | Заводская настройка: 1 |
| F6.01 Функция выхода Y2        |                        |
| Диапазон настройки: 0~15       | Заводская настройка: 2 |
| F6.02 Функция релейного выхода |                        |
| Диапазон настройки: 0~16       | Заводская настройка: 3 |

0: Нет функции

1: Работа в прямом направлении: Преобразователь частоты работает в прямом направлении. В это время выводится сигнал ВКЛ.

2: Работа в обратном направлении: Преобразователь частоты работает в обратном направлении. В это время выводится сигнал ВКЛ.

3: Выход неисправности: преобразователь частоты находится в состоянии неисправности, выводится сигнал ВКЛ.

4: Достижение частоты FDT: Подробное описание см. в функциональном коде F8.13, F8.14.

5: Заданная частота достигнута. См. описание F8.15.

6: Работа на нулевой скорости. Когда рабочая частота преобразователя равна нулю, выводится сигнал ВКЛ.

7: Достигнут верхний предел частоты: Когда рабочая частота достигает значения верхнего предела частоты, выводится сигнал ВКЛ.

8: Достигнут нижний предел частоты: Когда рабочая частота достигает значения нижнего предела частоты, выводится сигнал ВКЛ.

9: Работа: Когда преобразователь частоты в работе, выводится сигнал ВКЛ.

10: Шаг ПЛК завершен: Завершение текущего шага ПЛК. Выводится импульсный сигнал ВКЛ (длительность сигнала 200 мс).

11: Цикл ПЛК завершен: По завершении цикла работы ПЛК выводится импульсный сигнал ВКЛ (длительность сигнала 200 мс).

12: Предварительная сигнализация перегрузки: если выходной ток преобразователя частоты превышает уровень сигнализации перегрузки, то по истечении времени задержки выводится активный сигнал.

13: Заданное значение счетчика достигнуто: См. описание функций F6.19, F6.20.

14: Опорное значение счетчика достигнуто: См. описание функций F6.19, F6.20.

15: Готов к работе

16: Холостой ход

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| F6.03 Функция аналогового выхода A01 |                        |
| Диапазон настройки: 0~14             | Заводская настройка: 0 |
| F6.08 Функция аналогового выхода A02 |                        |
| Диапазон настройки: 0~14             | Заводская настройка: 0 |

См. таблицу 6-4.

Таблица 6-4. Выходные сигналы A01, A02

| Параметр | Функция                      | Диапазон                                                     |
|----------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0        | Рабочая частота              | 0~Максимальная частота                                       |
| 1        | Установленная частота        | 0~Максимальная частота                                       |
| 2        | Скорость вращения двигателя  | 0~2-х кратная номинальная скорость двигателя                 |
| 3        | Выходной ток                 | 0~2-х кратный номинальный ток преобразователя частоты        |
| 4        | Выходное напряжение          | 0~1,5 кратное номинальное напряжение преобразователя частоты |
| 5        | Выходная мощность            | 0~2-х кратная номинальная мощность                           |
| 6        | Выходной крутящий момент     | 0~2-х кратный номинальный ток                                |
| 7        | Входной сигнал на клемме AVI | 0~10 В                                                       |
| 8        | Входной сигнал на клемме ACI | 0~10В/0~20 мА                                                |
| 9~10     | Резерв                       | Резерв                                                       |

|                                                    |                              |
|----------------------------------------------------|------------------------------|
| F6.04 Нижний предел аналогового выхода A01         |                              |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0%                     | Заводская настройка: 0,0%    |
| F6.05 Сигнал, соответствующий нижнему пределу A01  |                              |
| Диапазон настройки: 0,00~10,00 В                   | Заводская настройка: 0,00 В  |
| F6.06 Верхний предел аналогового выхода A01        |                              |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0%                     | Заводская настройка: 100,0%  |
| F6.07 Сигнал, соответствующий верхнему пределу A01 |                              |
| Диапазон настройки: 0,00~10,00 В                   | Заводская настройка: 10,00 В |
| F6.09 Нижний предел аналогового выхода A02         |                              |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0%                     | Заводская настройка: 0,0%    |
| F6.10 Сигнал, соответствующий нижнему пределу A02  |                              |
| Диапазон настройки: 0,00~20,00 мА                  | Заводская настройка: 4,00 мА |

|                                                     |                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
| F6.11 Верхний предел аналогового выхода A02         |                               |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0%                      | Заводская настройка: 100,0%   |
| F6.12 Сигнал, соответствующий верхнему пределу A02. |                               |
| Диапазон настройки: 0,00–20,00 мА                   | Заводская настройка: 20,00 мА |

Приведенные выше параметры определяют соответствующую связь между выходным значением и сигналом аналогового выхода. Когда выходной сигнал выходит за пределы диапазона, ограниченного нижним и верхним пределом, он будет рассчитываться как нижний и верхний предел, соответственно. Когда сигнал аналогового выхода представляет собой токовый сигнал, ток 1 мА эквивалентен напряжению 0,5 В.

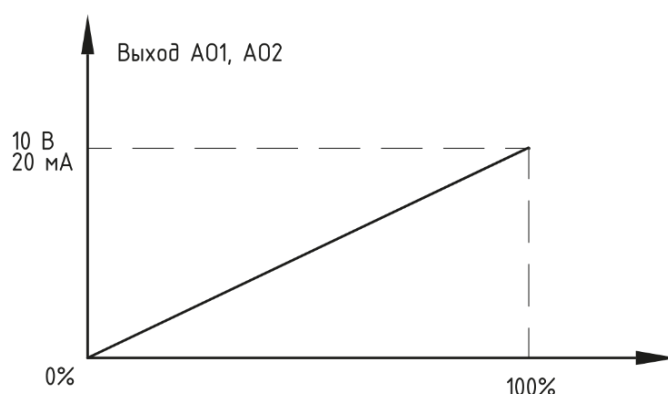


Рисунок 6-14. Взаимосвязь между заданным значением и аналоговым выходом.

|                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| F6.13 Время задержки срабатывания Y1 |                            |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с     | Заводская настройка: 0,0 с |
| F6.14 Время задержки отключения Y1.  |                            |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с     | Заводская настройка: 0,0 с |
| F6.15 Время задержки срабатывания Y2 |                            |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с     | Заводская настройка: 0,0 с |
| F6.16 Время задержки отключения Y2   |                            |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с     | Заводская настройка: 0,0 с |

Параметр используется для управления проводимостью Y1, Y2 и временем задержки включения и отключения.

|                                                    |                            |
|----------------------------------------------------|----------------------------|
| F6.17 Время задержки срабатывания релейного выхода |                            |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с                   | Заводская настройка: 0,0 с |

#### F6.18 Время задержки отключения релейного выхода

Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с

Заводская настройка: 0,0 с

Параметр используется для управления временем задержки включения и отключения выходного реле.

#### F6.19 Опорное значение счетчика

Диапазон настройки: 0~9999

Заводская настройка: 0

#### F6.20 Заданное значение счетчика

Диапазон настройки: 0~F6.19

Заводская настройка: 0

#### F6.21 Коэффициент счета

Диапазон настройки: 0,01~99,99

Заводская настройка: 1,00

Эта группа параметров определяет работу счетчика. Импульсы счетчика поступают с внешней клеммы X8. Когда значение счета внешних импульсов достигает значения, заданного параметром F6.19, соответствующая многофункциональная выходная клемма выводит действительный сигнал длительностью 200 мс и сбрасывает значение счетчика.

Когда значение счетчика достигает значения, указанного в F6.20, соответствующая многофункциональная выходная клемма выводит действительный сигнал. Если счет продолжается и превышает значение, установленное параметром F6.19 выходной сигнал переходит в состояние ВЫКЛ.

Пример показан на рисунке 6-15:

Функция Y1 – Опорное значение счетчика достигнуто. Функция Y2 – Заданное значение счетчика достигнуто. F6.19=8, F6.20=6.

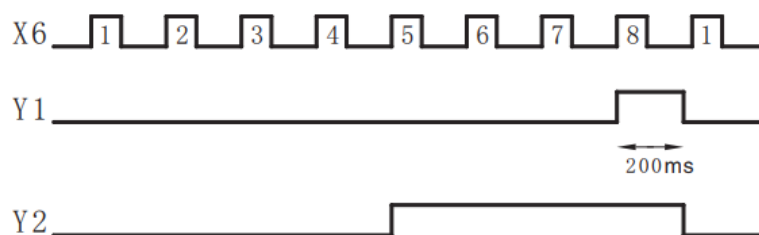


Рис 6-15 Достижение опорного и заданного значения счетчика

#### F6.22 Выбор режима работы счетчика

Диапазон настройки: 00~11

Заводская настройка: 0

Параметр определяет режим работы счетчика и режим очистки.

Единицы: режим очистки

0: Авто

1: Ручной

Десятки: режим счета

0: вверх

1: вниз

Сотни, тысячи: резерв

## F7 Группа – Человеко-машинный интерфейс

F7.00 Пароль пользователя

Диапазон настройки: 00~65535

Заводская настройка: 0

Функция защиты паролем будет действительна, если заданы любые отличные от нуля значения.

Если для F7.00 установлено значение 0000, ранее установленный пароль пользователя будет удален, а функция защиты паролем будет отключена.

После того, как пароль установлен и действителен, пользователь не может получить доступ к меню, если введен неверный пароль. Просмотр и изменение параметров возможны только после правильного ввода пароля. Пожалуйста, запомните пароль пользователя, который вы установили.

Защита паролем вступит в силу через 1 минуту после выхода из режима редактирования параметра. После того, как пароль вступит в силу, нажмите клавишу MODE, чтобы войти в режим редактирования параметра. На экране отобразится "0.0.0.0." Пользователь должен ввести верный пароль.

F7.01 Первоначальный набор отображаемых параметров при включении питания

Диапазон настройки: 0x0000~0x0C1F

Заводская настройка: 0x0000

Этот функциональный код определяет отображаемое содержимое при включении питания. Единицы и десятки используются для настройки отображаемого параметра в рабочем состоянии; сотни и тысячи – для настройки отображаемого параметра в состоянии останова. Первоначальный набор позволяет выбрать только один отображаемый параметр в режиме работы и один – в состоянии останова. Для настройки значения F7.01 необходимо обратиться к F7.06 – F7.08. Порядковый номер бита (десятичное число), который соответствует требуемому параметру, необходимо перевести в шестнадцатеричное число. При этом следует иметь в виду, что F7.07 является продолжением F7.06, например, порядковый номер для параметра "Значение счетчика" равен 16.

Пример определения значения для F7.01:

В рабочем состоянии необходимо отображать значение счетчика, в состоянии останова необходимо отображать входное переменное напряжение.

Обратимся к параметру F7.07. Порядковый номер, соответствующий параметру "Значение счетчика" (с учетом того, что F7.07 является продолжением F7.06) равен 16 (десятичное число). Переводим это число в шестнадцатеричную систему и получаем "10".

Далее, обратимся к параметру F7.08. Порядковый номер бита, соответствующего параметру "Входное переменное напряжение", равен 10 (десятичное число). Переводим это число в шестнадцатеричную систему и получаем "0A".

Таким образом, для данного примера необходимо присвоить параметру F7.01 значение 0x0A10.

#### F7.02 Копирование параметров

Диапазон настройки: 0~4

Заводская настройка: 0

Параметр определяет метод копирования параметра.

0: Нет операции

1: Параметры будут загружены с платы управления в панель. Параметры копируются в панель управления.

2: Параметры будут загружены с панели в плату управления. Параметры с панели управления копируются в плату управления (включая параметры группы F2)

3: Зарезервировано

4: Параметры будут загружены с панели в плату управления. Параметры с панели управления копируются в плату управления (кроме параметров группы F2).

#### F7.03 Выбор функции клавиши REV/JOG

Диапазон настройки: 0~4

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для настройки клавиши REV/JOG на панели управления.

0: Толчковый режим

1: Переключение ВПЕРЕД/НАЗАД

2: Очистить настройку ВВЕРХ/ВНИЗ

3: Реверс

4: Быстрый запрос: используется для запроса параметра

#### F7.04 Кнопка STOP/RESET, выбор функции останова.

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 0

Параметр определяет функцию останова кнопки STOP/RESET.

0: Действительно при управлении с панели.

1: Действительно, при управлении с панели или клемм

2: Действительно, при управлении с панели и канала коммуникации

3: Всегда действительно

Функция сброса кнопки STOP/RESET действительна всегда.

|                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| F7.05 Десятичный знак диапазона датчика                  |                              |
| Диапазон настройки:0~3                                   | Заводская настройка:2        |
| F7.06 Выбор параметров для отображения в режиме работы 1 |                              |
| Диапазон настройки: 0~0xFFFF                             | Заводская настройка: 0x00FF. |
| F7.07 Выбор параметров для отображения в режиме работы 2 |                              |
| Диапазон настройки: 0~0x3                                | Заводская настройка: 0x0     |

F7.06, F7.07 определяют параметры, отображаемые в режиме работы преобразователя.

Если бит равен 1, соответствующие параметры можно просмотреть с помощью клавиши SHIFT.

Если бит равен 0, то соответствующие параметры не будут отображаться.

Установите параметр F7.06, переведите двоичное число в шестнадцатеричную систему, введите значение параметра.

Содержимое следующее:

Таблица 6-5. Содержимое дисплея, соответствующее режиму работы

| F7.06 | БИТ15                                | БИТ14                                 | БИТ13                       | БИТ12                   | БИТ11                    | БИТ10                            | БИТ9                                   | БИТ8                  | F7.07 | БИТ5                              | БИТ4                                 | БИТ3                 |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
|       | Значение настройки крутящего момента | Текущий этап многоступенчатого режима | Аналоговое значение АСІ     | Аналоговое значение АVІ | Состояние выходных клемм | Состояние входных клемм          | Значение обратной связи ПИД-регулятора | Заданное значение ПИД |       | Резерв                            | Время работы текущего шага ПЛК       | Текущая скорость ПЛК |
|       | БИТ7                                 | БИТ6                                  | БИТ5                        | БИТ4                    | БИТ3                     | БИТ2                             | БИТ1                                   | БИТ0                  |       | БИТ2                              | БИТ1                                 | БИТ0                 |
|       | Выходной крутящий момент             | Выходная мощность                     | Скорость вращения двигателя | Выходной ток            | Выходное напряжение      | Напряжение шины постоянного тока | Заданная частота                       | Рабочая частота       |       | Общее оставшееся время работы ПЛК | Коэффициент пропорциональности связи | Значение счетчика    |

Настройка этого параметра аналогична настройке F7.06. Когда преобразователь частоты находится в состоянии останова, отображаемые параметры определяются значением F7.08.

|                                                             |                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
| F7.08 Выбор параметров для отображения в состоянии останова |                            |
| Диапазон настройки: 0~0x7FF                                 | Заводская настройка: 0x40F |

Таблица 6-6. Содержимое дисплея, соответствующее останову

| БИТ15                          | БИТ14                   | БИТ13                                     | БИТ12                                | БИТ11                    | БИТ10                               | БИТ9                                 | БИТ8                                     |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Время работы текущего шага ПЛК | Текущая скорость ПЛК    | Оставшееся время работы текущего шага ПЛК | Коэффициент пропорциональности связи | Значение счетчика        | Входное напряжение переменного тока | Значение настройки крутящего момента | Текущий шаг многоступенчатого управления |
| БИТ7                           | БИТ6                    | БИТ5                                      | БИТ4                                 | БИТ3                     | БИТ2                                | БИТ1                                 | БИТ0                                     |
| Аналоговое значение АСІ        | Аналоговое значение АVІ | Значение обратной связи ПИД-регулятора    | Заданное значение ПИД регулятора     | Состояние выходных клемм | Состояние входных клемм             | Напряжение шины постоянного тока     | Заданная частота                         |

|                                                                                  |  |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|
| F7.09 Температура модуля IGBT                                                    |  |                      |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0оС                                                  |  | Заводская настройка: |
| F7.10 Версия программного обеспечения                                            |  |                      |
| Диапазон настройки: 0,00~9,99                                                    |  | Заводская настройка: |
| F7.11 Суммарное время работы                                                     |  |                      |
| Диапазон настройки: 0~65535                                                      |  | Заводская настройка: |
| F7.12 Настройка пароля времени работы                                            |  |                      |
| F7.13 Время работы                                                               |  |                      |
| F7.14 Код ошибки №3 (предыдущая зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) |  |                      |
| Диапазон настройки: 0~29                                                         |  | Заводская настройка: |
| F7.15 Код ошибки №2 (предпоследняя зафикс. ошибка в журнале неисправностей)      |  |                      |
| Диапазон настройки: 0~29                                                         |  | Заводская настройка: |
| F7.16 Код ошибки №1 (последняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей)  |  |                      |
| Диапазон настройки: 0~29                                                         |  | Заводская настройка: |
| F7.17 Рабочая частота при последней неисправности                                |  |                      |
| Диапазон настройки: 0,00~600,00 Гц                                               |  | Заводская настройка: |
| F7.18 Выходной ток при последней неисправности                                   |  |                      |
| Диапазон настройки: 0,1~2000,0 А                                                 |  | Заводская настройка: |
| F7.19 Напряжение шины постоянного тока при последней неисправности               |  |                      |
| Диапазон настройки: 0~1000В                                                      |  | Заводская настройка: |
| F7.20 Температура при последней неисправности                                    |  |                      |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0оС                                                  |  | Заводская настройка: |
| F7.21 Состояние входных клемм при последней неисправности                        |  |                      |
| Диапазон настройки: 0—0xFFFF                                                     |  | Заводская настройка: |
| F7.22 Состояние выходных клемм при последней неисправности                       |  |                      |
| Диапазон настройки: 0—0xFFFF                                                     |  | Заводская настройка: |

Состояние входных клемм при последней неисправности отображается в виде десятичных цифр. Отображается состояние всех клемм цифровых входов при последней неисправности. Порядок:

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| БИТ7 | БИТ6 | БИТ5 | БИТ4 | БИТ3 | БИТ2 | БИТ1 | БИТ0 |
| X8   | X7   | X6   | X5   | X4   | X3   | X2   | X1   |

Входная клемма включена, а соответствующий бит равен 0. По этому значению можно определить состояние неисправности цифровой входной клеммы.

Состояние выходных клемм при последней неисправности отображается в виде десятичных цифр. Отображается состояние всех клемм цифровых выходов при последней неисправности. Порядок:

|      |      |      |
|------|------|------|
| БИТ2 | БИТ1 | БИТ0 |
| RY   | Y2   | Y1   |

Если клемма в состоянии ВКЛ, то соответствующий бит равен 1. Если клемма в состоянии ВЫКЛ, то соответствующий бит равен 0. По этому значению можно определить состояние неисправности цифровой выходной клеммы.

## F8 Расширенная функция группы

|                                  |                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| F8.00 Время разгона 2            |                                        |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с | Заводская настройка: Зависит от модели |
| F8.01 Время торможения 2         |                                        |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с | Заводская настройка: Зависит от модели |

См. инструкции по F0.08 и F0.09 для получения подробной информации.

Время разгона/замедления 1 и 2 можно переключать через многофункциональные цифровые входные клеммы. Пожалуйста, обратитесь к группе параметров F5 для получения более подробной информации.

|                                          |                                        |
|------------------------------------------|----------------------------------------|
| F8.02 Частота толчкового режима          |                                        |
| Диапазон настройки: 0,0~F0,04            | Заводская настройка: 5,00 Гц           |
| F8.03 Время разгона толчкового режима    |                                        |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с         | Заводская настройка: Зависит от модели |
| F8.04 Время торможения толчкового режима |                                        |
| Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с         | Заводская настройка: Зависит от модели |

Параметры F8.02–F8.0 показаны на рисунке 6–16.

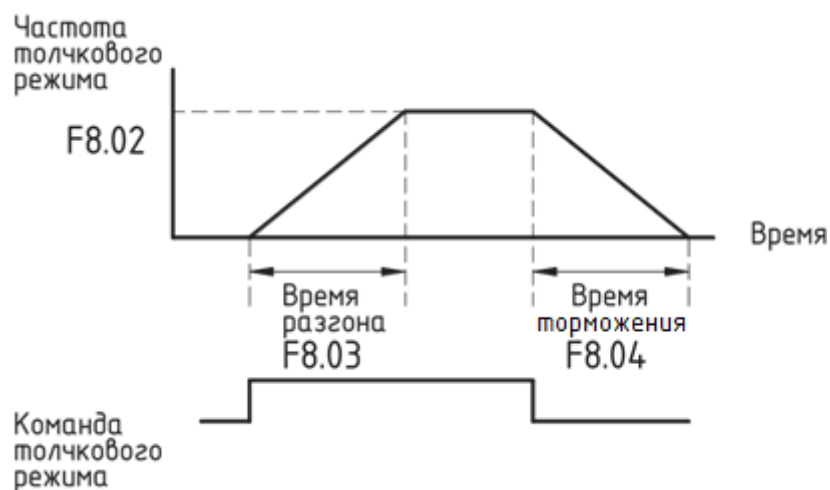


Рисунок 6-16. Рабочая частота толчкового режима,  
время разгона и торможения



СОВЕТ

- Толчковый режим: режим пуска F1.00 установлен на 0, и режим останова F1.05 установлен на 0.
- Панель управления, клеммы управления и последовательный порт могут управлять толчковым режимом.
- В различных рабочих состояниях при нажатии кнопки толчкового режима приоритет будет отдаваться толчковому режиму.

|                                 |  |                              |
|---------------------------------|--|------------------------------|
| F8.05 Пропуск частоты           |  |                              |
| Диапазон настройки: 0,0~F0,04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| F8.06 Диапазон пропуска частоты |  |                              |
| Диапазон настройки: 0,00~ F0,04 |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |

Функция пропуска частоты используется для предотвращения возникновения резонанса. Вы можете установить точку пропуска частоты. Если F8.05 установлен на 0, функция пропуска частот недействительна.

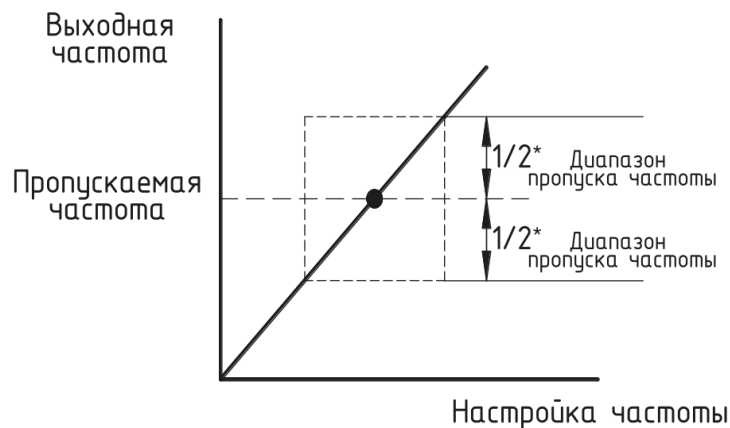


Рисунок 6–17. Функция пропуска частоты



СОВЕТ

В процессе разгона и торможения преобразователь не может осуществить пропуск частоты.

|                                         |              |                            |
|-----------------------------------------|--------------|----------------------------|
| F8.07 Амплитуда качания                 |              |                            |
| Диапазон настройки:                     | 0,0~100,0%   | Заводская настройка: 0,0%  |
| F8.08 Диапазон частоты скачка           |              |                            |
| Диапазон настройки:                     | 0,0~50,0%    | Заводская настройка: 0,0%  |
| 8.09 Время нарастания треугольной волны |              |                            |
| Диапазон настройки:                     | 0,1~3600,0 с | Заводская настройка: 5,0 с |
| F8.10 Время спада треугольной волны     |              |                            |
| Диапазон настройки:                     | 0,1~3600,0   | Заводская настройка: 5,0 с |

Функция частоты качания широко используется в текстильной и химической отраслях промышленности.

Данная функция заключается в том, что выходная частота преобразователя колеблется вверх и вниз относительно установленной частоты. График изменения выходной частоты показан на рисунке 6–18.

Амплитуда качания задается параметром F8.07. Когда F8.07 установлен на 0, то есть амплитуда качания равна 0, функция частоты качания недействительна.

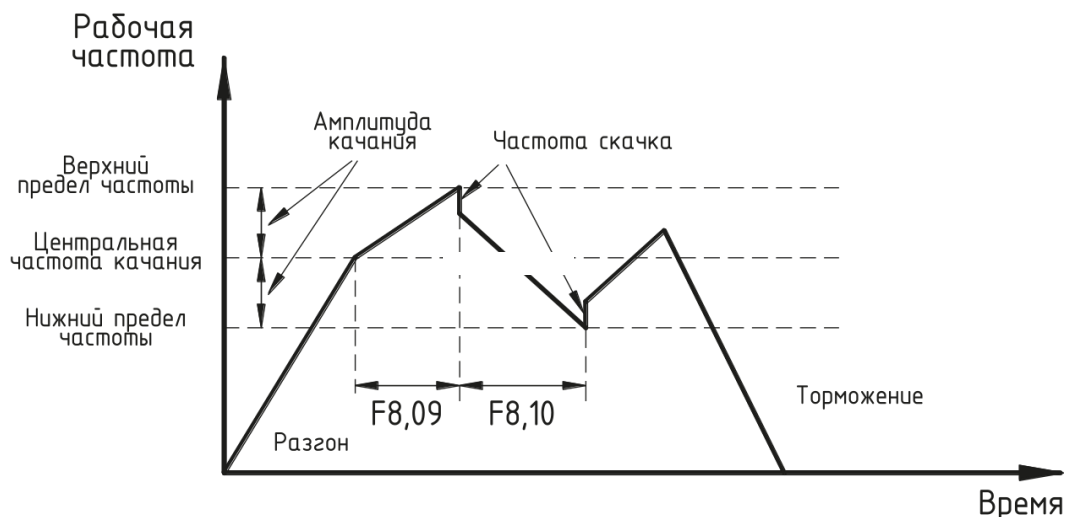


Рисунок 6-18. Диаграмма функции "Частота качания"

Амплитуда качания: Рабочая частота качания ограничена верхним и нижним пределами частоты.

Амплитуда качания (AW) = центральная частота \* F8.07

Частота скачка = амплитуда качания (AW) × диапазон частоты скачка F8.08

Время нарастания треугольной волны: время, необходимое для перехода от самой низкой точки частоты качания до самой высокой точки.

Время спада треугольной волны: время, необходимое для перехода от самой высокой точки частоты качания до самой низкой точки.

|                                                                                                  |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| F8.11 Количество автоматических сбросов неисправности                                            |                            |
| Диапазон настройки: 0~9999                                                                       | Заводская настройка: 0     |
| F8.12 Настройка временного интервала между возникновением неисправности и автоматическим сбросом |                            |
| Диапазон настройки: 0,1~100,0 с                                                                  | Заводская настройка: 1,0 с |

Параметр F8.11 устанавливает количество автоматических сбросов неисправности. Если преобразователь непрерывно сбрасывает неисправность и количество сбросов превышает значение F8.11, произойдет останов преобразователя из-за неисправности. Для дальнейшей работы пользователь должен устранить неисправность.

Параметр F8.12 определяет время от возникновения неисправности до автоматического сброса.

|                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| F8.13 Уровень частоты FDT         |                               |
| Диапазон настройки: 0,00 Гц~F0.04 | Заводская настройка: 50,00 Гц |
| F8.14 Запаздывание FDT            |                               |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0%    | Заводская настройка: 5,0%     |

Если выходная частота преобразователя превышает установленное в F8.13 значение, сигнал выходных клемм переходит в состояние ВКЛ. Это значение называется частотой регистрации FDT. Как только выходная частота преобразователя становится ниже значения частоты FDT на определенную величину (F8.14), сигнал выходных клемм переходит в состояние ВЫКЛ. Эта величина называется запаздыванием FDT. См. описание на рисунке 6-19.]

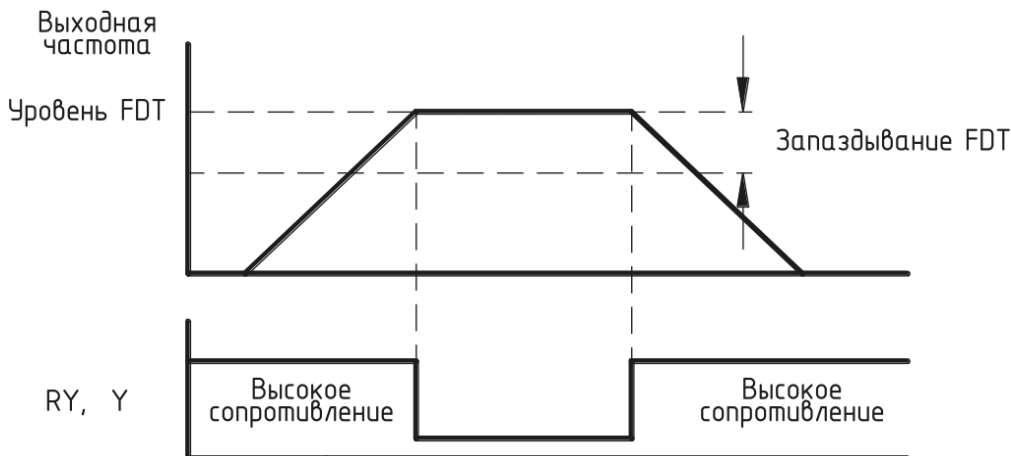


Рисунок 6-19. Диаграмма определения частоты регистрации FDT

#### F8.15 Амплитуда регистрации частоты

Диапазон настройки: 0,0~100,0%

Заводская настройка: 0,0%

Когда выходная частота преобразователя частоты находится в пределах диапазона обнаружения заданной частоты, выбранная выходная клемма выдает действительный сигнал, как показано на рисунке 6-20.

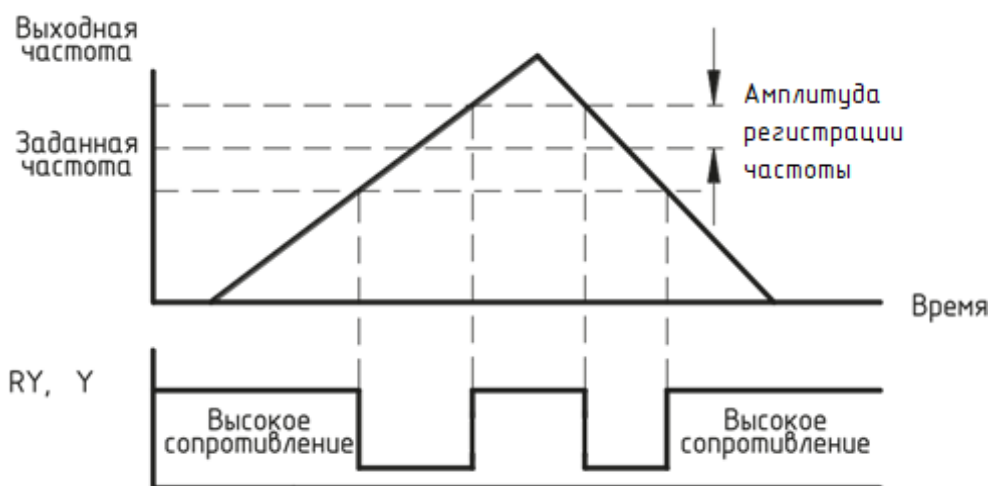


Рисунок 6-20. Диаграмма регистрации частоты

#### F8.16 Пороговое напряжение динамического торможения

Диапазон настройки: 115,0~140,0%

Заводская настройка: 125,0%

Параметр используется для установки напряжения шины постоянного тока, при котором преобразователь начинает динамическое торможение (серия 380 В – 530 В, серия 220 В – 310 В). Правильно отрегулировав значение, можно обеспечить эффективное торможение нагрузки.

#### F8.17 Коэффициент скорости вращения

Диапазон настройки: 0,1~999,9%

Заводская настройка: 100,0%

Этот параметр используется для корректировки отображения скорости.

Формула следующая:

Фактическая механическая скорость = 120 \* выходная частота \* F8.17/Количество полюсов двигателя.

#### F8.18 Начальное значение мощности торможения

Диапазон настройки: 0~100%

Заводская настройка: 0%

Выходная мощность динамического торможения пропорциональна начальному значению. Если установлено значение 50%, параметр будет варьироваться в пределах 50–100%.

#### F8.19 Функция предварительной сигнализации о перегрузке/потере нагрузки

Заводская настройка: 0000

Выберите состояние предварительного оповещения о перегрузке преобразователя частоты.

Единицы. Предварительная сигнализация о перегрузке

0: Не действительно

1: Действительно во время работы

2: Действительно при работе на постоянной скорости

Десятки. Выбор действия при предварительной сигнализации о перегрузке

0: Нет сигнала неисправности, продолжить работу.

1: Сигнал неисправности OL3, останов.

Сотни. Предварительная сигнализация о потере нагрузки (холостой ход)

0: Не действительно

1: Действительно во время работы

2: Действительно при работе на постоянной скорости

Тысячи: Выбор действия при предварительной сигнализации о потере нагрузки (холостой ход)

0: Нет сигнала неисправности, продолжить работу

1: Сигнал неисправности UL4, останов

|                                                                   |                             |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| F8.20 Уровень предварительной сигнализации о перегрузке           |                             |
| Диапазон настройки: 0~150,0%                                      | Заводская настройка: 130,0% |
| F8.21 Время обнаружения предварительной сигнализации о перегрузке |                             |
| Диапазон настройки: 0,0~6500,0 с                                  | Заводская настройка: 5,0 с  |

Уровень предварительной сигнализации о перегрузке определяет порог действия предварительного оповещения о перегрузке. Диапазон настройки указан в процентах от номинального тока. Общий уровень предварительной сигнализации о перегрузке должен быть установлен ниже уровня защиты от перегрузки.

Когда выходной ток достигает уровня предварительной сигнализации о перегрузке, а время обнаружения превышает значение, установленное в параметре F8.21, сработает предварительный сигнал о перегрузке, как показано на рисунке 6-21.

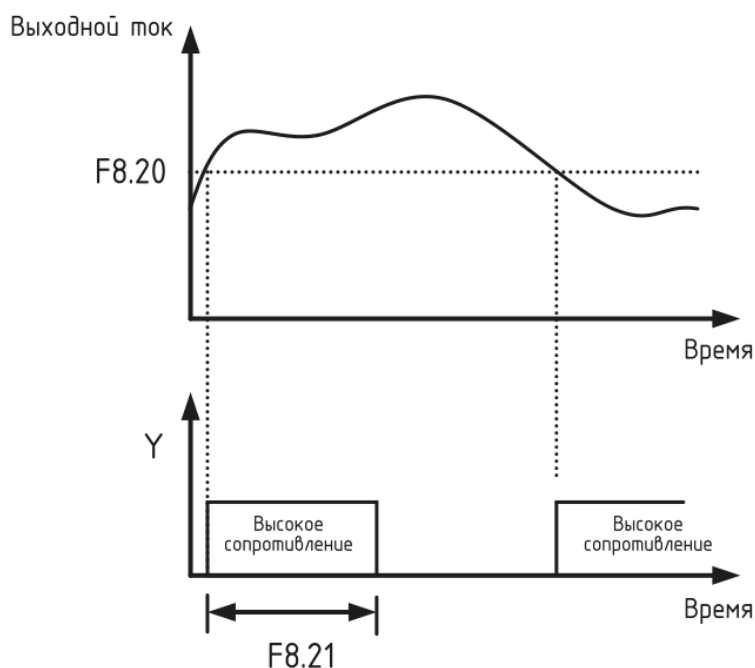


Рисунок 6-21. Схема предварительной сигнализации перегрузки

|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| F8.22 Контроль статизма         |                         |
| Диапазон настройки: 0,00~15,00% | Заводская настройка: 0% |

Выходная частота преобразователя частоты будет меняться в зависимости от нагрузки. В основном используется для управления балансом мощности одной и той же нагрузки для нескольких двигателей.

## F9 Группа ПИД-регулирования

ПИД-регулирование — это распространенный метод управления технологическими процессами, такими как контроль потока, контроль давления и контроль температуры. Выходная частота преобразователя регулируется в зависимости от разницы между сигналом обратной связи управляемой переменной и сигналом задания переменной.

Основной принцип управления показан на рисунке 6-22.

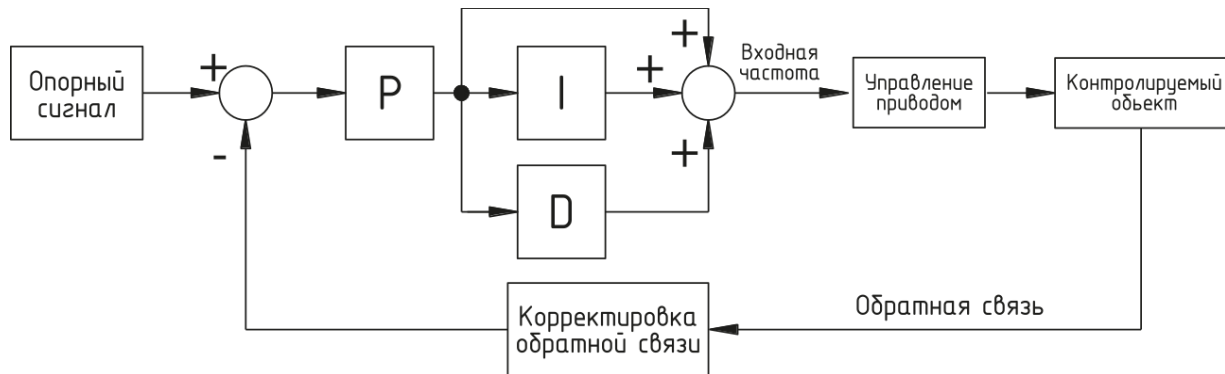


Рисунок 6-22. Схема ПИД-регулирования

### F9.00 Выбор источника опорного сигнала ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0~5.

Заводская настройка: 0%

0: Цифровое задание (устанавливается F9.01)

1: Сигнал аналогового входа AVI.

2: Сигнал аналогового входа ACI

3: Коммуникационный канал

4: Многоступенчатое управление

5: Прямая настройка с клавиатуры

Если источником задания частоты выбран ПИД-регулятор, параметр F0.03 устанавливается на значение 5. При этом будут активированы параметры группы F9. Этот параметр определяет источник опорного сигнала ПИД-регулятора. Опорный сигнал является относительным значением, 100% заданного значения соответствует 100% значения обратной связи. Система будет работать в соответствии с относительным значением (от 0 до 100%)



СОВЕТ

Многоступенчатый режим позволяют установить параметры группы FA

#### F9.01 Цифровое задание опорного сигнала ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0,00~F9.16

Заводская настройка: 0,00 МПа

Данный параметр действителен, если F9.00=0. Этот параметр является опорным значением величины обратной связи.

#### F9.02 Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 0

0: Сигнал аналогового входа AVI

1: Сигнал аналогового входа ACI

2: AVI+ACI

3: Коммуникационный канал

Эти параметры используются для выбора канала обратной связи ПИД-регулятора.



СОВЕТ

Источник опорного сигнала и источник обратной связи не должны совпадать. В противном случае опорный сигнал и сигнал обратной связи будут одинаковыми. Разница между ними при этом будет равна 0 и ПИД-регулятор не будет работать.

#### F9.03 Выходная характеристика ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

**0: Положительная.** Когда значение обратной связи превышает заданное значение, выходная частота будет уменьшена. Например, для контроля натяжения при намотке.

**1: Отрицательная.** Когда значение обратной связи превышает заданное значение, выходная частота будет увеличена. Например, для контроля натяжения при размотке.

#### F9.04 Пропорциональный коэффициент (Kp)

Диапазон настройки: 0,00~100,00

Заводская настройка: 1,00

Коэффициент Kp определяет интенсивность пропорциональной составляющей ПИД-регулятора; чем больше Kp, тем выше будет интенсивность регулирования. Kp =100 означает, что в случае, когда разница между величиной обратной связи и величиной опорного сигнала ПИД-регулятора составляет 100%, выходной сигнал ПИД-регулятора имеет максимальный уровень.

#### F9.05 Интегральный коэффициент ( $T_i$ )

Диапазон настройки: 0,01~100,00

Заводская настройка: 0,10 с

Интегральный коэффициент  $T_i$  определяет время, которое требуется внутреннему ПИД-регулятору на устранение ошибки. Чем больше ошибка, тем быстрее возрастает выходной сигнал интегратора. Коэффициент  $T_i$  вызывает задержку сигнала и поэтому обеспечивает эффект сглаживания, что может использоваться для уменьшения установившегося рассогласования скорости. При малом времени интегрирования обеспечивается быстроедействие регулятора, однако, если время интегрирования слишком мало, процесс становится неустойчивым.

#### F9.06 Дифференциальный коэффициент ( $T_d$ )

Диапазон настройки: 0,01~100,00

Заводская настройка: 0,00 с

Дифференциальный коэффициент ( $T_d$ ) обеспечивает коэффициент усиления, пропорциональный скорости изменения сигнала обратной связи. При увеличении дифференциального коэффициента увеличивается быстроедействие, однако это может привести к неустойчивости.

#### F9.07 Период выборки $T$

Диапазон настройки: 0,01~100,00 с

Заводская настройка: 0,10 с

Период выборки — это период выборки величины обратной связи. ПИД-регулятор выполняет один расчет в каждом периоде выборки. Чем больше период выборки, тем медленнее реакция.

#### F9.08 Предел отклонения ПИД-регулирования

Диапазон настройки: 0,0~100,00%

Заводская настройка: 0,0%

Предел отклонения определяет максимальное отклонение между сигналом обратной связи и опорным сигналом. Если разница (абсолютное значение) ниже значения этого параметра настройки, ПИД-регулятор не будет работать. См. рисунок 6-23.

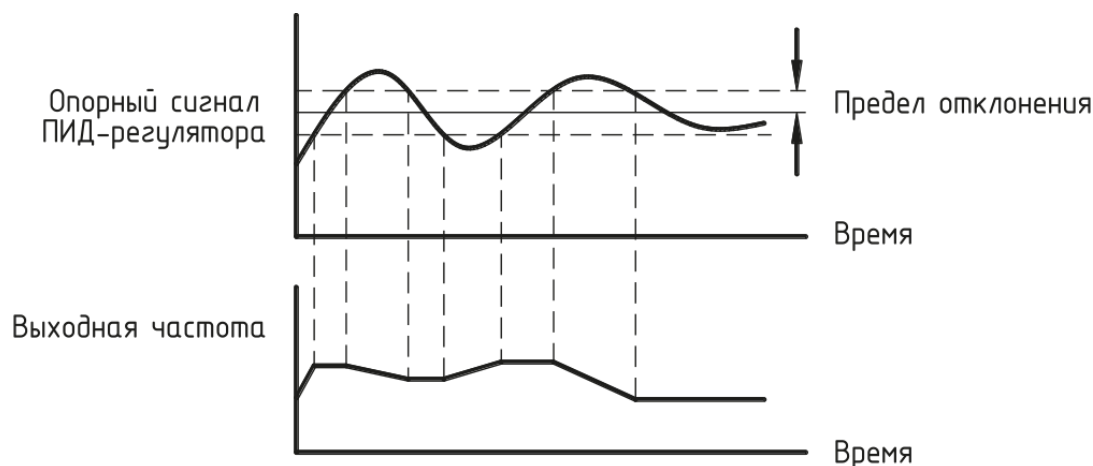


Рисунок 6-23. Предел отклонения ПИД-регулирования

|                                                                   |                            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| F9.09 Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования |                            |
| Диапазон настройки: 0,0~100,0%                                    | Заводская настройка: 0,0%  |
| F9.10 Время обнаружения потери сигнала обратной связи             |                            |
| Диапазон настройки: 0,0~3600,0 с                                  | Заводская настройка: 1,0 с |

Если значение сигнала обратной связи меньше значения, заданного параметром P9.09, а продолжительность превышает значение времени, заданное параметром P9.10, преобразователь частоты сообщит об ошибке потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования.

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| F9.11 Коэффициент усиления обратной связи |                           |
| Диапазон настройки: 0~200,0%              | Заводская настройка: 100% |

Когда значение сигнала обратной связи не соответствует фактическому значению, этот параметр можно использовать для регулировки сигнала обратной связи.

|                                           |                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| F9.12 Настройка ширины порога пробуждения |                               |
| Диапазон настройки: 0,00~F9.16            | Заводская настройка: 0,50 МПа |
| F9.13 Задержка выхода из спящего режима   |                               |
| Диапазон настройки: 0,00~360,00 с         | Заводская настройка: 1,00 с   |
| F9.14 Частота активации спящего режима    |                               |
| Диапазон настройки: 0,00~F0.04            | Заводская настройка: 30,00 Гц |
| F9.15 Задержка перехода в спящий режим    |                               |
| Диапазон настройки: 0,00~360,00 с         | Заводская настройка: 1,00 с   |

F9.12 устанавливает ширину порога пробуждения, для перехода из спящего режима в рабочее состояние. Если сигнал обратной связи будет меньше заданного значения, по истечении времени F9.13, спящий режим прекращается, преобразователь снова начинает работать.

F9.14 относится к минимальной рабочей частоте, при которой система ПИД переходит в спящий режим из рабочего состояния.

Если значение обратной связи больше или равно заданному значению, выходная частота равна частоте активации спящего режима (F9.14), то по истечении времени, заданного параметром F9.15, преобразователь частоты уходит в спящий режим (работа на нулевой скорости) и ожидание пробуждения. См. Рисунок 6-24.

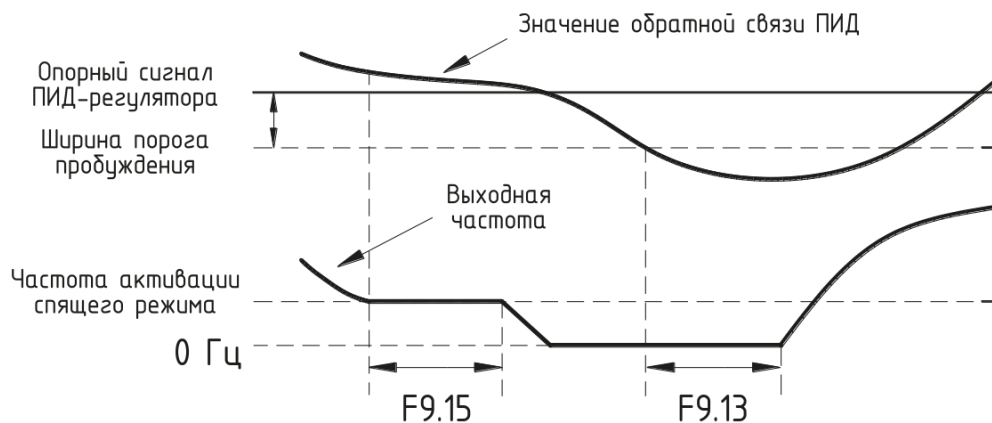


Рисунок 6-24. Функция спящего режима

**F9.16 Диапазон датчика давления**

Диапазон настройки: 0,00~20,00 МПа

Заводская настройка: 20,00 МПа.

Этот параметр используется для установки диапазона датчика давления.

**F9.17 Рабочая частота перед началом работы ПИД-регулирования**

Диапазон настройки: 0,00~F0.05

Заводская настройка: 0,00 Гц

**F9.18 Время поддержания рабочей частоты перед началом работы ПИД-регулирования**

Диапазон настройки: 0,00~360,00 с

Заводская настройка: 0,00 с

Этот параметр используется для установки рабочей частоты и времени работы перед вводом ПИД-регулятора. С момента начала работы преобразователя до истечения времени F9.18 частота F9.17 используется в качестве рабочей частоты, и по истечении времени F9.18 ПИД-регулятор начинает работать.

## Группа FA – Многоступенчатое регулирование скорости

FA.00 Режим работы ПЛК

Диапазон настройки: 0000~1111

Заводская настройка: 0000

Единицы: Режим работы ПЛК

0: Отключено

1: Один цикл

2: Непрерывный режим

3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте

Десятки: Выбор входа ПЛК

0: Автоматическое управление

1: Управление с клемм

Сотни: Варианты восстановления после останова

0: Перезапуск с частоты первой ступени

1: Перезапуск с рабочей частоты, которая была до останова

2: Перезапуск с заданной частоты, которая была до останова

Тысячи: Сохранение текущей ступени ПЛК при сбое питания

0: Не сохранять после выключения питания

1: Сохранять после выключения питания

Подробные функции режима работы

### 1: Один цикл

В этом режиме работы преобразователь частоты автоматически останавливается после завершения цикла многоступенчатого регулирования скорости. Если время работы для определенного этапа равно 0, преобразователь пропустит этап и перейдет к следующему. См. рисунок 6-25.

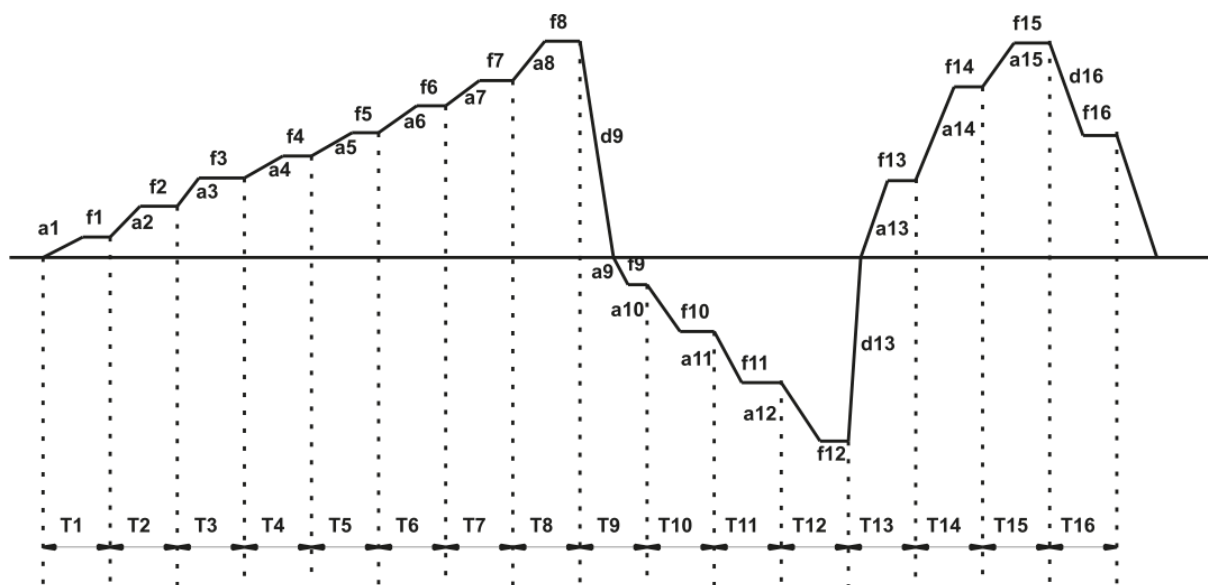


Рисунок 6-25. Одиночный цикл работы ПЛК

$f1 \sim f16$  – рабочая частота для ступени 1-16.

$T1 \sim T16$  – время работы для ступени 1-16.

$a1 \sim a15$  – время разгона для ступени 1-15.

$d1, d9, d13$  и  $d16$  – время торможения для ступеней 1, 9, 13, 16.

## 2: Непрерывный режим

Преобразователь частоты непрерывно повторяет цикл многоступенчатого регулирования. Работа продолжается до тех пор, пока не будет подана команда останова, как показано на рисунке 6-26.

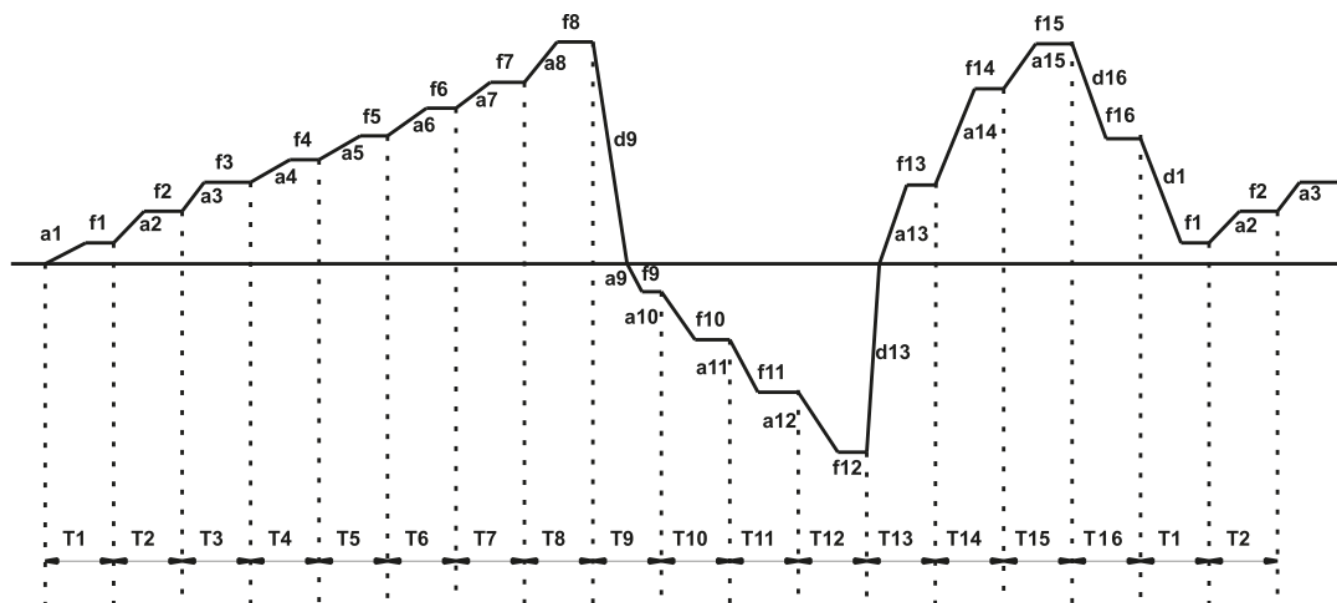


Рисунок 6-26. Непрерывный режим работы ПЛК

### 3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте

После того, как преобразователь завершит один цикл, устанавливается частота и направление вращения в соответствии с последней ступенью, время работы которой отлично от 0, как показано на рисунке 6–27.

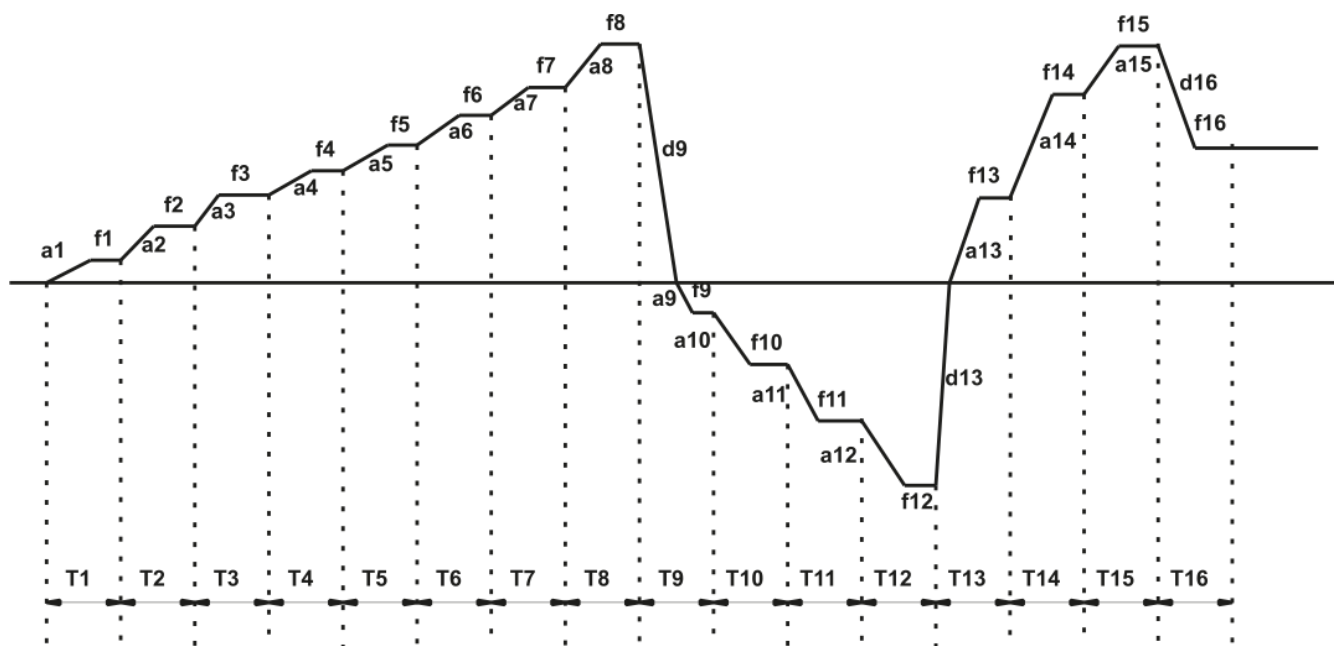


Рисунок 6–27. Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте

|                                   |  |                              |
|-----------------------------------|--|------------------------------|
| FA.01 Многоступенчатая скорость 1 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.02 Многоступенчатая скорость 2 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.03 Многоступенчатая скорость 3 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.04 Многоступенчатая скорость 4 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.05 Многоступенчатая скорость 5 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.06 Многоступенчатая скорость 6 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.07 Многоступенчатая скорость 7 |  |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04   |  | Заводская настройка: 0,00 Гц |

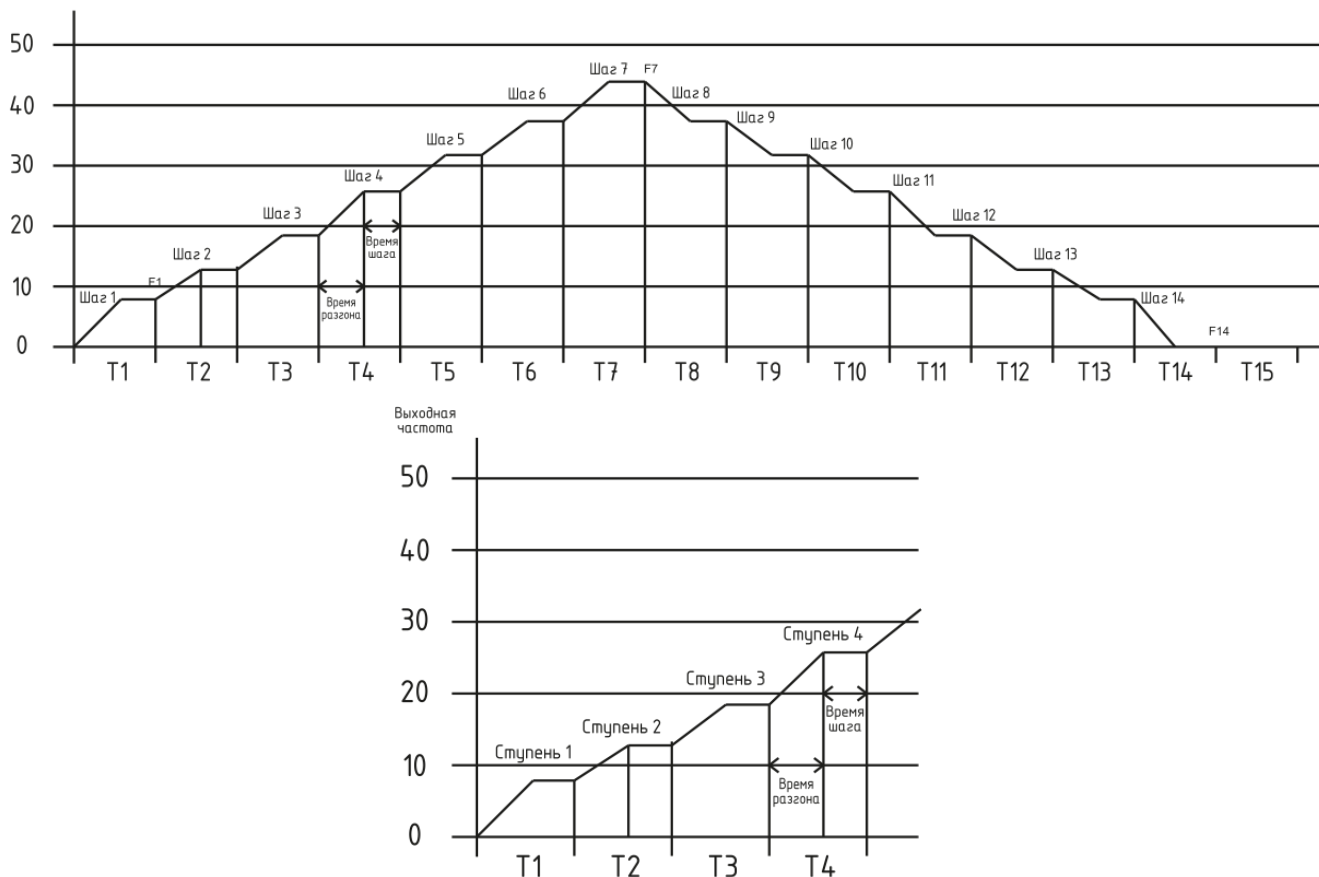
|                                             |                              |
|---------------------------------------------|------------------------------|
| FA.08 Многоступенчатая скорость 8           |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.09 Многоступенчатая скорость 9           |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.10 Многоступенчатая скорость 10          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.11 Многоступенчатая скорость 11          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.12 Многоступенчатая скорость 12          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.13 Многоступенчатая скорость 13          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.14 Многоступенчатая скорость 14          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04.            | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.15 Многоступенчатая скорость 15          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.16 Многоступенчатая скорость 16          |                              |
| Диапазон настройки: F0.06–F0.04             | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| FA.17 Единица измерения времени работы ПЛК. |                              |
| Диапазон настройки: 0–1.                    |                              |
| 0: секунда                                  |                              |
| 1: минута                                   | Заводская настройка: 0       |
| FA.18 Выбор характеристики                  |                              |
| Диапазон настройки: 0–1                     | Заводская настройка: 0       |

## 0: Режим 1 – Линейная характеристика

В линейном режиме каждая ступень начинается с разгона/торможения для достижения заданной частоты "f".

### Линейная характеристика

Выходная частота

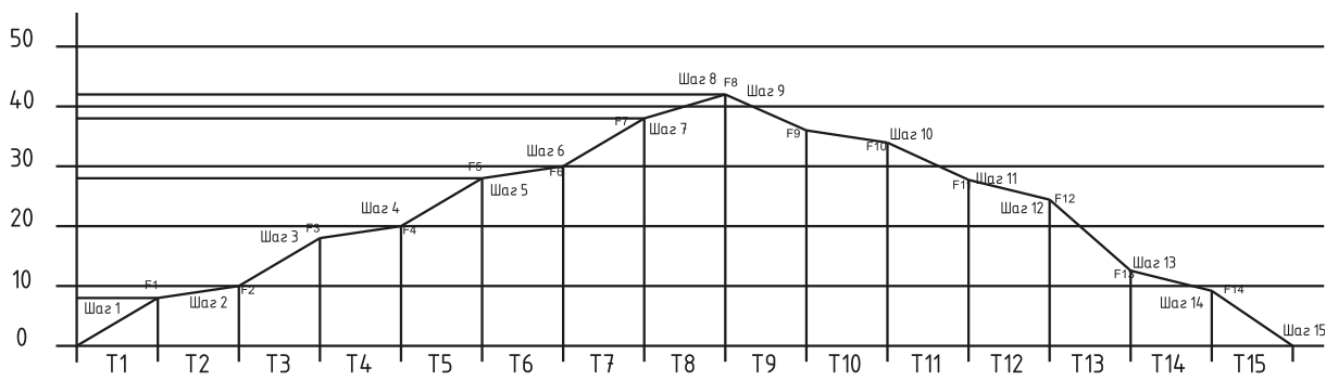


## 2: Режим 2 – Плавная характеристика.

При плавной работе частота "F" увеличивается/уменьшается в соответствии с временем "T" на всех 16 ступенях. Если частота ступени установлена на ноль, этап будет завершен.

### Плавная характеристика

Выходная частота



#### FA.19 Выбор источника направления вращения многоступенчатой скорости

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

Выбор направления вращения осуществляется внешним управлением, если FA.16=0.

Когда FA.16=1, направление вращения определяется настройкой параметров FA.36 – FA.38.

Если отрицательное значение, многоступенчатое управление осуществляется в обратном направлении. Настройка на 100,0%, соответствует максимальной частоте (F0.04).

Режим многоступенчатого управления имеет приоритет над панелью управления и аналоговым сигналом задания. Позволяет выбрать до 16 ступеней скорости посредством комбинаций клемм Хп, подробнее см. параметры группы F5.

Выбор источника команд управления многоступенчатого режима определяется функциональным кодом F0.01.

|                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| FA.20 Время 1 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.21 Время 2 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.22 Время 3 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.23 Время 4 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.24 Время 5 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.25 Время 6 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.26 Время 7 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |
| FA.27 Время 8 разгона/торможения ПЛК |                             |
| Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с    | Заводская настройка: 20,0 с |

FA.20–FA.27 используется для установки времени разгона и торможения ПЛК для многоступенчатой скорости 1–16.

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| FA.28 Выбор времени разгона 1    | Заводская настройка: 0x1111 |
| FA.32 Выбор времени торможения 1 | Заводская настройка: 0x1111 |

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 1

FA.20-FA.27

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 2

FA.20-FA.27

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 3

FA.20-FA.27

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 4

FA.20-FA.27

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| FA.29 Выбор времени разгона 2    | Заводская настройка: 0x1111 |
| FA.33 Выбор времени торможения 2 | Заводская настройка: 0x1111 |

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 5

FA.20-FA.27

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 6

FA.20-FA.27

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 7

FA.20-FA.27

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 8

FA.20-FA.27

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| FA.30 Выбор времени разгона 3    | Заводская настройка: 0x1111 |
| FA.34 Выбор времени торможения 3 | Заводская настройка: 0x1111 |

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 9

FA.20-FA.27

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 10

FA.20-FA.27

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 11

FA.20-FA.27

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 12

FA.20-FA.27

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| FA.31 Выбор времени разгона 4    | Заводская настройка: 0x1111 |
| FA.35 Выбор времени торможения 4 | Заводская настройка: 0x1111 |

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 13

FA.20-FA.27

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 14

FA.20-FA.27

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 15

FA.20-FA.27

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 16

FA.20-FA.27

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| FA.36 Выбор направления вращения 1 | Заводская настройка: 0x0000 |
|------------------------------------|-----------------------------|

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 1

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 2

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 3

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 4

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

|                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| FA.37 Выбор направления вращения 2 | Заводская настройка: 0x0000 |
|------------------------------------|-----------------------------|

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 5

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 6

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 7

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 8

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.38 Выбор направления вращения 3

Заводская настройка: 0x0000

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 9

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 10

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 11

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 12

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.39 Выбор направления вращения 4

Заводская настройка: 0x0000

Диапазон настройки:

**Единицы:** Многоступенчатая скорость 13

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Десятки:** Многоступенчатая скорость 14

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Сотни:** Многоступенчатая скорость 15

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

**Тысячи:** Многоступенчатая скорость 16

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.40 Время работы 1 ступени ПЛК

Диапазон настройки: 0,0-6553,5 с (мин.)

Заводская настройка: 0,0 с (мин)

|       |                             |                                          |                                  |
|-------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| FA.41 | Время работы 2 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.42 | Время работы 3 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.). | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.43 | Время работы 4 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.44 | Время работы 5 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.45 | Время работы 6 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.). | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.46 | Время работы 7 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.47 | Время работы 8 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.48 | Время работы 9 ступени ПЛК  | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.49 | Время работы 10 ступени ПЛК | Диапазон настроек: 0,0–6553,5 с (мин)    | Заводская настройка: 0,0 с (мин) |
| FA.50 | Время работы 11 ступени ПЛК | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводские настройки 0,0 с (мин)  |
| FA.51 | Время работы 12 ступени ПЛК | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.). | Заводские настройки. 0,0 с (мин) |
| FA.52 | Время работы 13 ступени ПЛК | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводские настройки 0,0 с (мин)  |
| FA.53 | Время работы 14 ступени ПЛК | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводские настройки 0,0 с (мин)  |
| FA.54 | Время работы 15 ступени ПЛК | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.)  | Заводские настройки 0,0 с (мин)  |
| FA.55 | Время работы 16 ступени ПЛК | Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин.). | Заводские настройки 0,0 с (мин)  |

FA.40–FA.55 используется для установки времени 1–16 ступени работы ПЛК.

## Группа Fb – Функции защиты

Fb.00 Защита двигателя от перегрузки

Диапазон настройки: 0~2

Заводская настройка: 2

0: Без защиты.

Без функции защиты двигателя от перегрузки. Внимание! В это время преобразователь не обеспечивает защиту двигателя от перегрузки.

1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости).

Чем ниже скорость, тем хуже эффект охлаждения. По этой причине, при выходной частоте ниже 30 Гц, преобразователь снизит порог защиты двигателя от перегрузки, чтобы предотвратить перегрев двигателя.

2: Двигатель для работы с преобразователем частоты (без компенсации низкой скорости). Поскольку эффект охлаждения двигателя с регулируемой частотой не зависит от скорости вращения, регулировка порога защиты двигателя от перегрузки не требуется.

Fb.01 Ток защиты двигателя от перегрузки

Диапазон настройки: 20~120%

Заводская настройка: 100%

Если номинальная мощность преобразователя частоты не соответствует мощности двигателя, вы можете изменить параметр для защиты двигателя. См. рисунок 6–28.

Значение Fb.01 определяется по следующей формуле:

Ток защиты двигателя от перегрузки = (номинальный ток двигателя/номинальный ток преобразователя) \* 100%.

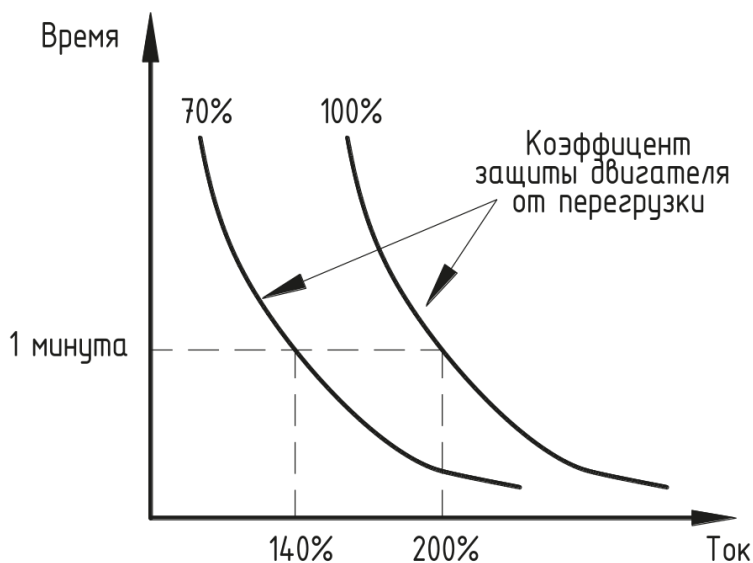


Рисунок 6–28. Кривая защиты двигателя от перегрузки

|                                               |                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------|
| Fb.02 Точка снижения частоты при сбое питания |                              |
| Диапазон настройки: 70~110%                   | Заводская настройка: 80%     |
| Fb.03 Частота снижения при сбое питания       |                              |
| Диапазон настройки: 0,00~F0.04                | Заводская настройка: 0,00 Гц |

Если параметр Fb.03 установлен равным 0, функция мгновенного снижения частоты при отключении питания недействительна.

Параметр "Точка снижения частоты при сбое питания" позволяет преобразователю компенсировать снижение напряжения шины постоянного тока, если напряжение падает ниже Fb.02. Преобразователь частоты может продолжать работать без отключения за счет снижения выходной частоты.



СОВЕТ

Пожалуйста, установите эти параметры правильно. Это позволит избежать отключения электросети и остановки производства, вызванных защитой преобразователя частоты.

|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Fb.04 Защита от перенапряжения       |                           |
| Диапазон настройки: 0~1              | Заводская настройка: 1    |
| Fb.05 Порог защиты от перенапряжения |                           |
| Диапазон настройки:                  |                           |
| 110 ~ 150% (серия 380 В)             |                           |
| 110 ~ 150% (серия 220 В)             | Заводская настройка: 120% |

Защита от перенапряжения

0: Отключить.

1: Включить

Во время торможения скорость замедления двигателя может быть ниже, чем выходная частота преобразователя частоты из-за инерции нагрузки. В это время двигатель будет передавать энергию обратно в преобразователь частоты, что приведет к повышению напряжения на шине постоянного тока. Если не принять меры, то преобразователь частоты отключится из-за перенапряжения.

Защита от перенапряжения: преобразователь частоты обнаруживает напряжение на шине постоянного тока и сравнивает его с точкой защиты от перенапряжения Fb.05. (Относительно стандартного напряжения шины: 380 В, серия 530, 220 В, серия 310 В).

Если напряжение шины постоянного тока превысит Fb.05, преобразователь частоты прекратит снижать свою выходную частоту. Когда напряжение шины постоянного тока станет ниже Fb.05, замедление продолжится, как показано на рисунке 6-29.

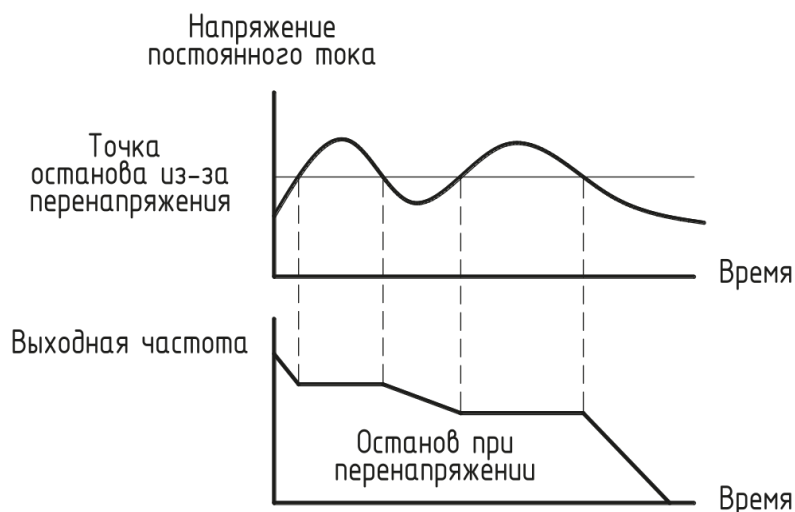


Рисунок 6-29. Функция остановки при перенапряжении

|                                                      |                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------|
| Fb.06 Порог автоматического ограничения тока         |                              |
| Диапазон настройки: 20~200%                          | Заводская настройка: 160%    |
| Fb.07 Скорость снижения частоты при ограничении тока |                              |
| Диапазон настройки: 0,00~100 Гц/с                    | Заводская настройка: 10 Гц/с |

Автоматическое ограничение тока используется для ограничения тока преобразователя частоты ниже значения, определенного Fb.06, в реальном времени. Поэтому преобразователь частоты не отключится из-за перегрузки по току. Эта функция особенно полезна для приложений с большой инерционной нагрузкой или ступенчатым изменением нагрузки.

Fb.06 представляет собой процент номинального тока преобразователя частоты.

Fb.07 определяет скорость снижения выходной частоты, когда эта функция активна. Если Fb.06 слишком мал, может возникнуть ошибка перегрузки. Если оно слишком велико, частота будет меняться слишком резко, следовательно, энергия рекуперации будет слишком большой и может вызвать ошибку из-за перенапряжения. Эта функция всегда включена во время ускорения и торможения. Ограничение тока постоянной скорости действительно или не определяется Fd.09.

Примечание:

- \* Во время процесса автоматического ограничения тока выходная частота преобразователя частоты может измениться; поэтому рекомендуется не включать эту функцию, если требуется стабильная выходная частота преобразователя частоты.
- \* Если во время процесса автоматического ограничения тока Fb.06 слишком низкий, это повлияет на перегрузочную способность.

Пожалуйста, обратитесь к следующему рисунку.

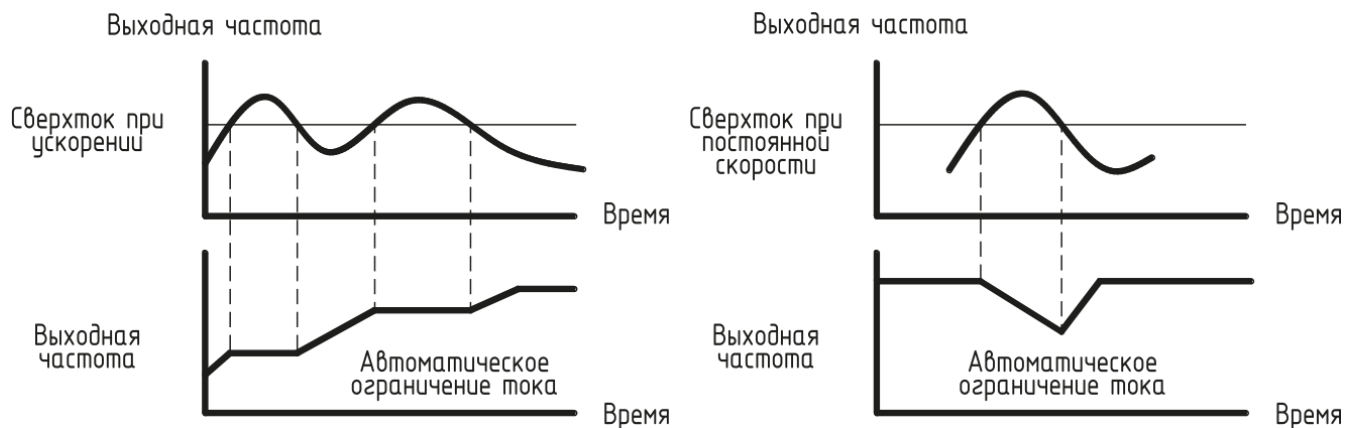


Рисунок 6-30. Функция автоматического ограничения тока

Fb.08 Выбор защиты от обрыва фазы

Диапазон настройки: 0~2

Заводская настройка: Зависит от модели

В режиме ожидания (действительно аппаратное обеспечение) или во время работы (действительно программное или аппаратное обеспечение) преобразователь частоты активирует защиту от потери входной фазы и перекоса фаз.

0: Нет защиты

1: Программное обнаружение

2: Аппаратное обнаружение



ОСТОРОЖНО

Программное обнаружение действительно только для моделей G030T4/P037T4 и G015T2 и для моделей с меньшей мощностью. Аппаратное обнаружение отсутствует. Хотя существуют программные и аппаратные опции, если мощность преобразователя частоты превышает 30 кВт.

Fb.09 Уровень обнаружения холостого хода

Диапазон настройки: 0~150

Заводская настройка: 0

Fb.10 Время обнаружения холостого хода

Диапазон настройки: 5,0~6500,00 с

Заводская настройка: 5,0 с

## Группа FC – Параметры связи

### FC.00 Локальный адрес

Диапазон настройки: 0~247

Заводская настройка: 1

Этот параметр определяет адрес ведомого устройства, используемый для связи с ведущим устройством. Значение "0" это широковещательный адрес.

### FC.01 Настройка скорости передачи данных

Диапазон настройки: 0~5

Заводская настройка: 0

Этот параметр позволяет установить скорость передачи данных во время последовательной связи.

Примечание. Скорость передачи данных ведущего и ведомого устройства должна быть одинаковой.

- 0: 1200 бит/с
- 1: 2400 бит/с
- 2: 4800 бит/с
- 3: 9600 бит/с
- 4: 19 200 бит/с
- 5: 38 400 бит/с

### FC.02 Формат данных

Этот параметр определяет скорость передачи данных при последовательной связи и формат данных, используемый в протоколах.

- 0: Нет проверки четности (N, 8, 1) для RTU
- 1: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для RTU
- 2: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для RTU
- 0: Нет паритета (N, 8, 1) для RTU
- 3: Нет проверки четности (N, 8, 2) для RTU
- 4: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для RTU
- 5: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для RTU
- 6: Нет проверки четности (N, 7, 1) для ASCII
- 7: Проверка четности по четному (E, 7, 1) для ASCII
- 8: Проверка четности по нечетному (O, 7, 1) для ASCII
- 9: Нет проверки четности (N, 7, 2) для ASCII
- 10: Проверка четности по четному (E, 7, 2) для ASCII
- 11: Проверка четности по нечетному (O, 7, 2) для ASCII
- 12: Нет проверки четности (N, 8, 1) для ASCII
- 13: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для ASCII

14: Проверка четности по нечетному (0, 8, 1) для ASCII

15: Нет проверки четности (N, 8, 2) для ASCII

16: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для ASCII

17: Проверка четности по нечетному (0, 8, 2) для ASCII

Формат данных ведущего и ведомого устройства должны совпадать. В противном случае связь не будет установлена.

#### FC.03 Задержка отклика

Диапазон настройки: 0~200 мс

Заводская настройка: 5 мс

Задержка отклика: интервал времени между окончанием приема данных преобразователем частоты и отправкой данных ответа на главный компьютер. Если задержка отклика меньше времени обработки системы, то она определяется временем обработки системы. Если задержка отклика больше времени обработки системы, то после обработки данных, по истечении времени FC.03, преобразователь частоты начинает передачу данных.

#### FC.04 Тайм-аут обмена

Диапазон настройки: 0,0~200,0 с

Заводская настройка: 0,0 с

Если значение параметра установлено на 0,0 с, этот параметр недействителен.

Если параметр установлен на действительное значение, и интервал между сообщениями превышает установленное время, преобразователь частоты выдает сообщение об ошибке (CE 1).

Обычно этот параметр устанавливается как недействительный. Если установить этот параметр в системе с непрерывной связью, вы сможете контролировать состояние связи.

Если в течение времени FC.04 не будет получен корректный сигнал данных, преобразователь частоты остановится или останется в этом состоянии до решения проблемы со связью.

#### FC.05 Действие при ошибке связи

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 1

0: Сигнал неисправности и останов по инерции.

1: Нет сигнала неисправности, продолжение работы

2: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (только для режима управления по коммуникационному каналу)

3: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (во всех режимах управления)

При возникновении ошибки связи дальнейшие действия преобразователя частоты можно определить при помощи настройки этого параметра. Выбор состояния преобразователя частоты: сигнал неисправности CE, останов или продолжение работы.

#### FC.06 Отклик

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

0: Отклик на чтение и запись

1: Нет отклика на запись

#### FC.07 Режим адреса параметров связи

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

0: Адрес вычисляется в соответствии с группой параметров.

#### FC.08 Коэффициент пропорциональности связи

Диапазон настройки: 0,01—10,00

Заводская настройка: 1,00

1: Адрес вычисляется последовательно. Увеличивается один за другим, начиная с F0.00.

Когда локальное устройство настраивается мастером, настройка частоты определяется главной станцией. Параметр используется для настройки ведомого локального устройства, получающего сигнал задания частоты через интерфейс RS485/232.

Фактическая настройка частоты равна значению параметра, умноженному на значение задания частоты через интерфейс RS485/232.

#### FC.09 Выбор источника пропорциональности связи

Диапазон настройки: 0~4

Заводская настройка: 0

0: Цифровое задание (FC.08)

1: AVI

2: ACI

3: Многоступенчатое управление

4: Прямая настройка с клавиатуры

## Группа Fd – Дополнительная функция

Fd.00 Предел ограничения колебаний на низких частотах.

Диапазон настройки: 0~500

Заводская настройка: 5

Fd.01 Предел ограничения колебаний на высоких частотах

Диапазон настройки: 0~500

Заводская настройка: 5

Большинство двигателей могут иметь колебания тока при работе в определенных диапазонах частот. Будьте осторожны при настройке этих параметров для подавления колебаний.

Эта функция действительна только в том случае, если Fd.04 установлен на 0. Чем меньше значения Fd.00 и Fd.01, тем очевиднее эффект подавления колебаний.

Fd.02 Амплитуда ограничения колебаний

Диапазон настройки: 0~100

Заводская настройка: 10

Этот параметр используется для ограничения силы подавления колебаний. Если значение Fd.02 слишком велико, это может привести к перегрузке преобразователя частоты по току. Для двигателя большой мощности его следует установить немного меньше, и наоборот.

Fd.03 Пороговая высокая-низкая частота ограничения колебаний

Диапазон настройки: 0,00~F0,04.

Заводская настройка: 12,50 Гц

Если выходная частота превышает значение Fd.03, то Fd.01 активен. Если выходная частота меньше значения Fd.03, то Fd.00 активен.

Fd.04 Подавление колебаний

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 1

0: Включено

1: Отключено

Двигатель всегда имеет колебания тока при небольшой нагрузке. Это приводит к некорректной работе, и даже к перегрузке по току. Подробную информацию см. в описании Fd.00~Fd.03.

Fd.05 Режим ШИМ

Диапазон настройки: 0~2

Заводская настройка: 0

0: Режим ШИМ 1 Обычный режим ШИМ: с низким уровнем шума на низкой частоте и высоким уровнем шума на высокой частоте.

- 1: Режим ШИМ 2 С низким уровнем шума. В этом режиме низкий уровень шума, но более высокий нагрев. При выборе этой функции, необходимо снизить номинальные характеристики преобразователя.
- 2: Режим ШИМ 3 В данном режиме уровень шума выше, но он позволяет более эффективно ограничивать колебания.

|                                                |                          |
|------------------------------------------------|--------------------------|
| Fd.06 Выбор режима настройки крутящего момента |                          |
| Диапазон настройки: 0~5                        | Заводская настройка: 0   |
| Fd.07 Настройка крутящего момента с клавиатуры |                          |
| Диапазон настройки: -200,0~200,0%              | Заводская настройка: 50% |

0: Установка крутящего момента с клавиатуры

(соответствует Fd.07)

1: Настройка крутящего момента через аналоговый вход AVI.

(100% сопоставимо с 2-кратным номинальным током преобразователя частоты)

2: Настройка крутящего момента через аналоговый вход ACI

(то же, что и 1)

3: Аналоговая настройка AVI + ACI (то же, что и 1)

4: Многоступенчатая настройка крутящего момента

(то же, что и 1)

5: Настройка крутящего момента через коммуникационный канал (то же, что и 1)

Когда действительно управление крутящим моментом, при  $T_{set} > T_{load}$  (заданный момент больше, чем момент нагрузки), выходная частота будет непрерывно увеличиваться, пока не достигнет верхнего предела частоты.

Если  $T_{set} < T_{load}$  (заданный момент меньше момента нагрузки), выходная частота будет непрерывно уменьшаться, пока не достигнет нижнего предела частоты.

Преобразователь частоты может работать на любой частоте между верхним и нижним пределом частоты только тогда, когда  $T_{set} = T_{load}$  (заданный момент равен моменту нагрузки).

Режим управления моментом может быть переключен на режим управления скоростью, и наоборот. Способы переключения:

1. Переключение с помощью многофункциональной клеммы: например, в режиме управления моментом (P0.00=2), источником настройки крутящего момента является AVI, функция многофункциональной клеммы S5 устанавливается на значение 20 (Управление крутящим моментом отключено). Когда клемма S5 действительна, режим управления переключится с управления крутящим моментом на управление скоростью, и наоборот.

2. При работе в режиме управления крутящим моментом нажмите клавишу STOP/RESET, режим автоматически переключится на управление скоростью.

Если заданный момент положительный, преобразователь частоты будет работать в прямом направлении; в противном случае он будет работать в обратном направлении.

Примечание:

При работе в режиме управления моментом время разгона не связано с F0.08.

Настройка крутящего момента на 100%, соответствует 100% от F3.07 (верхний предел крутящего момента). Например, если источником настройки крутящего момента является клавиатура (Fd.06=0), Fd.07=80% и F3.07= 90%, то фактическая настройка крутящего момента =80% (Fd.07)\*90% (F3.07)= 72%.

Fd.08 Выбор источника задания верхнего предела частоты

Диапазон настройки: 0~4

Заводская настройка: 0

0: Верхний предел частоты настройки с клавиатуры (F0.05)

1: Аналоговый вход AVI (100% соответствует максимальной частоте)

2: Аналоговый вход АСI (то же, что и 1)

3: Многоступенчатое управление (так же, как 1)

4: Коммуникационный канал (то же, что и 1)

100% параметра соответствуют 100% от F0.04 (максимальная частота). При работе в режиме управления крутящим моментом выходную частоту можно регулировать путем изменения верхнего предела частоты.

Fd.09 Функция автоматического ограничения тока

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

0: Включено при постоянной скорости.

1: Отключено при постоянной скорости.

Функция автоматического ограничения тока всегда включена во время разгона или торможения.

Функция автоматического ограничения тока используется для предотвращения перегрузки преобразователя из-за быстрого увеличения тока. Эта функция особенно полезна для приложений с большой инерционной нагрузкой или ступенчатым изменением нагрузки.

Примечание. Во время процесса автоматического ограничения тока выходная частота преобразователя может изменяться; не рекомендуется включать эту функцию, если требуется стабильность выходной частоты.

Fd.10 Режим работы на нижнем пределе частоты

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

Определяет режим работы при достижении рабочей частотой нижнего предела частоты.

0: Работа на нижнем пределе частоты

1: Работа на нулевой частоте и динамическое торможение.

Fd.11 Ток динамического торможения при работе на нулевой частоте

Диапазон настройки: 0,0~150,0%

Заводская настройка: 0

Установите значение тока динамического торможения при работе на нулевой частоте.  
Динамическое торможение недействительно, если Fd.11=0%

# Глава 7. Распространенные неисправности, нештатные явления и меры противодействия

## 7.1. Коды неисправностей и решения

Таблица 7-1. Распространенные проблемы и решения

| Код неисправности | Тип неисправности                                 | Причина                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>осА</i>        | Перегрузка по току при разгоне                    | 1) Слишком малое время разгона;<br>2) Инерция нагрузки слишком велика;<br>3) Слишком быстрое увеличение крутящего момента или неподходящая кривая U/f;<br>4) Слишком низкое напряжение сети;<br>5) Слишком малая мощность преобразователя частоты;<br>6) Перезапуск вращающегося двигателя после потери питания | 1) Увеличьте время разгона;<br>2) Уменьшите нагрузку;<br>3) Отрегулируйте увеличение крутящего момента или скорректируйте кривую V/F;<br>4) Проверьте источник питания;<br>5) Замените преобразователь частоты на более мощный;<br>6) Установите выбор режима пуска F1.00 на пуск с отслеживанием скорости |
| <i>осd</i>        | Перегрузка по току при торможении                 | 1) Время торможения слишком мало;<br>2) Инерция нагрузки слишком велика;<br>3) Мощность преобразователя частоты мала                                                                                                                                                                                            | 1) Увеличьте время торможения;<br>2) Уменьшите нагрузку;<br>3) Замените преобразователь частоты на более мощный.                                                                                                                                                                                           |
| <i>осп</i>        | Перегрузка по току в установившемся режиме работы | 1) Время торможения слишком мало;<br>2) Инерция нагрузки слишком велика;<br>3) Мощность преобразователя частоты мала                                                                                                                                                                                            | 1) Проверьте источник питания;<br>2) Уменьшите изменение нагрузки;<br>3) Замените преобразователь частоты на более мощный                                                                                                                                                                                  |
| <i>оуА</i>        | Перенапряжение при разгоне                        | 1) Некорректное значение напряжения на входе;<br>2) Перезапуск вращающегося двигателя после потери питания.                                                                                                                                                                                                     | 1) Проверьте источник питания;<br>2) Установите выбор режима пуска F1.00 на пуск с отслеживанием скорости.                                                                                                                                                                                                 |
| <i>оуд</i>        | Перенапряжение при торможении                     | 1) Время торможения слишком мало;<br>2) Чрезмерная инерционная нагрузка;<br>3) Некорректное значение входного напряжения                                                                                                                                                                                        | 1) Увеличьте время торможения;<br>2) Установите тормозной блок и тормозной резистор;<br>3) Проверьте источник питания                                                                                                                                                                                      |
| <i>оуп</i>        | Перенапряжение в установившемся режиме работы     | 1) Источник питания неисправен;<br>2) Чрезмерная инерционная нагрузка;<br>3) Некорректный канал обнаружения напряжения                                                                                                                                                                                          | 1) Проверьте источник питания;<br>2) Установите тормозной блок и тормозной резистор;<br>3) Обратитесь в сервисную службу.                                                                                                                                                                                  |

|             |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ou5</b>  | Перенапряжение при останове        | 1) Входной источник питания неисправен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1) Проверьте входной источник питания                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Lu</b>   | Пониженное напряжение при работе   | 1) Слишком низкое входное напряжение;<br>2) Сбой питания;<br>3) Неисправность входного источника питания;<br>4) Плохой контакт в цепи постоянного тока;<br>5) Плохой контакт контактора                                                                                                                                                                                | 1) Проверьте, не слишком ли низкое напряжение питания;<br>2) Перезагрузите преобразователь частоты и проверьте входной источник питания;<br>3) Проверьте источник питания;<br>4) Проверьте силовую цепь или обратитесь в сервисную службу;<br>5) Проверьте контактор или обратитесь в сервисную службу. |
| <b>LP</b>   | Потеря входной фазы                | 1) На входе питания R, S, T обрыв фазы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1) Проверьте входное напряжение;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SP0</b>  | Потеря выходной фазы               | 1) Потеря фаз U, V и W или асимметрия нагрузки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1) Проверьте подключение кабеля двигателя;                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SC</b>   | Перегрев IGBT модуля               | 1) Трехфазное короткое замыкание на выходе преобразователя или замыкание на землю<br>2) Внезапная перегрузка преобразователя частоты по току<br>3) Слишком высокая температура окружающей среды;<br>4) Засорение воздушного канала или повреждение вентилятора;<br>5) Отказ вспомогательного источника питания постоянного тока;<br>6) Неисправность платы управления. | 1) Проверьте электропроводку;<br>2) Обратитесь к способам устранения неисправности "Перегрузка по току";<br>3) Уменьшите температуру окружающей среды<br>4) Прочистите воздуховод или замените вентилятор;<br>5) Обратитесь в сервисную службу;<br>6) Обратитесь в сервисную службу                     |
| <b>oH 1</b> | Перегрев радиатора                 | 1) Слишком высокая температура окружающей среды;<br>2) Поврежден вентилятор;<br>3) Засорение воздушных каналов                                                                                                                                                                                                                                                         | 1) Уменьшите температуру окружающей среды;<br>2) Замените вентилятор;<br>3) Очистите вентиляционные каналы                                                                                                                                                                                              |
| <b>oL 1</b> | Перегрузка двигателя               | 1) Слишком быстрое нарастание крутящего момента или неподходящая кривая U/f;<br>2) Слишком низкое напряжение сети;<br>3) Блокировка двигателя или резкое изменение нагрузки;<br>4) Коэффициент перегрузки двигателя установлен неправильно двигателя.                                                                                                                  | 1) Отрегулируйте увеличение крутящего момента или скорректируйте кривую U/f;<br>2) Проверьте напряжение сети;<br>3) Проверьте нагрузку и состояние двигателя;<br>4) Правильно установите коэффициент защиты двигателя от перегрузки Fb.01                                                               |
| <b>oL2</b>  | Перегрузка преобразователя частоты | 1) Слишком быстрое нарастание крутящего момента или неподходящая кривая U/f;<br>2) Слишком малое время разгона;<br>3) Слишком большая нагрузка;<br>4) Слишком низкое напряжение сети                                                                                                                                                                                   | 1) Отрегулируйте увеличение крутящего момента или скорректируйте кривую U/f;<br>2) Увеличьте время разгона;<br>3) Замените преобразователь частоты на более мощный;<br>4) Проверьте напряжение сети                                                                                                     |

|       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EF    | Отказ внешнего оборудования              | 1) Входная клемма неисправности внешнего устройства замкнута                                                                                                                                                                                                      | 1) Отключите входной сигнал неисправности внешнего устройства и устраните неисправность                                                                                                                                                                           |
| I EE  | Ошибка обнаружения тока                  | 1) Датчик тока поврежден или имеется неисправность в цепи измерения<br>2) Неисправен вспомогательный источник питания постоянного тока                                                                                                                            | 1) Обратитесь в сервисную службу;<br>2) Обратитесь в сервисную службу;                                                                                                                                                                                            |
| EE    | Ошибка автонастройки                     | 1) Мощность двигателя не соответствует мощности преобразователя частоты.<br>2) Номинальные параметры двигателя установлены неправильно.<br>3) Отклонение между параметрами автонастройки и стандартными параметрами слишком большое.<br>4) Тайм-аут автонастройки | 1) Замените модель преобразователя частоты<br>2) Установите номинальные параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя.<br>3) Запустите двигатель без нагрузки и повторите идентификацию.<br>4) Проверьте подключение двигателя и настройку параметров |
| EEP   | Сбой чтения/записи EEPROM                | 1) Ошибка при чтении или записи параметров<br>2) EEPROM поврежден                                                                                                                                                                                                 | 1) Обратитесь в сервисную службу;<br>2) Обратитесь в сервисную службу;                                                                                                                                                                                            |
| PI dE | Ошибка обратной связи ПИД-регулятора     | 1) Обратная связь ПИД-управления отключена<br>2) Исчезновение источника обратной связи ПИД-управления                                                                                                                                                             | 1) Проверьте правильность подключения сигнала обратной связи ПИД-управления;<br>2) Проверьте источник обратной связи ПИД-управления                                                                                                                               |
| dCE   | Отказ основной микросхемы                | 1) Повреждение основной микросхемы                                                                                                                                                                                                                                | 1) Обратитесь в сервисную службу;                                                                                                                                                                                                                                 |
| CE-1  | Ошибка связи RS485                       | 1) Неправильная настройка скорости передачи данных<br>2) Ошибка связи<br>3) Отсутствие сигнала связи в течение долгого времени                                                                                                                                    | 1) Настройте скорость передачи данных<br>2) Проверьте кабель связи.<br>3) Проверьте, не отсоединен ли кабель связи;                                                                                                                                               |
| CE-4  | Неисправность связи с панелью управления | 1) Неисправность соединения панели и платы управления.<br>2) Ослабление соединения панели и платы управления                                                                                                                                                      | 1) Обратитесь в сервисную службу<br>2) Проверьте и снова переподключите.                                                                                                                                                                                          |
| EAA1  | Ошибка выгрузки данных                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EAA2  | Ошибка загрузки данных                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 7.2. Неисправности и их решения

Таблица 7-2. Распространенные неисправности и способы их устранения

| Неисправность                                                    | Возможная причина                                                                                                                                                                                                                                             | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Не работает дисплей после включения                              | 1. Низкое напряжение электросети<br>2. Сбой вспомогательного источника питания постоянного тока<br>3. Зарядный резистор поврежден.                                                                                                                            | 1) Проверьте напряжение сети<br>2) Обратитесь в сервис<br>3) Обратитесь в сервис                                                                                                                                                                                         |
| Отключение питания                                               | 1. Короткое замыкание на входе преобразователя частоты.<br>2. Неправильно подобран автоматический выключатель                                                                                                                                                 | 1. Проверьте соединения или обратитесь в сервисный центр.<br>2. Увеличьте мощность воздушного переключателя                                                                                                                                                              |
| Двигатель не работает                                            | 1. Неправильное подключение<br>2. Ошибка настройки режима работы.<br>3. Перегрузка или блокировка двигателя                                                                                                                                                   | 1. Проверьте подключение<br>2. Сбросьте настройки режима работы.<br>3. Уменьшите нагрузку и проверьте состояние двигателя.                                                                                                                                               |
| Реверс двигателя                                                 | 1. Неправильная последовательность фаз при подключении двигателя.                                                                                                                                                                                             | 1. Поменяйте местами две фазы выходных клемм U, V и W                                                                                                                                                                                                                    |
| Двигатель не может нормально ускоряться или замедляться          | 1. Неправильная настройка времени разгона/торможения.<br>2. Установлено малое значение точки перегрузки по току.<br>3. Включена защита от перенапряжения<br>4. Неправильная настройка несущей частоты или возникновение колебаний.<br>5. Чрезмерная нагрузка. | 1. Сбросьте время разгона/торможения.<br>2. Увеличьте значение точки перегрузки по току.<br>3. Увеличьте время торможения или уменьшите инерцию нагрузки<br>4. Уменьшите несущую частоту<br>5. Уменьшите нагрузку или выберите преобразователь частоты большей мощности. |
| Скорость двигателя колеблется при работе на постоянной скорости. | 1. Чрезмерное колебание нагрузок.<br>2. Низкий коэффициент защиты двигателя от перегрузки.<br>3. Плохое соединение потенциометра установки частоты.                                                                                                           | 1. Уменьшите колебания нагрузки<br>2. Увеличьте коэффициент защиты двигателя от перегрузки<br>3. Замените потенциометр или обратитесь в сервисный центр.                                                                                                                 |

## Глава 8. Осмотр и обслуживание преобразователя частоты

### 8.1. Проверка и техническое обслуживание

Следующие факторы могут привести к отказу преобразователя частоты, например, температура окружающей среды, влажность, пыль, вибрация, а также старение устройства и другие причины самого преобразователя частоты во время длительной работы в условиях промышленной эксплуатации. Поэтому необходимо проводить ежедневные и периодические проверки, а также техническое обслуживание преобразователя частоты.

#### 8.1.1. Элементы ежедневного осмотра

Таблица 8-1. Ежедневный контрольный список

| Цель проверки           | Содержание проверки                                                             | Периодичность | Метод проверки                                        | Критерии                                                                                                                 | Средства измерения               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Окружающая среда        | Температура<br>Влажность,<br>пыль,<br>коррозионные газы, масляный туман и т. д. | Ежедневно     | Тест термометра<br>Тест на запах<br>Визуальный осмотр | Температура окружающей среды от -10 до 40°C, без конденсации;<br>Влажность от 20 до 90%, без росы.<br>Отсутствие запаха. | Термометр<br>Гигрометр           |
| Преобразователь частоты | Вибрация<br>Нагрев<br>Шум                                                       | Ежедневно     | Коснитесь корпуса;<br>Проверьте на слух               | Стабильная вибрация<br>Нормальная температура<br>Отсутствие постороннего шума                                            |                                  |
| Двигатель               | Вибрация<br>Нагрев<br>Шум                                                       | Ежедневно     | Коснитесь корпуса;<br>Проверьте на слух               | Стабильная вибрация<br>Нормальная температура<br>Отсутствие постороннего шума                                            |                                  |
| Электрические параметры | Входное напряжение<br>Выходное напряжение<br>Выходной ток                       | Ежедневно     | Измерение                                             | Каждый электрический параметр находится в пределах номинального значения.                                                | Вольтметр<br>Амперметр<br>Зажимы |



- Во избежание несчастных случаев убедитесь, что выполнять техническое обслуживание, проверку и замену деталей будет квалифицированный персонал.
- Подождите не менее 10 минут после выключения источника питания перед выполнением технического обслуживания или проверки. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Открывайте переднюю панель только после того, как индикатор на панели управления погаснет. После открытия панели убедитесь, что индикатор заряда с правой стороны клемм силовой цепи не горит.
- Во время проверки используйте изолированные приборы и не работайте с оборудованием мокрыми руками, чтобы избежать несчастных случаев.
- Всегда держите оборудование в чистоте, чтобы пыль и другие посторонние предметы не попадали в преобразователь частоты.
- Держите электронное оборудование вдали от влаги и масла. Пыль, стальные опилки и другие посторонние предметы могут повредить преобразователь частоты и стать причиной несчастных случаев, поэтому соблюдайте особую осторожность.

### 8.1.2. Объекты периодической проверки

Таблица 8-2 Элементы периодической проверки

| Цель проверки | Объекты проверки    | Содержание проверки                                                                                  | Цикл проверки | Метод проверки                 | Критерии                                                                              |
|---------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Силовая цепь  | Общая проверка      | Проверьте, нет ли ослабленных разъемов или клемм.<br>Проверьте, не сгорело ли какое-либо устройство. | Регулярный    | Визуальный                     | Нет незакрепленного разъема или незакрепленной клеммы.<br>· Нет сгоревшего устройства |
|               | Силовой модуль      | · Проверьте наличие повреждений                                                                      | Регулярный    | Визуальный                     | Нет признаков повреждения.                                                            |
|               | Конденсатор фильтра | Проверьте, нет ли утечки.<br>Проверьте, нет ли вздутия.                                              | Регулярный    | Визуальный                     | Нет утечки;<br>Нет вздутия.                                                           |
|               | Реле                | Проверьте, нет ли постороннего звука при срабатывании.<br>Проверьте наличие пыли.                    | Регулярный    | Визуальный<br>Проверка на слух | Нормальный звук;<br>· Отсутствие пыли.                                                |
| Силовая цепь  | Резистор            | Проверьте наличие трещин.<br>Проверьте цвет.                                                         | Регулярный    | Визуальный                     | Отсутствие трещин.<br>Нормальный цвет.                                                |
|               | Вентилятор          | · Проверьте, нет ли постороннего шума или вибрации                                                   | Регулярный    | Визуальный<br>Проверка на слух | Нормальный звук и стабильная вибрация                                                 |

| Цель проверки     | Объекты проверки      | Содержание проверки                                                                        | Цикл проверки | Метод проверки                     | Критерии                                                          |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                   | Печатная плата        | Проверьте наличие пыли, если есть пыль – очистите                                          | Регулярный    | Визуальный                         | Отсутствие пыли.                                                  |
| Цепь управления   | Розетка FPC           | · Проверьте соединение                                                                     | Регулярный    | Визуальный                         | Отсутствие незакрепленного соединения.                            |
|                   | Общая проверка        | · Проверьте, нет ли постороннего запаха или изменения цвета.<br>· Проверьте наличие трещин | Регулярный    | Проверка запаха, визуальный осмотр | Отсутствие запаха и изменения цвета;<br>· Отсутствие трещин.      |
| Панель управления | Дисплей               | · Проверьте, в порядке ли светодиодный дисплей.                                            | Регулярный    | Визуальный                         | Нормальный и четкий дисплей                                       |
|                   | Соединительный кабель | Проверьте наличие повреждений.<br>Проверьте подключение.                                   | Регулярный    | Визуальный                         | Отсутствие повреждений.<br>Отсутствие незакрепленного соединения. |



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не снимайте и не трясите устройство, а также не выдерживайте соединения во время проверки. В противном случае это может привести к выходу из строя или повреждению преобразователя частоты.
- Не оставляйте инструменты (например, отвертку) после периодической проверки.  
В противном случае существует опасность повреждения преобразователя частоты.

## 8.2. Замена изнашиваемых деталей преобразователя частоты

К изнашиваемым деталям преобразователя частоты относятся охлаждающий вентилятор и электролитический конденсатор. Обычно срок службы охлаждающего вентилятора составляет 20 000–30 000 часов, а срок службы электролитического конденсатора — 40 000–50 000 часов. Пользователь может решить, когда заменять эти детали, в зависимости от времени эксплуатации.

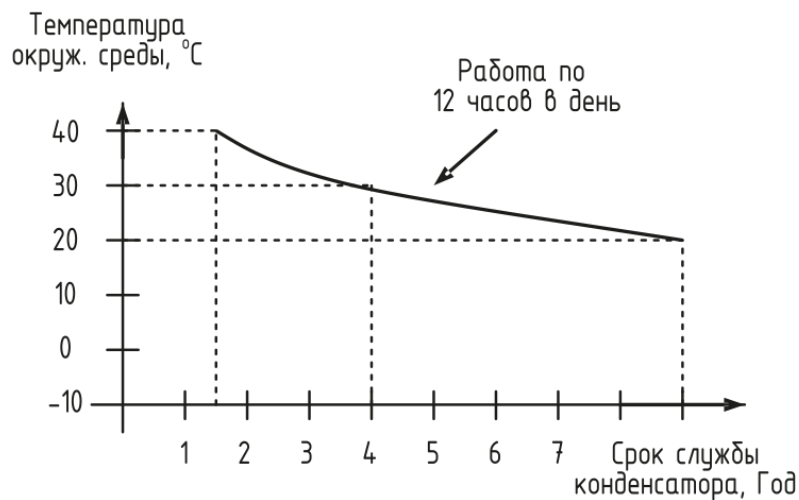
### 1. Охлаждающий вентилятор

Рекомендуется заменить вентилятор, если возникает посторонний шум или вибрация из-за износа подшипников и старения лопастей вентилятора. Стандартный срок замены составляет 2–3 года.

### 2. Электролитический конденсатор

Производительность электролитического конденсатора фильтра зависит от пульсаций тока силовой цепи. Высокая температура окружающей среды или частые скачки нагрузки могут привести к

повреждению электролитического конденсатора фильтра. Как правило, каждые  $10^{\circ}\text{C}$  повышения температуры могут привести к сокращению срока службы конденсатора вдвое (как показано на Рисунок 8-1). При наличии утечки электролита сразу замените конденсатор. Стандартный срок замены электролитического конденсатора составляет 4–5 лет.



3. Указанный выше срок службы компонентов применим для следующих условий эксплуатации преобразователя частоты:

- Среднегодовая температура окружающей среды  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- Коэффициент нагрузки:  $< 85\%$ ;
- Время работы: 12 часов в день.

При эксплуатации преобразователя частоты за пределами вышеуказанного диапазона срок службы изнашиваемых частей преобразователя сводится к минимуму.

### 8.3. Хранение преобразователя частоты

Пожалуйста, обратите внимание на следующие моменты, если преобразователь частоты хранится в течение длительного периода времени:

- Не храните преобразователь частоты в местах с высокой температурой, влажностью, вибрацией; в местах с наличием пыли, металлической стружки, агрессивных газов. Обеспечьте хорошую вентиляцию при хранении.
- Хранение преобразователя частоты в течение длительного времени, может вызвать снижение характеристик электролитического конденсатора. Необходимо подавать питание на преобразователь частоты каждые полгода, при этом время включения должно быть не менее 5 часов.
- НЕОБХОДИМО постепенно повышать напряжение с помощью регулятора напряжения до значения, близкого к номинальному. В то же время необходимо проверить, нормально ли работает преобразователь частоты, нет ли короткого замыкания, вызванного какими-либо проблемами. В случае возникновения вышеуказанных проблем обратитесь в сервисную службу как можно скорее.

## Глава 9. Габаритные и монтажные размеры

### 9.1. Габаритные размеры преобразователя и монтажные размеры

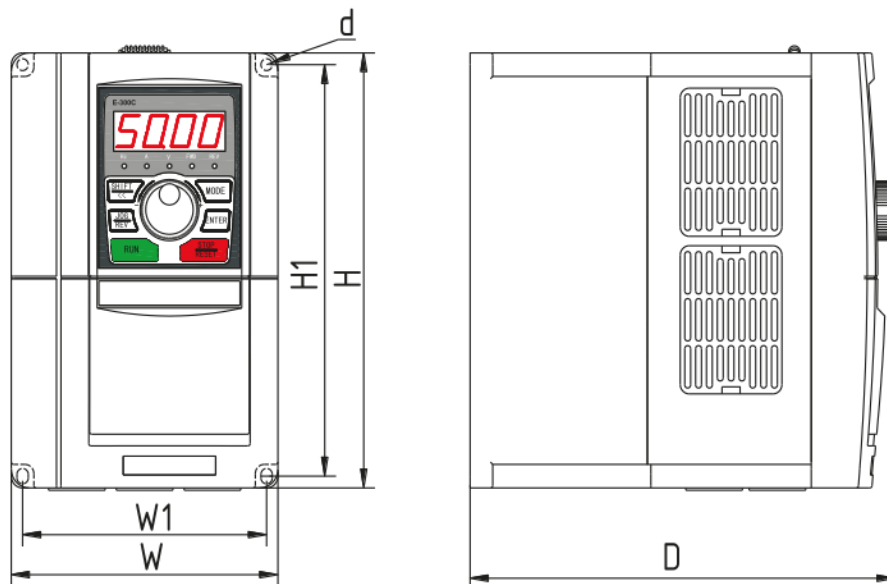


Рисунок 9-1 (Модель А) Внешний вид и размеры преобразователя частоты

| Модель преобразователя частоты | Мощность (кВт) | Размер (мм) |     |     |     |     |    | Рисунок     |
|--------------------------------|----------------|-------------|-----|-----|-----|-----|----|-------------|
|                                |                | H           | H1  | W   | W1  | D   | d  |             |
| ZVF300H-G0R4T2/C2              | 0,4            | 185         | 175 | 118 | 108 | 170 | Φ5 | Рисунок 9-1 |
| ZVF300H-G0R7T2/C2              | 0,75           |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G0R7T4                 | 0,75           |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G1R5T4                 | 1,5            |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G2R2T4                 | 2,2            |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G1R5T2/S2              | 1,5            | 185         | 175 | 118 | 108 | 190 | Φ5 | Рисунок 9-1 |
| ZVF300H-G2R2T2/S2              | 2,2            |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G3R7/P5R5T4            | 3,7/5,5        |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G3R7T2/C2              | 3,7            | 215         | 205 | 145 | 135 | 193 | Φ5 | Рисунок 9-1 |
| ZVF300H-G5P5/P7P5T4            | 5,5/7,5        |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G7R5/P011T4            | 7,5/11         |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G5R5T2                 | 5,5            | 265         | 253 | 185 | 174 | 215 | Φ6 | Рисунок 9-1 |
| ZVF300H-G011/P015T4            | 15,11          |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G015/P018T4            | 15/18,5        |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G7R5T2                 | 7,5            | 385         | 370 | 220 | 150 | 210 | Φ7 | Рисунок 9-2 |
| ZVF300H-G011T2                 | 11             |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G018/P022T4            | 18,5/22        |             |     |     |     |     |    |             |
| ZVF300H-G022/P030T4            | 22/30          |             |     |     |     |     |    |             |

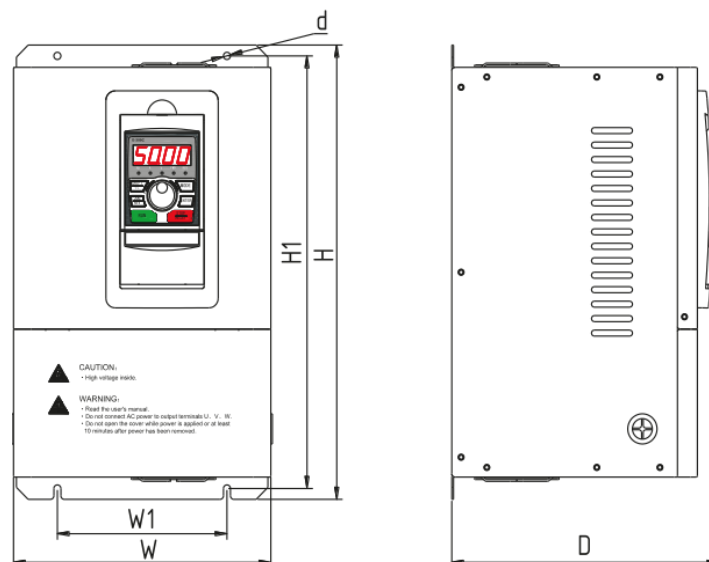


Рисунок 9-2 (Модель В) Внешний вид и размеры преобразователя частоты

| Модель преобразователя частоты | Мощность (кВт) | Размер (мм) |          |            |          |            |          | Рисунок |
|--------------------------------|----------------|-------------|----------|------------|----------|------------|----------|---------|
|                                |                | H           | H1       | W          | W1       | D          | d        |         |
| ZVF300H-G015T2                 | 15             | 450         | 435      | 260        | 180      | 225        | Φ7       | Рис.9-2 |
| ZVF300H-G018T2                 | 18,5           |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G030/P037T4            | 30/37          |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G037/P045T4            | 37/45          |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G022T2                 | 22             | 510         | 490      | 320        | 220      | 275        | Φ9       | Рис.9-2 |
| ZVF300H-G030T2                 | 30             |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G045/P055T4            | 45/55          |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G055/P075T4            | 55/75          |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G037T2                 | 37             | 570         | 550      | 380        | 260      | 320        | Φ9       | Рис.9-2 |
| ZVF300H-G045T2                 | 45             |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G055T2                 | 55             |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G075/P090T4            | 75/90          |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G090/P110T4            | 90/110         |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G110/P132T4            | 110/132        |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G132/P160T4            | 132/160        |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G075T2                 | 75             | 800<br>1100 | 775<br>- | 460<br>460 | 350<br>- | 330<br>330 | Φ11<br>- | Рис.9-2 |
| ZVF300H-G090T2                 | 90             |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G160/P185T4            | 160/185        |             |          |            |          |            |          | Рис.9-3 |
| ZVF300H-G185/P200T4            | 185/200        |             |          |            |          |            |          |         |
| ZVF300H-G110T2                 | 110            | 900<br>1200 | 870<br>- | 550<br>550 | 400<br>- | 330<br>330 | Φ13<br>- | Рис.9-2 |
| ZVF300H-G200/P220T4            | 200/220        |             |          |            |          |            |          | Рис.9-3 |
| ZVF300H-G220/P250T4            | 220/250        |             |          |            |          |            |          |         |

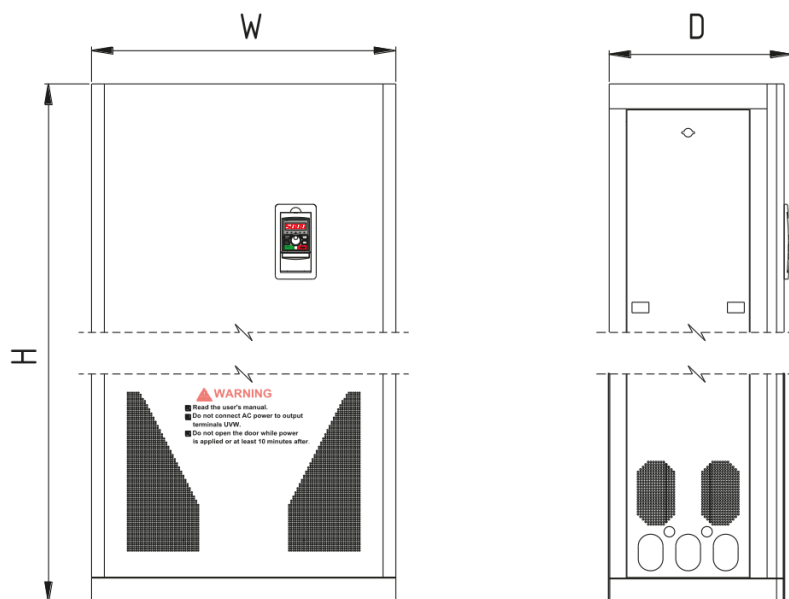


Рисунок 9-3. (Модель С) Внешний вид и размеры ПЧ

| Модель ПЧ           | Мощность<br>(кВт) | Размер (мм) |     |     |     |     |     | Рис.    |
|---------------------|-------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
|                     |                   | H           | H1  | W   | W1  | D   | d   |         |
| ZVF300H-G250/P280T4 | 250/280           | 950         | 920 | 650 | 550 | 385 | Φ13 | Рис.9-2 |
| ZVF300H-G280/P315T4 | 280/315           | 1300        | -   | 650 | -   | 385 | -   | Рис.9-3 |
| ZVF300H-G280/P315T4 | 280/315           | 1600        | -   | 660 | -   | 415 | -   | Рис.9-3 |
| ZVF300H-G315/P350T4 | 315/350           |             |     |     |     |     |     |         |
| ZVF300H-G350/P400T4 | 350/400           | 1750        | -   | 750 | -   | 470 | -   | Рис.9-3 |
| ZVF300H-G400/P450T4 | 400/450           |             |     |     |     |     |     |         |
| ZVF300H-G450/P500T4 | 450/500           | 1900        | -   | 950 | -   | 520 | -   | Рис.9-3 |
| ZVF300H-G500/P560T4 | 500/560           |             |     |     |     |     |     |         |
| ZVF300H-G560/P630T4 | 560/630           |             |     |     |     |     |     |         |
| ZVF300H-G630T4      | 630               |             |     |     |     |     |     |         |

## 9.2. Габаритные и монтажные размеры клавиатуры

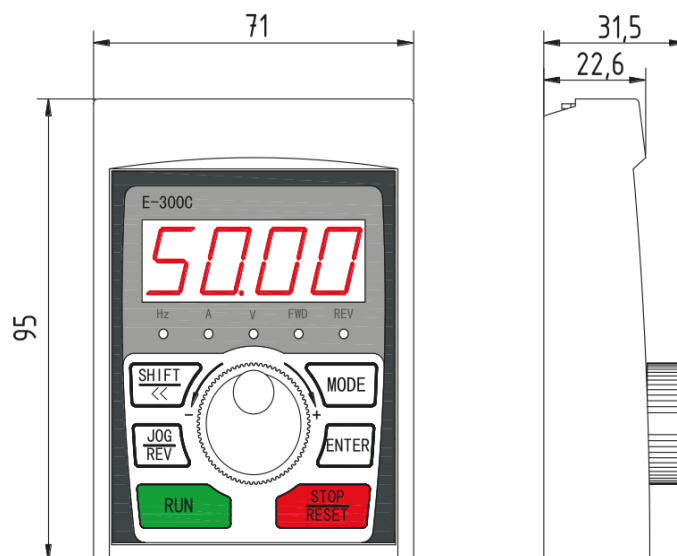


Рисунок 9-4. Габаритные размеры панели управления



Для внешней установки панели управления требуется дополнительная монтажная рамка. Ниже приведены два типа монтажных рамок: Рисунок 9-5. Рисунок 9-6.

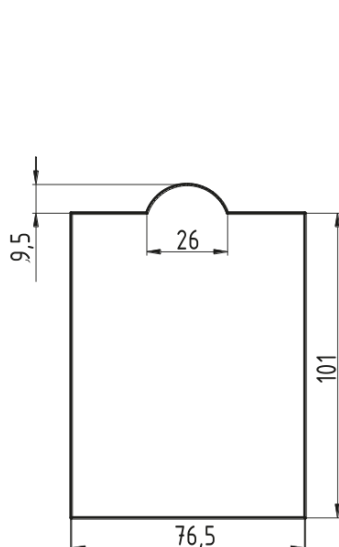


Рисунок 9-5. Размер отверстия 1 клавиатуры

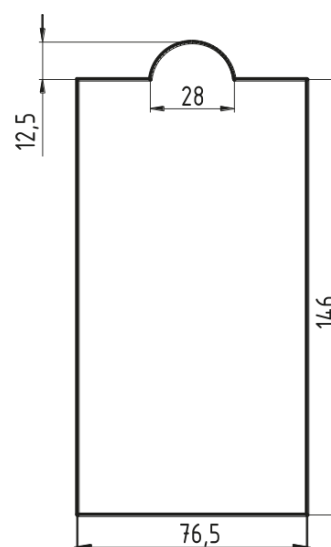


Рисунок 9-6. Размер отверстия 2 клавиатуры

## Глава 10. Гарантия качества

1. Гарантийный срок при нормальных условиях
  - Мы предоставляем гарантии на ремонт, замену и возврат покупки в течение 1 месяца со дня покупки (кроме нестандартных преобразователей частоты.)
  - Мы предоставляем гарантию на ремонт и замену в течение 3 месяцев со дня покупки.
  - Мы предоставляем гарантию на ремонт в течение 12 месяцев со дня покупки.
2. Если дату покупки невозможно проверить, то гарантийный срок составляет 18 месяцев со дня изготовления. По истечении гарантийного срока обслуживание является платным. Независимо от того, когда и где используется преобразователь частоты нашей компании, он имеет право на пожизненное платное обслуживание.
3. Обслуживание в следующих случаях, даже в течение гарантийного срока, является платным:
  - Повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией с нарушением настоящего руководства;
  - Повреждения, вызванные неправильным использованием преобразователя частоты, не отвечающего техническим стандартам и требованиям;
  - Неисправность или ущерб, вызванные пожаром, землетрясением, наводнением, высоким напряжением питания или другими стихийными бедствиями;
  - Искусственные повреждения, вызванные несанкционированным ремонтом или реконструкцией;
  - Старение или выход из строя, вызванные плохими условиями окружающей среды;
  - Задержка или неудовлетворительный платеж в нарушение условий договора купли-продажи;
  - Нераспознаваемая заводская табличка, маркировка и дата изготовления
  - Неисправность или повреждение, вызванные неправильной транспортировкой или хранением после покупки;
  - Не представлено объективное описание установки, подключения, эксплуатации и обслуживания изделия;
  - Для возврата, обмена или ремонта изделие должно быть возвращено в компанию, и только после подтверждения распределения ответственности оно может быть возвращено или отремонтировано;
4. Производитель несет ответственность только за вышеуказанное обслуживание.  
Если пользователю нужна дополнительная гарантия, обратитесь в страховую компанию.

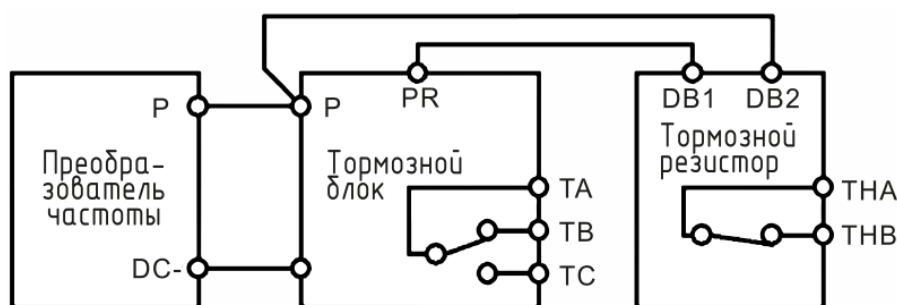
# Глава 11. Приложения

## Приложение 1: Выбор дополнительных деталей

При необходимости все дополнительные детали можно заказать у нас.

### 1. Тормозной узел

Тормозной узел состоит из двух частей: тормозного блока и тормозного резистора. Установка тормозного узла необходима в том случае, если требуется быстрый останов при наличии большой потенциальной нагрузки (например, лифта) или инерционной нагрузки.



Приложение 1-1. Схема подключения тормозного узла

- Преобразователь частоты ZVF300H мощностью до 22кВт оснащены встроенным тормозным блоком.
- Возможно изготовление преобразователей частоты мощностью до 90кВт (ZVF300H-G090/P1100T4MD и ниже) со встроенным тормозным блоком (дополнительная опция).
- При установке тормозного блока учитывайте безопасность окружающей среды.
- Подробную информацию о параметрах и функциях можно найти в руководстве пользователя к тормозным компонентам.

Таблица приложения 1-1. Рекомендуемые характеристики тормозного узла

| Преобразователь частоты |                 | Тормозной блок |             | Тормозной резистор               |                           |             |
|-------------------------|-----------------|----------------|-------------|----------------------------------|---------------------------|-------------|
| Напряжение              | Двигатель (кВт) | Модель         | Кол-во (шт) | Рекомендуемое значение резистора | Характеристик и резистора | Кол-во (шт) |
| 220В                    | 0,75            | Встроенный     |             | 80 Вт 200 Ом                     | 80 Вт 200 Ом              | 1           |
|                         | 1,5             | Встроенный     |             | 160 Вт 100 Ом                    | 160 Вт 100 Ом             | 1           |
|                         | 2.2             | Встроенный     |             | 300 Вт 70 Ом                     | 300 Вт 70 Ом              | 1           |
|                         | 3.7             | Встроенный     |             | 400 Вт 40 Ом                     | 400 Вт 40 Ом              | 1           |
| 380В                    | 0,75            | Встроенный     |             | 80 Вт 750 Ом                     | 80 Вт 750 Ом              | 1           |
|                         | 1,5             | Встроенный     |             | 160 Вт 400 Ом                    | 160 Вт 400 Ом             | 1           |
|                         | 2.2             | Встроенный     |             | 300 Вт 250 Ом                    | 300 Вт 250 Ом             | 1           |
|                         | 3.7             | Встроенный     |             | 400 Вт 150 Ом                    | 400 Вт 150 Ом             | 1           |
|                         | 5,5             | Встроенный     |             | 600 Вт 100 Ом                    | 600 Вт 100 Ом             | 1           |

|  |      |            |  |                 |               |   |
|--|------|------------|--|-----------------|---------------|---|
|  | 7,5  | Встроенный |  | 800 Вт 75 Ом    | 800 Вт 75 Ом  | 1 |
|  | 11   | Встроенный |  | 1000 Вт 50 Ом   | 1000 Вт 50 Ом | 1 |
|  | 15   | Встроенный |  | 1500 Вт 40 Ом   | 1500 Вт 40 Ом | 1 |
|  | 18,5 | Встроенный |  | 2500 Вт 35 Ом   | 2500 Вт 35 Ом | 1 |
|  | 22   | Встроенный |  | 3000 Вт 27.2 Ом | 1500 Вт 54 Ом | 2 |
|  | 30   | Опция      |  | 5000 Вт 19.2 Ом | 2500 Вт 40 Ом | 2 |
|  | 37   | Опция      |  | 6000 Вт 16 Ом   | 2000 Вт 50 Ом | 3 |
|  | 45   | Опция      |  | 9600 Вт 13.6 Ом | 2500 Вт 54 Ом | 4 |
|  | 55   | Опция      |  | 12000 Вт 10 Ом  | 2000 Вт 60 Ом | 6 |
|  | 75   | Опция      |  | 16000 Вт 7.5 Ом | 2000 Вт 60 Ом | 8 |
|  | 90   | Опция      |  | 19200 Вт 6.8 Ом | 2500 Вт 54 Ом | 8 |

## 2. Адаптер дистанционного управления и удлиненный кабель,

Существует два варианта дистанционного управления преобразователями частоты серии ZVF300H. На расстоянии  $\leq 15$  м, вы можете использовать экранированный кабель для подключения к панели управления. Наша компания может предоставить пользователям экранированные кабели стандартной длиной 1 м, 1,5 м, 2 м, 3 м, 5 м, 10 м и т. д. Если у пользователей есть особые требования к длине, они могут быть изготовлены по индивидуальному заказу.



- При подключении дистанционного управления обязательно отключите электропитание.
- Установка: Следуйте указаниям в пункте 3.2.2 данного руководства.

## 3. Последовательная связь (COM)

Преобразователь частоты серии ZVF300H имеет встроенный интерфейс связи RS485, и его клеммы управления можно подключить к кабелю связи RS485 для реализации сетевого управления.

Протокол последовательной связи RS485 преобразователя частоты серии ZVF300H может работать под управлением Windows98/2000. Его программное обеспечение для мониторинга имеет дружелюбный человеко-машинный интерфейс, который позволяет удобно реализовывать сетевую работу, мониторинг и другие функции преобразователя частоты. При необходимости вы можете обратиться в центр обслуживания пользователей или к агенту компании.

## Приложение 2: Защита от электромагнитных помех

### Предотвращение электромагнитных помех в системе преобразователя частоты

Электромагнитная среда в промышленных условиях очень сложна. Кроме того, принцип работы преобразователя частоты также определяет наличие электромагнитных помех в самом преобразователе. Поэтому очень важно эффективно решать проблемы ЭМС, чтобы обеспечить надежную работу системы. В этой главе изучаются и даются соответствующие решения по ЭМС.

(1) Типы электромагнитных помех и режим распространения.

Таблица приложения 2-1.

| Тип                   | Режим распространения                                                    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Кондуктивные помехи А | Импеданс сетевого источника питания<br>Импеданс общей системы заземления |
| Излучаемые помехи В   | Емкостная связь между проводниками силовой цепи и цепи управления        |
| Индуктивные помехи С: | Магнитная связь между проводниками силовой цепи и цепи управления        |

(2) Решения по обеспечению ЭМС

Входной кабель источника питания:

1. Наложение высших гармоник (вызванных нелинейностью схемы выпрямителя) на синусоидальное напряжение источника приводит к искажению формы сигнала сети и возникновению помех для другого электрооборудования в той же сети. Это помехи класса А.
2. Ток промышленной частоты и токи высших гармоник генерируют переменные электромагнитные поля вокруг силовых кабелей, которые взаимодействуют с параллельными кабелями, расположенными рядом с ними (например, кабель связи, кабель передачи сигнала и т. д.) Этот вид помех называется помехи класса С.
3. Из-за антенного эффекта экранирующего слоя кабеля могут возникать помехи во внешнем радиооборудовании. Этот вид помех называется помехи класса В.

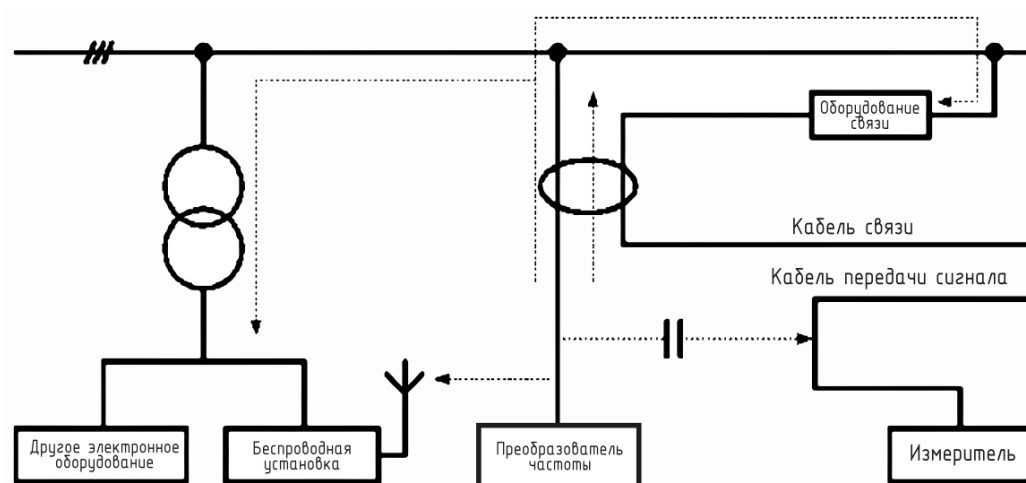
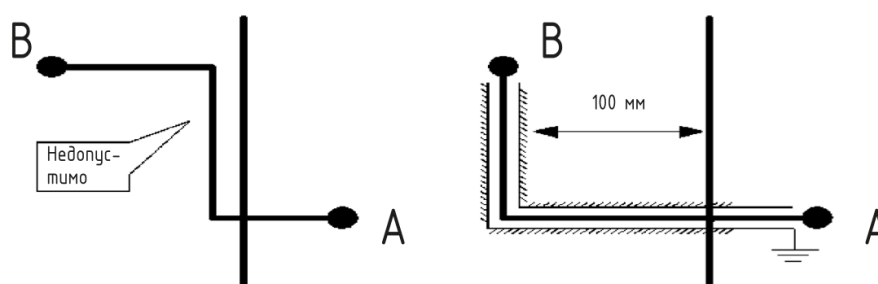


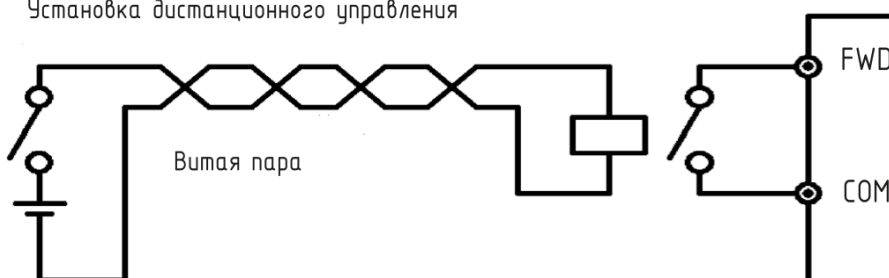
Диаграмма распространения помех от входного кабеля на внешнее оборудование

### Решения:

1. Этот тип помех можно подавить, установив фильтр электромагнитных помех или изолирующий трансформатор на входной стороне источника питания.
2. Этот тип помех можно подавить с помощью правильно организованной прокладки кабелей и экранирования. Например, в сигнальном кабеле может использоваться экранированный провод, а экранирующий слой должен быть надежно заземлен. Сигнальный кабель должен находиться на расстоянии не менее 100 мм от силового кабеля. Если сигнальный и силовой кабели пересекаются, необходимо обеспечить угол пересечения  $90^\circ$ . Не рекомендуется использовать слишком длинный сигнальный кабель. Если установка дистанционного управления находится далеко от преобразователя частоты, то для управления им рекомендуется использовать промежуточное реле, как показано на рисунке ниже.



Установка дистанционного управления



3. Этот тип помех можно подавить хорошим заземлением экрана кабеля или установкой дополнительных фильтров радиопомех (например, ферритовое кольцо).

## Корпус преобразователя частоты

1. Утечка высокочастотного электромагнитного поля (ЭМП), создаваемого силовым транзистором внутри преобразователя частоты, через отверстия в корпусе преобразователя, может привести к излучению помех во внешней беспроводной сети. Этот вид помех называется помехой типа В.
2. Когда другое электрическое оборудование (включая другие преобразователи частоты) имеет общий провод заземления с преобразователем частоты, и сопротивление провода велико, то на другое оборудование будут воздействовать помехи типа А.

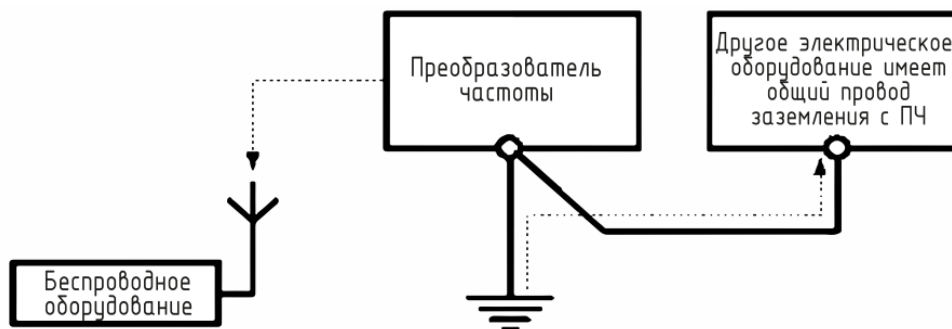
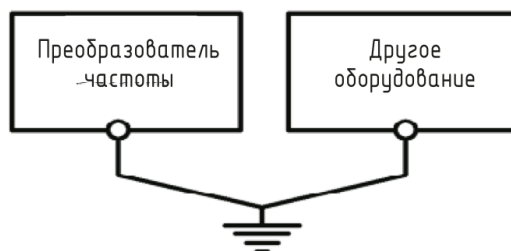


Диаграмма распространения помех от корпуса преобразователя на внешнее оборудование

### Решения

1. Помехи типа В можно подавить с помощью хорошего заземления корпуса преобразователя частоты или путем установки преобразователя в хорошо экранированный металлический шкаф. Обычно излучаемые корпусом преобразователя частоты помехи оказывают малое влияние на внешнее оборудование.
2. Рекомендуется, чтобы другое оборудование было подключено к точке заземления через отдельный провод как показано на рисунке ниже.



## Кабель двигателя

1. Ток промышленной частоты и токи высших гармоник генерируют переменные электромагнитные поля вокруг силовых кабелей, которые взаимодействуют с расположенными рядом параллельными кабелями. При этом более сильное влияние оказывают электромагнитные поля, генерируемые токами высших гармоник.
2. Излучаемые помехи.
3. Из-за распределенной емкости кабеля возникает высокочастотный ток утечки на землю и между фазами. Этот ток утечки может привести к неисправности автоматических выключателей, реле и другого оборудования.

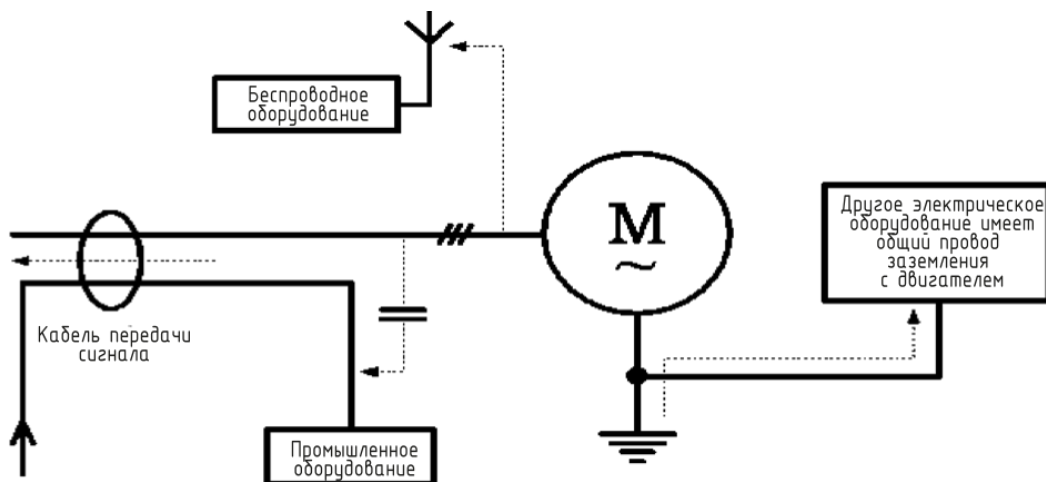


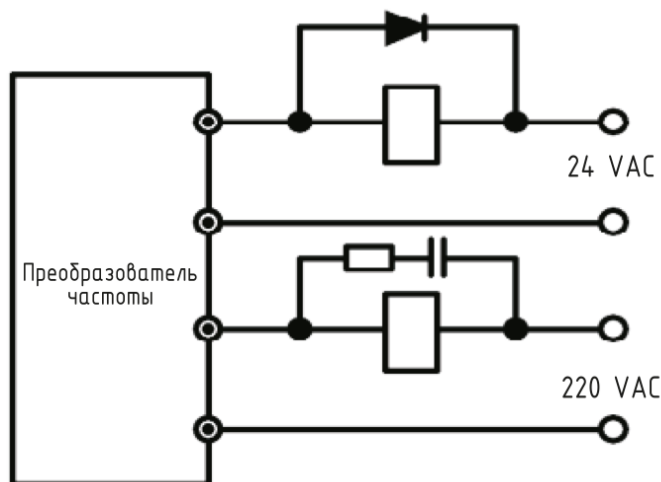
Диаграмма распространения помех кабеля двигателя на внешнее оборудование

#### Решения

1. Основные решения те же, что и для защиты силового кабеля со стороны источника питания от электромагнитных помех.
2. Установите выходной фильтр радиопомех и разместите чувствительное оборудование подальше от кабеля двигателя; или используйте хорошо заземленный экранированный кабель и поместите этот кабель в металлический короб.
3. Используйте специальный (низкочувствительный) автоматический выключатель с защитой от утечки для преобразователя частоты или уменьшите несущую частоту преобразователя; или используйте выходной реактор переменного тока.

#### Реле, контактор и другие электромеханические элементы.

Коммутационные устройства, такие как реле и контакторы, генерируют кратковременные броски тока и напряжения при размыкании и замыкании контактов, что приводит к разрядному излучению и кондуктивным импульсным шумам.



Для реле, управляемого напряжением 24 В постоянного тока, параллельно катушке следует установить ограничительный диод (обратите внимание на полярность диода).

Для контактора, управляемого напряжением 220В переменного тока: параллельно катушке следует

установить ограничитель перенапряжения (например, RC-цепь). Также нужно обеспечить защиту контактов коммутационного устройства. Это можно реализовать путем параллельного подключения буферных цепей, как показано на рисунке ниже.

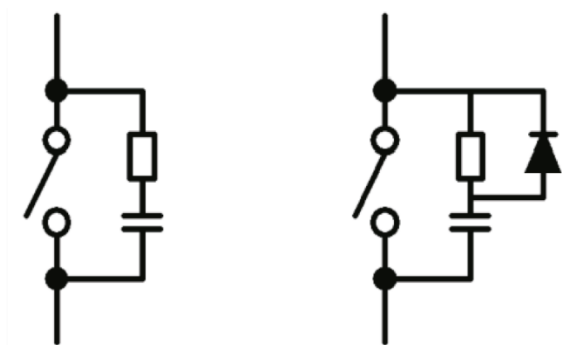


Таблица приложения 2-2. Условные обозначения

| Номер | Наименование               | Условное обозначение                                                                | Номер | Имя                        | Условное обозначение                                                                  |
|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Двигатель переменного тока |    | 2     | Частотомер                 |    |
| 3     | Ваттметр                   |    | 4     | Сигнальная лампа           |    |
| 5     | Амперметр или Гальванометр |    | 6     | Вольтметр                  |    |
| 7     | Клемма силовой цепи        |    | 8     | Клемма цепи управления     |    |
| 9     | Контактор                  |    | 10    | Автоматический выключатель |    |
| 11    | Тепловое реле              |    | 12    | Катушка реле               |    |
| 13    | Дроссель                   |    | 14    | Операционный усилитель     |    |
| 15    | Диод                       |    | 16    | Оптопара                   |    |
| 17    | Выключатель                |    | 18    | Источник постоянного тока  |    |
| 19    | Неполярный конденсатор     |    | 20    | Полярный конденсатор       |    |
| 21    | Транзистор (тип NPN)       |  | 22    | Транзистор (тип PNP)       |  |
| 23    | Разрядник                  |  | 24    | Варистор                   |  |
| 25    | Резистор                   |  | 26    | Потенциометр               |  |

### Приложение 3: Протокол связи RS485

Преобразователь частоты серии ZVF300H поддерживает стандартный протокол связи MODBUS RTU. Перед использованием коммуникационного интерфейса RS485 адрес преобразователя частоты, скорость передачи данных и формат данных должны быть установлены вручную, и эти параметры не могут быть изменены в процессе коммуникации.

Протокол связи MODBUS использует два формата кодирования: ASCII (американский стандартный код обмена информацией) или RTU (удаленный терминальный блок). Код ASCII предназначен для преобразования передаваемых данных в соответствующий ASCII перед их передачей, тогда как RTU предназначен для передачи данных напрямую без преобразования.

Формат кодировки ASCII:

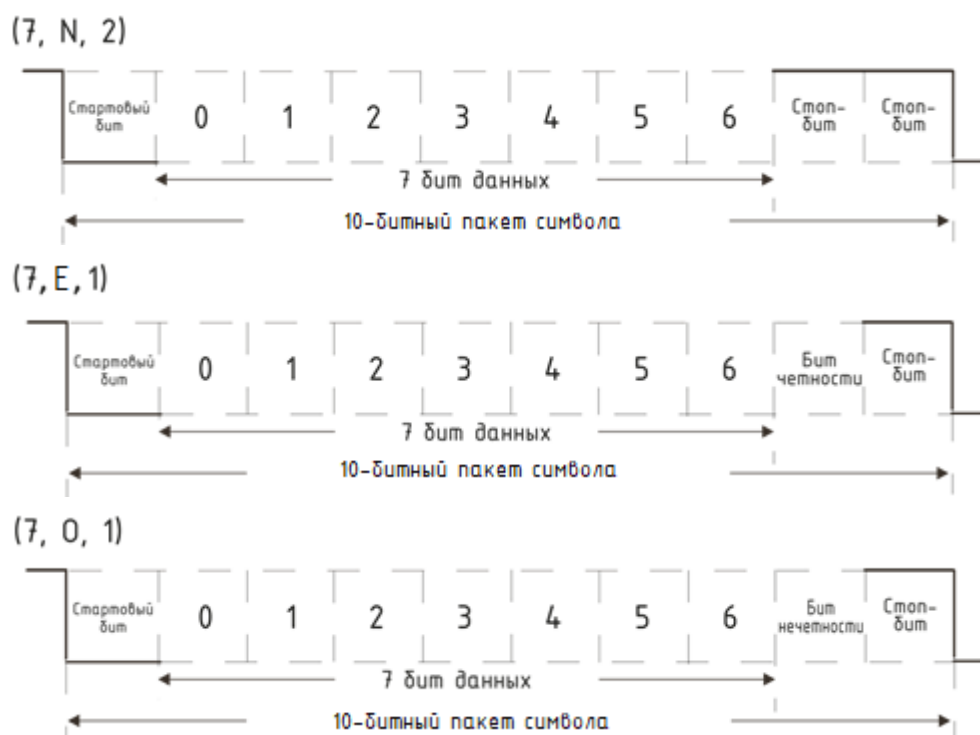
Каждый байт данных состоит из двух кодов ASCII, например: шестнадцатеричное число 0x1F, будет представлено в виде двух ASCII значений: "1F", состоит из "1" (31Hex) и "F" (46Hex) соответственно. Ниже приведен код ASCII для 0-9, A-F.

| Символ    | '0' | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ASCII-код | 30H | 31H | 32H | 33H | 34H | 35H | 36H | 37H |
| Символ    | '8' | '9' | 'A' | 'B' | 'C' | 'D' | 'E' | 'F' |
| ASCII код | 38H | 39H | 41H | 42H | 43H | 44H | 45H | 46H |

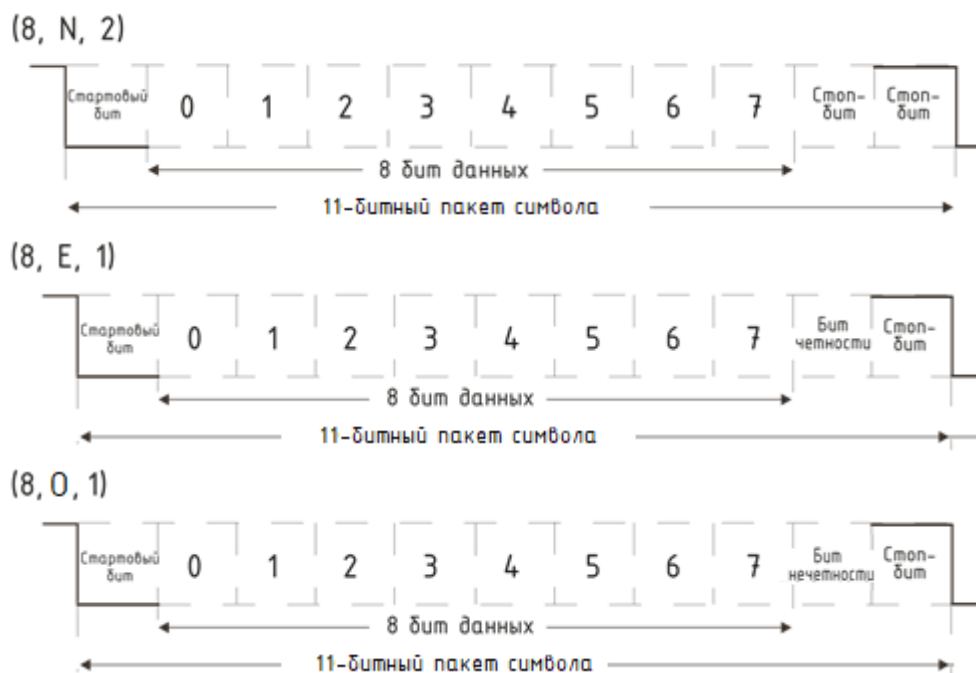
Формат кодирования RTU, каждый байт данных состоит из двух 4-битных шестнадцатеричных символов, например: 0x1F RTU означает "1FH".

#### Формат передачи данных

10-битное поле символа (для 7-битных символов):



11-битное поле символа (для 8-битных символов):



Структура сообщения:

ASCII-режим:

|            |                                                   |
|------------|---------------------------------------------------|
| STX        | Стартовый символ ':' (3AH)                        |
| ADR 1      | Адрес устройства:                                 |
| ADR 0      | 8-битный адрес содержит 2 кода ASCII.             |
| CMD 1      | Код команды:                                      |
| CMD 0      | 8-битная команда содержит 2 кода ASCII.           |
| DATA (n-1) | Содержание данных:                                |
| ...        | 8-битные данные содержат 2n кодов ASCII.          |
| DATA 0     | n ≤ 16, до 32 кодов ASCII                         |
| LRC CHK 1  | Значение LRC:                                     |
| LRC CHK 0  | 8-битная контрольная сумма содержит 2 кода ASCII. |
| END 1      | Конечный символ:                                  |
| END 0      | END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)                     |

## Режим RTU:

|                 |                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| START           | Пауза более 10 мс или $3.5 \times$ время передачи байта                                         |
| ADR             | Адрес устройства: 8-битный адрес                                                                |
| CMD             | Код команды: 8-битная инструкция                                                                |
| DATA (n-1)      | Содержание данных:                                                                              |
| ...             |                                                                                                 |
| DATA 0          | Nx8-битные данные, $n \leq 32$                                                                  |
| CRC CHK младший | Проверочное значение CRC:<br><br>16-битная контрольная сумма состоит из двух символов по 8 бит. |
| CRC CHK старший |                                                                                                 |
| END             | Пауза более 10 мс или $3.5 \times$ время передачи байта                                         |

### ADR (адрес устройства)

Диапазон разрешенных адресов составляет от 1 до 247. Если адрес равен 0, это означает широковещательную рассылку всем преобразователям частоты. В этом случае преобразователь частоты не будет отвечать на какую-либо информацию ведущему устройству.

Например, связь с преобразователем частоты, адрес которого равен 16 (десятичная система):

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

Режим RTU: (ADR) = 10H

Код команды (функция) и содержимое данных (символы данных)

03: Чтение данных из регистра преобразователя частоты.

06: Записать содержимое в регистр преобразователя частоты.

08: Проверка связи

10: Запись нескольких слов в регистр преобразователя частоты.

Код команды: 03H – Прочитать содержимое регистра преобразователя частоты.

Пример: непрерывно прочитать содержимое двух регистров от преобразователя с адресом 01H начиная с адреса данных 2102H.

## Режим RTU:

### Командное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Адрес                                 | 01H |
| Функция                               | 03H |
| Начальный адрес данных                | 21H |
|                                       | 02H |
| Количество данных (подсчет по словам) | 00H |
|                                       | 02H |
| CRC CHK младший                       | 6FH |
| CRC CHK старший                       | F7H |

### Ответное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Адрес                                 | 01H |
| Функция                               | 03H |
| Количество данных (подсчет по байтам) | 04H |
| Содержание адреса данных 2102H        | 17H |
|                                       | 70H |
| Содержание адреса данных 2103H        | 00H |
|                                       | 00H |
| CRC CHK младший                       | FEH |
| CRC CHK старший                       | 5CH |

## Режим ASCII:

### Командное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| STX                                   | ':' |
| Адрес                                 | '0' |
|                                       | '1' |
| Функция                               | '0' |
|                                       | '3' |
| Начальный адрес данных                | '2' |
|                                       | '1' |
|                                       | '0' |
|                                       | '2' |
| Количество данных (подсчет по словам) | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '2' |
| Проверка LRC                          | 'D' |
|                                       | '7' |
| END                                   | CR  |
|                                       | LF  |

### Ответное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| CTX                                   | ':' |
| Адрес                                 | '0' |
|                                       | '1' |
| Функция                               | '0' |
|                                       | '3' |
| Количество данных (подсчет по байтам) | '0' |
|                                       | '4' |
| Содержание адреса данных 2102H        | '1' |
|                                       | '7' |
|                                       | '7' |
|                                       | '0' |
| Содержание адреса данных 2103H        | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
| Проверка LRC                          | '7' |
|                                       | '1' |
| END                                   | CR  |
|                                       | LF  |

Код команды: 06H – Записать содержимое в регистр преобразователя частоты.

Пример: записать значение 6000 (1770H) в регистр 0100H преобразователя частоты с адресом 01H.

## Режим RTU:

### Командное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Адрес             | 01H |
| Функция           | 06H |
| Адрес данных      | 01H |
|                   | 00H |
| Содержание данных | 17H |
|                   | 70H |
| CRC CHK младший   | 86H |
| CRC CHK старший   | 22H |

### Ответное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Адрес             | 01H |
| Функция           | 06H |
| Адрес данных      | 01H |
|                   | 00H |
| Содержание данных | 17H |
|                   | 70H |
| CRC CHK младший   | 86H |
| CRC CHK старший   | 22H |

## Режим ASCII:

### Командное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| STX               | ':' |
| Адрес             | '0' |
|                   | '1' |
| Функция           | '0' |
|                   | '6' |
| Адрес данных      | '0' |
|                   | '1' |
|                   | '0' |
|                   | '0' |
| Содержание данных | '1' |
|                   | '7' |
|                   | '7' |
|                   | '0' |
| Проверка LRC      | '7' |
|                   | '1' |
| END               | CR  |
|                   | LF  |

### Ответное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| STX               | ':' |
| Адрес             | '0' |
|                   | '1' |
| Функция           | '0' |
|                   | '6' |
| Адрес данных      | '0' |
|                   | '1' |
|                   | '0' |
|                   | '0' |
| Содержание данных | '1' |
|                   | '7' |
|                   | '7' |
|                   | '0' |
| Проверка LRC      | '7' |
|                   | '1' |
| END               | CR  |
|                   | LF  |

Код команды: 08H – Проверка связи.

Эта команда используется для проверки связи между ведущим устройством (обычно ПК или ПЛК) и преобразователем частоты. Преобразователь частоты при этом возвращает полученные данные.

## Режим RTU:

### Командное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Адрес             | 01H |
| Функция           | 08H |
| Адреса данных     | 00H |
|                   | 00H |
| Содержание данных | 17H |
|                   | 70H |
| CRC CHK младший   | EEH |
| CRC CHK старший   | 1FH |

### Ответное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Адрес             | 01H |
| Функция           | 08H |
| Адреса данных     | 00H |
|                   | 00H |
| Содержание данных | 17H |
|                   | 70H |
| CRC CHK младший   | EEH |
| CRC CHK старший   | 1FH |

## Режим ASCII:

### Командное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| STX               | ':' |
| Адрес             | '0' |
|                   | '1' |
| Функция           | '0' |
|                   | '6' |
| Адрес данных      | '0' |
|                   | '1' |
|                   | '0' |
|                   | '0' |
| Содержание данных | '1' |
|                   | '7' |
|                   | '7' |
|                   | '0' |
| Проверка LRC      | '7' |
|                   | '1' |
| END               | CR  |
|                   | LF  |

### Ответное сообщение:

|                   |     |
|-------------------|-----|
| STX               | ':' |
| Адрес             | '0' |
|                   | '1' |
| Функция           | '0' |
|                   | '6' |
| Адрес данных      | '0' |
|                   | '1' |
|                   | '0' |
|                   | '0' |
| Содержание данных | '1' |
|                   | '7' |
|                   | '7' |
|                   | '0' |
| Проверка LRC      | '7' |
|                   | '1' |
| END               | CR  |
|                   | LF  |

Код команды: 10H – Запись нескольких слов в регистр преобразователя частоты.

Пример: записать значения 5000 (1338H) и 4000 (0FA0H) в адреса данных 0500H и 0501H преобразователя с адресом 01H.

## Режим RTU:

### Командное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Адрес                                 | 01H |
| Функция                               | 10H |
| Адрес данных                          | 05H |
|                                       | 00H |
| Количество данных (подсчет по словам) | 00H |
|                                       | 02H |
| Количество данных (подсчет по байтам) | 04H |
| Первое содержание данных              | 13H |
|                                       | 88H |
| Второе содержание данных              | 0FH |
|                                       | A0H |
| CRC CHK младший                       | 4DH |
| CRC CHK старший                       | D9H |

### Ответное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Адрес                                 | 01H |
| Функция                               | 10H |
| Начальный адрес данных                | 05H |
|                                       | 00H |
| Количество данных (подсчет по словам) | 00H |
|                                       | 02H |
| CRC CHK младший                       | 41H |
| CRC CHK старший                       | 04H |

## Режим ASCII:

### Командное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| STX                                   | ':' |
| Адрес                                 | '0' |
|                                       | '1' |
| Функция                               | '1' |
|                                       | '0' |
| Начальный адрес данных                | '0' |
|                                       | '5' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
| Количество данных (подсчет по словам) | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '2' |
| Количество данных (подсчет по байтам) | '0' |
|                                       | '4' |
| Первое содержание данных              | '1' |
|                                       | '3' |
|                                       | '8' |
|                                       | '8' |
|                                       | '8' |
| Второе содержание данных              | '0' |
|                                       | 'F' |
|                                       | 'A' |
|                                       | '0' |
| Проверка LRC                          | '9' |
|                                       | 'A' |
| END                                   | CR  |
|                                       | LF  |

### Ответное сообщение:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| STX                                   | ':' |
| Адрес                                 | '0' |
|                                       | '1' |
| Функция                               | '1' |
|                                       | '0' |
| Адрес данных                          | '0' |
|                                       | '5' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
| Количество данных (подсчет по словам) | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '0' |
|                                       | '2' |
| Проверка LRC                          | 'E' |
|                                       | '8' |
| END                                   | CR  |
|                                       | LF  |

### 3.5. СНК (контрольная проверка)

#### Режим ASCII:

В режиме ASCII используется контрольная проверка LRC (продольный избыточный код).

LRC рассчитывается следующим образом: суммируются значения байтов начиная с ADR1 до последнего символа данных и вычитается из 100H.

Для первого примера, рассмотренного выше, контрольная сумма запроса:  
 $01H+03H+21H+02H+00H+02H=29H$ ;  $= 100H - 29H = D7H$ .

#### Режим RTU:

CRC (циклический избыточный код) рассчитывается следующим образом:

Шаг 1: Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFFH.

Шаг 2: Первый байт командного сообщения складывается по исключающему ИЛИ (XOR) с текущим содержимым регистра контрольной суммы.

Шаг 3: Результат сдвигается в направлении младшего бита (LSB); старший бит будет заполнен нулем. Из данных для проверки будет извлечен младший бит (LSB)

Шаг 4: Если LSB равен 0, то вычисления не проводятся, если младший бит равен 1, то производится исключающее ИЛИ (XOR) содержимого регистра контрольной суммы и определенного числа.

Шаг 5: Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз. Когда это будет сделано, будет обработан полный 8-битный байт.

Шаг 6: Для следующего 8-битного байта командного сообщения повторяются шаги 2-5 и т.д..

Конечное содержимое регистра CRC — это значение контрольной суммы CRC после вычисления всех байтов сообщения. Когда CRC добавляется в сообщение, сначала добавляется младший байт, затем старший. т.е. младший байт будет передан первым.

Ниже приведен пример генерации CRC с использованием языка C. Функция принимает два аргумента:

Unsigned char\* data←указатель на сообщение

Unsigned char length←количество байтов в сообщении. Функция возвращает значение CRC как целое число без знака.

```
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length){
```

```
int j;
```

```
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
```

```
while(length--){
```

```
reg_crc^=*data++;
```

```
for(j=0; j<8;j++){
```

```
if(reg_crc & 0x01){/* LSB(b0)=1*/
```

```
reg_crc=(reg_crc>>1)^0xA001;
```

```
}else{
```

```
reg_crc=reg_crc >>1;  
}  
}  
}  
return reg_crc;  
}
```

### Определение адресов данных связи.

Адрес данных используется для управления работой преобразователя частоты, получения информации о состоянии и настройке функциональных параметров.

Номер кода функции соответствует адресу регистра, но его следует преобразовать в шестнадцатеричное число (группа параметров уже является шестнадцатеричным числом и не нуждается в преобразовании). Например, шестнадцатеричное число, выражающее адрес функции FA.12 – 0A0CH.

Следует отметить, что частое хранение в EEPROM сокращает срок службы EEPROM. Если нет необходимости хранить какой-либо функциональный код в режиме связи, можно изменять значения в RAM, в соответствии с требованиями.

Чтобы реализовать эту функцию, измените старший бит адреса соответствующего кода функции с 0 на 1. Например, код функции F0.07 не хранится в EEPROM, а изменяет значение только в RAM, и может быть установлен как 8007H. Этот адрес используется только для записи в RAM, и не может использоваться для чтения. При чтении это будет неверный адрес.

### 3.6. Определение адреса параметра:

| Определение                                 | Адрес параметра | Описание функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        | W/R<br>Характеристика |
|---------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Параметры настройки преобразователя частоты | Fx.xxH          | x.xx означает номер параметра.<br>Например: F5.05 обозначается как 0505H.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |                       |
| Команды управления                          | 1000H           | 0001H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вращение вперед                        | W/R                   |
|                                             |                 | 0002H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Реверс                                 |                       |
|                                             |                 | 0003H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Толчковый режим вперед                 |                       |
|                                             |                 | 0004H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Толчковый режим в обратном направлении |                       |
|                                             |                 | 0005H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Останов                                |                       |
|                                             |                 | 0006H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Останов выбегом                        |                       |
|                                             |                 | 0007H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Сброс неисправности                    |                       |
|                                             |                 | 0008H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Останов толчкового режима              |                       |
| Статус мониторинга                          | 1001H           | 0001H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вращение вперед                        | R                     |
|                                             |                 | 0002H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Реверс                                 |                       |
|                                             |                 | 0003H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим ожидания                         |                       |
|                                             |                 | 0004H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Неисправность                          |                       |
| Значение настройки связи                    | 2000H           | Диапазон значений настроек связи (–10000–10000). Примечание: значение настроек связи представляет собой процент относительного значения (–100,00%~100,00%), которое можно использовать для записи сообщений. При установке в качестве источника частоты он определяется в процентах от максимальной частоты (F0.04); когда он установлен как крутящий момент, он рассчитывается в процентах от верхнего предела крутящего момента (F3.07). При установке в качестве источника опорного сигнала или сигнала обратной связи ПИД диапазон настроек определяется в процентах от F9.16. |                                        | W/R                   |
| Параметры мониторинга                       | 3000H           | Рабочая частота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        | R                     |
|                                             | 3001H           | Заданная частота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        | R                     |
|                                             | 3002H           | Выходной ток                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        | R                     |
|                                             | 3003H           | Выходное напряжение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        | R                     |
|                                             | 3004H           | Выходная скорость вращения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        | R                     |
|                                             | 3005H           | Выходная мощность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        | R                     |
|                                             | 3006H           | Выходной крутящий момент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        | R                     |
|                                             | 3007H           | Напряжение шины постоянного тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        | R                     |
|                                             | 3008H           | Опорный сигнал ПИД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        | R                     |

| Определение                           | Адрес параметра | Описание функции                       | W/R<br>Характеристика |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------|
|                                       | 3009H           | Значение обратной связи ПИД-регулятора | R                     |
|                                       | 300AH           | Состояние входных клемм                | R                     |
|                                       | 300BH           | Состояние выходных клемм               | R                     |
|                                       | 300CH           | Аналоговое значение AVI                | R                     |
|                                       | 300DH           | Аналоговое значение ACI                | R                     |
| Адреса неисправностей преобразователя | 5000H           | См. прилагаемую таблицу. Таблица 3-1.  | R                     |
| Адрес неисправности связи             | 5001H           | См. прилагаемую таблицу. Таблица 3-2.  | R                     |

Таблица приложения 3-1. Данные и соответствующие типы неисправностей 5000H

| Данные | Тип неисправности                                           | Данные       | Тип неисправности                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 00H    | Нет ошибки                                                  | 0CH          | Перегрузка двигателя (OL1)                                            |
| 01H    | Перегрузка по току при разгоне (ocA)                        | 0DH          | Перегрузка преобразователя частоты (OL2)                              |
| 02H    | Перегрузка по току при торможении (ocd)                     | 0EH          | Внешняя неисправность (EF)                                            |
| 03H    | Перегрузка по току при работе на постоянной скорости (ocp)  | 0FH          | Ошибка связи RS485 (CE-1)                                             |
| 04H    | Перенапряжение при разгоне (ovA)                            | 11H          | Ошибка обнаружения тока (itE)                                         |
| 05H    | Перенапряжение при торможении (ovd)                         | 12H          | Неисправность связи с панелью управления (CE-4)                       |
| 06H    | Перенапряжение при работе на постоянной скорости (ovp)      | 13H          | Ошибка автонастройки двигателя (tE)                                   |
| 07H    | Перенапряжение при останове (ovS)                           | 14H          | Сбой чтения/записи EEPROM (EEP)                                       |
| 08H    | Ошибка пониженного напряжения на шине постоянного тока (Lv) | 15H          | Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE)                           |
| 09H    | Потеря фазы на входе (LP)                                   | 16H          | Предварительная сигнализация перегрузки преобразователя частоты (OL3) |
| 0AH    | Короткое замыкание на выходе (SC)                           | 10H, 17H~1BH | Резервный                                                             |
| 0BH    | Перегрев (OH1)                                              | 1CH          | Потеря фазы на выходе (SPO)                                           |

Дополнительный ответ на сообщение об ошибке:

Когда преобразователь подключен к системе связи, в случае возникновения ошибки преобразователь реагирует на код ошибки и установит старший бит командного кода (бит7) равным 1 (то есть функциональный код и 80H), и передаст ответ ведущему устройству.

#### Режим RTU

Командное сообщение:

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Адрес               | 01H |
| Функция             | 86H |
| Адрес неисправности | 50H |
|                     | 01H |
| Код неисправности   | 01H |
| CRC CHK младший     | F0H |
| CRC CHK старший     | C9H |

#### Режим ASCII

Ответное сообщение:

|                     |     |
|---------------------|-----|
| STX                 | ':' |
| Адрес               | '0' |
|                     | '1' |
| Функция             | '8' |
|                     | '6' |
| Адрес неисправности | '5' |
|                     | '0' |
|                     | '0' |
|                     | '1' |
| Код неисправности   | '0' |
|                     | '1' |
| Проверка LRC        | '2' |
|                     | '7' |
| END                 | CR  |
|                     | LF  |

Таблица приложения 3-2. Данные и соответствующие типы неисправностей 5001H

|                                 |       |         |                                      |
|---------------------------------|-------|---------|--------------------------------------|
| Адрес<br>неисправности<br>связи | 5001H | 00H     | Нет ошибки                           |
|                                 |       | 01H     | Ошибка кода команды                  |
|                                 |       | 02H     | Ошибочный адрес                      |
|                                 |       | 03H     | Ошибочные данные                     |
|                                 |       | 04H~05H | Резервный                            |
|                                 |       | 06H     | Преобразователь частоты занят        |
|                                 |       | 07H~09H | Резерв                               |
|                                 |       | 10H     | Ошибка пароля                        |
|                                 |       | 11H     | Проверить ошибку                     |
|                                 |       | 12H     | Изменения параметров недействительны |
|                                 |       | 13H     | Система заблокирована                |
|                                 |       | 14H     | Недопустимое количество данных       |

## Приложение 4: Гарантийный талон пользователя преобразователя частоты

Данные пользователя

|                   |  |                 |  |
|-------------------|--|-----------------|--|
| Название компании |  | Телефон         |  |
| Дополнительно     |  | Почтовый индекс |  |
| Контактное лицо   |  | Отделение       |  |

|                                |  |                           |  |
|--------------------------------|--|---------------------------|--|
| Имя дистрибьютора              |  | Дата покупки              |  |
| Модель преобразователя частоты |  | Серийный номер            |  |
| Название оборудования          |  | Мощность двигателя        |  |
| Дата установки                 |  | Дата начала использования |  |

Записи о ремонте

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Неисправность: |                    |
| Решение:       |                    |
| Дата ремонта:  | Ф И О специалиста: |



Пользователь должен сохранить этот гарантийный талон.