

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |            |
|--|------------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....  | <b>4</b>   |
| <b>ГЛАВА 1. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И МЕРЫ<br/>ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</b> ..... | <b>7</b>   |
| 1.1 ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ .....   | 7          |
| 1.2 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....  | 9          |
| <b>ГЛАВА 2. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ</b> .....                                    | <b>12</b>  |
| 2.1 РАСШИФРОВКА ОБОЗНАЧЕНИЯ .....  | 12         |
| 2.2 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА.....  | 12         |
| 2.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СЕРИИ M220/M420.....                                       | 13         |
| 2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....   | 14         |
| 2.5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ .....   | 18         |
| 2.6 ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ .....                                       | 23         |
| 2.7 ПРОВЕРКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....                               | 24         |
| 2.8 ГАРАНТИЯ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ.....   | 25         |
| 2.9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА И РЕЗИСТОРА .....             | 26         |
| <b>ГЛАВА 3. МЕХАНИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ</b> .....                      | <b>30</b>  |
| 3.1 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ.....   | 30         |
| 3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ .....   | 34         |
| <b>ГЛАВА 4. УПРАВЛЕНИЕ И ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....                            | <b>466</b> |
| 4.1 УПРАВЛЕНИЕ И ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ. ВВЕДЕНИЕ.....                               | 466        |
| 4.2 ГРУППЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....                           | 488        |
| 4.3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОСМОТРУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ И МЕТОДАМ ИЗМЕНЕНИЯ.....      | 499        |
| 4.4 ОПИСАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КНОПОКИ И РЕЖИМА МЕНЮ .....                   | 50         |
| 4.5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....  | 52         |
| 4.6 ЗАПУСК/ОСТАНОВКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.....                                     | 55         |
| 4.7 РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....                                | 61         |

|   |            |
|---|------------|
| 4.8 УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ И АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА ..... | 66         |
| 4.9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРТОВ DI ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....                                 | 688        |
| 4.10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРТОВ DO ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....                                | 699        |
| 4.11 ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛА ВХОДА AI И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА .....            | 699        |
| 4.12 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРТА AO ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....                                 | 70         |
| 4.13 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....                   | 71         |
| 4.14 УСТАНОВКА ПАРОЛЯ .....   | 71         |
| <b>ГЛАВА 5. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ .....</b>   | <b>722</b> |
| 5.1 ГРУППА F0. БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ .....  | 722        |
| 5.2 ГРУППА F1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПУСКОМ И ОСТАНОВОМ .            | 79         |
| 5.3 ГРУППА F2. ПАРАМЕТРЫ ВОЛЬТЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....                         | 82         |
| 5.4 ГРУППА F3. ПАРАМЕТРЫ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....                              | 866        |
| 5.5 ГРУППА F4. ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ .....  | 899        |
| 5.6 ГРУППА F5. ВХОДНЫЕ КЛЕММЫ .....   | 90         |
| 5.7 ГРУППА F6. ВЫХОДНЫЕ КЛЕММЫ .....  | 100        |
| 5.8 ГРУППА F7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ И ДИСПЛЕЙ ПАНЕЛИ .....                      | 104        |
| 5.9 ГРУППА F8. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВЯЗИ .....                                    | 1133       |
| 5.10 ГРУППА F9. НЕИСПРАВНОСТИ И ЗАЩИТА .....                                      | 114        |
| 5.11 ГРУППА FA. ФУНКЦИЯ ПИД .....   | 120        |
| 5.12 ГРУППА Fv. ЧАСТОТА КАЧАНИЯ И СЧЕТЧИК ФИКСИРОВАННОЙ ДЛИНЫ .....               | 125        |
| 5.13 ГРУППА FC. МНОГОСКОРОСТНАЯ КОМАНДА И ФУНКЦИЯ ПРОСТОГО ПЛК .....              | 127        |
| 5.14 ГРУППА Fd. ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ .....                      | 130        |
| 5.15 ГРУППА FE. УСТАНОВКА AI МНОГОТОЧЕЧНОЙ КРИВОЙ .....                           | 132        |
| 5.16 ГРУППА FF. ПАРАМЕТРЫ ПО УМОЛЧАНИЮ .....                                      | 134        |
| 5.17 ГРУППА H0. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ВТОРОГО ДВИГАТЕЛЯ .....                      | 134        |
| 5.18 ГРУППА H1. ПАРАМЕТРЫ ВТОРОГО ДВИГАТЕЛЯ .....                                 | 134        |
| 5.19 ГРУППА H2. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ КРИВОЙ V/F ВТОРОГО ДВИГАТЕЛЯ .....           | 135        |
| 5.20 ГРУППА H3. ПАРАМЕТРЫ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВТОРОГО ДВИГАТЕЛЯ .....           | 135        |
| 5.21 ГРУППА L0. СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....   | 136        |
| 5.22 ГРУППА L1. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ НАСТРОЙКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ .....             | 137        |
| 5.23 ГРУППА L2. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ .....                           | 138        |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 5.24  | Группа L3. ПАРАМЕТРЫ КОРРЕКЦИИ AI, AO.....                               | 139        |
| 5.25  | Группа L4. ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ «ГЛАВНЫЙ-ПОДЧИНЕННЫЙ» .....              | 140        |
| 5.26  | Группа L5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ....         | 142        |
| 5.27  | Группа L6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ «СПЯЩЕГО РЕЖИМА» .....               | 144        |
| 5.28  | Группа U0. ПАРАМЕТРЫ РЕГИСТРАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....                    | 145        |
| 5.29  | Группа U1. ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....                     | 146        |
| <b>ГЛАВА 6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ .....</b>                                |  | <b>148</b> |
| 6.1   | ОПРЕДЕЛЕНИЕ .....  | 148        |
| 6.2   | СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ.....   | 148        |
| 6.3   | РУКОВОДСТВО ПО ЭМС .....   | 148        |
| <b>ГЛАВА 7. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>                                     |  | <b>151</b> |
| 7.1   | ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О НЕИСПРАВНОСТЯХ И ИХ УСТРАНЕНИЕ .....                    | 151        |
| 7.2   | ОБЩИЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....                         | 156        |
| <b>ГЛАВА 8. ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТ ДЛЯ СЕРИИ М220/М420.....</b> |  | <b>158</b> |
| <b>ГЛАВА 9. ОПЦИИ ДЛЯ СЕРИИ М220/М420 .....</b>                                     |  | <b>168</b> |
| 9.1   | РЕАКТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА .....   | 168        |
| 9.2   | ВЫХОДНЫЕ ФИЛЬТРЫ.....  | 168        |
| 9.3   | РЕАКТОРЫ НА ФЕРРИТОВОМ СЕРДЕЧНИКЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНЫХ ПОМЕХ..... | 168        |
| 9.4   | ФИЛЬТР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ .....                              | 169        |
| 9.5   | РЕАКТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА .....   | 169        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТАБЛИЦА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ .....</b>                             |  | <b>170</b> |

## Введение

Благодарим вас за приобретение преобразователя частоты серии M220/M420.

Преобразователь серии M220/M420 – технологически обновленное изделие, созданное по результатам исследования рынка на базе ранее широко применяемых серий. Изделия новой серии отличаются превосходными характеристиками, надежностью и стабильностью работы, а также простотой эксплуатации.

Мы включили в данное руководство пользователя описание функциональных кодов и применений преобразователя серии M220/M420, в том числе рекомендации по выбору типа, настройке параметров, отладке работы, контролю обслуживания и т. д., поэтому необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством перед использованием. Данное руководство по эксплуатации поставщик отправляет заказчику вместе с устройством для ознакомления.

### Предостережения

- Для более детального представления некоторые изделия, приведенные в рисунках руководства, показаны без внешней крышки или защитного экрана. Оборудование необходимо эксплуатировать с установленными крышками или экранами и в соответствии с подробным описанием руководства.
- Рисунки в руководстве приведены только для пояснения и могут не полностью соответствовать изделию, которое вы приобрели.
- Мы привержены непрерывному совершенствованию изделий с последующим функциональным обновлением. Вы не будете специально оповещаться об изменении справочных данных.

### ☆ Проверка при распаковке:

При вскрытии упаковки проверьте следующее:

1. Соответствуют ли данные на заводской табличке и номинальные значения по вашему заказу.
2. Не повреждено ли изделие во время транспортировки. Свяжитесь с нашей компанией или поставщиком немедленно при обнаружении каких-либо недостающих частей или повреждений.

### ☆ Первое использование:

Оператор, не имеющий опыта, должен внимательно ознакомиться с данным руководством. При появлении каких-либо сомнений относительно определенных функций и действий, необходимо проконсультироваться с представителями службы технической поддержки нашей компании для получения технической поддержки.



Преобразователи серии M220/M420 соответствуют указанным ниже международным стандартам, в том числе стандартам СЕ.

IEC/EN 61800-5-1: Требования правил техники безопасности 2007 года по системам регулирования скорости электропривода

IEC/EN61800-3: Системы регулирования скорости электропривода

**3.** Стандарт ЭМС и специальный метод испытания изделий. (Согласно п. 7.3.2 и 7.3.6, при условии правильного монтажа и использования, изделие соответствует стандарту IEC/EN 61800-3)

- Не устанавливайте конденсаторы или ограничители перенапряжения со стороны выхода преобразователя. Это может привести к неисправности преобразователя или повреждению конденсатора и ограничителя перенапряжения.
- Гармоники в цепях входа/выхода преобразователя могут создавать помехи для работы оборудования, стоящего поблизости. Поэтому необходимо установить фильтр подавления помех, чтобы свести эти помехи к минимуму.
- Ниже по тексту вы можете посмотреть периферийные устройства и условия их применения.

## ☆ Подключение периферийных устройств:

Правильно выбирайте источник питания в пределах допустимых технических требований.

Обратите внимание на использование предохранителей и устройств защитного отключения при подключении питания

Не используйте магнитные контакторы для пуска или останова преобразователя во избежание уменьшения его срока службы и выхода из строя

Подавляйте высшие гармоники для улучшения коэффициента мощности.

Снижайте электромагнитные помехи на стороне входа.

Двигатель и преобразователь должны быть надежно заземлены, чтобы избежать поражения током.

Снижайте электромагнитные помехи на стороне выхода.

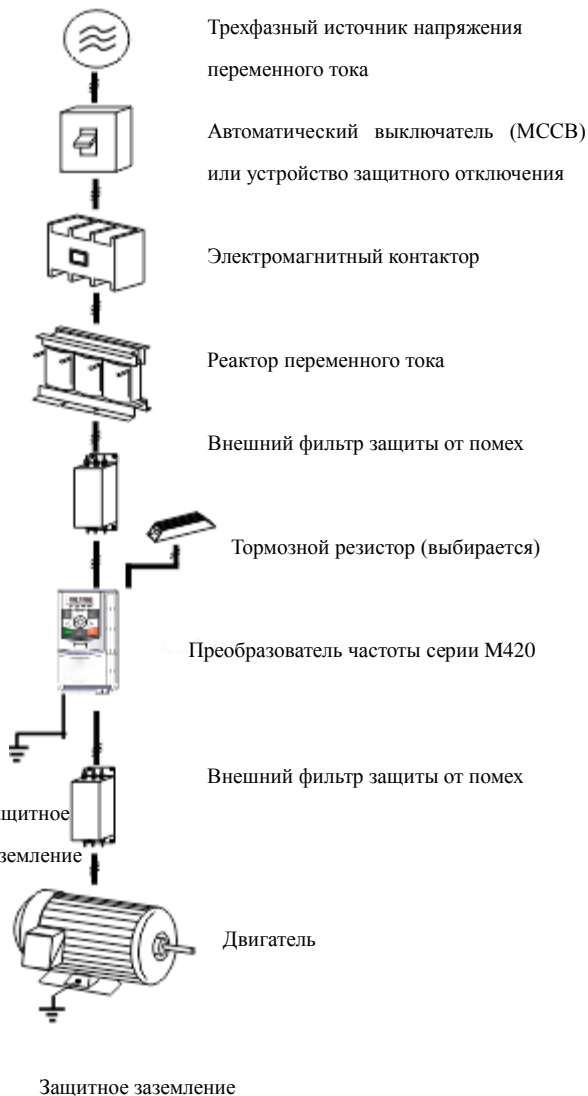



Рис. 1. Иллюстрация подключения периферийных устройств


# Глава 1. Правила техники безопасности и меры предосторожности

Определение безопасности:

В этом руководстве меры безопасности разделены на два типа:

 Опасность





Опасность, возникающая в результате некорректных операций, способная причинить серьезный вред или привести к смерти.







 Предостережение

Опасность, возникающая в результате некорректных операций, способная вызвать травму легкой или средней степени тяжести или повреждение оборудования.




Необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством перед монтажом, отладкой или обслуживанием системы при соблюдении детального описания правил безопасности. Наша компания не несет ответственности за какие-либо повреждения, полученные при нарушении правил эксплуатации.

## 1.1 Правила безопасности

| Статус           | Класс безопасности  | Рекомендации   |
|------------------|---|--|
| Перед монтажом   |  Опасность:        | Не устанавливайте устройство, в помещениях с повышенной влажностью, при отсутствии или при повреждении каких-либо компонентов.<br>Не производите монтаж, если преобразователь и опции отличаются от заказанного перечня.   |
|                  |  Предостережение   | С устройством необходимо обращаться с осторожностью во время перемещения, в противном случае существует риск его повреждения.<br>Не используйте поврежденный привод или преобразователь с недостающими частями, в противном случае существует опасность причинения вреда.<br>Не прикасайтесь руками к компонентам системы управления, так как существует опасность повреждения от статического заряда. |
| Во время монтажа |  Опасность:      | Установите преобразователь на невоспламеняющуюся поверхность, например металлическую; избегайте применения горючих материалов. В противном случае это может вызвать пожар.<br>Не отвинчивайте винты без необходимости, особенно болты с красной маркировкой.   |
|                  |  Предостережение | Не бросайте концы проводов и винты в корпус преобразователя. В противном случае это может вызвать повреждение преобразователя.   |
|                  |   | Установите преобразователь в месте с минимальной вибрацией, исключая прямое воздействие солнечного света.<br>Если в одном шкафу необходимо установить более двух преобразователей, обратите внимание на местоположение установки для обеспечения эффективной теплоотдачи.  |

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| Во время электро-монтажа |  Опасность         | <p>Устройство должно устанавливаться профессиональными электромонтерами, в противном случае это может представлять опасность.</p> <p>Необходимо установить защитный автомат или узо между преобразователем и источником питания для исключения возгорания.</p> <p>Убедитесь, что источник питания отключен до начала электромонтажа для предотвращения поражения током.</p> <p>Заземлите преобразователь стандартным способом для предотвращения поражения током.</p>   |
|                          |  Предостережение   | <p>Не подключайте входное питание к выходным контактам (U, V, W) преобразователя. Обратите внимание на маркировку контактов схемы для исключения ошибок соединений. В противном случае это может привести к повреждению преобразователя.</p> <p>Тормозное сопротивление нельзя непосредственно подключать между клеммам шины пост. тока (+), (-). В противном случае это может вызвать пожар!</p> <p>См. руководство для правильного выбора диаметра провода, иначе это может привести к несчастному случаю.</p>                                    |
| До включения питания     |  Предостережение   | <p>Убедитесь, что класс напряжения питания соответствует номинальному напряжению преобразователя; правильно ли подключены входные контакты (R, S, T) и выходные контакты (U, V, W); Проверьте, нет ли короткого замыкания внешней цепи, надежность соединений. В противном случае это может вызвать повреждение преобразователя.</p> <p>Нет никакой необходимости проводить измерения сопротивления изоляции отдельных частей преобразователя, т. к. это испытание выполнялось перед поставкой, в противном случае это может привести к аварии.</p> |
|                          |  Опасность       | <p>На преобразователе должна быть установлена верхняя крышка до включения питания, в противном случае это может привести к поражению электрическим током.</p> <p>Электромонтаж периферийных устройств должен выполняться в соответствии с инструкциями данного руководства, где приведена схема соединений. В противном случае это может привести к аварии.</p>   |
| При включенном питании   |  Опасность       | <p>Не открывайте верхнюю крышку после подключения к источнику питания. В противном случае есть опасность поражения электрическим током.</p> <p>Не касайтесь никаких клемм со стороны ввода или вывода, в противном случае есть опасность поражения электрическим током.</p>   |
|                          |  Предостережение | <p>При необходимости изменения параметров, вовремя работы преобразователя, обратите внимание, что работающий двигатель может травмировать людей, привести к несчастному случаю.</p>   |



|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| При работе               |  Опасность       | Контроль состояния оборудования во время работы должен производиться только квалифицированным техническим специалистом. В противном случае это может привести к травме или повреждению оборудования.<br>Не касайтесь вентилятора или зарядного резистора для проверки нагрева: это может привести к ожогу.   |
|                          |  Предостережение | Во время работы преобразователя не допускайте попадание каких-либо деталей внутрь оборудования, в противном случае это может быть причиной повреждения оборудования.<br>Не запускайте и не выключайте преобразователь, замыкая или размыкая входной контактор, в противном случае это может быть причиной повреждения оборудования.  |
| Техническое обслуживание |  Опасность       | Преобразователь должен ремонтироваться и обслуживаться только квалифицированными специалистами, имеющими профессиональную подготовку, в противном случае это может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.<br>Не ремонтируйте и не обслуживайте оборудование с включенным питанием, в противном случае есть опасность поражения электрическим током.<br>Начинать работы по ремонту или обслуживанию преобразователя можно не ранее, чем через 10 минут после снятия напряжения на стороне ввода питания, иначе остаточный заряд на конденсаторах может привести к травме. |

## 1.2 Меры предосторожности

### 1.2.1 Проверка сопротивления изоляции двигателя

При первом использовании двигателя, или после продолжительного хранения, или при периодическом контроле необходимо проверить сопротивление изоляции, чтобы избежать неисправности преобразователя из-за повреждения изоляции обмоток двигателя. Провода двигателя должны быть отсоединены от преобразователя во время проверки изоляции. Рекомендуется использовать мегомметр на 500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

### 1.2.2 Тепловая защита двигателя

Если номиналы двигателя не соответствуют номиналам преобразователя, особенно если номинальная мощность преобразователя превышает номинальную мощность двигателя, должны быть настроены соответствующие параметры защиты двигателя в преобразователе или для защиты двигателя должно быть установлено тепловое реле.

### 1.2.3 Работа при частоте, превышающей стандартную

Этот преобразователь может обеспечить выходную частоту от 0 до 1200 Гц. При использовании преобразователя с частотой, превышающей 50 Гц, необходимо учитывать противодействующий момент сопротивления нагрузки.

### 1.2.4 Вибрация механического устройства

Преобразователь может войти в точку механического резонанса при определенных выходных частотах, что можно избежать установкой параметров частоты пропуска (скачка) в преобразователе.

### **1.2.5 Нагрев и помехи преобразователя**

Так как выходное напряжение преобразователя – сигнал ШИМ с определенными гармониками, нагрев, помехи и вибрация двигателя будут выше, чем при работе от питающей сети 380В.

### **1.2.6 Устройство, ограничивающее напряжение, или конденсатор, повышающий коэффициент мощности на выходе преобразователя**

Так как выход преобразователя – сигнал ШИМ, если на стороне выхода подключен конденсатор для улучшения коэффициента мощности или устройство, ограничивающее напряжение для защиты от молнии, очень вероятно появление импульса большого тока в преобразователе, который может привести к его повреждению. Не рекомендуется использовать такие устройства.

### **1.2.7 Контактторы в качестве устройств коммутации на входе и выходе преобразователя**

Если контактор установлен между источником питания и входными клеммами преобразователя, его нельзя использовать для управления запуском/остановом преобразователя. Если использование такого контактора неизбежно, необходимо применять его с интервалом не чаще одного раза в часа. Частый заряд и разряд уменьшают срок службы конденсатора в преобразователе. Если такие устройства коммутации, как контактор, будут установлены между выходом преобразователя и двигателем, необходимо убедиться, что операция включения/ выключения контактора производится при отсутствии напряжения на выходе преобразователя. Иначе выходные IGBT-модули преобразователя могут быть повреждены.

### **1.2.8 Работа вне диапазона номинального напряжения**

Не следует использовать преобразователь вне диапазона напряжения питания, определенном в руководстве пользователя, так как можно легко повредить внутренние компоненты преобразователя. Используйте подходящие повышающие или понижающие устройство для источника питания до его соединения с преобразователем, если это необходимо.

### **1.2.9 Подключение трехфазного преобразователя на двухфазное питание**

Не разрешается переключать трехфазный преобразователь серии M420 на двухфазное питания. В противном случае это может привести к неисправности или повреждению преобразователя.

### **1.2.10 Защита от грозовых импульсов**

Серийный преобразователь имеет определенную собственную защиту от молнии. В местах, где часто происходят грозовые разряды, пользователь должен установить дополнительное устройство защиты от молнии перед преобразователем.

### **1.2.11 Высота над уровнем моря и снижение мощности**

При высоте над уровнем моря выше 1000 метров теплоотводящий эффект преобразователя может снизиться из-за разреженного воздуха. Поэтому при использовании необходимо повысить мощность преобразователя. Свяжитесь с нашей компанией для получения технической консультации в этом случае.

### **1.2.12 Специальное применение**

Если при эксплуатации преобразователя необходимо использовать схему подключения, отличную от схемы, рекомендованной в этом руководстве, например с общей шиной постоянного тока, проконсультируйтесь с нашей компанией.

### **1.2.13 Сведения по утилизации преобразователя**

Электролитические конденсаторы в главной цепи и печатные платы взрывоопасны при горении. При горении пластмассовых частей возможны выбросы токсичного газа. Утилизируйте преобразователь как промышленные отходы.

### **1.2.14 Универсальный двигатель**

1) Стандартный универсальный двигатель – это 4-полюсный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Если такой двигатель отличается, выбирайте преобразователь в соответствии с номинальным током двигателя. Если требуется синхронный двигатель с постоянными магнитами в качестве привода, проконсультируйтесь с нашей компанией;

2) Обычно вентилятор установлен на валу ротора двигателя. При уменьшении скорости вращения охлаждающий эффект снижается. Поэтому необходимо установить мощный вытяжной вентилятор, или установленный двигатель должен быть заменен на специализированный двигатель с независимой вентиляцией для предотвращения его перегрева.

3) Так как преобразователь имеет встроенные стандартные параметры для универсальных двигателей, необходимо выполнить идентификацию двигателя по параметрам или изменить значения по умолчанию для максимального соответствия фактическим значениям, в противном случае это может повлиять на работу двигателя и характеристикам защиты.

4) Короткое замыкание в двигателе или кабеле может вызвать срабатывание защиты или выход из строя преобразователя. Поэтому проверьте сопротивление изоляции и проведите испытание на короткое замыкание для вновь установленного двигателя или кабеля. Такое испытание должно также проводиться во время регламентного техобслуживания. Обратите внимание на то, что преобразователь и испытываемая часть должны быть полностью отсоединены во время испытания.

## Глава 2. Информация об изделии

### 2.1 Расшифровка обозначения



Рис. 2-1. Расшифровка обозначения

### 2.2 Заводская табличка



Рис. 2-2. Заводская табличка

## 2.3 Преобразователь серии M220/M420

Таблица 2-1. Модели и технические данные M220/M420

| Модель преобразователя | Входное напряжение (В)                          | Входной ток (А) | Выходной ток (А) | Универсальный двигатель (кВт) |
|------------------------|---|-----------------|------------------|-------------------------------|
| ADV 0.40 M220-M        | 1-фазный 220 В<br>Диапазон:<br>От -15% до 20%   | 5.4             | 2.3              | 0.4                           |
| ADV 0.75 M220-M        |   | 8.2             | 4.0              | 0.75                          |
| ADV 1.50 M220-M        |   | 14.0            | 7.0              | 1.5                           |
| ADV 2.20 M220-M        |   | 23.0            | 9.6              | 2.2                           |
| ADV 4.00 M220-M        |   | 32.0            | 17               | 4.0                           |
| ADV 5.50 M220-M        |   | 45.0            | 25               | 5.5                           |
| ADV 1.50 M420-M        | 3-фазный 380 В<br>Диапазон:<br>от -15 % до 20 % | 5,0 / 3,4       | 3,8 / 2,1        | 1,5 / 0,75                    |
| ADV 2.20 M420-M        |   | 5,8 / 5,0       | 5,1 / 3,8        | 2,2 / 1,5                     |
| ADV 4.00 M420-M        |   | 10,5 / 5,8      | 9,0 / 5,1        | 4,0 / 2,2                     |
| ADV 5.50 M420-M        |   | 14,6 / 10,5     | 13,0 / 9,0       | 5,5 / 4,0                     |
| ADV 7.50 M420-M        |   | 20,5 / 14,6     | 17,0 / 13,0      | 7,5 / 5,5                     |
| ADV 11.0 M420-M        |   | 26,0 / 22,0     | 25,0 / 20,0.     | 11,0 / 9,0.                   |
| ADV 15.0 M420-M        |   | 35,0 / 26,0     | 32,0 / 25,0.     | 15,0 / 11,0.                  |
| ADV 18.5 M420-M        |   | 38,5 / 35,0     | 37,0 / 32,0.     | 18,5 / 15,0                   |
| ADV 22.0 M420-M        |   | 46,5 / 38,5     | 45,0 / 37,0.     | 22,0 / 18,5                   |
| ADV 30.0 M420-M        |   | 62,0 / 46,5     | 60,0 / 45,0.     | 30,0 / 22,0                   |
| ADV 37.0 M420-M        |   | 76,0 / 62,0     | 75,0 / 60,0.     | 37,0 / 30,0                   |
| ADV 45.0 M420-M        |   | 92,0 / 76,0     | 90,0 / 75,0.     | 45,0 / 37,0                   |
| ADV 55.0 M420-M        |   | 113,0 / 92,0    | 110,0 / 90,0.    | 55,0 / 45,0                   |
| ADV 75.0 M420-M        |   | 157,0 / 113,0   | 152,0 / 110,0.   | 75,0 / 55,0                   |
| ADV 90.0 M420-M        |   | 180,0 / 157,0   | 176,0 / 152,0.   | 93,0 / 75,0                   |
| ADV 110 M420-M         |   | 214,0 / 180,0   | 210,0 / 176,0.   | 110,0 / 93,0                  |
| ADV 132 M420-M         | 256,0 / 214,0                                   | 253,0 / 210,0.  | 132,0 / 110,0    |                               |
| ADV 160 M420-M         | 307,0 / 256,0                                   | 304,0 / 253,0   | 160,0 / 132,0    |                               |

|                |  |                 |                |               |
|----------------|--|-----------------|----------------|---------------|
| ADV 185 M420-M |  | 345,0 / 307,0   | 340,0 / 304,0  | 185,0 / 160,0 |
| ADV 200 M420-M |  | 385,0 / 345,0   | 380,0 / 340,0  | 200,0 / 185,0 |
| ADV 220 M420-M |  | 430,0 / 385,0   | 426,0 / 380,0  | 220,0 / 200,0 |
| ADV 250 M420-M |  | 468,0 / 430,0   | 465,0 / 426,0  | 250,0 / 220,0 |
| ADV 280 M420-M |  | 525,0 / 468,0   | 520,0 / 465,0  | 280,0 / 250,0 |
| ADV 315 M420-M |  | 590,0 / 525,0   | 585,0 / 520,0  | 315,0 / 280,0 |
| ADV 355 M420-M |  | 665,0 / 590,0   | 650,0 / 585,0  | 355,0 / 315,0 |
| ADV 400 M420-M |  | 785,0 / 665,0   | 725,0 / 650,0  | 400,0 / 355,0 |
| ADV 450 M420-M |  | 883,0 / 785,0   | 820,0 / 725,0  | 450,0 / 400,0 |
| ADV 500 M420-M |  | 920,0 / 883,0   | 900,0 / 820,0  | 500,0 / 450,0 |
| ADV 550 M420-M |  | 1020,0 / 920,0  | 1000,0 / 900,0 | 550,0 / 500,0 |
| ADV 630 M420-M |  | 1120,0 / 1020,0 | 1100,0/1000,0  | 630,0 / 550,0 |

## 2.4 Технические характеристики

| Наименование               |                               | Технические характеристики  |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| Главные функции управления | Максимальная частота          | Векторное управление: 0~600 Гц<br>V/F- управление: 0~1200 Гц  |
|                            | Несущая частота               | 1 ~ 15 кГц; несущая частота автоматически регулируется по нагрузочным характеристикам.  |
|                            | Разрешение входной частоты    | Цифровая установка: 0,01 Гц<br>Аналоговая установка: максимальная частота ×0,1 %  |
|                            | Режим управления              | Векторное управление с разомкнутым контуром;<br>Вольт - частотное управление  |
|                            | Пусковой крутящий момент      | Для изделий общепромышленного назначения: 0,5 Гц/180 %<br>(векторное управление с разомкнутым контуром)<br>для насосов: 0,5 Гц/120 % (вольт - частотное управление) |
|                            | Диапазон регулировки скорости | 1: 200(векторное управление с разомкнутым контуром)   |
| Главные функции управления | Точность поддержания скорости | Векторное управление с разомкнутым контуром $\leq \pm 0,5$ %<br>(номинальной синхронной скорости)   |

| Наименование                                  | Технические характеристики  |   |
|---|---|---|
| Стабилизация регулировки скорости             | Векторное управление с разомкнутым контуром : $\leq \pm 0,3\%$ (номинальной синхронной скорости)  |   |
| Ответная реакция момента                      | $\leq 40$ мс (Векторное управление с разомкнутым контуром)  |   |
| Перегрузочная способность                     | Для изделий с тяжелой нагрузкой: 150 % номинального тока 60 с; 180 % номинального тока 5 с для нормальной нагрузки: 130 % номинального тока 60 с; 150 % номинального тока 5 с |   |
| Подъем пускового момента                      | Автоматический подъем момента; ручной подъем момента от 0,1 до 30,0 %   |   |
| Характеристика V/F                            | Линейная характеристика V/F, многоточечная характеристика V/F и прямоугольная характеристика V/F  |   |
| Кривая ускорения и Кривая замедления          | Прямая или S-кривая в режиме ускорения или замедления; четыре вида времени ускорения и замедления; Диапазоны времени ускорения и замедления изменяются от 0,0 до 3000,0 с     |   |
| Тормоз постоянным током                       | Частота тормоза п.т.: 0,00 Гц – максимальная частота; время торможения: 0,0–36,0 с, и тормозной ток: от 0,0 до 100,0 %  |   |
| Толчковое регулирование                       | Диапазон толчковой частоты: 0,00–50,00 Гц; Время толчкового ускорения / замедления: 0,0–3000,0 с.   |   |
| Простой режим ПЛК и многоскоростной режим     | Устройство может поддерживать до 16 ступеней регулирования скорости через встроенный ПЛК или пульт управления.  |   |
| Встроенный ПИД - регулятор                    | Замкнутая система управления процесса легко реализуется.  |   |
| (АРН) Автоматическое регулирование напряжения | Устройство может автоматически поддерживать постоянное выходное напряжение при изменении напряжения питающей сети.  |   |
| Пределы регулирования и управления моментом   | Ограничительные характеристики, автоматический контроль предела по крутящему моменту при работе, предотвращающий частое срабатывание максимальной защиты по току.             |   |
| Пользовательские функции                      | Автоматическая проверка периферийных устройств после включения питания  | Устройство может выполнять проверку периферийных устройств после включения питания, включая обнаружение заземления и короткого замыкания. |
|   | Функция общей шины постоянного тока   | Устройство поддерживает функцию использования общей шины пост. тока несколькими преобразователями.  |
|   | Кнопка режима толчка  | Программируемая кнопка: выберите команду прямого или обратного вращения/ режим толчка.  |

| Наименование                 |  | Технические характеристики   |
|------------------------------|--|--|
| Пользовательские функции     | Управление частотой качения                          | Функция управления частотой треугольной формы.   |
|                              | Функция быстрого контроля предела перегрузки по току | Со встроенным алгоритмом быстрого контроля предела по току для снижения вероятности появления сигнала перегрузки по току; для улучшения защиты от заклинивания нагрузки.   |
|                              | Управление таймером                                  | Функция управления таймером: Установка времени изменяется от 0 до 65 535 ч.  |
|                              | Стандартный разъем на пульте управления              | Пользователи могут использовать стандартный сетевой кабель для удаления пульта от преобразователя.   |
| Операционная функция         | Источник команды «работа» пуск/стоп                  | Три типа источника: пульт управления, входные клеммы, последовательный порт. Эти источники можно переключать различными способами.   |
|                              | Источник основной частоты                            | Имеется десять типов источника частоты: пульт управления, цифровой вход, аналоговый вход напряжения, аналоговый вход тока, высокоскоростной импульсный вход HDI, последовательный порт RS485.<br>Источники частоты можно переключать различными способами.                                       |
|                              | Источник дополнительной частоты                      | Имеется десять типов источников дополнительной частоты.<br>Устройство может организовать взаимосвязь двух источников частоты (основной и вспомогательной).   |
|                              | Входные клеммы                                       | Семь цифровых входов и еще два входа (AI1, AI2 могут использоваться в качестве цифровых входов DI), возможность переключения логики PNP или NPN.<br>Два аналоговых входа: AI1 может использоваться только для входа напряжения, а AI2 может использоваться в качестве входа напряжения или тока. |
|                              | Выходные клеммы                                      | Одна клемма цифрового выхода (биполярный выход)<br>Два релейных выхода.<br>Два аналоговых выхода с дополнительными диапазонами от 0/4 мА до 20 мА или от 0/2 В до 10 В. Устройство может обеспечивать выход заданной частоты, выходной частоты и скорости вращения и т. д.                       |
| Функции дисплея и клавиатуры | LCD-дисплей  | Параметр дисплея   |
|                              | LCD-дисплей  | Выбор: китайский / английский язык для отображения содержимого   |



| Наименование             |                                   | Технические характеристики  |
|--------------------------|-----------------------------------|---|
|                          | Копирование параметра             | Дополнительная специальная клавиатура может копировать параметры.   |
|                          | Блокировка кнопок и выбор функций | Заблокируйте часть клавиатуры или всю клавиатуру, определите диапазон функции некоторых кнопок, чтобы избежать некорректного выполнения операций.   |
| Защита и опции.          | Функции защиты                    | Обнаружение короткого замыкания при запуске двигателя, защита от обрыва фазы на входе и выходе, защита от перенапряжения, защита от пониженного напряжения, защита от перегрева, защита от перегрузки и т. д. |
|                          | Опции                             | LCD пульт управления, тормозное устройство и т. д.  |
| Условия окружающей среды | Подходящее место монтажа          | Внутренняя среда: без прямого воздействия солнечного света, пыли, агрессивных, взрывоопасных или горючих газов, нефтяного тумана, пара, водных капель.  |
|                          | Высота над уровнем моря           | Менее 1000 м  |
|                          | Температура окружающей среды      | от -10 °С до +50 °С (снижение мощности требуется, если температура окружающей среды находится в диапазоне от 40 °С до 50 °С),   |
|                          | Относительная влажность           | менее 95 %, без конденсации влаги   |
|                          | Вибрация                          | Менее 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6 g)  |
|                          | Температура хранения              | от -20 °С до +60 °С   |
|                          | Класс загрязнения                 | 2   |
| Стандарт изделия         | Стандарты безопасности            | IEC61800-5-1:2007   |
|                          | Стандарт ЭМС                      | IEC61800-3:2005   |

## 2.5 Внешний вид и габаритные размеры

### 2.5.1 Внешний вид изделия

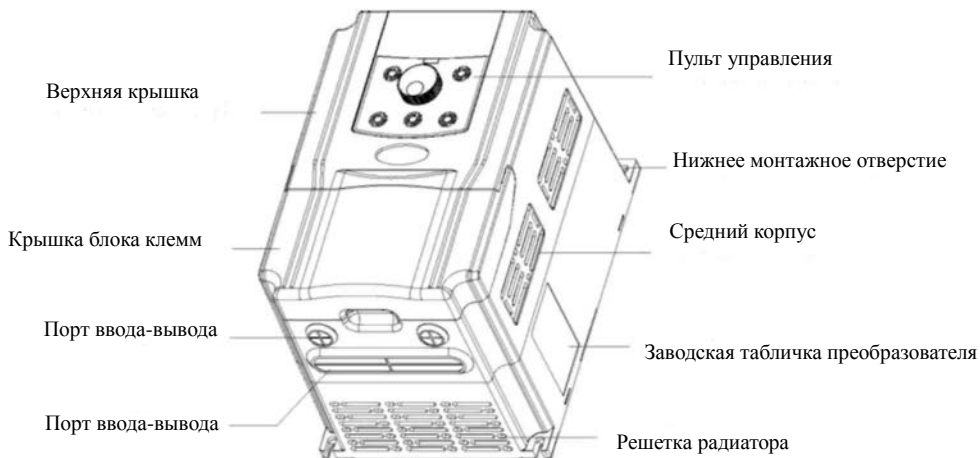


Рис. 2-3. Внешний вид преобразователя

## 2.5.2 Размеры монтажных отверстий M220/M420 (мм)

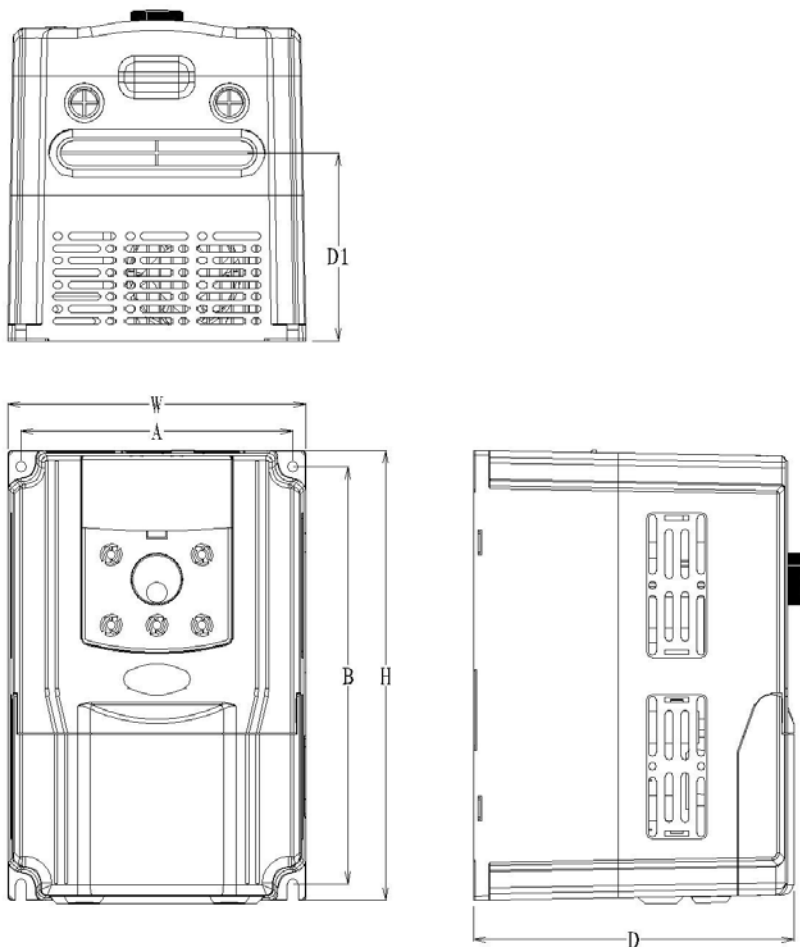


Рис. 2-4. Схема габаритных и монтажных размеров

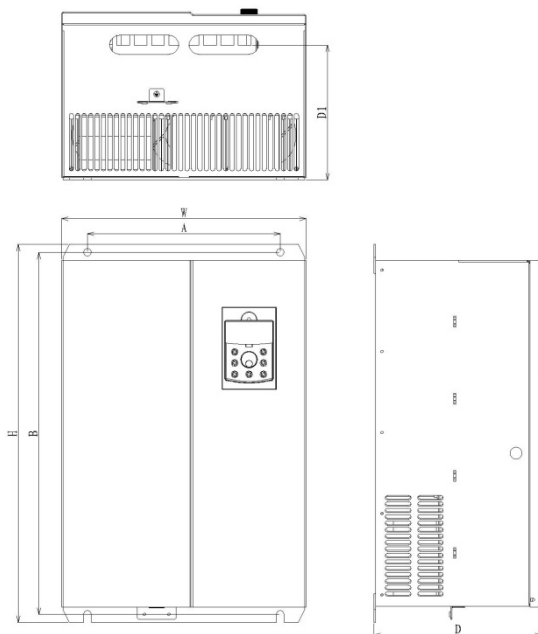


Рис.2-5 Габаритные и монтажные размеры корпуса преобразователя из металла.

Таблица 2-3. Размеры монтажных отверстий преобразователя M220/M420

| Модель          | Монтажные отверстия: |        | Габаритный размер |        |        | Диаметр монтажных отверстий (мм) |
|-----------------|----------------------|--------|-------------------|--------|--------|----------------------------------|
|                 | A (мм)               | B (мм) | H (мм)            | W (мм) | D (мм) |                                  |
| ADV 0.40 M220-M | 78                   | 162    | 172.5             | 96     | 141    | 4.5                              |
| ADV 0.75 M220-M |                      |        |                   |        |        |                                  |
| ADV 1.50 M220-M |                      |        |                   |        |        |                                  |
| ADV 2.20 M220-M | 100                  | 199    | 206               | 119    | 154    | 5                                |
| ADV 4.00 M220-M | 120                  | 260    | 268               | 139    | 155.5  | 6                                |
| ADV 5.50 M220-M |                      |        |                   |        |        |                                  |
| ADV 1.50 M420-M | 135                  | 207    | 223               | 148    | 159    | 5,4                              |

|                       |     |      |      |      |     |     |
|-----------------------|-----|------|------|------|-----|-----|
| ADV 2.20 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 4.00 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 5.50 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 7.50 M420-M       | 150 | 226  | 238  | 162  | 165 | 5,4 |
| ADV 11.0 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 15.0 M420-M       | 160 | 326  | 340  | 222  | 194 | 7   |
| ADV 18.5 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 22.0 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 30,0 M420-M       | 200 | 460  | 485  | 260  | 230 | 10  |
| ADV 37,0 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 45,0 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 55.0 M420-M       | 220 | 545  | 565  | 330  | 252 | 10  |
| ADV 75.0 M420-M       | 300 | 563  | 588  | 380  | 266 | 12  |
| ADV 90.0 M420-M       |     |      |      |      |     |     |
| ADV 110 M420-M        | 320 | 635  | 660  | 460  | 290 | 12  |
| ADV 132 M420-M        |     |      |      |      |     |     |
| ADV 160 M420-M        | 340 | 845  | 875  | 475  | 305 | 12  |
| ADV 185 M420-M        |     |      |      |      |     |     |
| ADV 200 M420-M        | 380 | 1066 | 1100 | 520  | 355 | 12  |
| ADV 185 M420-M (шкаф) |     |      |      |      |     |     |
| ADV 200 M420-M (шкаф) | 370 | 855  | 890  | 520  | 355 | 12  |
| ADV 220 M420-M        | 500 | 1320 | 1360 | 700  | 380 | 14  |
| ADV 250 M420-M        |     |      |      |      |     |     |
| ADV 280 M420-M        | 500 | 1320 | 1360 | 700  | 380 | 14  |
| ADV 315 M420-M        |     |      |      |      |     |     |
| ADV 355 M420-M        |     |      |      |      |     |     |
| ADV 400 M420-M        | 750 | 1300 | 1350 | 900  | 455 | 16  |
| ADV 450 M420-M        |     |      |      |      |     |     |
| ADV 500 M420-M        | -   | -    | 1800 | 1060 | 500 | -   |

|                |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|
| ADV 550 M420-M |  |  |  |  |  |  |
| ADV 630 M420-M |  |  |  |  |  |  |

### 2.5.3 Габаритные и монтажные размеры пульта управления

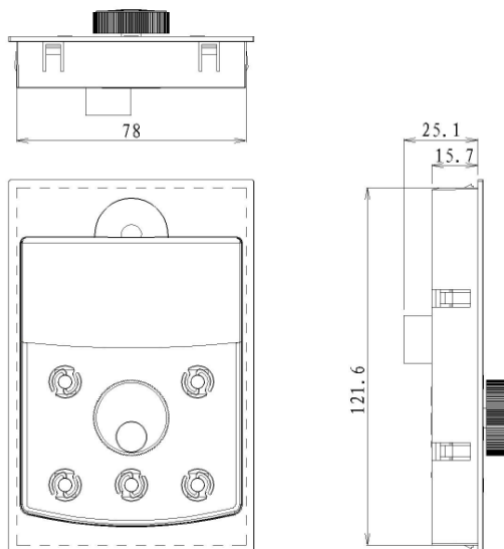


Рис. 2-6. Монтажные размеры пульта управления

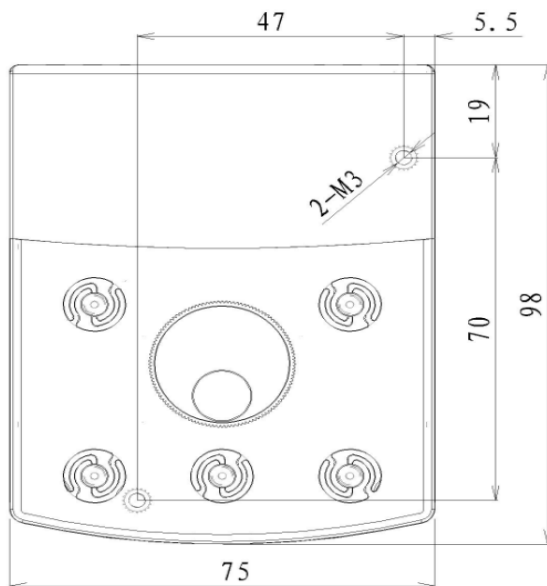


Рис. 2-7. Габаритные размеры пульта управления

## 2.6 Опциональные пульты управления

Если пользователю требуются опциональные части, укажите их при размещении заказа.

Таблица 1-5. Преобразователи M420. Опциональные части

| Наименование                          | Модель    | Функции   | Примечания   |
|---------------------------------------|-----------|---|--|
| Внешний светодиодный пульт управления | M420-LED  | Внешний светодиодный дисплей и клавиатура                                       | Стандартный M серии<br>Интерфейс RJ45                  |
| Внешняя LCD-панель управления         | M420-LCD  | Внешний LCD- дисплей и клавиатура   | Интерфейс RJ45   |
| Клавиатура копирования параметра      | M420-LED2 | Клавиатура с функцией копирования параметров                                    | Универсальный интерфейс RJ45 для серии M               |
| Удлинительный кабель                  | M420-CAB  | Стандартный 8-проводный кабель CAN с подключением M420-LED, M420-LCD, M420-LED2 | Длиной 1, 3, 5, 10 метров для 4 вариантов спецификации |
|                                       |           |   |  |

## 2.7 Проверка и обслуживание преобразователя

### 2.7.1 Текущий ремонт

Влияние температуры окружающей среды, влажности, пыли и вибрации вызывает старение компонентов преобразователя и создает риск появления неисправности преобразователя или снижения его срока службы. Поэтому необходимо выполнить регламентное и периодическое техобслуживание на преобразователе.

Стандартные пункты проверки включают следующее:

- 1) Имеются ли какие-либо необычные изменения в звуке работающего двигателя;
- 2) Имеется ли вибрация двигателя при работе;
- 3) Имеются ли какие-либо изменения окружающей среды преобразователя;
- 4) Нормально ли работает вентилятор преобразователя;
- 5) Имеется ли перегрев преобразователя;

Текущая очистка:

Преобразователь должен постоянно содержаться в чистоте.

Пыль на поверхности преобразователя должна тщательно удаляться, чтобы предотвратить попадание пыли внутрь преобразователя. Особенно нельзя допускать попадание внутрь металлической пыли.

Масляные следы на вентиляторе преобразователя должны тщательно удаляться.



## 2.7.2 Периодический контроль

Проводите периодический контроль в местах, где есть сложности с выполнением проверки.

Периодический контроль включает следующее:

- 1) Периодический осмотр и очистку воздушного канала;
- 2) Проверка затяжки винтов;
- 3) Проверка отсутствия коррозии преобразователя;
- 4) Проверка следов дуговых разрядов на соединителях;
- 5) Проверка изоляции главной цепи;

Примечание. При использовании мегомметра (рекомендуемый мегомметр на 500 В пост. тока) для измерения сопротивления изоляции, главная цепь должна быть отсоединена от преобразователя. Не используйте омметр для проверки изоляции схемы. Нет необходимости проводить высоковольтное испытание (которое проводилось при отгрузке).

## 2.7.3 Замена запасных (требующих замены) частей преобразователя

Запасные части преобразователя включают вентилятор и электролитические конденсаторы, срок службы которых зависит от рабочей среды и состояния обслуживания. Общий срок службы:

| Наименование части            | Срок службы   |
|-------------------------------|---------------|
| Вентилятор                    | от 2 до 3 лет |
| Электролитический конденсатор | от 4 до 5 лет |

Пользователь может определить периодичность замены в зависимости от наработки.

- 1) Вентилятор

Возможные причины повреждения: износ подшипников и старение лопаток.

Критерии: наличие трещин на лопатках и ненормальный шум от вибрации при запуске.

- 2) Электролитические конденсаторы

Возможные причины повреждения электролитических конденсаторов: низкое качество питающей сети, высокая температура окружающей среды.

Критерии: наличие утечки жидкости, замер статической емкости и сопротивления изоляции.

## 2.7.4 Хранение преобразователя

При временном и длительном хранении преобразователя необходимо обратить внимание на следующее:

- 1) Поместите преобразователь обратно в упаковочный ящик, сохраняя оригинальную упаковку;

- 2) Длительное хранение ухудшает состояние электролитических конденсаторов. Изделие должно подключаться к питанию один раз в 2 года, при этом время включения питания должно составить не менее 5 часов. Входное напряжение необходимо медленно увеличивать до номинального значения с помощью регулятора.

## 2.8 Гарантия на преобразователь

Гарантия бесплатного ремонта – только для самого преобразователя.

1. Наша компания предоставляет 12-месячную гарантию (начиная с даты отгрузки)

на неисправности или повреждения при условиях нормальной эксплуатации

2. Если оборудование использовалось больше 12 месяцев, соответствующие расходы будут предъявлены к оплате.

3. Соответствующие расходы предъявляются по причине истечения гарантийного срока.
  4. Соответствующие сборы будут взиматься в следующих случаях в течение гарантийного срока.
    - ① Преобразователь поврежден, т. к. пользователь эксплуатировал ее несогласно руководству.
    - ② Повреждение вызвано такими форс-мажорными обстоятельствами, как наводнение, пожар или ненормальное напряжение и т. д.
    - ③ Повреждение появилось по причине использования преобразователя не по назначению.
    - ④ Использование преобразователя для нагрузки несоответствующей мощности преобразователя.
- Использование преобразователя Р-типа (для вентиляторов, насосов) вместо G-типа (стандартного).
- ⑤ Отсутствие заводской таблички и серийного номера, т. е. без идентификации.

Плата за обслуживание рассчитывается согласно стандартным правилам компании; контракт имеет приоритет, если имеются какие-либо ранее заключенные договоры.

## 2.9 Рекомендации по выбору тормозного устройства и резистора

В таблице 2-6 ниже приведены рекомендации, согласно которым пользователь может выбрать различное сопротивление и его мощность в соответствии с требованиями эксплуатации, (значение сопротивления не должно быть меньше рекомендуемого; значение его мощности может быть больше), тормозное сопротивление должно выбираться согласно фактической мощности двигателя в имеющейся системе. Это связано с инерцией системы, временем замедления скорости, возможной нагрузкой и т. д., что выбирается пользователем в соответствии с реальными условиями работы. Чем больше инерция системы, чем быстрее замедление скорости, чем чаще торможения, тем требуется большая мощность и малое сопротивление тормозного резистора.

### 2.9.1 Как выбрать сопротивление

При торможении, почти вся энергия двигателя гасится на тормозном сопротивлении. Отсюда имеем формулу:  $U \cdot I / R = P_b$

$U$  – пороговое напряжение тормозной системы (значение отличается в зависимости от напряжения питающей сети. Обычно для напряжения 380 В перем. тока, значение составляет 700 В),

$P_b$  – мощность торможения

### 2.9.2 Как выбрать мощность тормозного резистора

Мощность тормозного резистора – теоретически это то же самое, что мощность торможения, но с учетом снижения мощности до 70 %. Отсюда имеем формулу:  $0,7 \cdot P_r = P_b \cdot D$

$P_r$  – мощность тормозного резистора

$D$  – коэффициент торможения (отношение процесса регенерации к общему рабочему процессу), обычно равен значению 10 %. Вы можете посмотреть подробности в диаграмме ниже.

| Область применения | Подъемники | Намоточные и размоточные машины | Центрифуги | Небольшая тормозная нагрузка |
|--------------------|------------|---------------------------------|------------|------------------------------|
| коэффициент        | 20–30 %    | 20–30 %                         | 50–60 %    | 5 %                          |

Таблица 2-6. Выбор характеристик торможения для преобразователя M220/M420

| Модели преобразователя | Рекомендуемая мощность тормозного резистора | Рекомендуемое сопротивление тормозного резистора | Тормозной блок                        |  |
|------------------------|---|--|---------------------------------------|--|
| ADV 0.40 M220-M        | 80 Вт                                       | $\geq 300 \text{ Ом}$                            | Встроенный (опция)                    |  |
| ADV 0.75 M220-M        | 100 Вт                                      | $\geq 200 \text{ Ом}$                            |                                       |  |
| ADV 1.50 M220-M        | 100 Вт                                      | $\geq 200 \text{ Ом}$                            |                                       |  |
| ADV 2.20 M220-M        | 0,2 кВт                                     | $\geq 130 \text{ Ом}$                            | Встроенный в стандартной комплектации |  |
| ADV 4.00 M220-M        | 0,4 кВт                                     | $\geq 75 \text{ Ом}$                             |                                       |  |
| ADV 5.50 M220-M        | 1,5 кВт                                     | $\geq 50 \text{ Ом}$                             |                                       |  |
| ADV 1.50 M420-M        | 0,3 кВт                                     | $\geq 300 \text{ Ом}$                            | Встроенный в стандартной комплектации |  |
| ADV 2.20 M420-M        | 0,3 кВт                                     | $\geq 300 \text{ Ом}$                            |                                       |  |
| ADV 4.00 M420-M        | 0,3 кВт                                     | $\geq 300 \text{ Ом}$                            |                                       |  |
| ADV 5.50 M420-M        | 0,6 кВт                                     | $\geq 130 \text{ Ом}$                            |                                       |  |
| ADV 7.50 M420-M        | 1,0 кВт                                     | $\geq 100 \text{ Ом}$                            |                                       |  |
| ADV 11.0 M420-M        | 1,5 кВт                                     | $\geq 60 \text{ Ом}$                             | Встроенный в стандартной комплектации |  |
| ADV 15.0 M420-M        | 1,5 кВт                                     | $\geq 60 \text{ Ом}$                             |                                       |  |
| ADV 18.5 M420-M        | 2 кВт                                       | $\geq 40 \text{ Ом}$                             |                                       |  |
| ADV 22.0 M420-M        | 2 кВт                                       | $\geq 40 \text{ Ом}$                             | С внешним подключением                |  |

|                 |        |                         |                           |                 |
|-----------------|--------|-------------------------|---------------------------|-----------------|
| ADV 30.0 M420-M | 2 кВт  | $\geq 40 \text{ Ом}$    |                           |                 |
| ADV 37.0 M420-M | 4 кВт  | $\geq 24 \text{ Ом}$    |                           |                 |
| ADV 45.0 M420-M | 6 кВт  | $\geq 13,6 \text{ Ом}$  | С внешним<br>подключением | BR530-4T<br>075 |
| ADV 75.0 M420-M | 6 кВт  | $\geq 13,6 \text{ Ом}$  |                           |                 |
| ADV 90.0 M420-M | 6 кВт  | $\geq 13,6 \text{ Ом}$  |                           |                 |
| ADV 110 M420-M  | 12 кВт | $\geq 6,8 \text{ Ом}$   |                           | BR530-4T<br>132 |
| ADV 132 M420-M  | 12 кВт | $\geq 6,8 \text{ Ом}$   |                           |                 |
| ADV 160 M420-M  | 12 кВт | $\geq 6,8 \text{ Ом}$   |                           |                 |
| ADV 185 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           | BR530-4T<br>315 |
| ADV 200 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |
| ADV 220 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |
| ADV 250 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |
| ADV 280 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |
| ADV 315 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |
| ADV 355 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |
| ADV 400 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           | BR530-4T450     |
| ADV 450 M420-M  | 12 кВт | $\geq 2*6,8 \text{ Ом}$ |                           |                 |

|                |        |                         |  |             |
|----------------|--------|-------------------------|--|-------------|
| ADV 500M420-M  | 20 кВт | $\geq 5*6,8 \text{ Ом}$ |  | Br530-4T630 |
| ADV 550 M420-M |        |                         |  |             |
| ADV 630 M420-M |        |                         |  |             |

### Внимание:

1. Значение тормозного сопротивления не может быть меньше рекомендованного, уменьшение сопротивления и мощности может привести к повреждению тормозного устройства.
2. "×2" означает, что используется 2 тормозных резистора параллельно, "×3" означают 3 тормозных резистора, используемых параллельно. Для других случаев – аналогично.
3. Стандартная комплектация – модели преобразователей со встроенным тормозным устройством и внешним опциональным (см. таблицу). Выберите соответствующую модель тормозного устройства и резистора в соответствии с тормозным моментом.
4. Перед выбором тормозного устройства и резистора проконсультируйтесь с поставщиком. Перед выбором тормозного устройства и резистора, удостоверьтесь что преобразователь соответствует требуемой задаче .
5. Указанные параметры "5S, 15S" обозначают время непрерывного торможения.

## Глава 3. Механический и электрический монтаж

### 3.1 Механический монтаж

#### 3.1.1 Окружающая среда на месте монтажа

1) Температура окружающей среды: Температура окружающей среды существенно влияет на срок службы преобразователя и не должна превышать допустимый диапазон температур (от  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

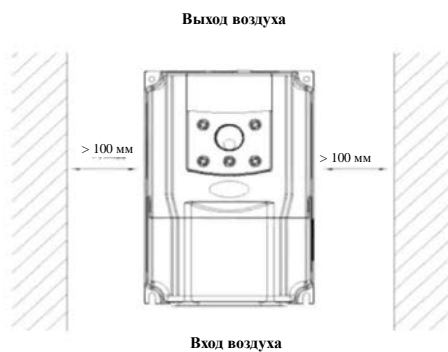
2) Преобразователь должен быть смонтирован на поверхности, не содержащей воспламеняющихся компонентов, с достаточными по размеру зонами для тепло - отвода. Преобразователь производит достаточно большое количество тепла во время работы. Преобразователь должен быть смонтирован вертикально на основании с креплением винтами.

3) Преобразователь должен размещаться в местах, не подверженных вибрации или с вибрацией менее  $0,6\text{ g}$  и отдельно от такого оборудования, как штамповочная машина.

4) Преобразователь должен размещаться в местах без воздействия прямого солнечного света, высокой влажности и конденсата.

5) Преобразователь должен размещаться в местах, не содержащих агрессивных, взрывоопасных или горючих газов.

6) Преобразователь должен размещаться в местах без масляной грязи, металлической пыли.



Рекомендации: используйте тепловой экран, показанный на рисунке, когда преобразователи устанавливаются один над другим вертикально.

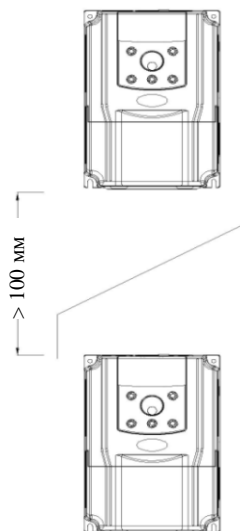


Рис. 3-1. Иллюстрация монтажа M220/M420

### 3.1.2 Необходимо обратить внимание на тепло-отвод во время монтажа. Обратите внимание на следующее:

1) Устанавливайте преобразователь вертикально, так чтобы нагретый воздух удалялся через верхнюю часть. Однако оборудование не может быть установлено в перевернутом положении. При наличии нескольких преобразователей в шкафу предпочтительна их параллельная установка. В случаях, когда требуется монтаж один над другим вертикально, установите тепловой экран в соответствии с выше рекомендованными схемами.

2) Место монтажа должно соответствовать указанным выше схемам для создания пространства для тепло - отвода преобразователя. Кроме того, нужно также проверить тепло-отвод для других устройств в шкафу.

3) Монтажный кронштейн должен быть изготовлен из огнезащитных материалов.

4) В местах, где присутствуют металлическая пыль, рекомендуется установить радиатор вне шкафа. В этом случае пространство в герметизированном шкафу должно быть как можно больше.

### 3.1.3 Снятие верхней крышки

Преобразователи серии M220/M420 с пластмассовым корпусом; как снять крышку, см. рис. 3-3, можно нажать с усилием и сдвинуть рычаг крышки внутрь и вверх до открытия крышки.

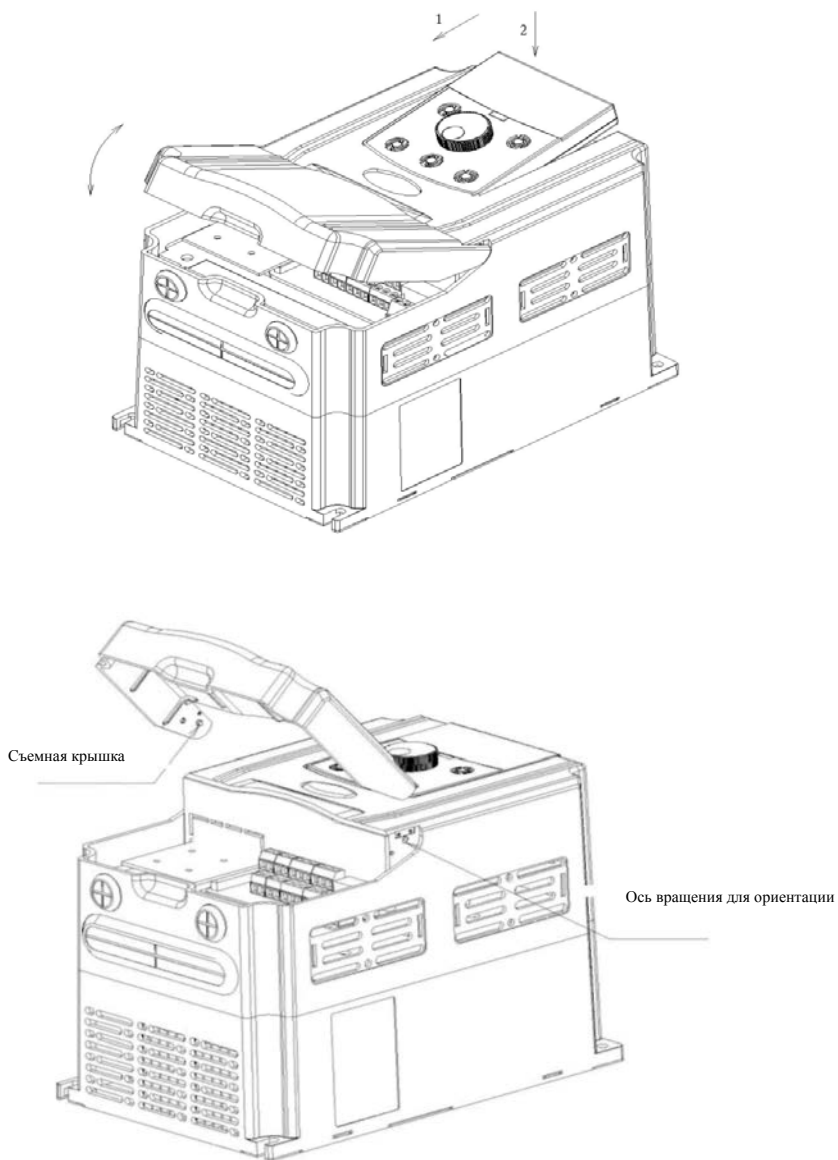


Рис. 3-2. Снятие верхней крышки пластмассового кожуха



В преобразователе М420 мощностью 11 кВт и более применяется металлический корпус.

Для снятия металлической крышки, нужно ослабить крепление винта. См. рис3-3.

При снятии защитной крышки избегайте касания частей внутри преобразователя, так как это может привести к повреждению оборудования и травме!

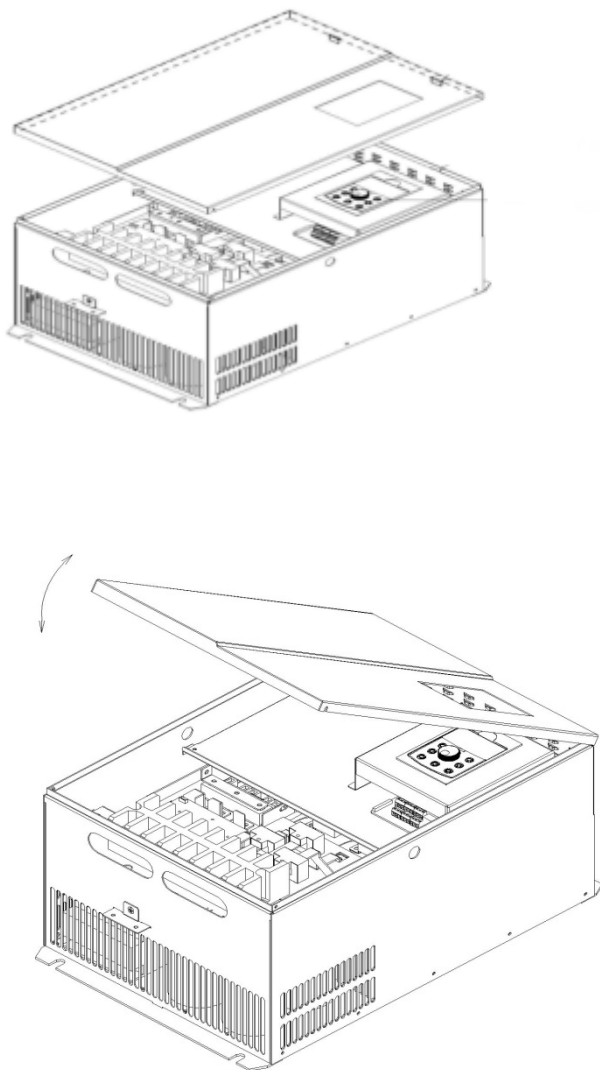


Рис.3-3. Схема снятия крышки с металлического корпуса

## 3.2 Электрический монтаж

### 3.2.1 Рекомендации по выбору периферийных электрических компонентов

Таблица 3-1. Рекомендации по выбору периферийных электрических компонентов M220/M420

| Модели преобразователя | Автоматический выключатель (МССВ) (А) | Рекомендуемый контактор (А) | Рекомендуемое сечение провода силовой цепи на входе (мм <sup>2</sup> ) | Рекомендуемое сечение провода силовой цепи на выходе (мм <sup>2</sup> ) | Рекомендуемое сечение провода цепи управления (мм <sup>2</sup> ) | Провод заземления (мм <sup>2</sup> ) |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|---|--|--------------------------------------|
| ADV 0.40 M220-M        | 10                                    | 9                           | 2.5  | 2.5   | 1.5  | 2.5                                  |
| ADV 0.75 M220-M        | 16                                    | 12                          | 2.5  | 2.5   | 1.5  | 2.5                                  |
| ADV 1.50 M220-M        | 25                                    | 18                          | 2.5  | 2.5   | 1.5  | 2.5                                  |
| ADV 2.20 M220-M        | 32                                    | 25                          | 2.5  | 2.5   | 1.5  | 2.5                                  |
| ADV 4.00 M220-M        | 50                                    | 40                          | 4  | 4   | 1.5  | 4                                    |
| ADV 5.50 M220-M        | 80                                    | 63                          | 4  | 4   | 1.5  | 4                                    |
| ADV 1.50 M420-M        | 10                                    | 10                          | 2,5  | 2,5   | 1,5  | 2,5                                  |
| ADV 2.20 M420-M        | 16                                    | 10                          | 2,5  | 2,5   | 1,5  | 2,5                                  |
| ADV 4.00 M420-M        | 16                                    | 10                          | 2,5  | 2,5   | 1,5  | 2,5                                  |
| ADV 5.50 M420-M        | 25                                    | 16                          | 4  | 4   | 1,5  | 4                                    |
| ADV 7.50 M420-M        | 32                                    | 25                          | 4  | 4   | 1,5  | 4                                    |
| ADV 11.0 M420-M        | 40                                    | 32                          | 6  | 6   | 1,5  | 6                                    |
| ADV 15.0 M420-M        | 50                                    | 40                          | 6  | 6   | 1,5  | 6                                    |
| ADV 18.5 M420-M        | 50                                    | 40                          | 6  | 6   | 1,5  | 6                                    |
| ADV 22.0 M420-M        | 63                                    | 63                          | 10   | 10  | 1,5  | 10                                   |
| ADV 30.0 M420-M        | 80                                    | 63                          | 16   | 16  | 1,5  | 16                                   |
| ADV 37.0 M420-M        | 100                                   | 100                         | 16   | 16  | 1,5  | 16                                   |
| ADV 45.0 M420-M        | 125                                   | 100                         | 25   | 25  | 1,5  | 25                                   |
| ADV 55.0 M420-M        | 160                                   | 125                         | 25   | 25  | 1,5  | 25                                   |
| ADV 75.0 M420-M        | 180                                   | 125                         | 35   | 35  | 1,5  | 25                                   |
| ADV 90.0 M420-M        | 200                                   | 160                         | 50   | 50  | 1,5  | 25                                   |

|                |      |      |       |       |     |    |
|----------------|------|------|-------|-------|-----|----|
| ADV 110 M420-M | 225  | 160  | 70    | 70    | 1,5 | 25 |
| ADV 132 M420-M | 250  | 350  | 120   | 120   | 1,5 | 25 |
| ADV 160 M420-M | 315  | 400  | 150   | 150   | 1,5 | 25 |
| ADV 185 M420-M | 350  | 400  | 185   | 185   | 1,5 | 25 |
| ADV 200 M420-M | 400  | 600  | 150*2 | 150*2 | 1,5 | 25 |
| ADV 220 M420-M | 500  | 600  | 150*2 | 150*2 | 1,5 | 35 |
| ADV 250 M420-M | 630  | 600  | 185*2 | 185*2 | 1,5 | 35 |
| ADV 280 M420-M | 630  | 630  | 185*2 | 185*2 | 1,5 | 35 |
| ADV 315 M420-M | 800  | 800  | 185*2 | 185*2 | 1,5 | 35 |
| ADV 355 M420-M | 800  | 800  | 150*3 | 150*3 | 1,5 | 35 |
| ADV 400 M420-M | 1000 | 1000 | 150*4 | 150*4 | 1,5 | 35 |
| ADV 450 M420-M | 1000 | 1000 | 150*4 | 150*4 | 1,5 | 35 |
| ADV 500M420-M  | 1720 | 1500 | 183*3 | 183*3 | 1,0 | 35 |
| ADV 550 M420-M | 1900 | 1500 | 240*3 | 240*3 | 1,0 | 35 |
| ADV 630 M420-M | 220  | 1650 | 240*3 | 240*3 | 1,0 | 35 |

### 3.2.2 Описание назначения периферийных электрических компонентов

Таблица 3-2. Описание назначения периферийных электрических компонентов M220/M420

| Наименование части         | Место монтажа  | Описание назначения  |
|----------------------------|--|--|
| Автоматический выключатель | На входе силовой цепи                                      | Отключение питания в случаях перегрузки оборудования по току (КЗ).   |
| Контактор                  | Между автоматическим выключателем и входом преобразователя | Включение и выключение питания преобразователя. Необходимо избегать частых включений/выключений питания (не более 1 раза в час) на преобразователе или прямого запуска.  |
| Входной реактор пер. тока  | Перед преобразователем                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Улучшение коэффициента мощности преобразователя</li> <li>2) Эффективное устранение гармоник высокого уровня на входе и предотвращение повреждения другого оборудования из-за искажения формы сигнала питающего напряжения.</li> <li>3) Уменьшает дисбаланс входного тока из-за дисбаланса входного напряжения</li> </ol> |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| Реактор пост. тока                | Реактор пост. тока является опциональным для преобразователей мощностью 75–132 кВт и стандартным для преобразователей мощностью более или равно 160 кВт. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Улучшение коэффициента мощности преобразователя.</li> <li>2) Эффективное устранение гармоник высокого уровня на входе и предотвращение повреждения другого оборудования из-за искажения формы сигнала питающего напряжения.</li> </ol>   |
| Входной фильтр ЭМС                | На входе преобразователя   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Уменьшение внешних электропроводящих и излучаемых помех, созданных преобразователем</li> <li>2) Уменьшение электропроводящих помех от источника питания к преобразователю для улучшения помехозащищенности преобразователя.</li> </ol>   |
| Выходной реактор переменного тока | Между выходом преобразователя и двигателем рядом с преобразователем.   | <p>Выходной ток преобразователя содержит высшие гармоники.</p> <p>Когда двигатель находится далеко от преобразователя, так как моторный провод обладает паразитной емкостью, некоторые гармоники будут вызывать в этой цепи резонанс и следующие последствия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ухудшение изоляции двигателя и повышение вероятности его повреждения при длительной работе.</li> <li>2) Появление больших токов утечки и частое срабатывание защиты преобразователя.</li> <li>3) В общем случае, если расстояние между преобразователем и двигателем превышает 100 метров, необходимо установить выходной реактор переменного тока.</li> </ol> |

### 3.2.3 Стандартная схема соединений

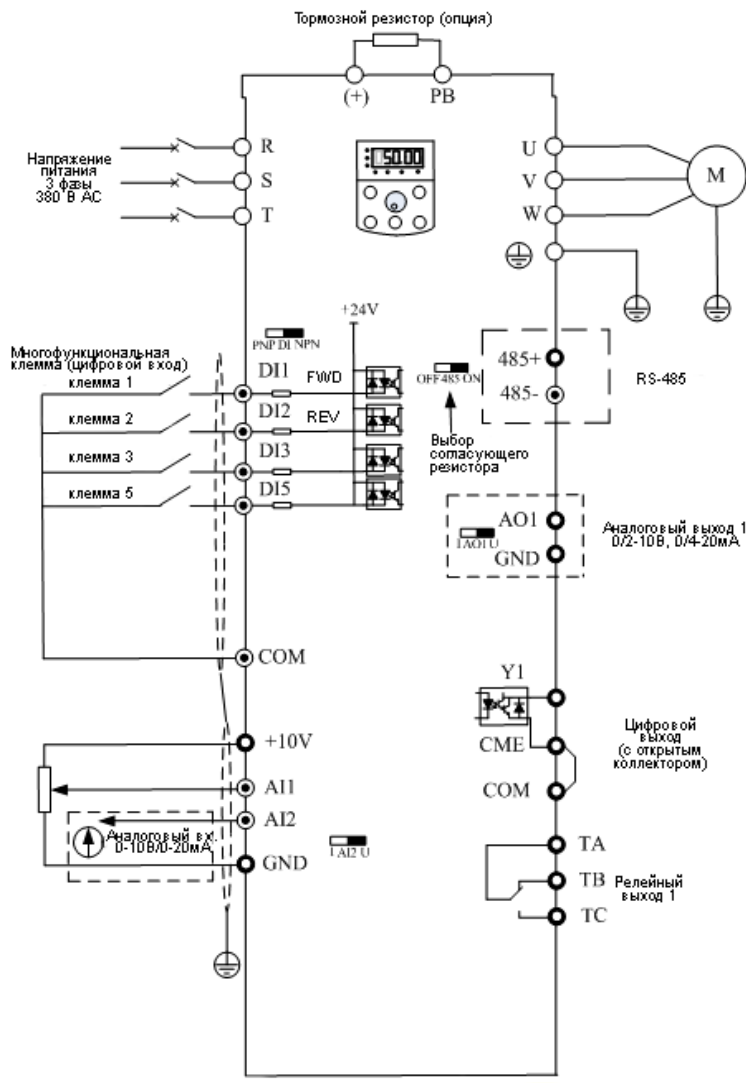


Рис. 3-6. ПЧ ADV 0.40 M220-M ~ ADV 0.75 M220-M, ADV 1.50 M420-M ~ ADV 4.00 M420-M

Внимание: этот рисунок относится к преобразователям ADV 0.40 M220-M ~ ADV 0.75 M220-M, ADV 1.50 M420-M ~ ADV 4.00 M420-M с внешним тормозным устройством (опция).

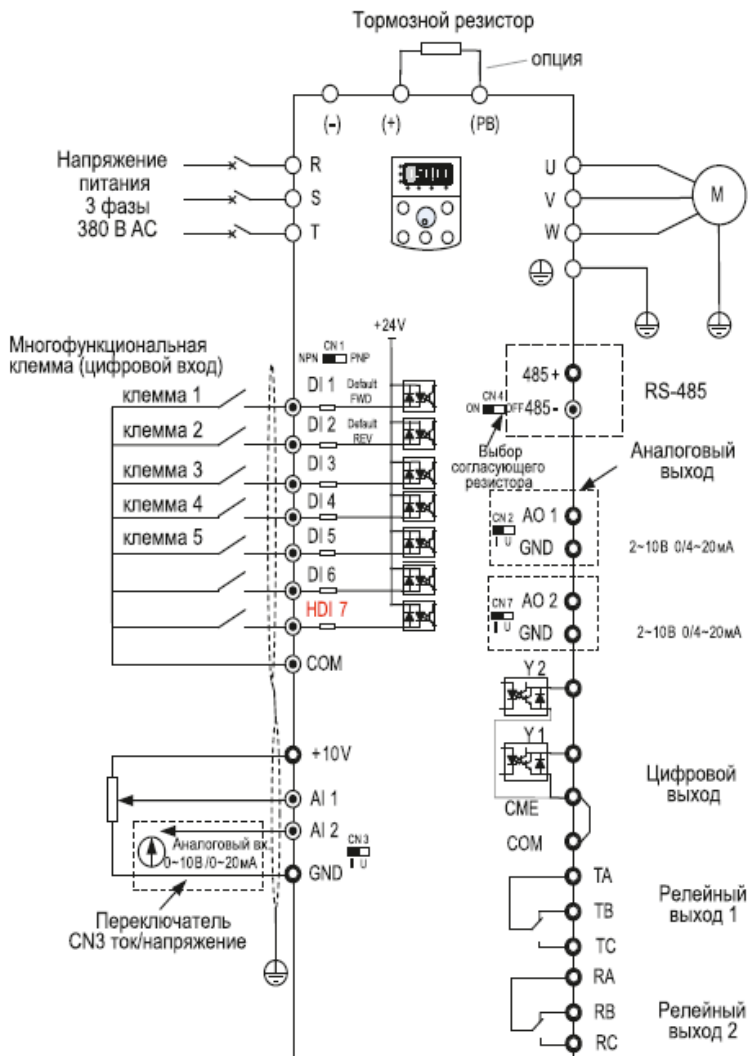


Рис. 3-7. Преобразователи от 5,5 до 18,5 кВт

Примечание. Этот рисунок относится к ADV 5.50 M420-M ~ ADV 18.5 M420-M с внешним тормозным устройством (опция).

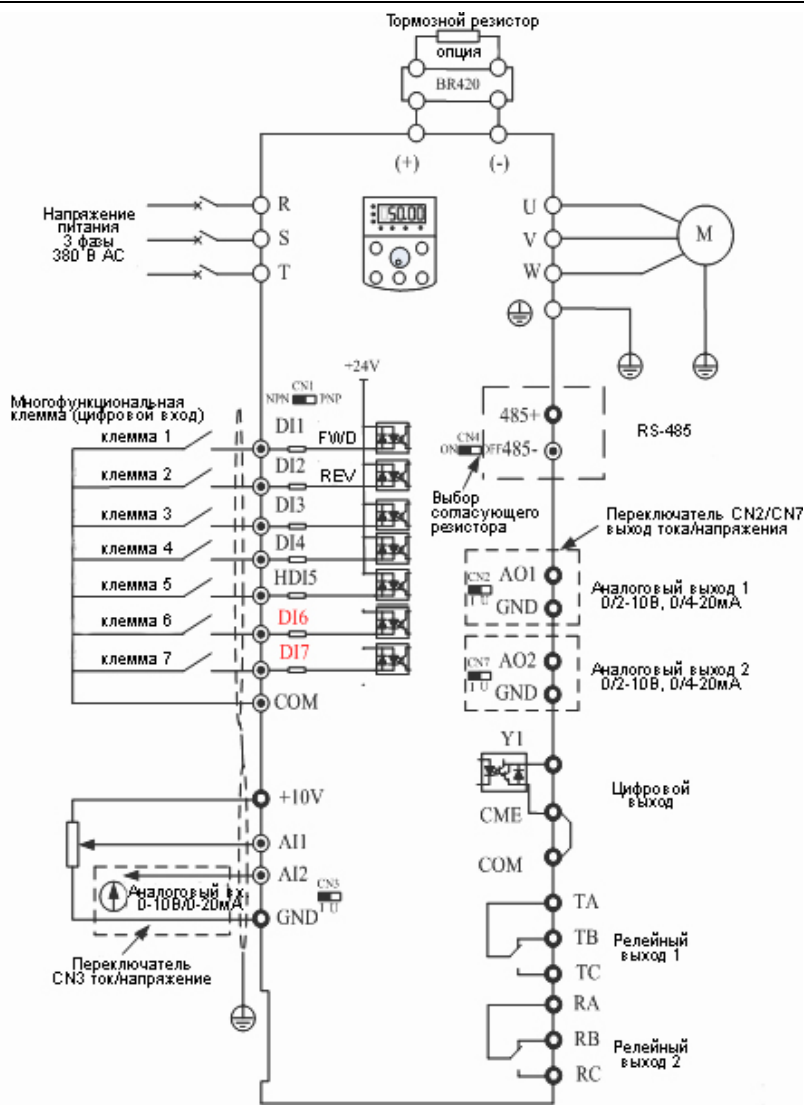


Рис. 3-8. Преобразователи частоты 2.2-5.5 кВт, 220 В / 22-75 кВт, 380В

Внимание:

Этот рисунок относится к преобразователям ADV 2.20 M220-M ~ ADV 5.50 M220-M, ADV 22.0 M420-M ~ ADV 75.0 M420-M с внешним тормозным устройством (опция).

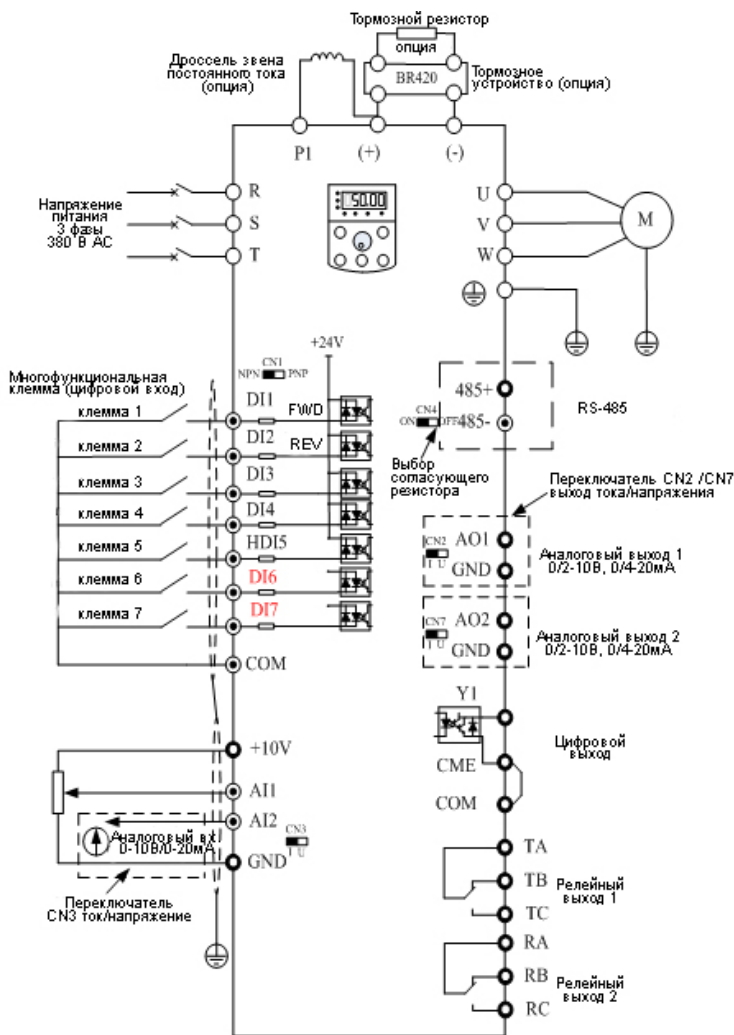


Рис. 3-9. Преобразователь 90 кВт и более с внешним тормозным устройством.



### 3.2.4 Клеммы главной цепи и электромонтаж

Клеммы силовой цепи для трех фаз

| Клеммы  | Наименование контакта                                      | Описание  |
|---|--|---|
| R, S, T   | Входные клеммы питания переменного тока 380В.              | Подключение источника трехфазного переменного тока.   |
| (+), (-)  | Положительные и отрицательные клеммы шины постоянного тока | Клеммы для использования шины постоянного тока.   |
| (+), PB   | Клеммы внешнего тормозного сопротивления                   | Подключение тормозного резистора для привода пер. тока 7,5 кВт и ниже (220 В) и 18,5 кВт и ниже (380В). |
| U, V, W   | Выходные моторные клеммы                                   | Подключение трехфазного двигателя.  |
|  | Клемма заземления  | Подключение провода заземления.   |

#### Меры безопасности при выполнении электромонтажа:

**Входное питание L, N или R, S, T:**

Отсутствие требований по согласованию фаз со стороны входа преобразователя.

**Шина пост. тока (+), (-):**

Обратите внимание на то, что имеется остаточное напряжение на шине пост. тока (+), (-) после прерывания питания, необходимо подождать, пока погаснет индикатор питания, и так же через 10 минут после выключения питания, можно начать работы с преобразователем, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.

Длина провода тормозного устройства должна быть не больше 10 м, необходимо использовать скрученный и соответствующего току сечения провод.

Не подключайте тормозной резистор непосредственно к шине постоянного тока – это может повредить преобразователь и вызвать пожар.

Клеммы **тормозного резистора** (+), (PB)

При выборе тормозного резистора придерживайтесь рекомендованного значения, при этом длина проводки не должна превышать 5 м, в противном случае это может привести к неисправности или повреждению преобразователя.

**Выходные клеммы преобразователя U, V, W**

Конденсатор или разрядник нельзя подключать к выходу преобразователя – это может повредить преобразователь.

При большой длине кабеля двигателя, которая влияет на распределенную емкость, можно легко получить электрический резонанс с повреждением изоляции или повышением тока утечки, что приведет к срабатыванию максимальной токовой защиты преобразователя. Если длина кабеля двигателя больше 100 м, рядом на выходе преобразователя нужно установить выходной реактор переменного тока.

### 3.2.5 Клеммы управления.

|     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| GND | GND | AO1 | 485+ | DI1  | DI2 | DI3 | DI4 | DI5 | COM | COM |
| 10V | AI1 | AI2 | AO2  | 485- | DI6 | DI7 | CME | COM | Y1  | 24V |

|    |    |    |
|----|----|----|
| RA | RB | RC |
| TA | TB | TC |

Клеммы управления для преобразователей 380 В/3 фазы 5,5 до 18,5 кВт

|     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| GND | AO1 | AO2 | 485- | DI1 | DI2 | DI3 | DI4 | DI5 | COM |
| 10V | AI1 | AI2 | 485+ | CME | COM | Y1  | DI6 | DI7 | 24V |

|    |    |    |
|----|----|----|
| RA | RB | RC |
| TA | TB | TC |

Клеммы управления для преобразователей 220 В 1 фаза 2,2 кВт и более/ 380 В 3 фазы 22 кВт и более

|     |     |      |      |     |     |     |     |
|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| GND | AI1 | AI2  | DI1  | DI2 | DI3 | DI5 | COM |
| 10V | AO1 | 485+ | 485- | CME | COM | Y1  | 24V |

|    |    |    |
|----|----|----|
| TA | TB | TC |
|----|----|----|

Клеммы управления для преобразователей 220 В 1 фаза 0,4 кВт – 1,5 кВт, 380 В 3 фазы 1,5 кВт - 4 кВт

#### Функциональная инструкция по клеммам управления

Таблица 3-3. Описание интерфейса управления серии M220/M420

| Категория        | Клемма   | Наименование клеммы              | Описание функций  |
|------------------|----------|----------------------------------|---|
| Источник питания | +10В-GND | Внутренний источник питания +10В | Обеспечьте подключение источника питания +10В к внешней нагрузке с максимальным выходным током: 10 мА. Обычно используют питание для внешнего потенциометра с сопротивлением от 1 до 5 кОм. |
|                  | +24В-COM | Внутренний источник питания +24В | Обеспечьте подключение источника питания +24В к внешней нагрузке с максимальным током 200 мА. Обычно питание используется для входов/выходов DI/DO и внешнего датчика.                      |
| Аналоговый вход  | AI1-GND  | Аналоговый вход 1                | 1) Диапазон входного напряжения: 0–10 В пост. тока<br>2) Импеданс: 100 кОм  |
|                  | AI2-GND  | Аналоговый вход 2                | 1) Входной диапазон: 0–10 В пост. тока / 4–20 мА, определяется многопозиционным переключателем CN3 на панели управления<br>2) Импеданс: 100 кОм (вход напряжения), 500 Ом (токовый вход)    |
| Цифровой вход    | DI1-COM  | Цифровой вход 1                  | 1) Гальваническая развязка цифровых входов.<br>Возможность выбора логики входов NP-NPN.<br>Заводская установка PNP.<br>2) Импеданс: 3,3 кОм   |
|                  | DI2-COM  | Цифровой вход 2                  |   |
|                  | DI3-COM  | Цифровой вход 3                  |   |
|                  | DI4-COM  | Цифровой вход 4                  |   |
|                  | DI5-COM  | Цифровой вход 5                  |   |
|                  | DI6-COM  | Цифровой вход 6                  |   |

|                             |           |  |   |
|-----------------------------|-----------|--|---|
|                             | DI7-COM   | Цифровой вход 7                        | 3) Диапазон входного напряжения: 9–30В<br>4) HDI5 может использоваться в качестве высокоскоростного входного порта.   |
| Аналоговый выход            | AO1-GND   | Аналоговый выход 1                     | Выход напряжения или тока определяется многопозиционными переключателями CN2 и CN7.<br>Диапазон выходного напряжения: 0–10 В<br>Выходной диапазон тока: 0–20 мА   |
|                             | AO2-GND   | Аналоговый выход 2                     |   |
| Цифровой выход              | Y1-COME   | Цифровой выход 1                       | Гальваническая развязка, двухполярный выход с открытым коллектором. Диапазон выходного напряжения: 0–24В. Выходной диапазон тока: 0–50 мА. Клеммы СМЕ и СОМ внутренне изолированы, но замкнуты накоротко при отгрузке с завода (в этом случае Y1 питается от +24В внутренних). Если необходимо запитать Y1 от внешнего источника питания, перемычка между клеммами СМЕ и СОМ должна быть снята. |
| Линия связи                 | 485+,485- | Клемма линии связи по протоколу Modbus | Интерфейс линии связи по Modbus дает возможность выбрать согласующее сопротивление с помощью многопозиционного переключателя CN4.   |
| Релейный выход 1            | T/A-T/B   | Нормально - закрытый контакт           | Характеристики:<br>250 В пер. тока, 3 А, COS $\psi = 0,4$<br>30 В пост. ток, 1 А  |
|                             | T/A-T/C   | Нормально - открытый контакт           |   |
| Релейный выход 2            | R/A-R/B   | Нормально - закрытый контакт           | Характеристики:<br>250 В пер. тока, 3 А, COS $\psi = 0,4$<br>30 В пост. ток, 1 А  |
|                             | R/A-R/C   | Нормально - открытый контакт           |   |
| Интерфейс пульта управления | CN6       | Разъем RJ45 пульта управления          | Для удаления от преобразователя внешнего пульта или пульта для копирования выньте переходник RJ45 для освобождения разъема под стандартный провод компьютерной сети.  |

☞ Рекомендации по электромонтажу проводов входных цепей управления.

### 1) Аналоговый вход AI

Так как слабый аналоговый сигнал напряжения легко подвергается воздействию внешних помех, как правило, необходимо использовать экранированный кабель длиной не более 20 метров, как показано на рис. 3-7. Если аналоговый сигнал подвергается воздействию сильных помех, на стороне аналогового сигнала необходимо установить фильтрующий конденсатор или ферритовое магнитное кольцо.

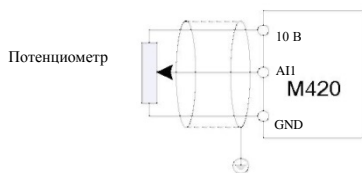


Рис. 3-10. Принципиальная схема для подключения входных клемм аналогового сигнала.

## 2) Цифровой вход DI

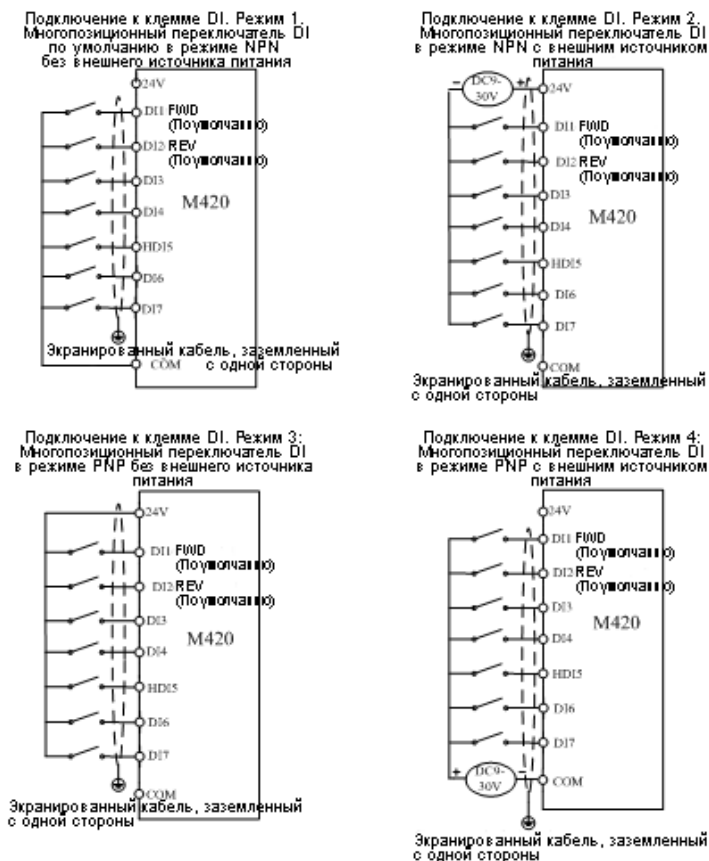


Рис. 3-11. Четыре различных схемы подключения.

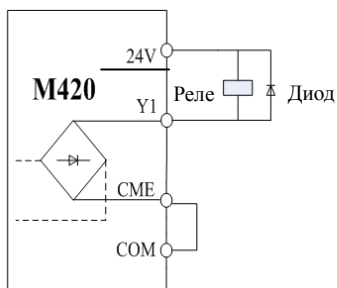
Необходимо использовать экранированный кабель длиной не более 20 метров. При активном управлении должны быть приняты необходимые меры по фильтрации для предотвращения попадания помех на источник питания.

## 3) Цифровой выход Y1

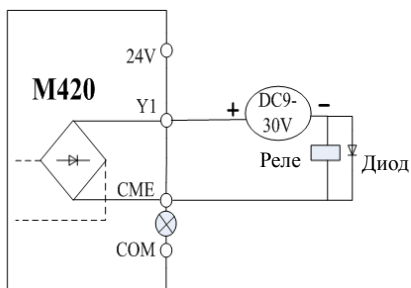
Когда нагрузка цифрового выхода - реле, необходимо установить поглощающий диод параллельно катушке реле. Ток катушки реле должен быть не более 50 мА. В противном случае это может легко привести к повреждению источника питания 24 В пост. тока.

Внимание: поглощающий диод должен быть установлен с правильной полярностью, как показано на рис. 3-12, в противном случае при подключении к клемме цифрового выхода источник питания 24В постоянного тока сразу выйдет из строя.

Рис. 3-12.



Внутренний источник питания



Внешний источник питания

Рис. 3-12. Принципиальная схема для цифрового выхода Y1

## Глава 4. Управление и пульт управления

### 4.1 Управление и пульт управления. Введение

Можно изменять параметры функции, контролировать рабочее состояние и управлять (запуском / остановом) преобразователя с помощью пульта управления. Внешний вид и функции приведены ниже:

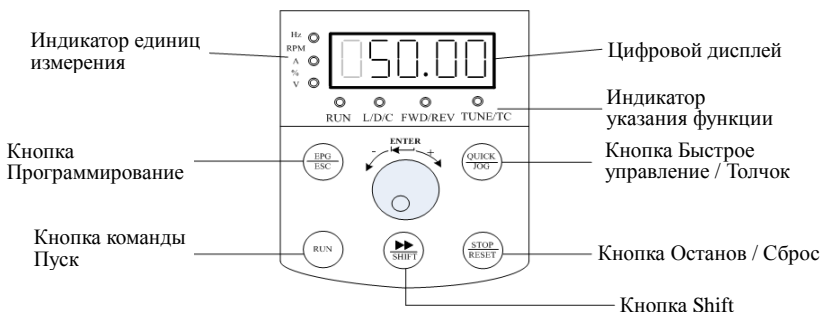


Рис. 4-1. Пульт управления 1 (стандартный)

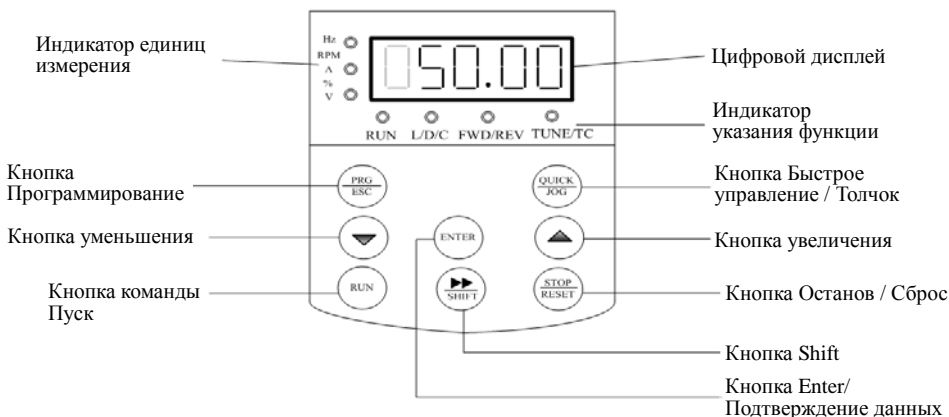


Рис. 4-2. Пульта управления 2

(Если требуется данный пульт управления 2, укажите его в заказе)

При смене пульта управления 1 на пульт управления 2, одновременно нажмите кнопки PRG и STOP до появления индикации END.

#### 4.1.1 Описание функций светодиодного индикатора

| Знак на светодиодном индикаторе |    | Ед. измерения | Описание   | Цвет    |
|---------------------------------|----|---------------|--|---------|
| Све<br>тод                      | Hz | частоты       | Индикатор горит — текущий параметр отображает значение частоты | Зелёный |

| Знак на светодиодном индикаторе |               | Ед. измерения  | Описание   | Цвет    |
|---------------------------------|---------------|--|--|---------|
|                                 | A             | тока   | Индикатор горит — текущий параметр отображает значение тока  | Зелёный |
|                                 | V             | напряжения   | Индикатор горит — текущий параметр отображает значение напряжения  | Зелёный |
|                                 | RPM<br>(Hz+A) | скорости   | Два индикатора горят — текущий параметр отображает значение скорости вращения  | Зелёный |
|                                 | %<br>(A+V)    | %  | Два индикатора горят — текущий параметр отображает значение в процентах  | Зелёный |
| Функциональный индикатор        | RUN           | Индикатор состояния работы                           | Горит – идет работа<br>Не горит – остановка<br>Мигает – приостановка   | Зелёный |
|                                 | L/D/C         | Индикатор режима управления                          | Не горит — в режиме управления с пульта клавиатуры<br>Горит — в режиме управления через клеммы<br>Мигает — в режиме дистанционного управления по линии связи               | Красный |
|                                 | FWD/RE<br>V   | Индикатор направления вращения                       | Не горит — вращение вперед<br>Горит — вращение назад<br>Мигает — частота на выходе не соответствует заданной частоте или состояние запрета обратного направления вращения. | Красный |
|                                 | TUNE/TC       | ИНДИКАТОР настройка/ крутящий момент / неисправность | Горит — в режиме управления моментом<br>Мигает – настройка / неисправность   | Красный |


## 4.1.2 Светодиодный дисплей

Пятиразрядный светодиодный дисплей выводит заданную частоту, выходную частоту, различные данные контроля и код аварии. Функциональные коды обычно выводятся на экран в виде десятичных чисел. Например, функциональный код F0-11 выводится на экран как "50.00", обозначая десятичное число "50". При индикации функциональных кодов в виде шестнадцатеричных цифр, старший бит "H." означает, что текущее значение функционального кода отображается в шестнадцатеричном исчислении. Например, при индикации функционального кода F7-29 в виде "H.003F", значение F7-29 – шестнадцатеричное число "0x3F"

Пользователь может легко настроить отображение текущих значений тока, напряжения, частоты, скорости и т.д., при работе и останове преобразователя параметрами F7-29, F7-30. Смотрите подробное описание данных параметров.

### 4.1.3 Основные операции с клавиатурой

Таблица 4-1. Функции клавиатуры

| Кнопка  | Наименование                  | Функция  |
|---|-------------------------------|--|
| <b>PRG/ESC</b>  | Программирование /Выход       | Вход или выход из программирования, возврат к основному меню   |
|  | ENTER                         | Вход в внутрь меню, подтверждение параметров настройки   |
|   | увеличить (+)                 | Увеличение значения параметра или функционального кода   |
|   | уменьшить (-)                 | Уменьшение значения параметра или функционального кода   |
| »   | Кнопка Shift                  | Последовательный выбор отображаемых на экране параметров работы преобразователя. См. F7-29, F7-30. При программировании выбор разряда числа: значения параметра.   |
| <b>RUN</b>  | Кнопка Run                    | Используется для запуска двигателя в рабочем режиме при управлении с пульта  |
| <b>STOP/RESET</b>   | ОСТАНОВ / СБРОС               | В рабочем режиме используется для останова двигателя. В аварийном режиме используется для сброса. См. F7-02.   |
| <b>QUICK/JOG</b>  | направление / толчковый режим | Когда F7-28 установлен равным 0, он используется в качестве кнопки толчкового режима. Когда F7-28 установлен равным 1, он используется в качестве кнопки направления, нажмите эту кнопку и направление поменяется. |

### 4.2 Группы функциональных кодов преобразователя

Описание группы функционального кода преобразователя серии M220/M420 следующее:

| Группа функционального кода | Описание функции  | Пояснение   |
|-----------------------------|---|---|
| <b>F0~FF</b>                | Основная группа функциональных параметров                         | Совместимость с функциональным кодом серии M220/M420  |
| <b>H0~H3</b>                | 2-я группа параметров двигателя                                   | 2-й параметр двигателя, время ускорения и замедления, метод управления, все настройки независимые.  |
| <b>L0~L6</b>                | Группа расширенных функциональных параметров                      | Набор системных параметров, пользовательский функциональный код, управление оптимизацией, изменение AI/AO, управление "master-slave" (главный-подчиненный), функция механического тормоза и функция приостановки. |
| <b>N0~NF</b>                | Профессиональная группа функциональных параметров преобразователя | Выбор профессиональной функции преобразователя  |
| <b>U0~U1</b>                | Группа параметров контроля  | U0 – группа параметров регистрации неисправностей; U1 – пользовательская группа параметров контроля; для удобства проверки соответствующего состояния выхода.   |



### 4.3 Инструкция по просмотру функциональных кодов и методам изменения

Параметры функционального кода преобразователя M220/M420 определяются трехуровневым меню – просматривать и контролировать параметры можно с помощью пульта управления. Трехуровневое меню включает набор функциональных параметров (уровень 1 меню) → Функциональный код (уровень 2 меню) → Заданное значение функционального кода (уровень 3 меню). Порядок работы см. на рис. 4-2. С помощью клавиши SHIFT можно менять разряд значения параметра, который нужно изменить.

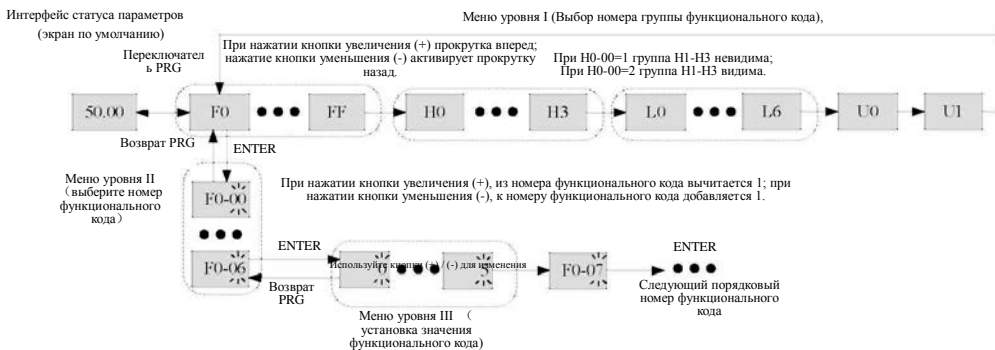


Рис. 4-2. Рабочая схема с трехуровневым меню

Рекомендации: находясь в трехуровневом меню, можно нажать PRG или ENTER для возврата к двухуровневому меню. При сохранении текущего значения параметра и переходе к следующему нажмите ENTER. При возврате к предыдущему уровню меню нажмите PRG.

Например, требуется изменить значение функционального кода F1-04 равное 0,00 Гц на 5,00 Гц.

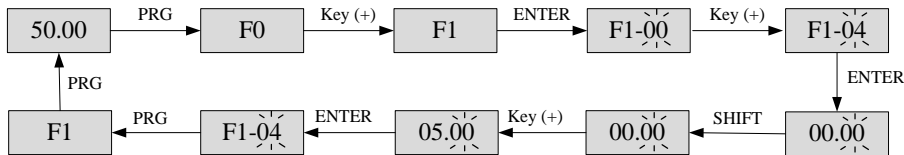


Рис. 4-3. Блок-схема установки параметра

В уровне 3-го меню значение нельзя изменить, если не мигает цифра параметра. Вы можете просмотреть описание свойств функционального кода при необходимости.

## 4.4 Описание многофункциональной кнопки и режима меню

### 4.4.1 Многофункциональные клавиши быстрого доступа

Функция Quick/Jog определяется функциональным кодом F7-28.

| F7-28 | Выбор функции Quick/Jog |  | Значение по умолчанию             | 0 |  |
|-------|-------------------------|--|-----------------------------------|---|--|
|       | Диапазон установки      | 0  | Толчковый режим вперед            |   |  |
|       |                         | 1  | Переключение между Вперед и Назад |   |  |
|       |                         | 2  | Толчковый режим назад             |   |  |
| 3     |                         | Переключение между пультом управления и дистанционным управлением (через клеммы или связь) |                                   |   |  |

Функция клавиши Quick/Jog зависит от параметра F7-28. Изменять параметр можно при работе и останове

0: Толчковый режим вперед

Толчок вперед выполняется в течение времени нажатия на клавишу.

1: Переключение между Вперед и Назад

Переключение направления вращения осуществляется нажатием клавиши Quick/Jog при установленном управлении пуска с пульта.

2: Толчковый режим Назад

Толчок назад выполняется в течение времени нажатия на клавишу

3: Переключение управления пуском с удаленного (клеммы или последовательный порт RS485) на локальное (пульт управления). Если первоначально установлено управление с пульта (F0.04=0), то данное переключение не работает

### 4.4.2 Режим меню функций

Для удобства контроля и работы преобразователь серии M220/M420 обеспечивает переключение между тремя видами режима меню функционального кода.

| Режим меню   | Описание   |
|--|--|
| -BASE<br>Основной режим меню                                   | Вывод на экран функциональных параметров кода в последовательности F0~FF, H0~H3, L0~L6, N0~NF, U0~U1, при этом H1~H3 отображается только для 2-го двигателя. Индикация N1~NF соответствует параметру N0-00, не отображается по умолчанию.  |
| -USER<br>Режим пользовательских параметров                     | Вывод на экран пользовательских функциональных параметров (до 31 параметра). Установка просто выполняется группой L1. Функциональный код запускается с помощью "U" и может непосредственно изменить значение параметра функционального кода. Устройство имеет 19 функциональных кодов, которые часто применяются до поставки. Между тем пользователь может очистить предустановленную функцию L1-00, затем переопределить L1-01~L1-31. |
| -NOTF<br>Значение по умолчанию для режима изменения параметров | В этом режиме отображаются только функциональные коды, которые отличаются от параметров по умолчанию. Функциональные коды начинаются с "N".  |

Таблица 4-1. Группа L1 пользовательских функциональных кодов по умолчанию

| Функциональный код | Значение по умолчанию | Наименование                       | Функциональный код | Значение по умолчанию | Наименование                                 |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------|--|
| L1-00              | 0                     | Очистка предустановленной функции  | L1-10              | uF4-05                | Номинальная частота двигателя 1              |
| L1-01              | uF0-03                | Метод управления                   | L1-11              | uF4-06                | Номинальная скорость вращения двигателя 1    |
| L1-02              | uF0-04                | Источник команд                    | L1-12              | uF4-12                | Ускорение при полной динамической настройке  |
| L1-03              | uF0-06                | Выбор источника основной частоты X | L1-13              | uF4-13                | Замедление при полной динамической настройке |
| L1-04              | uF0-23                | Время ускорения 1                  | L1-14              | uF5-00                | Выбор функции контакта D11                   |
| L1-05              | uF0-24                | Время замедления 1                 | L1-15              | uF5-01                | Выбор функции контакта D12                   |
| L1-06              | uF4-00                | Выбор настройки двигателя 1        | L1-16              | uF5-02                | Выбор функции контакта D13                   |
| L1-07              | uF4-01                | Номинальная мощность двигателя 1   | L1-17              | uF6-00                | Выбор выхода реле 1                          |
| L1-08              | uF4-02                | Номинальное напряжение двигателя 1 | L1-18              | uF6-01                | Выбор выхода реле 2                          |
| L1-09              | uF4-04                | Номинальный ток двигателя 1        | L1-19              | uF0-00                | Выбор выхода Y1                              |

#### 4.4.3 Переключение режима меню функций

Преобразователь находится по умолчанию в режиме "-BASE" основного меню. Если необходимо переключить режим меню, нажмите и удерживайте Enter в течение 3 с, в рабочем режиме (дисплей отображает частоту на выходе). Далее выводится на экран текущий режим меню (-BASE\USER\NOTF) в течение 3 с, затем происходит возврат к интерфейсу статуса параметров. Вы можете проверить и установить функциональный код в текущем режиме меню. Подробная блок-схема представлена ниже.

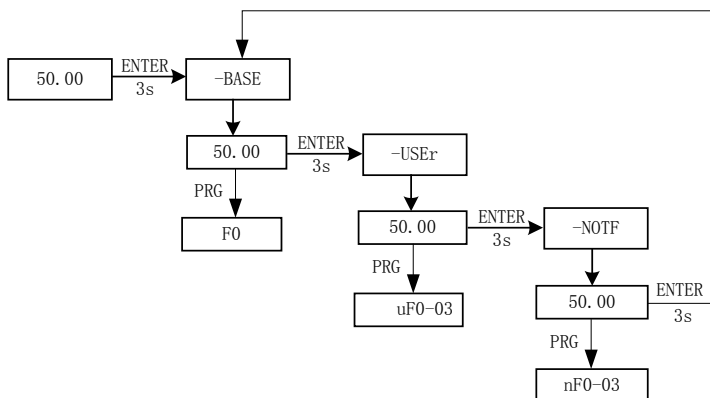


Рис. 4-4. Рабочая схема переключения режима меню

## 4.5 Подготовка к работе

### 4.5.1 Пользовательская настройка функционального кода

Пользовательское меню настроено для 19 часто используемых параметров по умолчанию, как показано в таблице 4-1. Между тем пользователь может очистить предустановленный функциональный код, используя L1-00=1, затем необходимо переопределить L1-00~L1-31. Переключение режимов меню см. описание в разделе 4.4.3.

### 4.5.2 Процедуры до начала работы

Блок-схема в этой главе показывает основные процедуры перед запуском преобразователя, выберите соответствующую блок-схему согласно фактическому применению. В этом разделе приводятся только основные настройки.

| Схема | Подсхема | Содержание  | стр. |
|-------|----------|---|------|
| A     | -        | Основные шаги после монтажа, подключения до начала работы.                    | 55   |
| -     | A-1      | Работа с векторным управлением по разомкнутому контуру (без датчика скорости) | 56   |
| -     | A-2      | Работа при частотном регулировании  | 57   |

Блок-схема А (подключение двигателя с минимальными изменениями настройки)

На блок-схеме А показано подключение двигателя с минимальными изменениями настройки. Настройка имеет некоторые различия в зависимости от использования. Используйте исходные параметры преобразователя там, где не требуется точность управления.

Блок-схема А-1 (работа двигателя в режиме векторного управления с разомкнутым контуром).

Блок-схема А-1 отображает шаги запуска в режиме векторного управления с разомкнутым контуром.

Это более эффективно для векторного управления, когда требуется большой пусковой крутящий момент и регулировка крутящего момента при работе.

Блок-схема А-2 (обычный двигатель в режиме вольт - частотного управления)

В режиме вольт - частотного управления устанавливайте параметры согласно блок-схеме, приведенной ниже. Это более эффективно при V/F управлении для насосов и вентиляторов.

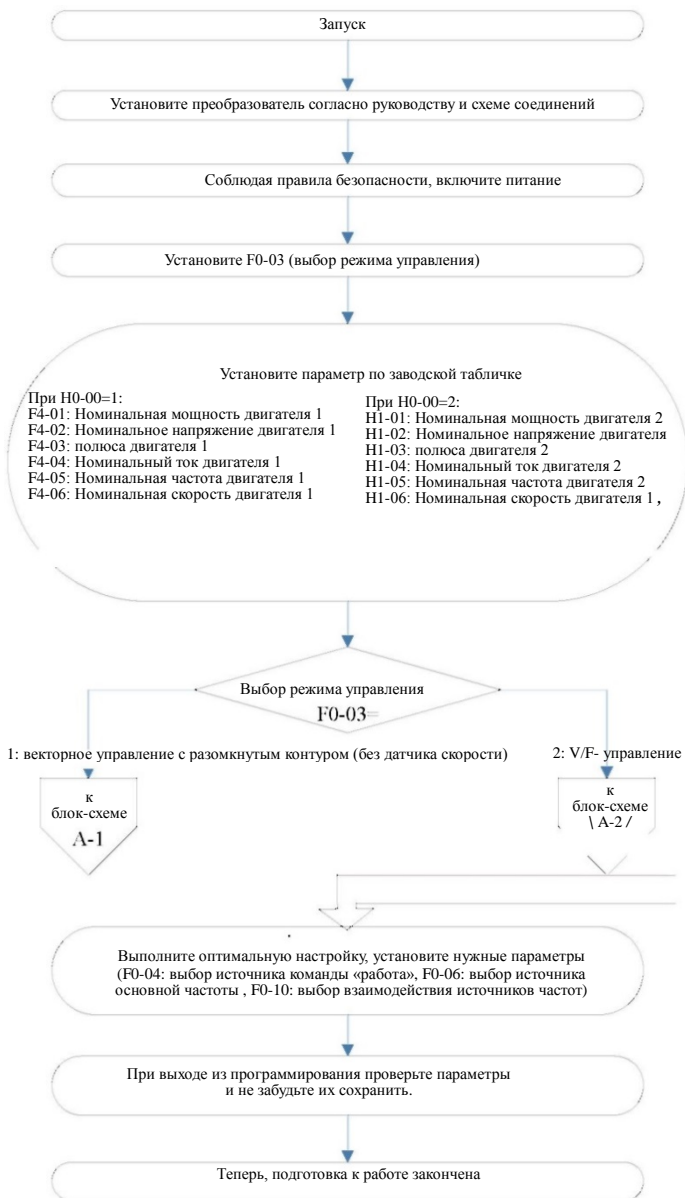


Рис. 4-5. Основные шаги перед началом работы

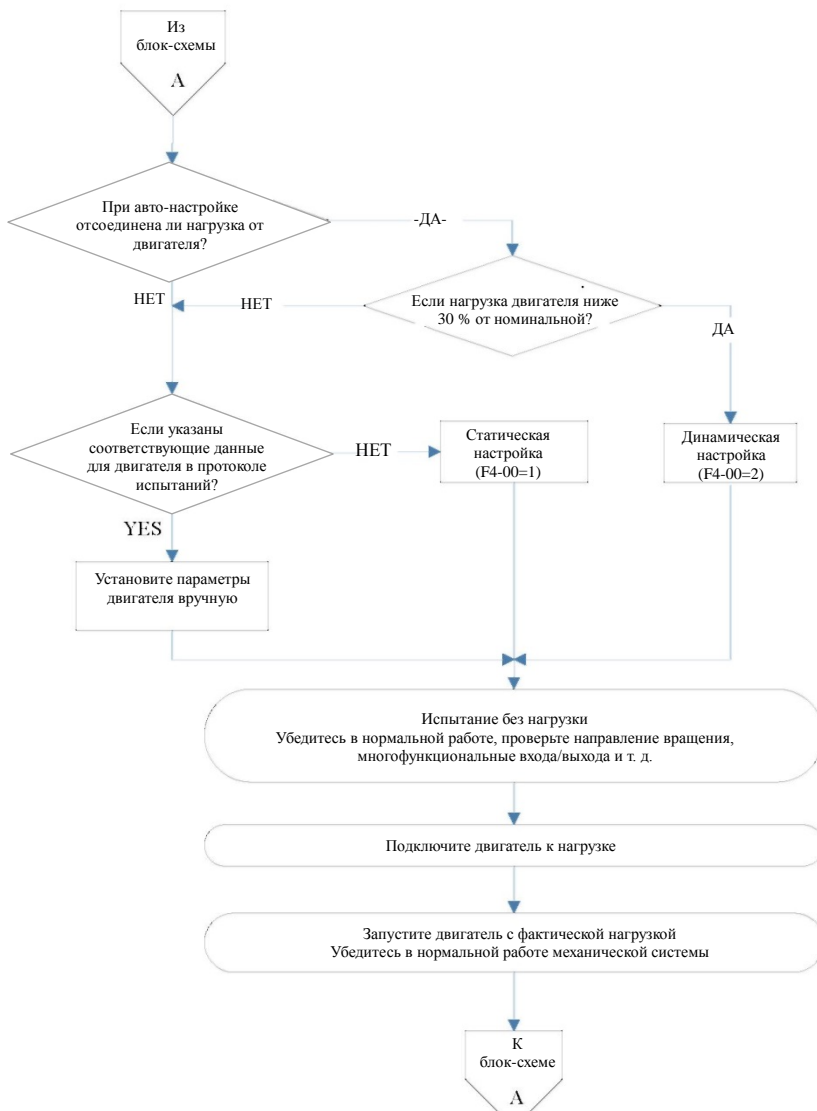


Рис. 4-6. Алгоритм настройки для векторного управления с разомкнутым контуром

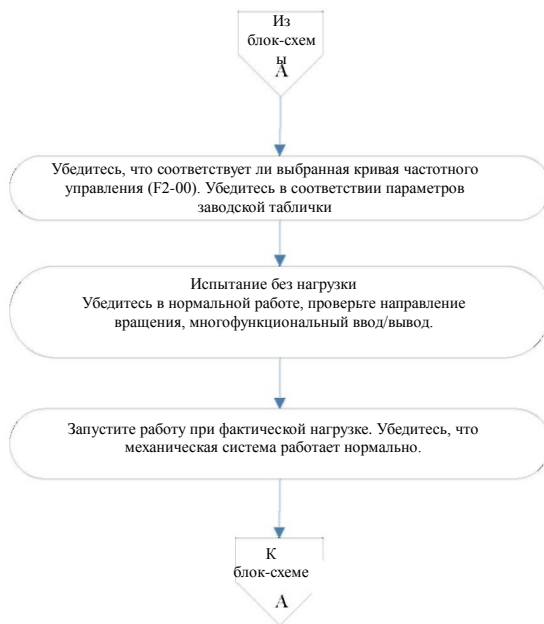


Рис. 4-7. Алгоритм настройки для вольт - частотного управления

### 4.5.3 Проверка параметров состояния преобразователя

На дисплей могут выводиться различные параметры состояния с помощью кнопки "Shift" независимо от того, остановлена машина или работает. С помощью функционального кода F7-29 (отображение при работе), и F7-30 (отображение при останове) выбирается параметр для отображения в соответствии с двоичным битом. Всего имеется шестнадцать параметров для отображения состояния при работе / останове, подробные сведения см. описание F7-29 и F7-30 в главе 5.

## 4.6 Запуск/остановка электродвигателя

### 4.6.1 Выбор источника сигнала запуска-останова

Существует три источника команды управления запуском-остановом преобразователя, соответственно для управления с помощью пульта управления, управления через клеммы и управления через линию связи – источник можно выбрать функциональным кодом F0-04.

| F0-04 | Установленный рабочий источник команды |   | Значение по умолчанию   | Пояснение   |
|-------|--|---|---|---|
|       | Диапазон установки                     |   |   |   |
|       |  | 0 | Команда «работа» управляется через пульт (индикатор не горит)                     | Нажмите RUN, STOP для работы-останова.            |
|       |  | 1 | Команда «работа» управляется через клеммы(индикатор горит)                        | Определите клеммы DI для команды работы-останова. |
|       |  | 1 | Команда «работа» управляется через последовательный порт RS485 (индикатор мигает) | Используйте протокол MODBUS-RTU                   |

#### 4.6.1.1 Управление командой «пуск/стоп» через пульт

При управлении с помощью пульта, используйте функциональный код F0-4=0. При нажатии кнопки Run преобразователь начинает работать (индикатор горит); при нажатии кнопки STOP в состоянии работы преобразователь остановится (индикатор не горит).

#### 4.6.1.2 Управление командой «пуск/стоп» через клеммы

Для управления включением-выключением преобразователя через клеммы используются кнопки, реле, тумблеры, контроллеры с релейными выходами и т.д.

Функциональным кодом F5-11 можно выбрать тип управления с клемм. Кодами F5-00---F5-04 выбирается входной порт для управления командой «пуск/стоп». См. описание функциональных кодов F5-11, F5-00---F5-04.

Пример 1: используйте тумблер в качестве переключателя запуска-останова преобразователя, подключите сигнал вращение вперед к порту DI2, сигнал вращение назад подключите к порту DI4. Порядок использования и настройки следующий:

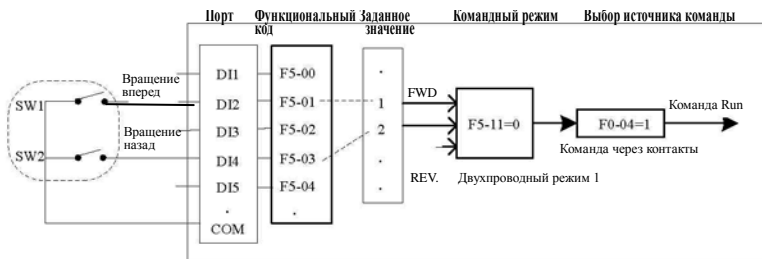


Рис. 4-8. Иллюстрация режима управления запуском-остановом через клеммы.

В режиме управления, показанном на рисунке выше: когда SW1 замкнут, преобразователь работает в направлении Вперед, когда SW1 разомкнут, преобразователь остановлен. Аналогично: когда SW2 замкнут, преобразователь работает в направлении Назад, когда SW2 разомкнут, преобразователь остановлен. Когда SW1 и SW2 одновременно замкнуты или разомкнуты, преобразователь будет остановлен.

Пример 2: При использовании кнопок для управления запуском/остановом преобразователя подключите сигнал пуска к порту DI2, сигнал останова подключите к порту DI4. Порядок



использования и настройки следующий:

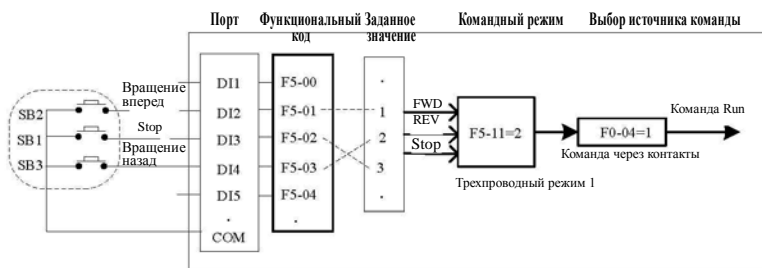


Рис. 4-8. Иллюстрация режима управления запуск-останов через клеммы.

Режим управления, показанный на рисунке выше: Кнопка SB1 имеет нормально - замкнутый контакт. Кнопки SB2 и SB3 имеют нормально - открытый контакт. Рабочее состояние преобразователя определяется конечными действиями с этими тремя кнопками.

#### 4.6.1.3 Управление пуском/остановом через линию связь

Компьютер верхнего уровня использует режим связи RS485 для управления преобразователем. Выбирается режим связи (F0-04=2) в качестве источника команд управления, далее запуск-останов преобразователя может управляться в режиме связи. Установка соответствующего функционального кода выполняется следующим образом:

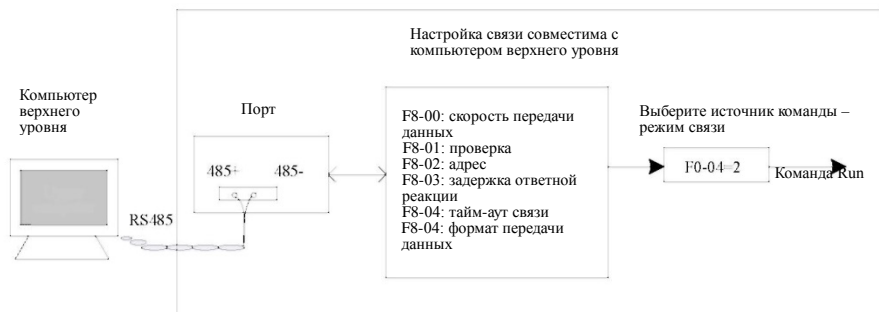


Рис. 4-10. Иллюстрация режима управления запуска-останова через связь

На рисунке выше, если заданный функциональный код тайм-аута связи (F8-04) имеет ненулевое значение, активна автоматическая функция останова преобразователя при ошибке тайм-аута. Это может предотвратить выход из-под контроля преобразователя из-за неисправности связи или неисправности компьютера верхнего уровня. Эта функция может использоваться в некоторых случаях.

Протокол связи коммуникационного порта является протоколом Slave (подчиненным) MODBUS-RTU, компьютер верхнего уровня должен использовать протокол Master (главный) MODBUS-RTU для связи с ним. Соответствующие данные по протоколу связи см. в приложении А к руководству: протокол связи M220/M420 Modbus.

#### 4.6.2 Режимы запуска

Существует 3 режима запуска преобразователя – соответственно, прямой запуск, ускоренный запуск с отслеживанием, запуск асинхронной машины с начальным возбуждением, что выбирается функциональным параметром F1-00.

При F1-00=0 – режим прямого запуска, подходящий для большинства малоинерционных нагрузок. Частотная кривая запуска показана на рисунке ниже. Функция "DC brake" (тормоз пост. тока) перед запуском подходит для лифтов и подъема грузов; функция "Start frequency" (пусковая частота) подходит для привода оборудования с ударным пусковым моментом. Например, для оборудования цементомешалки.

F1-00=2 подходит для индуктивной нагрузки асинхронного двигателя. Использование начального возбуждения перед запуском может улучшить ответную реакцию асинхронного двигателя и обеспечить соответствие требованиям применения, где требуется минимальное время ускорения. Частотная кривая запуска следующая.

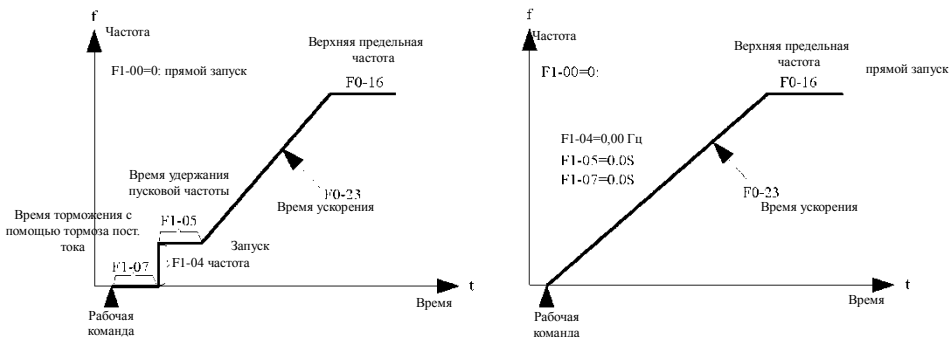


Рис. 4-11. Иллюстрация прямого запуска

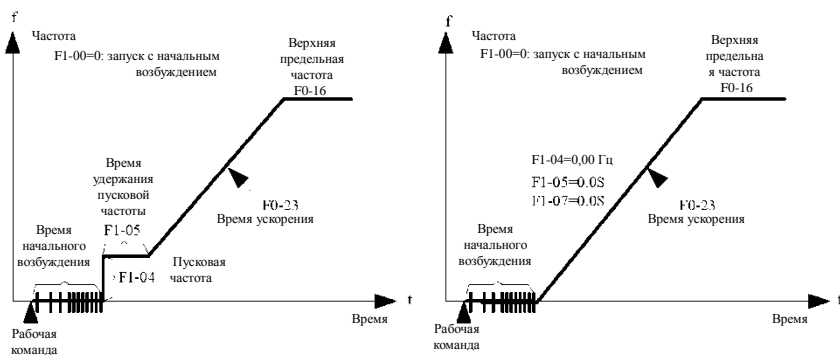
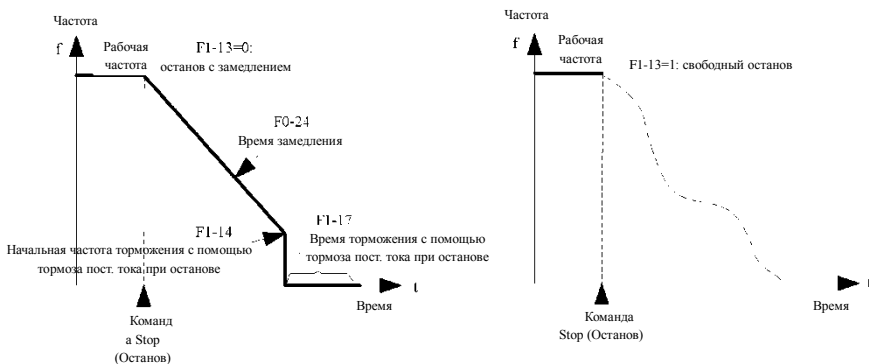


Рис. 4-12. Иллюстрация запуска с начальным возбуждением

### 4.6.3 Режимы останова

Существует 2 вида режима останова преобразователя, соответственно останов с замедлением и останов по инерции. Режим может быть выбран с помощью функционального кода  $F1-13$ .



### 4.6.4 Толчковый режим работы

Во многих случаях преобразователь должен работать на низкой скорости, например при тестировании оборудования или в других случаях, когда удобно работать в толчковом режиме.

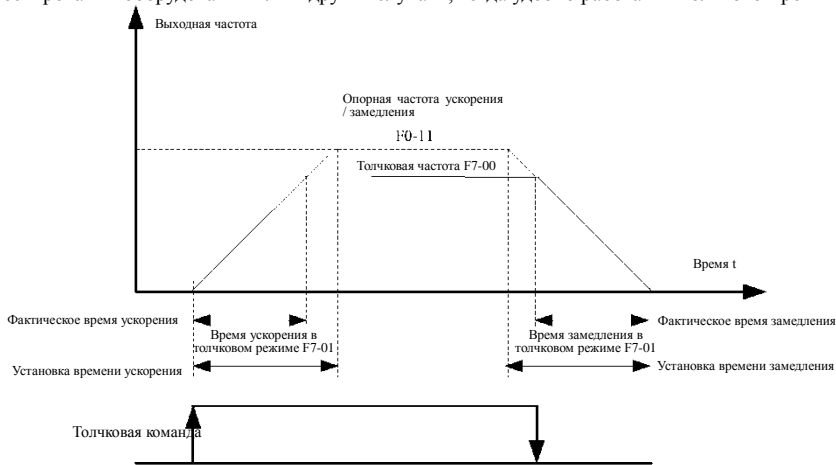


Рис. 4-14. Иллюстрация толчкового режима работы

#### 4.6.4.1 Установка параметра и работа в толчковом режиме с помощью пульта управления

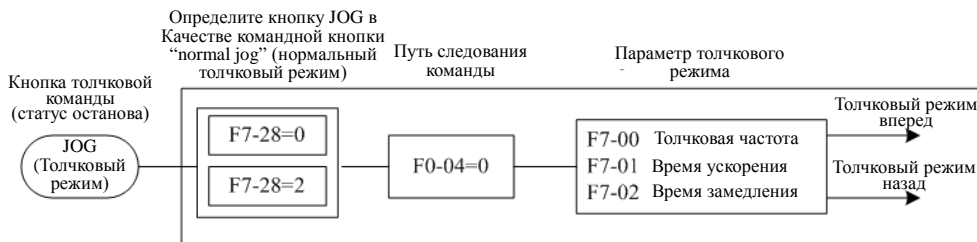


Рис. 4-15. Иллюстрация настройки параметра толчкового режима

После установки соответствующего функционального кода при останове, как показано на рисунке выше, при нажатии кнопки JOG преобразователь начинает работать в направлении вперед, при отпускании кнопки JOG преобразователь замедляется для останова.

#### 4.6.4.2 Установка параметра и работа в толчковом режиме с использованием порта DI

На некоторых производственных установках, для которых требуется применение толковой частоты, таких как ткацкие станки, более удобно использовать клавиши или кнопки для управления толчковым режимом. Для установки соответствующего функционального кода см. рисунок ниже:

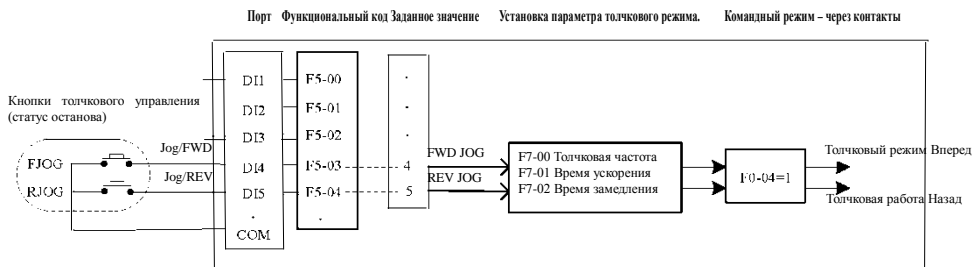


Рис. 4-16. Иллюстрация установки толчкового режима с входных клемм DI.

После установки соответствующего функционального кода при останове, как показано на рисунке выше, при нажатии кнопки FJOG преобразователь начинает работать в направлении Вперед, при отпускании кнопки FJOG преобразователь замедляется до останова. Аналогично при нажатие кнопки RJOG преобразователь работает в толчковом режиме назад.

## 4.7 Регулирование частоты преобразователя

Преобразователь имеет 2 предварительно установленные частоты, называемые соответственно источником основной частоты X и источником дополнительной частоты Y. Они могут работать одновременно или переключаться в любое время, даже с наложением по методу расчета для удовлетворения требований различных применений.

### 4.7.1 Выбор заданного источника основной частоты

Существует 9 видов источника основной частоты: соответственно – цифровой с предварительной настройкой (UP/DN без сохранения задания при выключении питания), цифровой с предварительной настройкой (с сохранением значения при выключении питания), AI1, AI2, с импульсным входом, с многоскоростными командами, с простым ПЛК, ПИД, с заданием по линии связи и т. д. Можно выбрать определенный тип источника установкой F0-06.

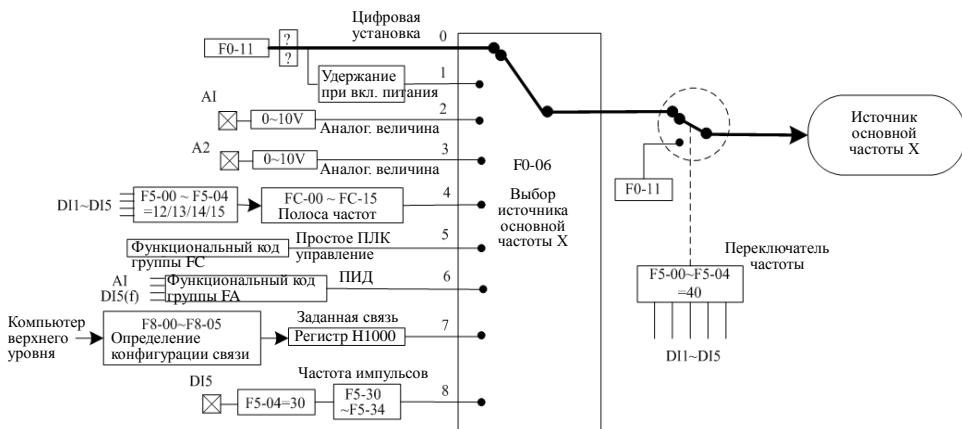


Рис. 4-17. Иллюстрация настройки источника основной частоты

Как можно видеть на рисунке, при изменении источника частоты, рабочая частота преобразователя

может определяться функциональным кодом, или непосредственно ручной настройке, или аналоговой величиной, или многоскоростной командой через клеммы, или встроенным ПИД-регулятором для точной регулировки через внешний сигнал обратной связи, и также через линию связи с компьютером верхнего уровня. Для настройки задания каждого вида источника частоты, соответствующие функциональные коды перечислены на рисунке выше, детальные сведения при настройке можно посмотреть по каждому функциональному коду.

### 4.7.2 Использование задания дополнительной частоты.

Источник вспомогательной частоты Y определяется наряду с источником основной частоты и выбирается с помощью F0-07.

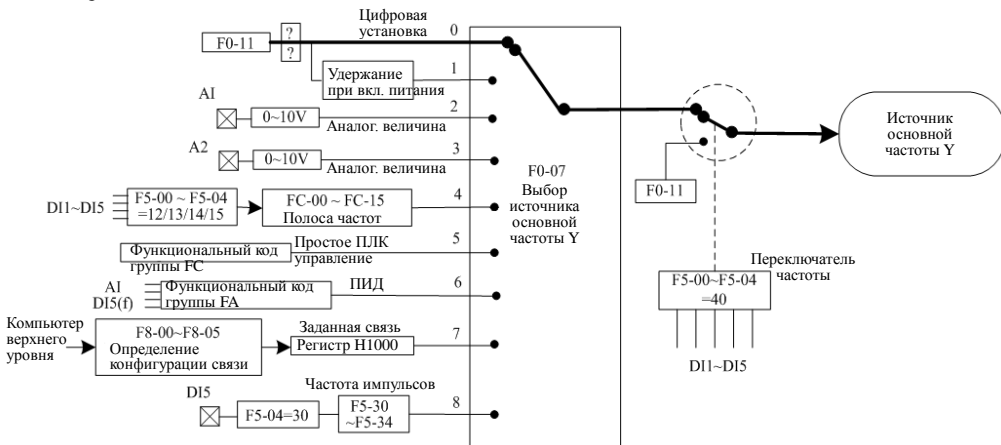


Рис. 4-18. Иллюстрация настройки источника дополнительной частоты.

При работе параметр F0-10 устанавливает зависимость заданной частотой от источника основной /вспомогательной частоты.

### 4.7.3 Процесс управление частотой с обратной связью

В преобразователе M220/M420 имеется встроенный ПИД-регулятор, который координирует выбор источника задания частоты. С его помощью пользователи могут реализовать автоматическую настройку управления процессом регулирования постоянной температуры, давления, натяжения и т. д.

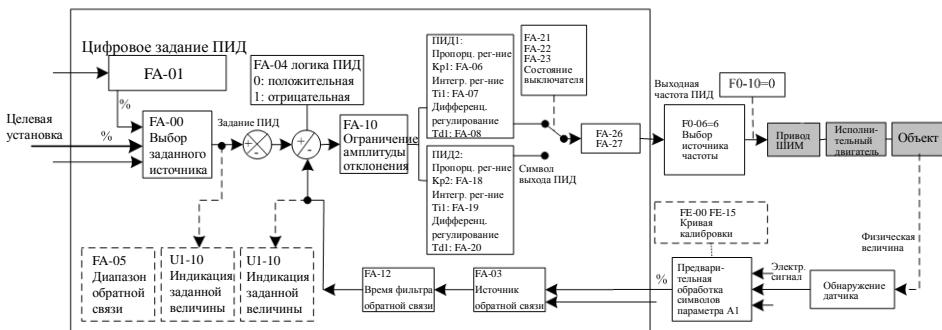


Рис. 4-19. ПИД-регулирование частоты с обратной связью.

### 4.7.4 Настройка режима качающейся частоты

Для оборудования, используемого в производстве тканей и химического волокна, можно улучшить равномерность вращения намоточного шпинделя с помощью функции качающейся частоты, в соответствии с приведенным ниже рисунком, установкой функциональных кодов Fb-00–Fb-04, для получения дополнительной информации см. соответствующее описание функциональных кодов.

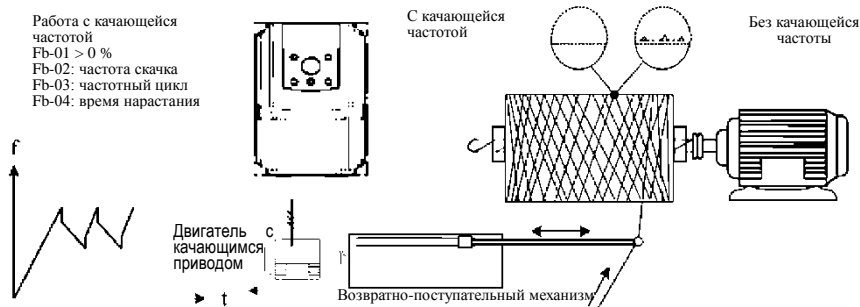


Рис. 4–20 Иллюстрация применения режима качающейся частоты.

### 4.7.5 Настройка многоскоростного режима

Для применений, где не требуется постоянное регулирование рабочей частоты, а необходимо некоторое определенное значение частоты, подходит многоскоростной режим. В преобразователе M220/M420 четырьмя комбинациями сигналов на цифровых входах можно настроить 16 предустановленных значений частоты. Установите значение 12–15 в параметрах F5-01–F5-04 соответственно входам DI. Состояние цифровых входов определит предустановленную частоту. Значение для каждой предустановленной частоты определено в параметрах FC-00–FC-15. Установите источник задания частоты F0-06=4. См. рис. ниже:

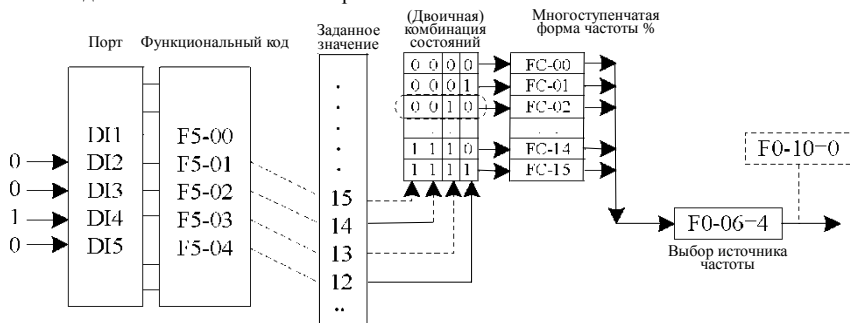


Рис. 4-21. Иллюстрация многоскоростного режима.

На рисунке выше DI2, DI3, DI4 и DI5 выбираются в качестве портов, в зависимости от состояния которых, последовательно формируются 4 бита двоичного числа с преобразованием в определенное значение скорости. При (DI5,DI4,DI3,DI2)=(0,0,1,0) двоичное число равно 2, таким образом предустановленная частота будет вторая, значение которой определяет параметр FC-02.

В преобразователе для многоскоростного режима можно использовать до семи цифровых портов DI, для задания частот используется до 4 портов. Если порт не используется, его состояние определено как «0».

## 4.7.6 Установка направления вращения двигателя

При нажатии кнопки RUN после возврата преобразователя к параметру по умолчанию, рабочее направление вращения привода – прямое. Если имеющееся направление вращения противоположно требуемому направлению, установите F0-13=1 или поменяйте местами любые 2 провода выходных линий UVW после отключения питания, чтобы решить проблему с направлением вращения. (Обратите внимание, что необходимо подождать, пока главный конденсатор преобразователя полностью разрядится.)

Во всех приводных системах в случае работы только в прямом направлении без обратного направления, необходимо установить F0-13=2. Если в какой-то момент появляется команда обратного направления, то преобразователь замедлится до останова, а световой индикатор FWD/REV на панели будет постоянно мигать. Данные логические соотношения аналогичны изображению ниже:

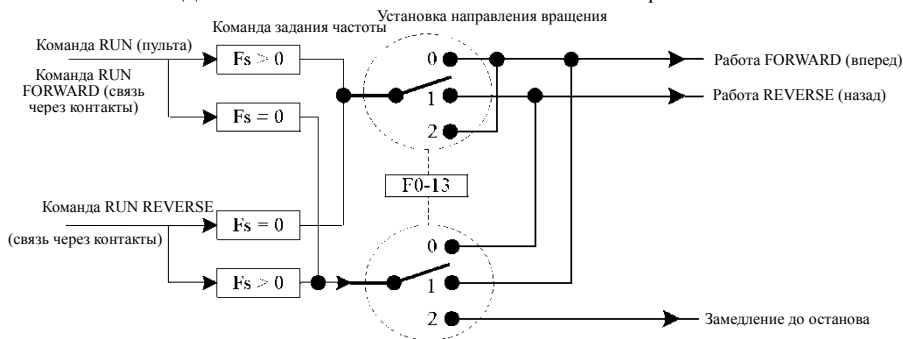


Рис. 4-22. Иллюстрация выбора направления вращения двигателя

Для применений, где не допускается обратное направление вращения, не изменяйте функциональный код для изменения этого направления. Поскольку при возврате к настройкам по умолчанию указанный выше функциональный код также будет сброшен. Таким образом, данная функция может быть реализована функцией № 50 цифрового входного контакта DI.

## 4.7.7 Режим импульсного управления фиксированной длины

Преобразователь M220/M420 имеет функцию импульсного управления фиксированной длины. При прохождении импульса длины через контакт DI (установка функции 30 для DI), деление величины импульса, полученного с контакта, на метр (Fb-07) дает расчетный результат – фактическую длину Fb-06. Когда фактическая длина становится больше, чем заданная длина Fb-05, появляется сигнал многофункционального цифрового выхода "length reached" (длина достигнута).

В процессе импульсного управления фиксированной длиной можно сбросить длину (установка 31 для функции DI) через контакты DI. См. рисунок ниже для настройки устройства.



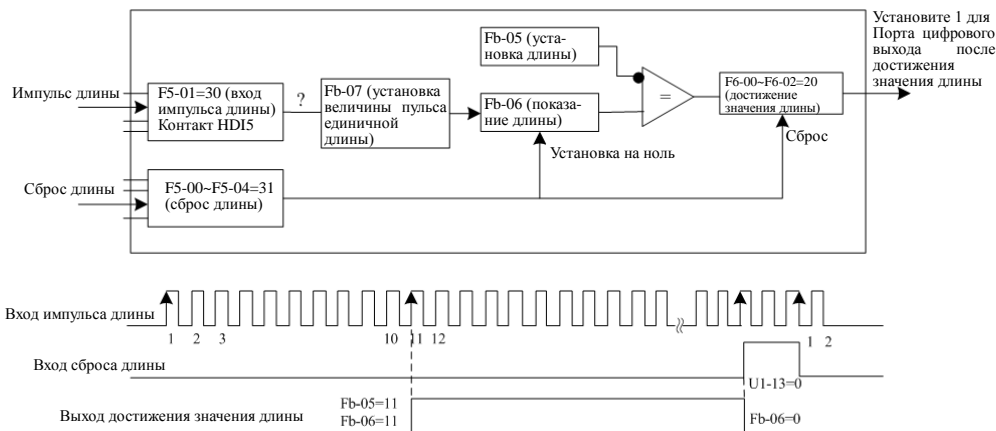


Рис. 4-23. Установка функционального кода в режиме импульсного управления фиксированной длины  
 Внимание: 1) Направление не может распознаваться в режиме импульсного управления фиксированной длины, таким образом, длина вычисляется по величине импульса.  
 2) Можно использовать только порт HDI в качестве контакта "length count input" (вход счетчика длины).  
 3) Обеспечивается автоматическая система ограничения для направления выходного сигнала достижения длины переключения обратно на входные контакты останова преобразователя.

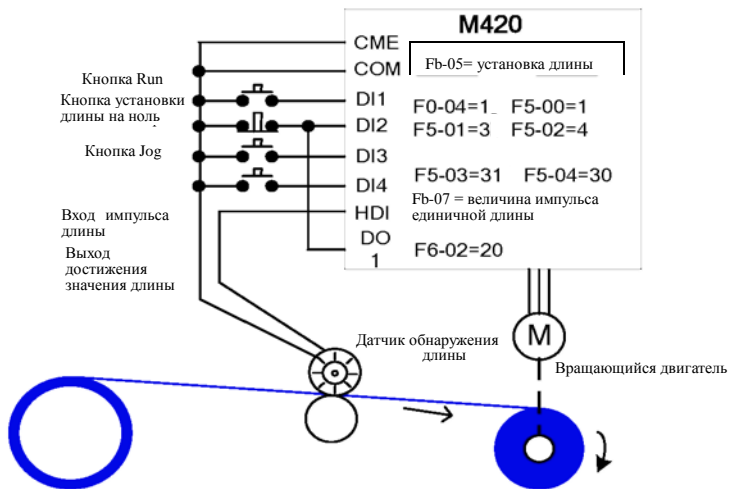


Рис. 4-24. Примеры функции управления фиксированной длины

## 4.7.8 Использование функции счетчика преобразователя

Значение счетчика поступает на контакт DI (установка 28 для функции DI). Когда значение счетчика достигает заданного значения Fb-08, появляется сигнал многофункционального цифрового выхода "set count value reached" (заданное значение счетчика достигнуто), счетчик останавливает счет.

Когда значение счетчика достигает заданного значения Fb-09, появляется сигнал многофункционального цифрового выхода "specified count value reached" (указанное значение счетчика достигнуто), счетчик продолжает счет до момента появления сигнала "set the count value" (заданное значение счетчика).

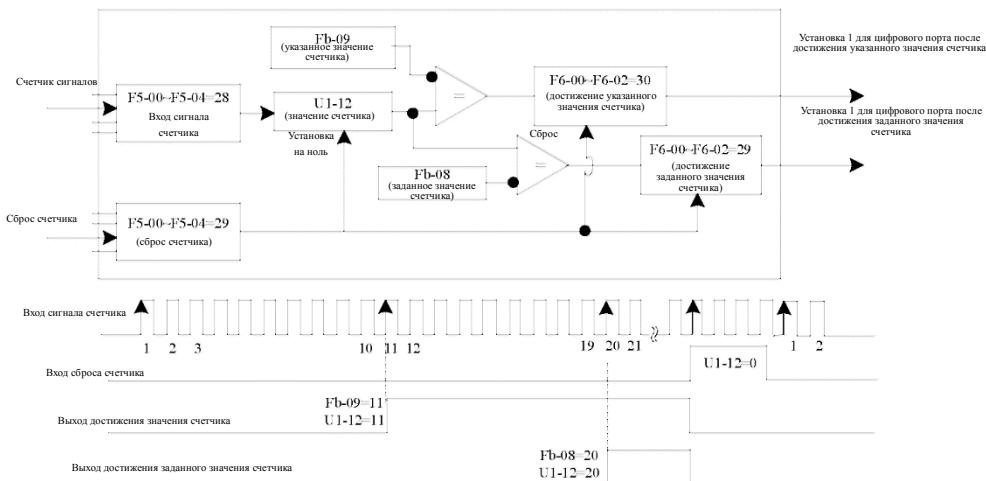


Рис. 4-25. Установка функционального кода в режиме счетчика

Внимание:

- 1) Указанное значение счетчика Fb-09 не должно быть больше заданного значения счетчика Fb-08.
- 2) При высокой частоте импульса должен использоваться порт DI5.
- 3) Порты переключения "Set counting value reached" (заданное значение счетчика достигнуто) и "specified counting reached" (указанное значение счетчика достигнуто) не могут повторно использоваться.
- 4) При нахождении преобразователя в статусе RUN/STOP счетчик продолжает счет до сигнала "set the count value" (заданное значение счетчика).
- 5) Значение счетчика может сохраняться при отключении питания.
- 6) Обеспечивается автоматическая система ограничения для направления выходного сигнала достижения значения переключения счетчика обратно на входные контакты останова преобразователя.

## 4.8 Установка параметров характеристик двигателя и автоматическая настройка

### 4.8.1 Параметры двигателя, требующие установки

Когда преобразователь работает в режиме векторного управления (F0-03=1), настоятельно рекомендуется авто-настройка параметров двигателя, и это является одним из самых важных отличий от режима V/F-управления (F0-03). Преобразователь должен знать точные параметры двигателя для обеспечения хороших эксплуатационных характеристик и эффективности работы.

Требуемые параметры приведены ниже (функциональный код двигателя 1 по умолчанию):

| Параметр двигателя 1 | Описание параметра  | Примечание                       |
|----------------------|---|----------------------------------|
| F4-01~F4-06          | Номинальная мощность / напряжение / ток/ частота / скорость вращения                  | Параметры двигателя, ручной ввод |
| F4-07~F4-11          | Эквивалентное внутреннее сопротивление статора / индуктивность / индуктивность ротора | Авто-настройка двигателя         |

## 4.8.2 Автоматическая настройка и идентификация параметров двигателя

Способ получения преобразователем внутренних электрических параметров управляемого двигателя включает следующее: динамическая настройка, статическая настройка, ручной ввод параметров и так далее.

| Методы настройки                    | Адаптированные условия  | Результат |
|-------------------------------------|---|-----------|
| Динамическая настройка без нагрузки | Асинхронный двигатель: случаи, когда удобно рассматривать двигатель отдельно от нагрузки.   | Наилучший |
| Динамическая настройка с нагрузкой  | Асинхронный двигатель: случаи, когда неудобно рассматривать двигатель отдельно от нагрузки.   | Хороший   |
| Статическая настройка               | Только для асинхронного двигателя: случаи, когда сложно рассматривать двигатель отдельно от нагрузки, а динамическая настройка запрещена.   | Плохой    |
| Ввод параметров двигателя           | Только для асинхронного двигателя: случаи, когда неудобно рассматривать двигатель отдельно от нагрузки. Скопируйте параметры двигателя того же типа, что и для управляемого двигателя, настроенного на преобразователе ранее. | Хорошо    |

Автоматическая настройка параметров двигателя показана ниже:

Далее, мы рассмотрим двигатель 1 по умолчанию в качестве примера, чтобы пояснить методы идентификации параметра, что аналогично и для двигателя 2.

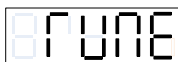
Шаг 1: если двигатель можно отделить от нагрузки – удалите двигатель от узла нагрузки при отключенном питании и позвольте двигателю свободно вращаться без нагрузки.

Шаг 2: после включения питания выберите источник команд (F0-04) в качестве канала команд пульта управления.

Шаг 3: введите параметры согласно заводской табличке (F4-01~F4-06), затем введите фактические параметры согласно нижеследующей таблице (выбор в соответствии с имеющимся двигателем):

| Выбор двигателя | Параметры  |
|-----------------|--|
| Двигатель 1     | F4-01: Номинальная мощность<br>F4-02: Номинальное напряжение<br>F4-04: Номинальный ток<br>F4-05: Номинальная частота<br>F4-06: Номинальная скорость вращения |
| Двигатель 2     | H1-01~H1-06: То же определение, как указано выше   |

Шаг 4: для асинхронного двигателя выберите 2 (полностью динамическая настройка) для F4-00 (Выбор настройки, используя H1-00 для двигателя 2), затем нажмите кнопку ENTER, на клавиатуре отобразится:



Затем нажмите кнопку RUN, преобразователь будет управлять двигателем с ускорением/замедлением, вперед/назад с активацией индикаторов. Полная идентификация продолжается в течение приблизительно 2 минут. Настройка закончена, когда вышеупомянутые сигналы исчезают и статус дисплея возвращается к нормальному состоянию. Преобразователь отображает нижеуказанные параметры двигателя после настройки.

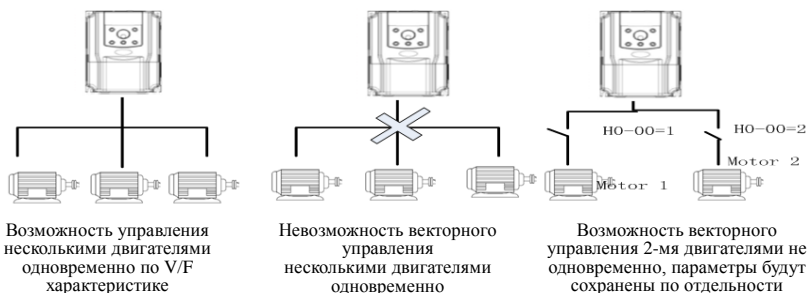
| Выбор двигателя | Параметры   |
|-----------------|---|
| Двигатель 1     | F4-07: Ток холостого хода двигателя 1 F4-08: Ток статора двигателя 1<br>F4-09: Сопротивление ротора двигателя 1 F4-10: взаимное индуктивное сопротивление.<br>F4-11: индуктивное сопротивление утечки двигателя 1 |
| Двигатель 2     | H1-07~H1-11: определение аналогично указанному выше   |

Если двигатель нельзя полностью отделить от нагрузки, выберите 1 для F4-00 (статическая настройка) (используя H1-00 для двигателя 2), затем нажмите кнопку RUN на пульте, таким образом запустится настройка параметров.

### 4.8.3 Установка и переключение между группами параметров двигателей

Установку можно сделать с помощью функционального кода H0-00 или функции 41 цифрового входа для выбора имеющихся допустимых групп параметров. Имеется ограничение: когда активна функции 41 цифрового входа, установка H0-00 недоступна.

Рис. 4-26. Переключение групп параметров двигателей



## 4.9 Использование портов DI преобразователя

Плата управления имеет 7 портов DI с нумерацией DI1~DI7. Цифровые входы имеют питание +24В. Для подачи управляющего сигнала необходимо замкнуть входы DI и COM.

По умолчанию(F5-13=0), порт включен при замыкании, при размыкании - выключен. Пользователь может также изменить логику включения портов на противоположную. То есть порт включен при размыкании, а выключен при замыкании, когда F5-13=1. Описанная функция справедлива для соответствующей настройки входов DI1---DI5

В преобразователе установлено программное время фильтрации (F5-10) для входного сигнала порта DI для улучшения помехозащищённости. Для входов DI1~DI5 имеется специальная функция задержки сигнала для некоторых необходимых применений.

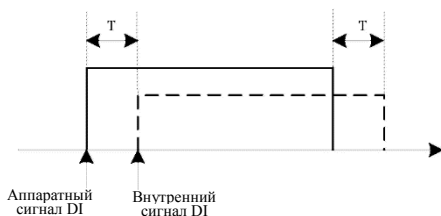


Рис. 4-27. Настройка задержки срабатывания входа DI.

Вышеупомянутая функция для 7 портов DI может быть определена в коде функции F5-00~F5-04. Каждый DI может иметь одну из 53 функций в соответствии с необходимостью.

Для аппаратных характеристик только HDI может принимать высокочастотный импульсный сигнал. Таким образом, если требуется высокоскоростное считывание, используйте для этого подключение к HDI.

## 4.10 Использование выходов DO преобразователя

Плата управления имеет 3 цифровых выхода, соответственно RELAY 1, RELAY 2 и Y1, где Y1 – транзисторный выход, с возможностью управления сигнальной цепи низкого напряжения 24 В пост. тока; релейный выход может контролировать цепь управления 50 В пер. тока.

Можно определить каждую функцию цифрового выхода с установкой значения параметра F6-00 ~ F6-02. Отображаются все состояния работы и предупредительные сигналы преобразователя, всего приблизительно 45 функциональных установок, которые могут удовлетворить требования пользователей для определенных целей автоматического управления. Конкретные значения установки см. в подробном описании функциональных кодов группы F6.

## 4.11 Характеристики сигнала входа AI и предварительная обработка

Преобразователь имеет 2 аналоговых входа AI.

| Порты   | Характеристики входного сигнала   |
|---------|---|
| AI1-GND | Возможность получения сигнал 0~10 В пост. тока  |
| AI2-GND | Когда многопозиционный переключатель "AI2 I-U" находится в положении "U", можно получать сигнал 0~10 В пост. тока; когда многопозиционный переключатель "AI2 I-U" находится в положении "I", можно получать токовый сигнал 0~20 мА. |

Порт AI может применяться, когда преобразователь использует внешний сигнал тока или напряжения в качестве заданного источника частоты, крутящего момента, заданного напряжением при V/F управлении, с параметрами ПИД или обратной связью.

Значение выборки порта AI может быть считано в функциональном коде U1-08 и U1-09, расчетное значение может быть обеспечено для последующих внутренних вычислений, таким образом, пользователи не могут считывать это значение непосредственно.

Пользователь может предварительно установить не более 3 видов кривых преобразования входного значения, при этом различные каналы AI могут использовать одну ту же кривую.

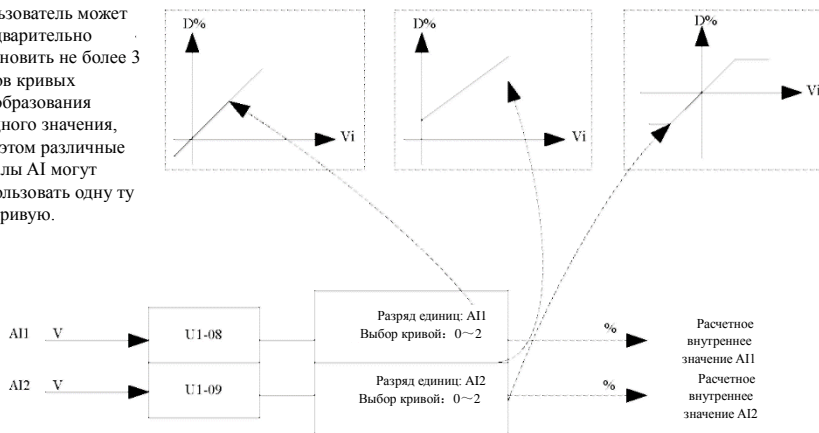


Рис. 4-28. Фактическое задание сигнала AI

## 4.12 Использование порта АО преобразователя

Преобразователь может поддерживать всего 2 линии выхода АО.

| Порты   | Характеристики входного сигнала   |
|---------|---|
| AO1-GND | Когда многопозиционный переключатель "AO1 I-U" находится в положении "U", он может получать сигнал 0~10 В пост. тока; |
|         | Когда многопозиционный переключатель "AO1 I-U" находится в положении "I", он может получать токовый сигнал 0~20 мА;   |
| AO2-GND | Когда многопозиционный переключатель "AO2 I-U" находится в положении "U", он может получать сигнал 0~10 В пост. тока; |
|         | Когда многопозиционный переключатель "AO2 I-U" находится в положении "I", он может получать токовый сигнал 0~20 мА;   |

Переключатели AO1 и AO2 могут также использоваться для индикации внутренних рабочих параметров. Отображаемый параметр работы может быть выбран функциональными кодами F6-09 и F6-10.

Перед выводом отображаемого параметра его можно проверить по наклонной линии на рисунке ниже. Для получения дополнительной информации по функциональным кодам F6-13~F6-16 обращайтесь к главе 5.

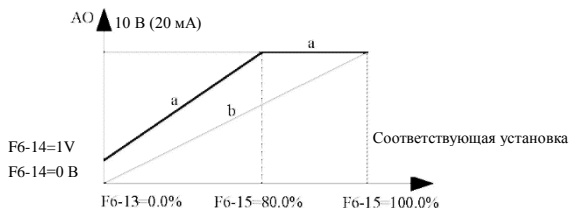


Рис. 4-29. Иллюстрация выхода АО

## 4.13 Использование последовательной связи преобразователя

Подробные сведения по аппаратной конфигурации параметров связи коммуникационных портов см. функции группы F8. Для нормальной связи устанавливается скорость передачи данных и формат данных в соответствии с компьютером верхнего уровня.

Последовательные порты преобразователя M220/M420 построены на основе подчиненного протокола связи MODBUS-RTU, таким образом, компьютер верхнего уровня может проверить или изменить функциональный код при различных параметрах состояния, выдать рабочую команду и рабочую частоту на преобразователь через последовательные порты.

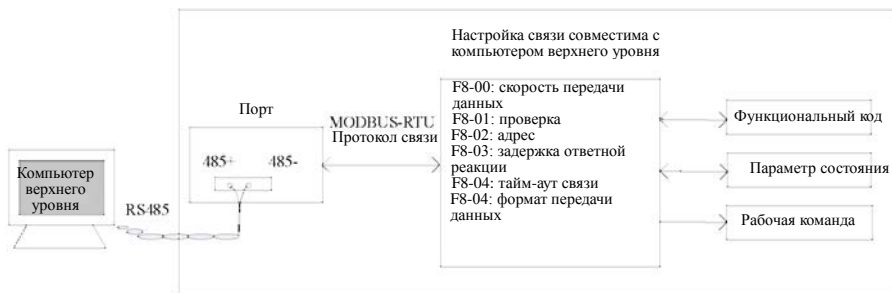


Рис. 4-30. Иллюстрация настройки линии связи

Функциональный код при различных параметрах состояния и командная информация внутри преобразователя M220/M420 организуются по адресу регистра параметра (register parameter address), таким образом, основная машина может определить протокол коммуникационного взаимодействия данных. Подробные сведения см в приложении А: Протокол связи M220/M420 Modbus.

## 4.14 Установка пароля

Преобразователь обеспечивает функцию защиты с помощью пароля. Это просто пароль пользователя при установке F7-49 не в ноль. Защита паролем действует при возврате к интерфейсу параметров состояния. При нажатии кнопки PRG отображается "----" с выводом параметра состояния. Если необходимо войти в нормальное меню, чтобы проверить и установить функциональный код, нажимайте кнопки в интерфейсе "----", пока на панели не отобразится "00000", затем введите правильный пароль.

Если требуется отменить функцию защиты паролем, войдите в нее с правильным паролем, затем установите F70-49 на ноль.

## Глава 5. Описание параметров

### 5.1 Группа F0. Базовые функции

|       |                |                       |                     |
|-------|----------------|-----------------------|---------------------|
| F0-00 | Модель изделия | Диапазон: 0,00~655,35 | По умолчанию: 53#.# |
|-------|----------------|-----------------------|---------------------|

Этот параметр дает возможность пользователю просмотреть версию программного обеспечения, он не может быть изменен.

|       |                 |               |                                 |
|-------|-----------------|---------------|---------------------------------|
| F0-01 | Тип дисплея G/P | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: зависит от модели |
|-------|-----------------|---------------|---------------------------------|

Этот параметр дает возможность пользователю просмотреть модель.

0: применимо к постоянному крутящему моменту при назначенных номинальных параметрах (G тип).

1: применимо к нагрузкам с переменным крутящим моментом (вентиляторные и насосные нагрузки) при назначенных номинальных параметрах (P тип).

|       |                 |                              |                                 |
|-------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|
| F0-02 | Номинальный ток | Диапазон: от 0,1 до 3000,0 А | По умолчанию: зависит от модели |
|-------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|

Этот параметр дает возможность пользователю только просмотреть номинальный ток, он не может быть изменен.

|       |                  |               |                 |
|-------|------------------|---------------|-----------------|
| F0-03 | Режим управления | Диапазон: 1~2 | По умолчанию: 2 |
|-------|------------------|---------------|-----------------|

1: векторное управление с разомкнутым контуром (без датчика скорости)

2: V/F управление

|       |                                 |               |                 |
|-------|---------------------------------|---------------|-----------------|
| F0-04 | Выбор источника рабочей команды | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------------|---------------|-----------------|

Выбор источника команд управления преобразователем.

К командам управления преобразователем относятся команды запуска, останова, вращения в прямом и обратном направлении, а также управления толчковым режимом.

0: Управление с пульта (индикатор не горит).

Команды управления вводятся кнопками пульта управления, такими как RUN, STOP/RES.

1: Управление с клемм (индикатор горит).

Ввод команд управления через multifunctional входные контакты, командами могут быть: FWD, REV, JOGF, JOGR и т. д.

2: Управление с последовательного порта (светодиод мигает).

Команда посылается управляющим компьютером в режиме связи с преобразователем.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F0-05 | Основная частота для изменения во время работы | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Рабочая частота

1: Заданная частота

Этот параметр активен, только когда источник частоты – цифровая установка, и используется для подтверждения изменения заданной или рабочей частоты с помощью кнопки Up/Down (больше/меньше) или клемм Up/Down. Самое большое различие проявляется в процессе ускорения.

|       |                                    |               |                 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|
| F0-06 | Выбор источника основной частоты X | Диапазон: 0~8 | По умолчанию: 1 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|

Выбор источника основной опорной частоты. Имеются 9 типов источников задания основной частоты:

0: Изменение частоты Up/Down, без записи при останове.

Начальное значение – это значение F0-11 " Digital Setup Present Frequency". (Текущая цифровая установка частоты).

Заданное значение частоты преобразователя можно изменить кнопками ▲ и ▼ на клавиатуре (или



с помощью многофункциональных входных клемм UP и DOWN). Прекращение записи при простое означает, что измененное значение частоты не может быть сохранено в памяти после останова преобразователя. Затем значение заданной частоты возвращается к значению F0-11 "Digital Setup Present Frequency" (Текущая цифровая установка частоты).

1. Изменение частоты Up/Down, с сохранением значения при выключенном питании.

Начальное значение – это значение F0-11 "Digital Setup Present Frequency". (Текущая цифровая установка частоты).

Заданное значение частоты преобразователя можно изменить кнопками ▲ и ▼ на клавиатуре (или функциями UP и DOWN многофункциональных входных клемм).

С записью при выключенном питании означает, что заданная частота после перезапуска преобразователя остается такой же, как перед отключением питания.

2.A11

3.A12

Это означает, что частота определяется аналоговым входом, привод M420 имеет два аналоговых входа A11 и A12, при этом входное напряжение A11 составляет от 0 до 10В, а второй – это токовый вход от 4 до 20 мА или напряжение. Ток или напряжение можно выбрать многопозиционным переключателем на плате.

Соответствующие кривые отношений входного напряжения A11, A12 и целевой частоты могут быть выбраны с помощью F5-45. M220/M420 обеспечивает 4 группы кривых отношений, из которых 2 группы – прямые линии (2 точки соответствия) и другие 2 группы – произвольные кривые (2 точки соответствия). Пользователи могут установить их через функциональный код F5-15~F5-24 и функциональный код группы FE. Функциональный код F5-45 может использоваться для установки этих 2 аналоговых входов (A11~A12), соответственно для выбора одной из 4 групп кривых.

Когда AI – заданная частота, вход напряжение / ток соответствует 100,0 %, это означает, что процент максимальной выходной частоты F0-14.

4. Многоскоростной режим

Нужно установить группу параметров F5 и FC: входные порты, значение частоты соответствующей предустановленной скорости.

5. Простой ПЛК

Режим простого ПЛК выбирается при необходимости установить "MS speed" (скорость MS) и параметр ПЛК группы FC для задания опорной частоты, если ее источником является простой ПЛК.

6. ПИД

Режим управления - ПИД - регулирование. Далее необходимо установить функции группы FA. Определите источник задания ПИД - регулятора, источник величины обратной связи, параметры ПИД.

7. Управление заданием частоты через линию связи.

Это означает, что источником основной частоты является управляющий компьютер, передающий ее по каналу связи (подробности см. в Приложении А "Протокол связи MODBUS для серии M420").

8. Импульсный опорный сигнал частоты.

Импульсный опорный сигнал частоты подается на высокоскоростной импульсный порт HDI, а характеристики импульсного сигнала могут быть установлены с помощью F5-30~F5-34.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F0-07 | Выбор источника дополнительной частоты Y | Диапазон: 0~8 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

Если источник дополнительной частоты используется как независимый канал опорной частоты, он используется так же, как и источник основной частоты X.

Когда источник дополнительной частоты используется как источник опорного сигнала с перекрытием (цифровой код F0–10 равняется 1, 2, 3, 4), См. описание ниже:

1. Если источник дополнительной частоты – цифровой источник, текущая частота (F0-11) не активна. Значение основной опорной частоты преобразователя можно изменить кнопками ▲ и ▼ на клавиатуре (или функциями UP и DOWN многофункциональных входных клемм).

2. Если источник дополнительной частоты – аналоговый источник (A11, A12), 100 % входной установки соответствует диапазону источника дополнительной частоты (см. F0-08-F0-09). При необходимости подстройки основной опорной частоты следует установить соответствующий диапазон установки аналогового входа равным от "-n %" до "+n %" (см. F5-15 и F5-24).

Рекомендации: имеется различие между значением источника дополнительной частоты Y и заданным значением источника основной частоты X, то есть источники основной и дополнительной частоты не могут использовать один и тот же канал опорной частоты.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F0-08 | Выбор диапазона дополнительной частоты Y | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Относительно максимальной частоты

1: Относительно основной частоты X.

F0-08 используется для определения относительности диапазона, если параметр рассматривается относительно максимальной частоты (F0-14), диапазон – фиксированное значение. Если он рассматривается относительно источника основной частоты X, диапазон будет изменяться с источником основной частоты X.

|       |                                   |                   |                     |
|-------|-----------------------------------|-------------------|---------------------|
| F0-09 | Диапазон дополнительной частоты Y | Диапазон: 0~100 % | По умолчанию: 100 % |
|-------|-----------------------------------|-------------------|---------------------|

Когда источник частоты переключается на задание перекрытия частоты, (установка относится к F0-10), это используется для определения регулирующего диапазона источника дополнительной частоты.

|       |                                    |  |                 |
|-------|------------------------------------|--|-----------------|
| F0-10 | Выбор перекрытия источников частот | Разряд единиц: 0~4<br>Разряд десятков: 0~3 | По умолчанию: 0 |
|-------|------------------------------------|--|-----------------|

Этот параметр используется для выбора канала задания частоты. Опорная частота формируется на основании комбинации источника основной частоты и источника дополнительной частоты.

Разряд единиц: выбор источника частоты

0: Источник основной частоты X

Основная частота X как целевая частота.

1: Результат операции X и Y.

Результат операции X и Y – это целевая частота, отношения операции относятся к описанию десятичных кодов.

2: Переключение между X и Y (вход DI).

Когда функция 18 многофункционального входа выключена, основная частота X является заданием частоты.

Когда функция 18 многофункционального входа включена, дополнительная частота Y является заданием частоты.

3: Переключение между операцией X и Y (вход DI).

Когда функция 18 многофункционального входа выключена, основная частота X является заданием частоты.

Когда функция 18 многофункционального входа включена, результирующая частота перекрытия X является заданием частоты.

4: Переключение между операциями X и "X и Y" (вход DI).

Когда функция 18 многофункционального входа выключена, основная частота X является заданием частоты.

Когда функция 18 многофункционального входа включена, результирующая частота перекрытия Y является заданием частоты.

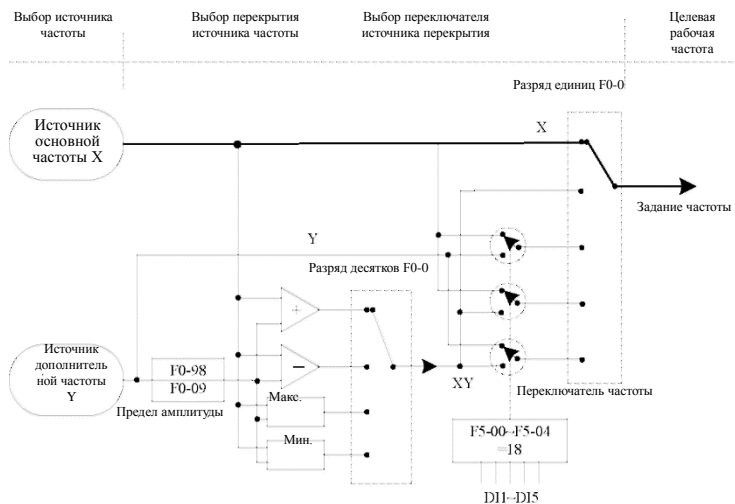


Рис. 5-1. Иллюстрация наложения источников частоты.

Разряд десятков определяет способ наложения источников основной и дополнительной частоты.

0: Источник основной частоты X + Источник дополнительной частоты Y

Сумма источника основной частоты X и источника дополнительной частоты Y является заданием частоты, таким образом, это реализует функцию наложения частот.

1: Источник основной частоты X – Источник дополнительной частоты Y

Разностью источника основной частоты X и источника дополнительной частоты Y является задание частоты.

2: Max(X,Y)

Максимальное значение источников основной частоты X и дополнительной частоты Y является заданием частоты.

3: Min(X,Y)

Минимальное значение источников основной частоты X и дополнительной частоты Y является заданием частоты.

|       |                           |                         |                           |
|-------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| F0-11 | Предустановленная частота | Диапазон: 0,00 Гц~F0-14 | По умолчанию:<br>50,00 Гц |
|-------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|

Если источник основной частоты выбран как "Digital setup" (цифровая установка) или "Terminal UP/DOWN" (клеммы UP/DOWN), значение данной функции является начальным значением цифровой установки частоты преобразователя.

|       |                             |               |                 |
|-------|-----------------------------|---------------|-----------------|
| F0-13 | Выбор направления вращения: | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|-----------------------------|---------------|-----------------|

0: Вращение в том же направлении: то же направление, что и текущее рабочее направление вращения двигателя.

1: Обратное направление: направление, обратное текущему рабочему направлению вращения двигателя.

2: Запрет обратного направления: преобразователь замедлится до останова при получении команды «Назад».

Изменение этого функционального кода может изменить направление вращения двигателя, без изменения других параметров, при этом данная функция, аналогична изменению направления вращения при переключении двух проводов двигателя (U, V, W).

Рекомендации: после восстановления заводских настроек, параметр F0-13 вернется к значению по умолчанию, таким образом, это действие должно аккуратно выполняться в случаях, когда изменение направления вращения двигателя запрещено.

|       |                               |                               |                        |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| F0-14 | Максимальная выходная частота | Диапазон: 50,00~600,00 Гц <*> | По умолчанию: 50,00 Гц |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|

<\*> данный частотный диапазон при F0-20=2 и диапазон 50,00—1200,0 Гц при F0-20=1.

|       |                                  |               |                 |
|-------|----------------------------------|---------------|-----------------|
| F0-15 | Верхний предел источника частоты | Диапазон: 0~4 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------------------------|---------------|-----------------|

Этот функциональный код используется для определения верхнего предела источника частоты

0: Установка F0-16

1: AI1: 100 % входная установка, соответствующая F0-14.

2: AI2: 100 % входная установка, соответствующая F0-14.

3: Команды передаются по линии связи: Управление осуществляется с хост - машины по линии связи (подробные сведения смотрите в приложении "Протокол связи MODBUS для серии M420").

4: Характеристики импульсного сигнала могут быть установлены с помощью F5-30----F5-34.

Чтобы избежать скачков, вызванных неисправностью, лучше установить верхнюю предельную частоту. Когда преобразователь приближается к верхней предельной частоте, управление крутящим моментом прекращается, и это продолжается до верхней предельной частоты.

|       |                                   |                           |                        |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------|
| F0-16 | Верхний предел частоты            | Диапазон: F0-18~ F0-14    | По умолчанию: 50,00 Гц |
| F0-17 | Смещение верхнего предела частоты | Диапазон: 0,00 Гц ~ F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц  |

Если верхний предел частоты – это опорное аналоговое значение, этот параметр используется как смещение аналогового значения, его опорное значение равно F0-14. Добавление частоты смещения и аналогового заданного значения верхнего предела частоты используются в качестве окончательного значения заданного верхнего предела частоты.

|       |                       |                           |                       |
|-------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| F0-18 | Нижний предел частоты | Диапазон: 0,00 Гц ~ F0-16 | По умолчанию: 0,00 Гц |
|-------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|

Преобразователь начинает работать на начальной частоте. Если в процессе работы заданная частота ниже нижнего предела частоты, преобразователь продолжает работу на частоте ниже нижнего предела

частоты, пока не остановится или пока заданная частота не будет выше нижнего предела частоты.

|       |                                  |                   |                   |
|-------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| F0-19 | Выбор привязки источника команды | Диапазон: 000~888 | По умолчанию: 000 |
|-------|----------------------------------|-------------------|-------------------|

Это удобно для переключения источника частоты с помощью 3 видов рабочих команд и связанных групп с 9 видами задания частотных каналов.

- 0: Без привязки
- 1: Цифровая установка
- 2: A11
- 3: A12
- 4: Многоскоростной режим
- 5: Простой ПЛК
- 6: ПИД
- 7: Задание по линии связи
- 8: Задание импульсного сигнала (HDI5).

Разряд единиц: Привязка рабочей команды клавиатуры к источнику частоты

Разряд десятков: Привязка рабочей команды клемм к источнику частоты

Разряд сотен: Привязка рабочей команды по линии связи к источнику частоты

Разряд тысяч: резерв

Значение задания вышеуказанных каналов – то же, что выбор F0-06 для основной частоты X.

Обратитесь к описанию функции F0-06.

Различные каналы рабочих команд могут связывать те же самые каналы задания частоты. Когда источник команд связан с источником частоты, в течение периода, когда доступен источник команд, источник частоты, заданный в F0-06~F0-10, не будет работать.

|       |                        |                |                 |
|-------|------------------------|----------------|-----------------|
| F0-20 | Выбор точности частоты | Диапазон: 1~ 2 | По умолчанию: 2 |
|-------|------------------------|----------------|-----------------|

Этот параметр используется для подтверждения всех разрешений функциональных кодов, соответствующих частоте.

- 1: Одна цифра после десятичной точки (0,1 Гц).
- 2: Две цифры после десятичной точки (0,01 Гц).

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F0-21 | Единица времени ускорения / замедления | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 1 |
|-------|--|---------------|-----------------|

Для любых требований M220/M420 может обеспечить 3 вида единицы времени замедления, соответственно 1 секунда, 0,1 секунды и 0,01 секунды.

- 0: 1 с
- 1: 0,1 с
- 2: 0,01 с

Внимание: при изменении этого функционального параметра изменится индикация десятичных разрядов 4 групп времени ускорения / замедления и соответствующее Время ускорения / замедление. Таким образом, будьте осторожны с этим.

|       |   |                |                 |
|-------|---|----------------|-----------------|
| F0-22 | Основная частота времени ускорения / замедления | Диапазон: 0~ 2 | По умолчанию: 1 |
|-------|---|----------------|-----------------|

Этот параметр используется для определения опорной частоты времени ускорения / замедления, см. рис. 5-2.

0: Максимальная частота (F0-14)

1: Заданная частота

2: Номинальная частота двигателя

|       |                    |                            |                      |
|-------|--------------------|----------------------------|----------------------|
| F0-23 | Время ускорения 1  | Диапазон: 0,0~3000,0 с <1> | По умолчанию: 10,0 с |
| F0-24 | Время замедления 1 | Диапазон: 0,0~3000,0 с <1> | По умолчанию: 10,0 с |

<1> представляет диапазон единицы измерения времени ускорения F0-21. Когда F0-21=0, значение – 0~30000 с; когда F0-21=2, значение составляет 0,00~300,00 с.

Время ускорения преобразователя означает необходимое время ускорения / замедления от нулевой частоты до основной частоты (определяемой F0-22) как t1 на рис. 5-2.

Время замедления преобразователя означает необходимое время ускорения / замедления от основной частоты до нулевой частоты (определяемой F0-22) как t2 на рис. 5-2.

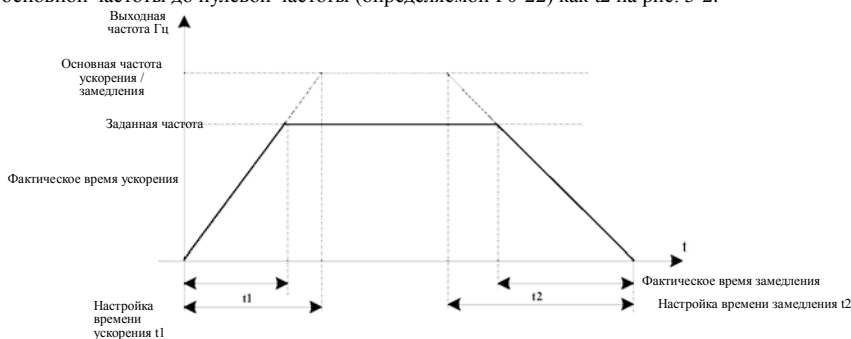


Рис. 5-2. Иллюстрация времени ускорения / замедления

Группа 1: F0-23, F0-24; Группа 2: F7-03, F7-04;

Группа 3: F7-05, F7-06; Группа 4: F7-07, F7-08;

|       |   |                  |                   |
|-------|---|------------------|-------------------|
| F0-25 | Процент форсировки напряжения при перемодуляции | Диапазон: 0~10 % | По умолчанию: 3 % |
|-------|---|------------------|-------------------|

Этот параметр используется для улучшения показателей выходного напряжения преобразователя при постоянной мощности, когда номинальное напряжение принимается за 100 %. Чем больше это значение, тем выше эта способность, но также больше гармоник тока, поэтому будьте осторожны в этом случае. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |                 |                        |                                 |
|-------|-----------------|------------------------|---------------------------------|
| F0-26 | Несущая частота | Диапазон: 0,5~16,0 кГц | По умолчанию: зависит от модели |
|-------|-----------------|------------------------|---------------------------------|

Эта функция позволяет подстроить несущую частоту преобразователя. Подстройка несущей частоты позволяет снизить шум двигателя и избежать резонанса механической системы, за счет чего можно снизить ток утечки на землю и создаваемые преобразователем помехи.

При низкой несущей частоте возрастает величина высших гармоник выходного тока, возрастают потери в двигателе, а также повышается нагрев двигателя.

При высокой несущей частоте снижаются потери в двигателе, снижается температура двигателя, но возрастают потери в преобразователе и нагрев, то же происходит с помехами.

Настройка несущей частоты влияет на следующее:

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Несущая частота            | Низкая → высокая |
| Шум двигателя              | Высокий → низкий |
| Форма волны выходного тока | Плохая → хорошая |
| Нагрев двигателя           | Высокий → низкий |
| Нагрев преобразователя     | Низкий → высокий |
| Ток утечки                 | Низкий → высокий |
| Внешние излучаемые помехи  | Низкие → высокие |

Настройка по умолчанию для несущей частоты отличается для преобразователей с различной мощностью. Хотя пользователи могут изменять настройки в соответствии со своими требованиями, необходимо обращать внимание на следующее: при установке несущей частоты выше, чем значение по умолчанию, повышается температура при тепло - отводе, таким образом, пользователи должны снижать мощность нагрузки преобразователя, в противном случае появится риск аварийного сигнала перегрева.

| Мощность преобразователя | Диапазон несущей частоты | Несущая частота по умолчанию |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1,5 ~ 7,5 кВт            | 0,5~16,0 кГц             | 6,0 кГц                      |
| 11 ~ 90 кВт              | 0,5~16,0 кГц             | 4,0 кГц                      |
| 110 ~ 700 кВт            | 0,5~16,0 кГц             | 2,0 кГц                      |

|       |  |                |                 |
|-------|--|----------------|-----------------|
| F0-27 | Регулирование несущей частоты в зависимости от температуры | Диапазон: 0~ 1 | По умолчанию: 1 |
|-------|--|----------------|-----------------|

0: Недоступно

1: Доступно: преобразователь может регулировать несущую частоту в зависимости от собственной температуры, что может снизить возможность появления аварийного сигнала перегрева.

|       |                         |               |                 |
|-------|-------------------------|---------------|-----------------|
| F0-28 | Параметры инициализации | Диапазон: 0~4 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------------------|---------------|-----------------|

0: нет действий

1: Восстановление заводских настроек, кроме параметров двигателя, архива записей и F0-20.

2: Очистка архива записей, включая группу регистрации ошибок U0, суммарное время подключения к питанию F7-33, общее время наработки F7-34 и потребляемую мощность F7-72.

3: Резервирование текущих пользовательских параметров.

4: Восстановление резервной копии пользовательских параметров.

## 5.2 Группа F1. Функциональная группа управления запуском и остановом

|       |               |               |                 |
|-------|---------------|---------------|-----------------|
| F1-00 | Режим запуска | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------|---------------|-----------------|

0: Прямой запуск: когда время торможения с помощью тормоза пост. тока ненулевое значение, торможение пост. тока можно выполнить до запуска, что подходит для случаев, где возможно обратное вращение при запуске малых инерционных нагрузок.

1: Повторный запуск с отслеживанием скорости: Прежде всего, преобразователь оценивает скорость и направление вращения двигателя, затем начинает работу с частоты в соответствии с отслеживаемой скоростью двигателя. Двигатель вращается плавно, без рывков. Этот вариант подходит для повторного запуска в случае кратковременной потери питания при больших инерционных нагрузках.

2: Запуск асинхронного двигателя с начальным возбуждением: перед началом работы перед вращением создается магнитное поле в двигателе для снижения броска тока при запуске.

|       |                                      |               |                 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| F1-01 | Режим отслеживания скорости вращения | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|

При перезапуске преобразователь за короткое время измеряет скорость двигателя и в соответствии с режимом отслеживания устанавливается выходную частоту.

0: Отслеживание запускается с частоты, которая была при отключении питания. Обычно подходит именно этот режим.

1: Отслеживание запускается с базовой частоты. Этот режим используется обычно при длительных периодах отсутствия питания.

2: Отслеживание запускается с максимальной частоты. Это режим подходит для обычной нагрузки с малой инерцией.

|       |   |                    |                     |
|-------|---|--------------------|---------------------|
| F1-02 | Максимальный ток при отслеживании скорости вращения | Диапазон: 30~150 % | По умолчанию: 100 % |
| F1-03 | Скорость отслеживания скорости вращения             | Диапазон: 1~100    | По умолчанию: 20    |

Значение параметра это скорость определения текущей скорости вращения в режиме отслеживания. Чем больше значение параметра, тем выше скорость отслеживания. Но слишком большая скорость может привести к нестабильному отслеживанию.

|       |   |                         |                       |
|-------|---|-------------------------|-----------------------|
| F1-04 | Частота запуска                         | Диапазон: 0,00~10,00 Гц | По умолчанию: 0,00 Гц |
| F1-05 | Время удержания частоты запуска         | Диапазон: 0,0~100,0 с   | По умолчанию: 0,0 с   |
| F1-06 | Постоянный ток торможения при запуске   | Диапазон: 0~100 %       | По умолчанию: 0 %     |
| F1-07 | Время торможения пост. тока при запуске | Диапазон: 0,0~100,0 с   | По умолчанию: 0,0 с   |

Торможение пост. тока при запуске используется при подготовке к повторному запуску двигателя до его полного останова.

Если режим запуска – прямой запуск, при запуске преобразователь прежде всего выполняет запуск торможения с помощью тормоза пост. тока в соответствии с заданным пусковым током торможения, а затем начинает работу по истечении заданного пускового времени торможения с помощью тормоза пост. тока. Чем больше ток тормоза пост. тока, тем больше усилие торможения.

Пусковой ток тормоза пост. тока рассматривается как процент номинального тока преобразователя.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F1-08 | Выбор кривой частоты ускорения/ замедления | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Линейная

1: S-кривая режим А

2: S-кривая режим В

|       |   |                         |                      |
|-------|---|-------------------------|----------------------|
| F1-09 | Время ускорения в пропорции от начального участка S-кривой  | Диапазон: 0,00~100,00 % | По умолчанию: 20,0 % |
| F1-10 | Время замедления в пропорции от начального участка S-кривой | Диапазон: 0,00~100,00 % | По умолчанию: 20,0 % |
| F1-11 | Время ускорения в пропорции от конечного участка S-кривой   | Диапазон: 0,00~100,00 % | По умолчанию: 20,0 % |
| F1-12 | Время замедления в пропорции от конечного участка S-кривой  | Диапазон: 0,00~100,00 % | По умолчанию: 20,0 % |



Эти параметры позволяют использовать приводы с плавным медленным запуском, когда привод начинает ускорение. Кривые ускорения / замедления регулируются до различных уровней S-кривой с помощью заданного значения. Благодаря S-кривой ускорения и замедления приводы могут формировать различные характеристики ускорения и торможения в соответствии с исходным временем ускорения / замедления.

Рекомендации: когда Время ускорения/замедления = 0, S-образная функция неактивна.

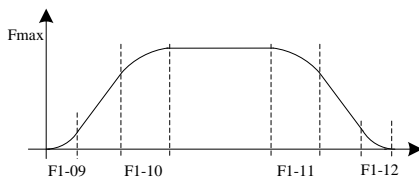


Рисунок 5-3. Иллюстрация S-кривой ускорения / замедления

|       |                |               |                 |
|-------|----------------|---------------|-----------------|
| F1-13 | Режим останова | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------|---------------|-----------------|

0: останов с замедлением: после того как появилась команда останова, преобразователь уменьшает выходную частоту согласно режиму замедления и определенному времени ускорения / замедления, и останавливается, после того как частота снижается до нуля.

1: останов по инерции: после команды останова преобразователь немедленно прекращает выход. Далее нагрузка свободно останавливается из-за механической инерции.

|       |  |                         |                       |
|-------|--|-------------------------|-----------------------|
| F1-14 | Начальная частота торможения пост. тока при останове | Диапазон: 0,00 Гц~F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |
|-------|--|-------------------------|-----------------------|

В процессе замедления до останова начинается торможение пост тока при достижении этой частоты. Легко получить перенапряжение, если это значение слишком велико.

|       |  |                       |                     |
|-------|--|-----------------------|---------------------|
| F1-15 | Время ожидания при торможении пост. тока до останова | Диапазон: 0,0~100,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
|-------|--|-----------------------|---------------------|

Когда рабочая частота замедляется до начальной частоты тормоза пост. тока, сначала преобразователь закрывает выход в течение некоторого времени, затем запускает процесс торможения пост. тока. Это используется, чтобы избежать неисправности в результате токовой перегрузки во время торможения при высокой скорости.

|       |  |                   |                   |
|-------|--|-------------------|-------------------|
| F1-16 | Постоянный ток торможения при останове | Диапазон: 0~100 % | По умолчанию: 0 % |
|-------|--|-------------------|-------------------|

Этот параметр используется для установки процентного отношения постоянного тока тормоза к номинальному току двигателя. Чем больше ток торможения, тем более эффективно торможение. Но это не подходит для установки слишком большого значения F1-17, если тормозной ток слишком большой.

|       |  |                      |                     |
|-------|--|----------------------|---------------------|
| F1-17 | Время торможения пост. тока при останове | Диапазон: 0,0~36,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
|-------|--|----------------------|---------------------|

Этот параметр используется для установки времени удержания тормоза пост. тока. Торможение с помощью тормоза пост. тока недоступно, когда это значение равно 0.

|       |                       |                       |                      |
|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| F1-21 | Время размагничивания | Диапазон: 0,01~3,00 с | По умолчанию: 0,50 с |
|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|

Этот параметр используется для установки времени ожидания от останова по инерции до следующего запуска.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F1-23 | Выбор режима непрерывной работы при сбое питания | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

Этот параметр используется для предотвращения останова, когда шина находится под

напряжением при отключении питания. Это главным образом используется в вытяжных вентиляторах и т.д.

0: Неактивно. Преобразователь продолжает работать с заданной частотой при внезапном отключении питания, но может остановиться при продолжительном пониженном напряжении сети.

1: Автоматическая регулировка скорости замедления. Когда питание отключается, скорость регулируется автоматически для поддержания работы преобразователя, затем скорость ускоряется до целевой частоты при восстановлении напряжения. Если питание отсутствует слишком долго, преобразователь также остановится при пониженном напряжении.

2: Замедление до останова. При внезапном отключении питания или при провале напряжения, преобразователь замедлится до останова в соответствии с F1-24. Для перезапуска будет требоваться сигнал на запуск.

|       |  |                         |                      |
|-------|--|-------------------------|----------------------|
| F1-24 | Время замедления при непрерывной работе при внезапном останове       | Диапазон: 0,0 ~ 100,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| F1-25 | Действующее напряжение при непрерывной работе при внезапном останове | Диапазон: от 60 до 85 % | По умолчанию: 80 %   |

Этот параметр – пороговое значение для оценки наличия в электрической сети внезапного отключения питания. Когда напряжение на шине меньше, чем F1-25, преобразователь замедляется для сохранения стабильного напряжения на шине согласно F1-23. 100 % соответствуют классу напряжения преобразователя.

|       |   |                          |                    |
|-------|---|--------------------------|--------------------|
| F1-26 | Напряжение восстановления при непрерывной работе при внезапном останове | Диапазон: от 85 до 100 % | По умолчанию: 90 % |
|-------|---|--------------------------|--------------------|

Этот параметр – пороговое значение для оценки возврата электрической сети в нормальное состояние. Когда напряжение на шине больше, чем F1-26, преобразователь не будет замедляться. Когда время удержания > F1-27, преобразователь начинает ускоряться до заданной частоты. 100 % соответствуют максимальному напряжению преобразователя.

|       |   |                             |                     |
|-------|---|-----------------------------|---------------------|
| F1-27 | Время обнаружения напряжения восстановления при непрерывной работе при внезапном останове | Диапазон: от 0,0 до 300,0 с | По умолчанию: 0,3 с |
|-------|---|-----------------------------|---------------------|

Этот параметр используется для оценки времени восстановления напряжения электрической сети. Отсчет времени начинается, когда напряжение выше, чем F1-26, в противном случае – сброс до 0.

|       |   |                       |                  |
|-------|---|-----------------------|------------------|
| F1-28 | Усиление авторегулирования при непрерывной работе при внезапном останове                      | Диапазон: от 0 до 100 | По умолчанию: 40 |
| F1-29 | Время интегрирования усиления авторегулирования при непрерывной работе при внезапном останове | Диапазон: от 0 до 100 | По умолчанию: 20 |

Эффективно, только когда при непрерывной работе и внезапном останове для регулировки скорости выбирается F1-23, и обычно нет необходимости это значение изменять.

### 5.3 Группа F2. Параметры вольт - частотного управления.

Эта функциональная группа эффективна только для вольт - частотного управления (F03=2), но не работает для векторного управления.

V/F управление применяется для обычных нагрузок, таких как вентиляторы или насосы, в случаях,

когда один преобразователь управляет несколькими двигателями или если мощность преобразователя на один уровень ниже или на два уровня выше мощности двигателя.

|       |                                  |               |                 |
|-------|----------------------------------|---------------|-----------------|
| F2-00 | Вольт - частотная характеристика | Диапазон: 0~7 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------------------------|---------------|-----------------|

Для вентиляторов или насосов может быть выбрана квадратичная V/F- характеристика.

0: Прямая зависимость V/F. Подходит для нагрузки общего типа с постоянным крутящим моментом.

1: Многоточечная кривая V/F. Подходит для нагрузки особого вида, такой как осушитель или центрифуга.

2: Квадратичная зависимость V/F. Подходит для центробежной нагрузки, такой как вентилятор или насос.

3~5: Соответственно для мощности, кратной 1,7, 1,5 и 1,3 для кривой V/F между прямой линией и квадратичной зависимостью.

6: Режим полного разделения VF. Выходная частота и выходное напряжение независимы друг с другом в данный момент, и выходная частота определена источником частоты, в то время как выходное напряжение определяется F2-15 (источник напряжения с разделением VF).

7: Режим частичного разделения VF V и F пропорциональны при этом условии, но пропорция может быть установлена источником напряжения F2-15, а отношение V и F связано с номинальным напряжением и номинальной частотой двигателя группы F1.

Предположение, что вход напряжения X (X изменяется между 0~100 %), таким образом, отношение выходного напряжения и выходной частоты:

$$V/F=2*X* \text{ (номинальное напряжение двигателя) } / \text{ (номинальная частота двигателя)}$$

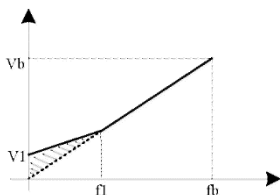
|       |  |                          |                        |
|-------|--|--------------------------|------------------------|
| F2-01 | Форсировка крутящего момента                 | Диапазон: 0,0~30,0 %     | По умолчанию: 0,0 %    |
| F2-02 | Частота отсечки форсировки крутящего момента | Диапазон: 0,00 Гц~ F0-14 | По умолчанию: 25,00 Гц |

Для компенсации низкого крутящего момента характеристики V/F можно повысить выходное напряжение преобразователя при низкой частоте.

При установке чрезмерной форсировки крутящего момента двигатель будет легко перегреваться, а преобразователь будет испытывать перегрузки по току. Обычно форсировка крутящего момента не должна превышать 8 %.

Правильная установка этого параметра может исключить перегрузки по току при запуске. При относительно больших нагрузках этот параметр рекомендуется увеличить. Для малых нагрузок значение этого параметра может быть уменьшено. Если форсировка крутящего момента установлена в 0,0, будет работать автоматическая форсировка момента.

Частота отсечки форсировки крутящего момента: при этой частоте форсировка крутящего момента эффективна, если значение превышает эту частоту установки, повышение крутящего момента неэффективно. Подробные сведения см. на рис. 5-4.



V1: Напряжение при ручной форсировке крутящего момента  
Vb: Максимальное выходное напряжение  
f1: Частота отсечки форсировки крутящего момента;  
fb: Номинальная рабочая частота

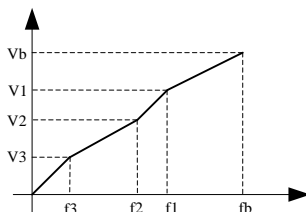
Рисунок 5-4. Иллюстрация ручной форсировки крутящего момента

|       |                                     |                               |                        |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| F2-03 | Многоточечная частота V/F 1 (F1)    | Диапазон: от 0,00 Гц до F2-05 | По умолчанию: 1,30 Гц  |
| F2-04 | Многоточечное напряжение V/F 1 (V1) | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %   | По умолчанию: 5,2 %    |
| F2-05 | Многоточечная частота V/F 2 (F2)    | Диапазон: от F0-05 до F2-07   | По умолчанию: 2,50 Гц  |
| F2-06 | Многоточечное напряжение V/F 2 (V2) | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %   | По умолчанию: 8,8 %    |
| F2-07 | Многоточечная частота V/F 3 (F3)    | Диапазон: от 0,00 до 50,00 Гц | По умолчанию: 15,00 Гц |
| F2-08 | Многоточечное напряжение V/F 3 (V3) | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %   | По умолчанию: 35,0 %   |

Шесть параметров F2-03~F2-08 определяют участки V/F характеристике.

Кривая V/F обычно определяется согласно нагрузочным характеристикам двигателя.

Внимание:  $V1 > V2 > V3$ ,  $F1 > F2 > F3$ . При слишком большом установленном напряжении и низкой частоте двигатель может перегреться и даже перегореть, а преобразователь может потерять скорость при токовой перегрузке или при срабатывании токовой защиты.



$f_b$ : Номинальная частота двигателя F4-05  
 $V_b$ : Номинальное напряжение двигателя F4-02

Рисунок 5-5. График V/F характеристики.

|       |                                    |                             |                      |
|-------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| F2-09 | Коэффициент скольжения компенсации | Диапазон: от 0,0 до 200,0 % | По умолчанию: 50,0 % |
|-------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|

Установка этого параметра может скомпенсировать вызванное нагрузкой скольжение в режиме V/F управления и уменьшить отклонение скорости вращения двигателя при изменении нагрузки. В общем случае 100 % соответствует номинальному значению скольжения двигателя при номинальной нагрузке.

Этот параметр может быть должным образом увеличен, когда частота вращения двигателя ниже, чем заданная скорость, в противном случае необходимо его уменьшить. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |                                    |                 |                   |
|-------|------------------------------------|-----------------|-------------------|
| F2-10 | Усиление магнитного торможения V/F | Диапазон: 0~200 | По умолчанию: 100 |
|-------|------------------------------------|-----------------|-------------------|

Этот параметр может ограничить напряжение на шине, возрастающее в процесс замедления. Чем больше значение, тем выше эффект ограничения.

Магнитное торможение увеличивает ток двигателя за счет повышения выходного напряжения преобразователя, таким образом ограничивая повышение напряжения на шине за счет улучшения потребления электроэнергии обратной связи. Чем выше усиление, тем больше ток двигателя, поэтому здесь надо проявлять осторожность. При использовании тормозного сопротивления рекомендуется устанавливать это значение в 0, иначе это может привести к ошибкам в процессе замедления по

причине, что ток замедления слишком большой.

|       |                              |                       |                              |
|-------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| F2-11 | Степень подавления колебаний | Диапазон: от 0 до 100 | По умолч.: зависит от модели |
|-------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|

Этот параметр используется, чтобы ограничить колебания двигателя. Повышайте это значение должным образом, когда двигатель испытывает колебания, и старайтесь уменьшить его при отсутствии колебаний, чтобы избежать влияния на рабочую характеристику V/F. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |                              |                             |                                 |
|-------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| F2-13 | Время компенсации скольжения | Диапазон: от 0,02 до 1,00 с | По умолчанию: зависит от модели |
|-------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|

Этот параметр используется для установки времени компенсации скольжения. Уменьшение этого значения может увеличить скорость срабатывания, но при этом повышается колебание скорости. Повышение этого значения может повысить стабилизацию скорости, но при этом скорость реакции уменьшится. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F2-15 | Источник выходного напряжения для разделения по напряжению и частоте | Диапазон: 0~7 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Цифровая установка (F2-16).

1: AI1

2: AI2

3: Многоскоростная команда

4: Простой ПЛК

5: ПИД

6: Установка по линии связи

7: Задание импульсного сигнала (HDI)

100,0 % соответствует номинальному напряжению двигателя.

|       |  |  |                 |
|-------|--|--|-----------------|
| F2-16 | Цифровая установка напряжения для разделения V/F | Диапазон: 0 В ~ номинальное напряжение двигателя | По умолчанию: 0 |
|-------|--|--|-----------------|

Этот параметр используется, чтобы установить напряжение разделения V/F и значение выходного напряжения, когда источник напряжения – цифровое значение.

|       |   |                              |                     |
|-------|---|------------------------------|---------------------|
| F2-17 | Время подъема напряжения для разделения V/F | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 1 0 с |
|-------|---|------------------------------|---------------------|

Этот параметр используется, чтобы установить время подъема выходного напряжения от 0 до номинального напряжения при разделении V/F.

|       |   |                              |                     |
|-------|---|------------------------------|---------------------|
| F2-18 | Время спада напряжения для разделения V/F | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 1 0 с |
|-------|---|------------------------------|---------------------|

Этот параметр используется, чтобы установить время спада выходного напряжения от номинального напряжения до 0 при разделении V/F.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F2-19 | Выбор режима останова при разделении V/F | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Частота не зависит от времени спада напряжения.

1: Снижение частоты после снижения напряжения до 0.

## 5.4 Группа F3. Параметры векторного управления

Функциональные коды группы F3 работают только при векторном управлении, когда F0-03=1.

|       |  |                               |                        |
|-------|--|-------------------------------|------------------------|
| F3-00 | Частота переключения 1   | Диапазон: от 1,00 Гц до F3-02 | По умолчанию: 5,00 Гц  |
| F3-02 | Частота переключения 2   | Диапазон: от F3-00 до F0-14   | По умолчанию: 10,00 Гц |
| F3-04 | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при низкой частоте  | Диапазон: от 1,0 до 10,0      | По умолчанию: 4,00     |
| F3-05 | Время интегрирования контура управления скоростью при низкой частоте       | Диапазон: от 0,01 до 10,00 с  | По умолчанию: 0,50 с   |
| F3-06 | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при высокой частоте | Диапазон: от 1,0 до 10,0      | По умолчанию: 2,0      |
| F3-07 | Время интегрирования контура управления скоростью при высокой частоте      | Диапазон: от 0,01 до 10,00 с  | По умолчанию: 1,00 с   |

Динамическая скоростная характеристика при векторном управлении может быть подстроена установкой пропорционального коэффициента и времени интегрирования для регулятора скорости. Повышение пропорционального усиления или сокращение времени интегрирования могут повысить динамическую реакцию контура управления скоростью. Однако чрезмерное пропорциональное усиление или слишком малое время интегрирования может вызвать колебание системы.

Предлагаемый способ настройки:

Если заводские установки по умолчанию не соответствуют требованиям, значения соответствующих параметров подлежат тонкой настройке. Сначала увеличивают пропорциональное усиление без возникновения колебаний в системе. Далее уменьшают время интегрирования для снижения времени реакции системы при небольшом перерегулировании.

Внимание: неправильная установка ПИ - параметров может привести к существенному перерегулированию по скорости и также к сбою при недорегулировании.

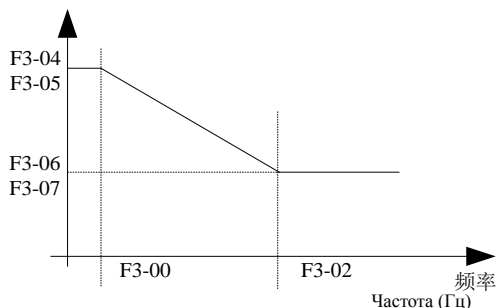


Рисунок 5-6. Диаграмма переключения параметра ПИ-контура управления скоростью

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F3-08 | Интегральные характеристики контура управления скоростью | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Интегрирование влияет на процесс ускорения / замедления, это обеспечивает быструю ответную реакцию при большом ускорении, но при этом может вызвать перерегулирование.

1: Интегральное разделение ускорения / замедления может эффективно снизить перерегулирование скорости при больших ускорениях, но при этом скорость срабатывания снизится.

|       |   |                     |                    |
|-------|---|---------------------|--------------------|
| F3-11 | Пропорциональное усиление регулировки момента $K_p$     | Диапазон: 0 ~ 30000 | По умолчанию: 2200 |
| F3-12 | Интегральное усиление регулировки момента $K_i$         | Диапазон: 0 ~ 30000 | По умолчанию: 1500 |
| F3-13 | Пропорциональное усиление регулировки возбуждения $K_p$ | Диапазон: 0 ~ 30000 | По умолчанию: 2200 |
| F3-14 | Интегральное усиление регулировки возбуждения $K_i$     | Диапазон: 0 ~ 30000 | По умолчанию: 1500 |

Параметр ПИ-регулирования контура тока векторного управления может быть получен после полной настройки асинхронного двигателя, при этом изменять это значение обычно нет необходимости.

Интегральная настройка контура тока не занимает столько времени, как замеры, при этом интегральное усиление устанавливается непосредственно. При чрезмерной величине для контура тока возможны колебания в цепи. Таким образом, когда колебания тока или крутящего момента слишком большие, лучше вручную уменьшить пропорциональное усиление или интегральное усиление.

|       |  |                       |                 |
|-------|--|-----------------------|-----------------|
| F3-15 | Векторное усиление магнитного торможения | Диапазон: от 0 до 200 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|-----------------------|-----------------|

Этот параметр может использоваться для ограничения перенапряжения на шине в процессе замедления – чем больше значение, тем лучше эффект ограничения.

Магнитное торможение ограничивает перенапряжение на шине преобразователя от двигателя при торможении. Следует учитывать, что чем больше усиление, тем больше ток двигателя. В то же время рекомендуется устанавливать это значение в ноль в случаях применения тормозного резистора, иначе это может стать причиной неисправности при повышении тока в процессе замедления.

|       |   |                    |                     |
|-------|---|--------------------|---------------------|
| F3-16 | Поправочный коэффициент ослабления поля крутящего момента | Диапазон: 50~200 % | По умолчанию: 100 % |
|-------|---|--------------------|---------------------|

Этот параметр используется для уточнения значения крутящего момента при постоянной мощности, при этом изменять это значение обычно нет необходимости.

|       |                                 |                    |                     |
|-------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| F3-17 | Усиление компенсации скольжения | Диапазон: 50~200 % | По умолчанию: 100 % |
|-------|---------------------------------|--------------------|---------------------|

Этот параметр используется для регулировки точности поддержания скорости двигателя. При чрезмерной скорости вращения параметр должен быть уменьшен, и наоборот.

|       |  |                               |                       |
|-------|--|-------------------------------|-----------------------|
| F3-18 | Постоянная времени фильтра обратной связи контура управления скоростью | Диапазон: от 0,000 до 1,000 с | По умолчанию: 0,015 с |
|-------|--|-------------------------------|-----------------------|

Этот параметр используется для установки времени фильтра обратной связи контура управления скоростью. Повышение этого значения может повысить стабилизацию скорости, но при этом скорость реакции уменьшится; в то время как уменьшение этого значения может увеличить скорость реакции, но

при этом стабилизация скорости снизится. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |   |                               |                       |
|-------|---|-------------------------------|-----------------------|
| F3-19 | Постоянная времени выходного фильтра контура управления скоростью | Диапазон: от 0,000 до 1,000 с | По умолчанию: 0,000 с |
|-------|---|-------------------------------|-----------------------|

Этот параметр используется для установки постоянной времени фильтра задания крутящего момента и рекомендуется для улучшения стабилизации скорости вращения. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |   |               |                 |
|-------|---|---------------|-----------------|
| F3-20 | Источник верхнего предела крутящего момента механического привода | Диапазон: 0~4 | По умолчанию: 0 |
|-------|---|---------------|-----------------|

0: F3-21

1: AI1, настройка линии AI относится к F5-15~F5-19; установка многооточечной кривой соответствует F5-45 и группе FE.

2: AI2, настройка линии AI относится к F5-20~F5-24; установка многооточечной кривой соответствует F5-45 и группе FE.

3: Через линию связи хост – машина устанавливает значение в адрес соответственно параметру F3-21. Подробные сведения см. в приложении А: Протокол связи Modbus M220/M420.

4: Через импульсный вход (см. описание F5-30---F5-33) соответственно параметру F3-21.

|       |  |                             |                       |
|-------|--|-----------------------------|-----------------------|
| F3-21 | Верхний предел крутящего момента механического привода | Диапазон: от 0,0 до 200,0 % | По умолчанию: 150,0 % |
|-------|--|-----------------------------|-----------------------|

Этот параметр используется для установки верхнего предела крутящего момента механического привода преобразователя. Привод активен, когда фактическое направление двигателя совпадает с направлением момента, иначе происходит торможение.

Если для крутящего момента и тормозного момента механического привода требуются различные значения установки, это можно сделать отдельно с помощью F3-21 и F3-23. Например, для кулачковых приводов происходит периодическая смена приводного и тормозного статуса, при уменьшении верхнего предела тормозного момента F3-23 можно эффективно снизить повышение напряжения на шине без влияния на нормальную способность к восприятию нагрузки.

|       |   |               |                 |
|-------|---|---------------|-----------------|
| F3-22 | Верхний предел источника тормозного момента | Диапазон: 0~4 | По умолчанию: 0 |
|-------|---|---------------|-----------------|

0: F3-23

1: AI1, настройка линии AI относится к F5-15~F5-19; установка многооточечной кривой соответствует F5-45 и группе FE.

2: AI2, настройка линии AI относится к F5-20~F5-24; многооточечная установка кривой соответствует F5-45 и группе FE.

3: Через линию связи хост – машина устанавливает значение в адрес соответственно параметру F3-23. Подробные сведения см. в приложении А: Протокол связи Modbus M220/M420.

4: Через импульсный вход (см. описание F5-30---F5-33) соответственно параметру F3-23.

|       |                                   |                       |                       |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| F3-23 | Верхний предел тормозного момента | Диапазон: 0,0~200,0 % | По умолчанию: 150,0 % |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|

Этот параметр используется для установки верхнего предела тормозного момента. Привод активен, когда фактическое направление двигателя совпадает с направлением момента, иначе происходит торможение.



## 5.5 Группа F4. Параметры двигателя

|       |                     |               |                 |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|
| F4-00 | Выбор автонастройки | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|

Внимание: перед настройкой следует правильно установить номинальные параметры двигателя (F4-01 ~ F4-06).

0: Нет, т. е. нет автонастройки.

1: Статическая настройка. Подходит для случаев тяжелого запуска двигателя под нагрузкой, когда сложно сделать настройку при вращении.

Описание работы: установите этот функциональный код равным 1, затем подтвердите нажатием кнопки RUN, преобразователь будет управлять статической настройкой.

2: Полная настройка

Чтобы обеспечить нужные характеристики управления динамическими параметрами преобразователя, следует выбрать настройку при вращении, в процессе настройки при вращении двигатель должен быть отключен от нагрузки (то есть нагрузка должна отсутствовать). После выбора настройки при вращении преобразователь сначала выполняет статическую настройку. По окончании статической настройки двигатель разгоняется до 80 % номинальной частоты вращения двигателя в соответствии с заданным временем ускорения F4-12 и поддерживает эту скорость некоторое время. После этого двигатель снижает скорость до нуля в соответствии с заданным временем торможения F4-13, и к этому моменту настройка при вращении завершается.

Описание работы: Установите этот функциональный код равным 2, затем подтвердите, нажимая кнопку RUN – преобразователь будет управлять статической настройкой.

Описания настройки:

Когда F4-00 установлен равным 1 или 2, при нажатии ENTER появится мигающая надпись "TUNE" (настройка), затем нажмите кнопку RUN для запуска авто-настройки параметров двигателя, после чего мигание надписи "TUNE" прекратится. После того как настройка завершится, дисплей вернется обратно для запуска авто-настройки параметров двигателя. Нажатие кнопки STOP может прервать процесс настройки.

По завершении настройки значение F4-00 автоматически восстанавливается в 0.

|       |   |                               |                                    |
|-------|---|-------------------------------|------------------------------------|
| F4-01 | Двигатель 1 Номинальная мощность          | Диапазон: 0,1 ~ 1000,0 кВт    | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-02 | Двигатель 1 Номинальное напряжение        | Диапазон: 0 ~ 1500 В          | По умолчанию: 380 В                |
| F4-03 | Двигатель 1 Число полюсов                 | Диапазон: 2~ 64               | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-04 | Двигатель 1 Номинальный ток               | Диапазон: 0,1 ~ 6000,00 А <1> | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-05 | Двигатель 1 Номинальная частота           | Диапазон: 0,00 Гц ~ F0-14     | По умолчанию: 50,00 Гц             |
| F4-06 | Двигатель 1 Номинальная скорость вращения | Диапазон: 0 ~ 60000 об/мин    | По умолчанию:<br>Зависит от модели |

<1> F4-4 имеет 2 десятичных разряда, когда номинальная мощность двигателя F4-01> 37 кВт, и 1 десятичный разряд, когда F4-1 <=37 кВт. Указанные функциональные коды – это параметры заводской таблички двигателя. Независимо от того, используется ли V/F управление или векторное управление, соответствующие параметры должны устанавливаться согласно заводской табличке.

При вольт - частотном или векторном управлении необходимо сделать автоподстройку, при этом

точность результата настройки напрямую связана с правильно установленными параметрами заводской таблички двигателя

|       |                                    |                                   |                                    |
|-------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| F4-07 | Двигатель 1 Ток холостого хода     | Диапазон: 0,01 А ~ F4-04 <1>      | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-08 | Двигатель 1 Сопротивление статора  | Диапазон: 0,001 ~ 65,535 Ом <2>   | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-09 | Двигатель 1 Сопротивление ротора   | Диапазон: 0,001 ~ 65,535 Ом <2>   | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-10 | Двигатель 1 Взаимная индуктивность | Диапазон:<br>0,1 ~ 6553,5 мГн<2>  | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| F4-11 | Двигатель 1 Индуктивность утечки   | Диапазон:<br>0,01~ 655,35 мГн <2> | По умолчанию:<br>Зависит от модели |

<1> F4-4 имеет 1 десятичный разряд, когда номинальная мощность двигателя F4-01 > 37 кВт, и 2 десятичных разряда когда F4-1 ≤ 37 кВт.

<2> Десятичная цифра плюс единица, когда номинальная мощность двигателя F4-01 > 37 кВт, десятичные цифры приведены в таблице при F4-1 ≤ 37 кВт. Обычно параметры функциональных кодов F4-07~F4-11 не указаны на заводской табличке, таким образом, они получаются при настройке. Три параметра F4-07~F4-09 определяют при статической настройке, в то время как 5 функциональных кодов определяют при динамической настройке с вращением.

Примечание. Параметры двигателя F4-02~F4-11 изменятся после изменения F4-01.

|       |  |                         |                         |
|-------|--|-------------------------|-------------------------|
| F4-12 | Время ускорения полной авто-настройки  | Диапазон: 1,0~ 6000,0 с | По умолчанию:<br>10,0 с |
| F4-13 | Время замедления полной авто-настройки | Диапазон: 1,0~ 6000,0 с | По умолчанию:<br>10,0 с |

Указанные выше функциональные коды – это соответственно время ускорения / замедления при полной настройке. Пользователи могут устанавливать эти параметры должным образом согласно фактическим условиям.

## 5.6 Группа F5. Входные клеммы

Преобразователи серии M220/M420 оборудованы 7 цифровыми многофункциональными входами (вход HDI может использоваться в качестве высокоскоростного импульсного входа) и 2 аналоговыми входами.

|       |                    |                |                     |
|-------|--------------------|----------------|---------------------|
| F5-00 | Функция клеммы DI1 | Диапазон: 0~53 | По умолчанию: 1     |
| F5-01 | Функция клеммы DI2 | Диапазон: 0~53 | По умолчанию: 2     |
| F5-02 | Функция клеммы DI3 | Диапазон: 0~53 | По умолчанию: 9     |
| F5-03 | Функция клеммы DI4 | Диапазон: 0~53 | По умолчанию:<br>12 |
| F5-04 | Функция клеммы DI5 | Диапазон: 0~53 | По умолчанию:<br>13 |
| F5-05 | Функция клеммы DI6 | Диапазон: 0~53 | По умолчанию: 0     |
| F5-06 | Функция клеммы HDI | Диапазон: 0~53 | По умолчанию: 0     |

Этот параметр используется для установки соответствующей функции цифровому многофункциональному входу, для получения дополнительной информации см. форму ниже

Таблица 5-1. Описание функции входов DI

| Заданное значение | Функции  | Описание   |
|-------------------|--|--|
| 0                 | Нет функции  | Даже если имеется входной сигнал, преобразователь не производит никаких действий. Функцию отсутствия действий можно установить на свободные клеммы для предотвращения ошибок.  |
| 1                 | Вращение вперед (FWD)                              | Управление вращением вперед или назад в преобразователе с помощью внешних клемм.   |
| 2                 | Вращение назад (REV)                               |  |
| 3                 | Режим управления по трем линиям                    | Эта функция используется, чтобы подтвердить, что рабочий режим управления преобразователя является режимом управления по трем проводам.  |
| 4                 | Толчковый режим вперед (FJOG)                      | FJOG – толчковое вращение вперед, а RJOG означает толчковое вращение в обратном направлении. Подробности относительно частоты и времени ускорения / торможения в режиме толчкового перемещения см. в описании функциональных кодов F7-00, F7-01 и F7-02. |
| 5                 | Толчковый режим назад (RJOG)                       |  |
| 6                 | Клемма UP (вверх)                                  | Если частота задается внешними клеммами, это используется для команд повышения и понижения частоты. Если источником частоты является цифровая установка, уровень изменения Up/Down определяется F5-12.   |
| 7                 | Клемма DOWN (вниз)                                 |  |
| 8                 | Останов по инерции                                 | Выход преобразователя блокируется, и останов двигателя происходит без управления со стороны преобразователя. Это основной способ, применяющийся в случае большой нагрузки и отсутствия требований к времени останова.                                    |
| 9                 | Перезапуск при неисправности (RESET)               | Функция сброса при внешней неисправности. То же самое действие, что при нажатии кнопки RESET на клавиатуре.  |
| 10                | Пауза в работе                                     | Преобразователь замедляется до останова, но все рабочие параметры находятся в памяти, такие как параметры ПЛК, параметры качания частоты и параметры ПИД. После снятия сигнала преобразователь восстанавливает состояние перед остановом.                |
| 11                | Внешняя неисправность, нормально разомкнутый вход. | Когда на преобразователь поступает сигнал внешней неисправности, преобразователь сообщает о неисправности и останавливается.   |
| 12                | Клемма скорости MS 1                               | 16 скоростей реализуются через комбинацию состояния этих четырех клемм. Подробные сведения см. в таблице 5-2.  |
| 13                | Клемма скорости MS 2                               |  |
| 14                | Клемма скорости MS 3                               |  |
| 15                | Клемма скорости MS 4                               |  |

| Заданное значение | Функции  | Описание  |
|-------------------|--|---|
| 16                | Клемма 1 выбора времени разгона / торможения       | С помощью комбинации состояния данных двух клемм можно выбрать четыре типа времени разгона / торможения. Подробные сведения см. в таблице 5-3.  |
| 17                | Клемма 2 выбора времени разгона / торможения       |   |
| 18                | Переключение источника частоты                     | Этот контакт обеспечивает переключение источника основной частоты и установку F0-10. Подробные сведения см. в таблице 5-3.  |
| 19                | Снятие установок UP и DOWN (Клемма и клавиатура)   | Если источником частоты является цифровая опорная частота, эта клемма можно использовать для сброса значения частоты, измененного с помощью UP/DOWN, и, таким образом, для восстановления значения опорной частоты до заданного значения F0-11.   |
| 20                | Клемма переключения выполнения команд              | Когда источник команд не клавиатура, с помощью этой клеммы выполняется переключение между управлением через клеммы и управлением через клавиатуру. Когда источник команд – линия связи, с помощью этой клеммы выполняется переключение между управлением через линию связи и через пульт преобразователя. |
| 21                | Запрет разгона / торможения                        | Защита преобразователя от воздействия внешних сигналов (кроме команды останова) и поддержание текущей частоты.  |
| 22                | Пауза ПИД  | ПИД временно неактивен, и преобразователь поддерживает текущую выходную частоту.  |
| 23                | Перезапуск состояния ПЛК                           | Пауза ПЛК во время процесса исполнения. При возобновлении работы он может с помощью этого контакта эффективно восстановиться в начальное состояние простого ПЛК.  |
| 24                | Пауза качания частоты                              | На выходе преобразователя присутствует средняя частота. Пауза качания частоты.  |
| 25                | Вход триггера таймера                              | Входной сигнал триггера таймера получается, когда доступное время достигает значения отключения или торможения, таким образом обеспечивая функцию выхода таймера. Это должно работать совместно с функцией 17, F7-39 и F7-40 выходов Y1.  |
| 26                | Команда торможения                                 | Когда этот контакт включен, преобразователь выполняет немедленное торможение с помощью тормоза пост. тока. Тормозной ток установлен в F1-16.  |
| 27                | Нормально замкнутый вход для внешней неисправности | Когда на преобразователь поступает внешний сигнал неисправности, преобразователь сообщает об этом и останавливается.  |
| 28                | Вход счетчика                                      | Входной контакт импульса счетчика работает совместно с Fb-08 для обеспечения функции счетчика.  |
| 29                | Сброс счетчика                                     | Сброс значения счетчика на ноль.  |
| 30                | Вход счетчика длины                                | Входной контакт счетчика длины работает совместно с Fb-05~Fb-07 для обеспечения функции фиксированной длины.  |
| 31                | Сброс длины  | Сброс счетчика длины на ноль.   |
| 32                | Запрет управления крутящим моментом                | Запрещает преобразователю использовать режим управления крутящим моментом, в результате преобразователь переключается на режим управления скоростью.  |
| 33                | Импульсный вход                                    | Клемма импульсного входа (только для HDI)   |

| Заданное значение | Функции   | Описание   |
|-------------------|---|--|
| 34                | Запрет изменения частоты.   | Когда эта функция активна, преобразователь не реагирует на частоту.  |
| 35                | Изменение направления ПИД.  | Когда эта функция активна, направление ПИД противоположно направлению FA-04.   |
| 36                | Клемма 1 внешнего останова  | Когда источник команды F0-04 – пульт управления, он может остановить преобразователь с помощью этого контакта, что эквивалентно кнопке STOP на пульте.   |
| 37                | Клемма переключения источника команды 2   | Используется для переключения между управлением через клеммы и через линию связи.  |
| 38                | Пауза интегрального ПИД регулирования   | Когда эта клемма включена, интегральное регулирование ПИД приостанавливается, а пропорциональное и дифференциальное регулирование ПИД все еще работает.  |
| 39                | Переключение между источником основной частоты X и предустановленной частотой       | Когда этот контакт задействован, используйте предустановленную частоту (F0-11) для замены источника частоты X.   |
| 40                | Переключение между источником дополнительной частоты Y и предустановленной частотой | Когда этот контакт задействован, используйте предустановленную частоту (F0-11) для замены источника частоты Y.   |
| 41                | Переключение между двигателем 1 и двигателем 2                                      | Реализация функции переключения между двигателем 1 и двигателем 2.   |
| 42                | Резерв  |  |
| 43                | Переключение параметра ПИД  | Используйте первую группу параметров ПИД, когда этот контакт недоступен, и вторую группу параметров ПИД, когда он доступен. Подробности см. в описании группы FA.  |
| 44                | Переключение режима управления скоростью / крутящим моментом                        | Обеспечивает переключение между режимом управления крутящим моментом и режимом управления скоростью преобразователя. Когда этот контакт недоступен, преобразователь, работает в режиме, определенном Fd-10 (режим управления скоростью/крутящим моментом), и переключается на другой режим, когда эта клемма включена. |
| 45                | Аварийный останов   | Преобразователь останавливается при максимальной скорости, когда эта клемма включена, а ток в это время достигает верхнего предела. Эта функция используется в случае, когда останов требуется как можно быстрее, когда система находится в аварийной ситуации.  |
| 46                | Внешняя клемма STOP 2   | Эта клемма используется для замедления преобразователя до останова в любом режиме управления (управления с помощью пульта управления, управления через контакты и через связь). В данный момент время замедления установлено как время замедления 2 (F7-04).   |
| 47                | Замедление  | Когда этот вход включается, преобразователь замедляется до   |

| Заданное значение | Функции   | Описание  |
|-------------------|---|---|
|                   | торможением пост. тока.   | начальной частоты торможения постоянным током. Затем переходит в состояние торможения.  |
| 48                | Очистка текущего времени наработки  | Когда эта клемма включена, последнее время наработки преобразователя сбрасывается на ноль. Эта функция должна работать совместно с таймером (F7-36) и текущим значением установки времени (F7-38).  |
| 49                | Переключение между режимом управления по двум линиям и режимом управления по трем линиям. | Используется для переключения между трех - проводным и двух - проводным режимом управления  |
| 50                | Запрет обратного вращения   | Когда эта клемма включена, имеется запрет для преобразователя изменять направление вращения.  |
| 51                | Определяемая пользователем неисправность 1  | Когда этот контакт доступен, ошибка выхода преобразователя Err30.   |
| 52                | Определяемая пользователем неисправность 2  | Когда этот контакт доступен, ошибка выхода преобразователя Err31.   |
| 53                | Неактивный вход   | Управление функцией приостановки внешней клеммой. Таким образом, функция приостановки принудительно вступает в силу, когда данный вход замкнут; когда он разомкнут, преобразователь принудительно выходит из состояния приостановки и переходит в рабочее состояние (независимо от работы ПИД). |

Таблица 5-2. Описание многоступенчатой функции клемм DI

| K4   | K3   | K2   | K1   | Установка частоты | Соответствующий параметр |
|------|------|------|------|-------------------|--------------------------|
| ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВЫКЛ | Скорость MS 0     | FC-00                    |
| ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | Скорость MS 1     | FC-01                    |
| ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | ВЫКЛ | Скорость MS 2     | FC-02                    |
| ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | Скорость MS 3     | FC-03                    |
| ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | Скорость MS 4     | FC-04                    |
| ВЫКЛ | ВКЛ  | ВЫКЛ | ВКЛ  | Скорость MS 5     | FC-05                    |
| ВЫКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | ВЫКЛ | Скорость MS 6     | FC-06                    |
| ВЫКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | ВКЛ  | Скорость MS 7     | FC-07                    |
| ВКЛ  | ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВЫКЛ | Скорость MS 8     | FC-08                    |

|     |      |      |      |                |       |
|-----|------|------|------|----------------|-------|
| ВКЛ | ВЫКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | Скорость MS 9  | FC-09 |
| ВКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | ВЫКЛ | Скорость MS 10 | FC-10 |
| ВКЛ | ВЫКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | Скорость MS 11 | FC-11 |
| ВКЛ | ВКЛ  | ВЫКЛ | ВЫКЛ | Скорость MS 12 | FC-12 |
| ВКЛ | ВКЛ  | ВЫКЛ | ВКЛ  | Скорость MS 13 | FC-13 |
| ВКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | ВЫКЛ | Скорость MS 14 | FC-14 |
| ВКЛ | ВКЛ  | ВКЛ  | ВКЛ  | Скорость MS 15 | FC-15 |

4 клеммами многоскоростного режима можно выбрать 16 скоростей, значение которых определены группой параметров FC. См. таблице 5-2.

Таб.5-3. Выбор времени ускорения/замедления с помощью внешней клемм.

| Контакт 2 | Контакт 1 | Выбор времени разгона / торможения | Соответствующий параметр |
|-----------|-----------|------------------------------------|--------------------------|
| ВЫКЛ      | ВЫКЛ      | Время разгона/торм. 1              | F0-23, F0-24             |
| ВЫКЛ      | ВКЛ       | Время разгона/торм. 2              | F7-03, F7-04             |
| ВКЛ       | ВЫКЛ      | Время разгона/торм. 3              | F7-05, F7-06             |
| ВКЛ       | ВКЛ       | Время разгона/торм. 4              | F7-07, F7-08             |

|       |                  |                           |                       |
|-------|------------------|---------------------------|-----------------------|
| F5-10 | Время фильтра DI | Диапазон: 0,000 ~ 1,000 с | По умолчанию: 0,010 с |
|-------|------------------|---------------------------|-----------------------|

Используется для настройки чувствительности входа DI. Быстродействие цифрового входа сильно зависит от данного параметра. Можно увеличить параметр для улучшения помехозащищенности, но это приведет к снижению чувствительности входа.

|       |                                       |               |                 |
|-------|---------------------------------------|---------------|-----------------|
| F5-11 | Режим управления работой через клеммы | Диапазон: 0~3 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------------------|---------------|-----------------|

Этот параметр определяет 4 различных способа управления преобразователем через внешние клеммы. F5-11=0 **Двухпроводный режим управления 1**: Этот режим – обычный, наиболее часто используемый. Вращением вперед или назад управляет команда от клемм FWD или REV.

| k1 | k2 | Команда |
|----|----|---------|
| 0  | 0  | Stop    |
| 1  | 0  | Forward |
| 0  | 1  | Reverse |
| 1  | 1  | Stop    |

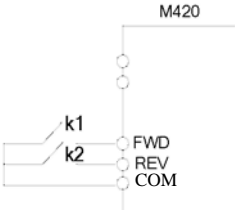


Рис. 5-7. Двухпроводный режим управления 1

F5-11=1 **Двухпроводный режим управления 2**: Клеммы Start/Stop – Пуск/Стоп в этом режиме. Направление зависит от состояния клеммы FWD/REV

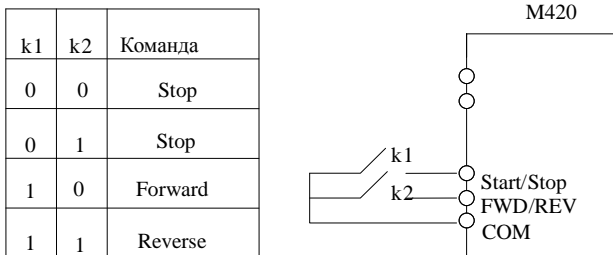


Рис. 5-8. Двухпроводный режим управления 2

F5-11=2: **Трех-проводный режим управления 1:** На клемму Din – подается сигнал во время работы. Направлением управляет клемма FWD или REV.

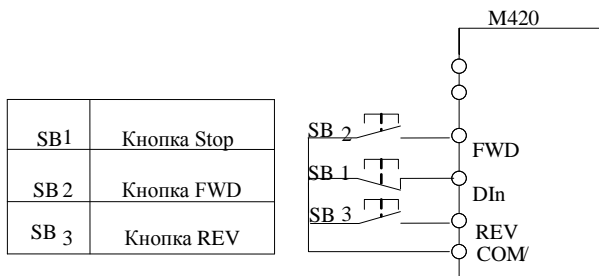


Рис. 5-9. Трех-проводный режим управления 1

Где:

SB1: Кнопка Стоп

SB2: Кнопка Вперед вращения

SB3: Кнопка Назад вращение

Din – многофункциональные входа DI1–DI5. Din-многофункциональный цифровой вход, запрограммированный на функцию №3 «трех-проводный режим управления».

F5-11=3: **Трех-проводный режим управления 2:** Вход Din – замкнутый вход при вращении. Вход FWD используется для команды работа, а направление вращения зависит от состояния входа REV.

Сигнал Din сбрасывается для останова. Din-многофункциональный цифровой вход, запрограммированный на функцию №3 «трех-проводный режим управления».



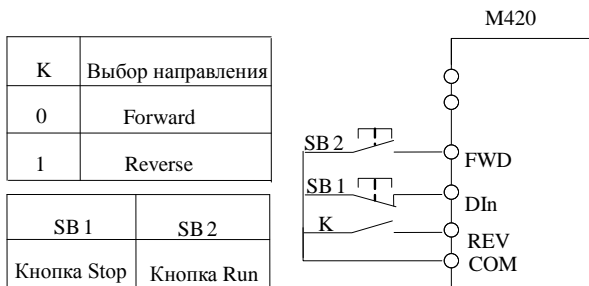


Рис. 5-10. Трех-проводный режим управления 2

где:

SB1: Кнопка Stop

SB2: Кнопка Run

Din –клемма многофункционального входа DI1–DI5.

|       |                         |                                  |                         |
|-------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| F5-12 | Клемма скорости UP/DOWN | Диапазон: от 0,01 до 100,00 Гц/с | По умолчанию: 1,00 Гц/с |
|-------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|

Контакты UP/DOWN используются для изменения скорости при установке частоты.

|       |                          |                             |                     |
|-------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|
| F5-13 | Логический уровень входа | Диапазон: от 00000 до 11111 | По умолчанию: 00000 |
|-------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|

0: высокий уровень

1: низкий уровень

Разряд единиц: DI1

Разряд десятков: DI2

Разряд сотен: DI3

Разряд тысяч: DI4

Десятки тысяч: DI5

Выбора эффективного уровня входов DI1~DI5 используется для установки режима состояния цифровых входов.

При выборе высокого уровня это доступно при соединении соответствующих клемм DI и COM и недоступно при разъединении.

При выборе низкого уровня это недоступно при соединении соответствующих контактов DI и COM и доступно при разъединении.

|       |   |                                 |                       |
|-------|---|---------------------------------|-----------------------|
| F5-15 | Минимальный вход AI1                              | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В    | По умолчанию: 0,00 В  |
| F5-16 | Соответствующая установка минимального входа AI1  | Диапазон: от -100,0 до 100,00 % | По умолчанию: 0,0 %   |
| F5-17 | Максимальный вход AI1                             | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В    | По умолчанию: 10,00 В |
| F5-18 | Соответствующая установка максимального входа AI1 | Диапазон: от -100,0 до 100,00 % | По умолчанию: 100,0 % |
| F5-19 | Время фильтра AI1                                 | Диапазон: от 0,00 до 10,00 с    | По умолчанию: 0,10 с  |

Вышеуказанные функциональные коды определяют соотношение аналогового входного напряжения и заданного значения аналогового входа. Если аналоговое входное напряжение выходит за диапазон между заданным максимальным и минимальным значением, разница между входным напряжением и предельным значением будет вычислена как максимальный или минимальный вход.

Если аналоговый вход является токовым, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В (Установка AI2 совпадает с установкой AI1).

В различных случаях 100 % аналогового входа соответствует различным номинальным значениям. Подробности см. в соответствующих разделах для каждой части.

Несколько примеров установки приведены на следующих рисунках.

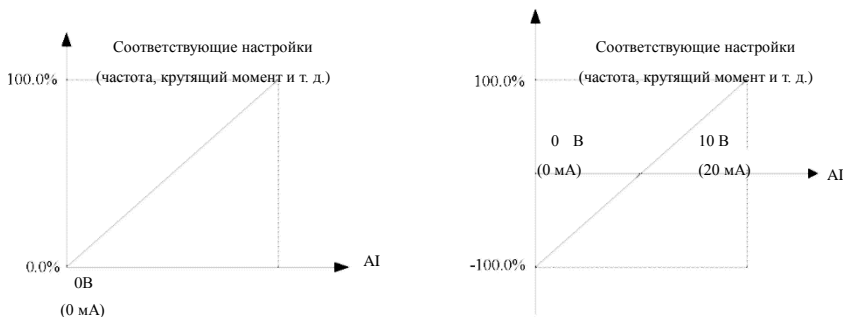


Рисунок 5-11. Соответствующее отношение между аналоговым опорным сигналом и установкой

|       |   |                                 |                       |
|-------|---|---------------------------------|-----------------------|
| F5-20 | Минимальный вход AI2                              | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В    | По умолчанию: 0,00 В  |
| F5-21 | Соответствующая установка минимального входа AI2  | Диапазон: от -100,0 до 100,00 % | По умолчанию: 0,0 %   |
| F5-22 | Максимальный вход AI2                             | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В    | По умолчанию: 10,00 В |
| F5-23 | Соответствующая установка максимального входа AI2 | Диапазон: от -100,0 до 100,00 % | По умолчанию: 100,0 % |
| F5-24 | Время фильтра AI2                                 | Диапазон: от 0,00 до 10,00 с    | По умолчанию: 0,10 с  |

Это совпадает с AI1.

|       |  |                                 |                         |
|-------|--|---------------------------------|-------------------------|
| F5-30 | Минимальный входной сигнал                               | Диапазон: от 0,00 до 50,00 Гц   | По умолчанию: 0,00 кГц  |
| F5-31 | Соответствующая установка минимального входного сигнала  | Диапазон: от -100,0 до 100,00 % | По умолчанию: 0,0 %     |
| F5-32 | Вход максимального сигнала                               | Диапазон: от 0,00 до 50,00 Гц   | По умолчанию: 50,00 кГц |
| F5-33 | Соответствующая установка максимального входного сигнала | Диапазон: от -100,0 до 100,00 % | По умолчанию: 100,0 %   |
| F5-34 | Время фильтра сигнала                                    | Диапазон: от 0,00 до 10,00 с    | По умолчанию: 0,10 с    |

Дискретизация импульсного входного сигнала аналогична аналоговой дискретизации.

|       |                           |                              |                     |
|-------|---------------------------|------------------------------|---------------------|
| F5-35 | DI1 Времени задержки ВКЛ  | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F5-36 | DI1 Времени задержки ВЫКЛ | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F5-34 | DI2 Времени задержки ВКЛ  | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F5-34 | DI2 Времени задержки ВЫКЛ | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F5-34 | DI3 Времени задержки ВКЛ  | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F5-34 | DI3 Времени задержки ВЫКЛ | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |

Используется для установки времени задержки, когда входы DI изменяют состояния. В настоящее время это работает только на DI1, DI2 и DI3.

|       |                                       |                      |                 |
|-------|---------------------------------------|----------------------|-----------------|
| F5-41 | Выбор функции AI1 в качестве входа DI | Диапазон: от 0 до 53 | По умолчанию: 0 |
| F5-42 | Выбор функции AI2 в качестве входа DI | Диапазон: от 0 до 53 | По умолчанию: 0 |

Этот параметр используется, если цифровой вход применяется в качестве аналогового.

Предостережение: входной диапазон AI сохраняет 0~10 В, он находится на высоком уровне, когда напряжение AI > 6 В и на низком уровне, когда AI < 4. Гистерезис процесса составляет 2 В. А именно, AI повышается от 0 В на высоком уровне, только когда напряжение > 6 В, и на низком уровне, только когда напряжение, уменьшается с > 6 В до 4 В.

|       |  |                     |                    |
|-------|--|---------------------|--------------------|
| F5-44 | Выбор аналогового входа в качестве дискретного | Диапазон: 0X00~0X11 | По умолчанию: 0X00 |
|-------|--|---------------------|--------------------|

Этот параметр используется для выбора электрического уровня, когда AI используется в качестве цифрового входа DI.

0: Активен высокий уровень. AI повышается от 0 В на высоком уровне, только когда напряжение > 6 В, и на низком уровне, только когда напряжение уменьшается со значения > 6 В до 4 В.

1: Активен низкий уровень. AI повышается от 0 В на низком уровне, только когда напряжение > 6 В, и на низком уровне, только когда напряжение уменьшается со значения > 6 В до 4 В.

Разряд единиц: AI1;

Разряд десятков: AI2.

|       |                 |                 |                  |
|-------|-----------------|-----------------|------------------|
| F5-45 | Выбор кривой AI | Диапазон: 00~22 | По умолчанию: 00 |
|-------|-----------------|-----------------|------------------|

Этот параметр используется для выбора кривой AI. Ноль представляет прямую линию, 1 и 2 – 4-точечные кривые. Каждая кривая имеет свой собственный функциональный код установки.

Разряд единиц: AI1

0: 2-точечная прямая линия F5-15~F5-19

1: многоточечная кривая 1: FE-00~FE-07

2: многоточечная кривая 2: FE-08~FE-15

Разряд десятков: AI2

0: 2-точечная прямая линия F5-20~F5-24

1: многоточечная кривая 1: FE-00~FE-07

2: многоточечная кривая 2: FE-08~FE-15

Разряд сотен: резерв

|       |                     |                 |                  |
|-------|---------------------|-----------------|------------------|
| F5-46 | Выбор типа входа AI | Диапазон: 00~11 | По умолчанию: 00 |
|-------|---------------------|-----------------|------------------|

Этот параметр используется для установки типа входного сигнала AI. Тип входного сигнала AI должен находиться во взаимно однозначном соответствии с типом аппаратного входа AI (по виду напряжения, тока), при этом целесообразно повышать точность и линейность выборки сигнала AI.

## 5.7 Группа F6. Выходные клеммы

Преобразователь серия M220/M420 имеет стандартную конфигурацию: 2 клеммы

многофункциональных аналоговых выходов, 1 клемма многофункционального цифрового выхода и 2 клеммы многофункциональных релейных выходов.

|       |                           |                 |                 |
|-------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| F6-00 | Клемма релейного выхода 1 | Диапазон: 00~45 | По умолчанию: 2 |
| F6-01 | Клемма релейного выхода 2 | Диапазон: 00~45 | По умолчанию: 1 |
| F6-02 | Клемма цифровой выхода Y1 | Диапазон: 00~45 | По умолчанию: 1 |

Функция многофункциональной выходной клеммы выбирается следующим образом.

| Заданное значение | Функции  | Описание  |
|-------------------|--|---|
| 0                 | Нет функции  | Нет функции выхода контактов.   |
| 1                 | В работе   | Означает, что преобразователь работает с выходной частотой (вариант – значение 0), выдавая сигнал ON.   |
| 2                 | Неисправность  | В преобразователе имеется неисправность для выдачи сигнала ON.  |
| 3                 | Частота достигла заданного значения (FDT)                | Подробности см. в описании кода функции F7-22, F7-23.   |
| 4                 | Частота находится в заданном диапазоне                   | Подробности см. в F7-24.  |
| 5                 | Нулевая скорость   | Преобразователь работает с нулевой выходной частотой, выдавая сигнал ON.  |
| 6                 | Предупредительный сигнал при перегрузке двигателя        | Для оценки согласно расчетным значениям перегрузки до срабатывания электронной тепловой защиты двигателя, после превышения расчетных значений выдает сигнал ON. Подробные сведения относятся к F9-00~F9-02. |
| 7                 | Предупредительный сигнал при перегрузке преобразователя. | После проверки перегрузки преобразователя с целью изменения состояния за 10 с до срабатывания защиты, а также для выдачи сигнала ON.  |
| 8                 | Окончание цикла ПЛК                                      | Для выдачи импульсного сигнала длительностью 250 мс при работе простого ПЛК в конце однократного цикла.   |
| 9                 | Окончание времени работы                                 | Общее время наработки преобразователя превышает заданное для сигнала ON, общее время работы определяется в F7-20.   |
| 10                | При ограничении частоты                                  | Когда заданная частота превышает верхнюю или нижнюю частоту и выходная частота преобразователя достигает верхнего или нижнего значения частоты, выдается сигнал ON.   |
| 11                | Готовность к работе                                      | Питание подано в силовой и управляющей цепи. Преобразователь выдает сигнал готовности к работе.   |
| 12                | $A11 > A12$  | Значение аналогового входа A11 превышает значение второго A12, и выдается сигнал ON.  |
| 13                | Достигнут верхний предел частоты                         | Появление сигнала ON, когда рабочая частота достигает значения верхней частоты F0-16.   |
| 14                | Достигнут нижний предел частоты                          | Появление сигнала ON, когда рабочая частота достигает значения нижней частоты F0-18.  |
| 15                | Пониженное напряжение                                    | Преобразователь выдает сигнал наличия пониженного напряжения питания  |
| 16                | Задание по линии связи                                   | Управление по линии связи. См. в приложении А   |
| 17                | Функция выхода   | Когда таймер может реализовать функцию реле времени, и  |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | таймера                                      | допустимое время входного сигнала таймера достигает значения времени замыкания или размыкания, становится доступной функция выхода таймера. Это должно работать совместно с функцией № 25 входа DI и функциональными кодами F7-39, F7-40. |
| 18 | Вращение Назад                               | Появляется сигнал ON, когда преобразователь находится в режиме обратного вращения.  |
| 19 | Резерв                                       |   |
| 20 | Достигнуто значение заданной длины           | Появляется сигнал ON, когда обнаруженная длина превышает заданную длину.  |
| 21 | Ограничение крутящего момента                | Функция защиты от сверхтоков работает автоматически с функцией ограничения крутящего момента.   |
| 22 | Достигнут ток I                              | См. описание функционального кода F7-45 и F7-46.  |
| 23 | Достигнута частота I                         | См. описание функционального кода F7-43 и F7-44.  |
| 24 | Достигнута температура модуля                | Появляется сигнал ON, когда температура радиатора модуля преобразователя (F7-32) достигает заданной температуры модуля (F7-69).   |
| 25 | Холостой ход                                 | Появляется сигнал ON, когда преобразователь находится в состоянии холостого хода.   |
| 26 | Достигнуто общее время подключения к питанию | Появляется сигнал ON, когда общее время подключения к питанию (F7-33) превышает достигнутое время подключения к питанию, заданное в F7-51.  |
| 27 | Достигнуто время наработки                   | Когда активен выбор функции таймера (F7-36), появляется сигнал ON, после того как это время наработки достигает заданного значения (F7-38).   |
| 28 | Резерв                                       |   |
| 29 | Достигнуто заданное значение счетчика        | Появляется сигнал ON, когда значение счетчика достигает заданного значения Fb-08.   |
| 30 | Достигнута фиксированная длина               | Появляется сигнал ON, когда обнаруженная длина превышает заданное значение Fb-09.   |
| 31 | Индикация Двигатель 1, Двигатель 2           | Появляется сигнал ON, когда текущий двигатель – двигатель 2.  |
| 32 | Выход управления механическим тормозом       | Появляется сигнал ON, когда активен механический тормоз, подробности см. в описании группы L5.  |
| 33 | Нулевая рабочая скорость 2                   | Появляется сигнал ON, когда выходная частота – ноль Сигнал ON также в статусе останова.   |
| 34 | Обнаружение достигнутого уровня частоты FDT2 | См. описание F7-55 и F7-56.   |
| 35 | Нулевой текущий статус                       | См. описание F7-59 и F7-60.   |
| 36 | Программное превышение тока                  | См. описание F7-61 и F7-62.   |
| 37 | Достигнут                                    | Появляется сигнал ON, когда рабочая частота достигает значения  |

|       |   |  |
|-------|---|--|
|       | нижний предел частоты и выход при останове.       | верхнего предела. Сигнал ON также в статусе останова.  |
| 38    | Выход тревожного сигнала                          | Преобразователь выдает тревожный сигнал при неисправности, при этом режим работы сохраняется.  |
| 39    | Резерв  |  |
| 40    | Превышение выхода AI1                             | Появляется сигнал ON, когда значение аналогового входа AI1 – меньше F7-67 (нижний предел входа защиты AI1) или больше F7-68 (верхний предел входа защиты AI1). |
| 41~42 | Резерв  |  |
| 43    | Достигнута частота 2                              | См. описание F7-57 и F7-58.  |
| 44    | Достигнут ток 2                                   | См. описание F7-63 и F7-64.  |
| 45    | Ошибка выхода (отсутствует выход под напряжением) | Появляется сигнал ON, когда в преобразователе имеется ошибка, и отсутствует выход под напряжением.   |

|       |                          |                |                 |
|-------|--------------------------|----------------|-----------------|
| F6-04 | Выбор выхода контакта FM | Диапазон: 0~1  | По умолчанию: 0 |
| F6-05 | Выбор выхода FMR         | Диапазон: 0~45 | По умолчанию: 0 |

Контакт FM не может использоваться в качестве высокоскоростного сигнального контакта (F6-04=0), но может использоваться в качестве контакта переключения значения выхода (F6-04=1) открытого коллектора. Когда контакт FM используется в качестве FMR, максимальная выходная частота доходит до F6-12, а соответствующий функциональный выход – до F6-11.

|       |                  |                |                 |
|-------|------------------|----------------|-----------------|
| F6-09 | Выбор выхода AO1 | Диапазон: 0~16 | По умолчанию: 0 |
| F6-10 | Выбор выхода AO2 | Диапазон: 0~16 | По умолчанию: 0 |
| F6-11 | Выбор выхода FMR | Диапазон: 0~16 | По умолчанию: 0 |

Диапазон аналогового выхода AO1 и AO2 составляет 0~10 В или 0~20 мА.

Соотношение диапазона аналогового выхода и соответствующей функции см. в таблице ниже:

| Значение установк и | Функция                 | Диапазон  |
|---------------------|-------------------------|---|
| 0                   | Рабочая частота         | 0 – максимальная выходная частота, то есть 100 % соответствуют максимальной частоте.  |
| 1                   | Заданная частота        | 0 – максимальная выходная частота, то есть 100 % соответствуют максимальной частоте.  |
| 2                   | Выходной ток            | 0~2 кратный номинальный ток двигателя, то есть 100 % соответствуют 2-кратному номинальному току двигателя.                  |
| 3                   | Выходная мощность       | 0~2 кратная номинальная мощность двигателя, то есть 100 % соответствуют 2-кратной номинальной мощности двигателя.           |
| 4                   | Выходное напряжение     | 0~1,2 кратное номинальное напряжение двигателя, то есть 100 % соответствуют 1,2 кратному номинальному напряжению двигателя. |
| 5                   | AI1                     | 0~10 В (0~20 мА), т. е., 100 % соответствует 10 В или 20 мА.  |
| 6                   | AI2                     | 0~10 В (0~20 мА), т. е., 100 % соответствует 10 В или 20 мА.  |
| 7                   | Задание по каналу связи | 0,0~100,0 %. Подробности см. в приложении <Протокол связи преобразователя серии M220/M420>                                  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 8  | Выходной крутящий момент (абсолютное значение)  | 0~2 кратный номинальный крутящий момент двигателя, то есть 100 % соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя. |
| 9  | Длина   | 0~2 кратная заданная длина, то есть 100 % соответствует 2-кратной заданной длине.   |
| 10 | Значение счетчика                               | 0~2 кратное значение счетчика, то есть 100 % соответствует 2-кратному заданному значению счетчика.                                  |
| 11 | Скорость вращения двигателя                     | 0 ~ максимальная частота (соответствующая скорость F0-14), то есть 100 % относится к соответствующей скорости F0-14.                |
| 12 | Напряжение шины                                 | 0~1000 В, т. е. 100 % соответствует 1000 В  |
| 13 | Вход сигнала                                    | 0,01~100,00 кГц   |
| 14 | Выходной ток                                    | 100 % соответствуют 1000,0 А  |
| 15 | Выходное напряжение                             | 0~1000В   |
| 16 | Выходной крутящий момент (фактическое значение) | 2-кратный номинальный крутящий момент двигателя<br>~2-кратный номинальный крутящий момент двигателя                                 |

|       |                                   |                               |                           |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| F6-12 | Максимальная выходная частота FMP | Диапазон: 0,01~100,00 кГц     | По умолчанию:<br>50,00 Гц |
| F6-13 | Минимальный выход АО1,            | Диапазон: от 100,0 % до F6-15 | По умолчанию:<br>0,0 %    |
| F6-14 | Минимум соответствует выходу АО1  | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В  | По умолчанию:<br>0,00 В   |
| F6-15 | Максимальный выходной сигнал АО1, | Диапазон: от F6-13 до 100,0 % | По умолчанию:<br>100,0 %  |
| F6-16 | Максимум соответствует выходу АО1 | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В  | По умолчанию:<br>10,00 В  |
| F6-17 | Минимальный выходной сигнал АО2,  | Диапазон: от 100,0 % до F6-19 | По умолчанию:<br>0,0 %    |
| F6-18 | Минимум соответствует выходу АО2  | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В  | По умолчанию:<br>0,00 В   |
| F6-19 | Максимальный выход АО2            | Диапазон: от F6-17 до 100,0 % | По умолчанию:<br>100,0 %  |
| F6-20 | Максимум соответствует выходу АО2 | Диапазон: от 0,00 до 10,00 В  | По умолчанию:<br>10,00 В  |

Вышеуказанные функциональные коды определяют соотношения между значением выхода и аналоговым выходом. Когда значение выхода превышает максимальный или минимальный диапазон предела, рабочими являются предельные значения.

Если аналоговый выход является токовым выходом, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. 100-процентное значение выхода соответствует различным значениям в различных случаях. Обратитесь к диаграмме 5-12 ниже, где приведены два различных линейных графика а и б.

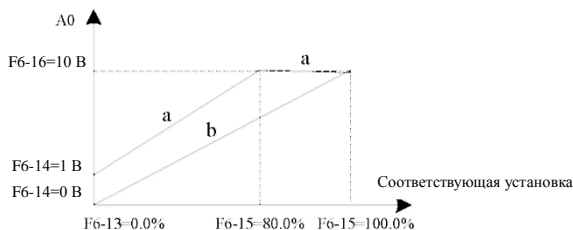


Рис. 5-12. Соответствующее соотношение для ограничения аналогового выхода

|       |                                    |                              |                     |
|-------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| F6-26 | Задержка релейного выхода 1        | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F6-27 | Задержка релейного выхода 2        | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
| F6-28 | Задержка выхода Y1 высокого уровня | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |

Используется для установки времени задержки преобразователя в ответ на изменение статуса выхода, такое как изменение статуса контакта Y или изменение статуса выхода реле.

|       |                                 |                 |                  |
|-------|---------------------------------|-----------------|------------------|
| F6-31 | Выбор типа выходного сигнала АО | Диапазон: 00~11 | По умолчанию: 00 |
|-------|---------------------------------|-----------------|------------------|

Используется для установки типа выходного сигнала АО. Тип выходного сигнала АО должен находиться во взаимно однозначном соответствии с типом аппаратного выхода АО (по виду напряжения, тока).

## 5.8 Группа F7. Дополнительные функции и дисплей панели

|       |                                     |                               |                       |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| F7-00 | Рабочая частота в толчковом режиме  | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 6,00 Гц |
| F7-01 | Время ускорения в толчковом режиме  | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с  | По умолчанию: 10,0 с  |
| F7-02 | Время замедления в толчковом режиме | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с  | По умолчанию: 10,0 с  |

Вышеуказанные параметры используются для определения задания частоты и времени ускорения / замедления преобразователя в толчковом режиме. Толчковый режим начинается и останавливается согласно режиму запуска 0 (F1-00, прямой запуск) и режиму останова 0 (F1-13, время замедления до останова).

Время ускорения в толчковом режиме – это время, необходимое для ускорения от 0 Гц до максимальной выходной частоты (F0-14).

Время замедления в толчковом режиме – это время, необходимое для замедления от максимальной выходной частоты (F0-14) до 0 Гц.

|       |                    |                              |                      |
|-------|--------------------|------------------------------|----------------------|
| F7-03 | Время ускорения 2  | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| F7-04 | Время замедления 2 | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| F7-05 | Время ускорения 3  | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| F7-06 | Время замедления 3 | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| F7-07 | Время ускорения 4  | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| F7-08 | Время замедления 4 | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |

Время разгона/торможения определяется F0-23, F0-24 и предыдущими тремя параметрами времени разгона/торможения, смысл которых одинаковый. Подробные сведения см. описание F0-23 и F0-24.

С помощью различных сочетаний многофункциональных цифровых входных контактов DI можно выбрать время разгона/торможения с 1 по 4 при работе преобразователя. Подробные сведения см. описание функционального кода F5-00~F5-04.



|       |                            |                               |                       |
|-------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| F7-09 | Частота скачка 1           | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |
| F7-10 | Амплитуда частоты скачка 1 | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |
| F7-11 | Частота скачка 2           | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |
| F7-12 | Амплитуда частоты скачка 2 | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |

Когда заданная частота находится в диапазоне частоты скачка, фактическая рабочая частота будет находиться на границе частоты скачка, ближайшей к заданной частоте. Установкой частоты скачка можно предотвратить вхождение преобразователя в механическую точку резонанса. В преобразователе этой серии можно установить 2 точки частоты скачка. Если установлены две последовательные частоты скачка одинаковой величины, функция частоты будет отсутствовать.

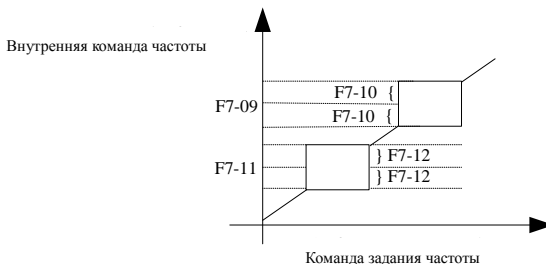


Рис. 5-13. Иллюстрация частоты скачка

|       |  |                              |                     |
|-------|--|------------------------------|---------------------|
| F7-15 | Время мертвой зоны при прямом /обратном вращении | Диапазон: от 0,0 до 3000,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
|-------|--|------------------------------|---------------------|

Установка переходного времени на выходе нулевой частоты, когда преобразователь находится в процессе перехода от прямого направления вращения к обратному. См. диаграмму ниже.

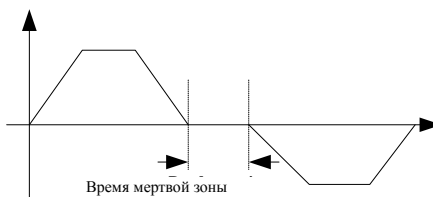


Рис. 5-14. Время мертвой зоны при прямом /обратном вращении

|       |                                  |               |                 |
|-------|----------------------------------|---------------|-----------------|
| F7-16 | Выбор точности кнопок клавиатуры | Диапазон: 0~8 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------------------------|---------------|-----------------|

Этот параметр используется для определения разрешающей способности частоты установки пульта управления в режиме монитора. Кнопки Up/Down устанавливают разрешение частоты плюс или минус.

0: Режим по умолчанию

1: 0,1 Гц

2: 0,5 Гц

3: 1 Гц

4: 2 Гц

- 5: 4 Гц
- 6: 5 Гц
- 7: 8 Гц
- 8: 10 Гц

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F7-17 | Рабочий режим, когда заданная частота ниже нижнего предела | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

- 0: Работа на нижнем пределе частоты
- 1: Останов
- 2: Работа при нулевой скорости

Используется для выбора рабочего статуса, когда установка частоты ниже нижнего предела. Чтобы предотвратить длительную работу преобразователя при низкой скорости, эта функция может использоваться для останова машины.

|       |                |                             |                     |
|-------|----------------|-----------------------------|---------------------|
| F7-18 | Скорость спада | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
|-------|----------------|-----------------------------|---------------------|

Эта функция используется для распределения нагрузки, когда несколько двигателей работают с одной нагрузкой. Контроль стабильности частоты означает уменьшение выходной частоты с увеличением нагрузки, таким образом, частота двигателя снижается при нагрузке, поэтому необходимо снижать нагрузку двигателя, обеспечивая равномерную нагрузку для нескольких двигателей. Этот параметр определяет величину падения выходной частоты, когда преобразователь выдает номинальную нагрузку.

|       |  |                             |                     |
|-------|--|-----------------------------|---------------------|
| F7-19 | Время задержки в режиме останова, когда заданная частота ниже нижнего предела. | Диапазон: от 0,0 до 600,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
|-------|--|-----------------------------|---------------------|

При установке частоты ниже нижнего предела и выборе останова в качестве действия задержка действия определяется временем F7-19.

|       |   |                           |                   |
|-------|---|---------------------------|-------------------|
| F7-20 | Установка общего времени работы преобразователя | Диапазон: от 0 до 65000 ч | По умолчанию: 0 ч |
|-------|---|---------------------------|-------------------|

Предварительная установка времени работы преобразователя. Эта функция недоступна при установке на 0.

Когда общее время наработки (F7-34) достигает этой установки времени, многофункциональный цифровой контакт выдает сигнал достижения времени (многофункциональный выход № 26) – появляется сигнал ON, в то же время преобразователь выдает тревожный сигнал ошибки Err40 (ошибка сигнала достижения общего времени).

|       |                                |               |                 |
|-------|--------------------------------|---------------|-----------------|
| F7-21 | Толчковый режим предпочтителен | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------------|---------------|-----------------|

- 0: недоступно
- 1: толчковый режим 1
- 2: толчковый режим 2

1) при обнаружении ошибки или потери значения обратной связи ПИД-регулирования, толчковая функция будет работать в режиме 2.

2) пользователь может установить режим останова или торможение постоянным током при толковой функции режим 2.

|       |                                     |                               |                        |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| F7-22 | Значение обнаружения частоты (FDT1) | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 50,00 Гц |
| F7-23 | Гистерезис обнаружения частоты      | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %   | По умолчанию: 5,0 %    |

|  |        |  |
|--|--------|--|
|  | (FTD1) |  |
|--|--------|--|

Они используются для установки обнаруженного значения выходной частоты и гистерезиса при отмене выдаваемого действия.

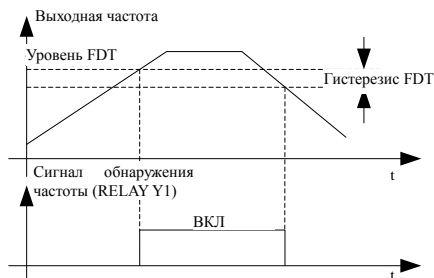


Рис. 5-15. Иллюстрация электрического уровня FDT

|       |  |                             |                     |
|-------|--|-----------------------------|---------------------|
| F7-24 | Достигнут диапазон обнаружения частоты | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
|-------|--|-----------------------------|---------------------|

Когда выходная частота преобразователя достигает заданного значения частоты, эта функция может использоваться для подстройки амплитуды при проверке, что показано на следующем рисунке.

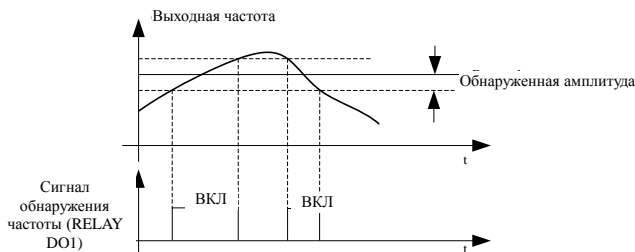


Рис. 5-16. Иллюстрация обнаружения амплитуды достигнутой частоты

|       |                         |               |                 |
|-------|-------------------------|---------------|-----------------|
| F7-26 | Управление вентилятором | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------------------|---------------|-----------------|

0: Непрерывная работа вентилятора.

1: Вентилятор работает при работе преобразователя.

Используется для выбора режима работы вентилятора. При выборе статуса 1 вентилятор продолжает работать при работе преобразователя. Когда преобразователь остановлен, вентилятор работает только при условии, что температура выше 40°C, он останавливается при температуре ниже 40°C.

При выборе статуса 0 вентилятор продолжает работать все время включения питания.

|       |                                      |               |                 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| F7-27 | Функция STOP/RESET (останов / сброс) | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 1 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|

0: Кнопка STOP / RESET активна только при управлении в режиме клавиатуры.

1: Кнопка STOP / RESET активна в любом режиме управления.

|       |                           |               |                 |
|-------|---------------------------|---------------|-----------------|
| F7-28 | Выбор функции Quick / Jog | Диапазон: 0~3 | По умолчанию: 1 |
|-------|---------------------------|---------------|-----------------|

Кнопка Quick/Jog – многофункциональная; может устанавливаться этим функциональным кодом. Может переключаться с помощью кнопки в статусах работы и останова

0: Толчковый режим вперед.

Функция толчкового режима вперед активируется кнопкой Quick/Jog на панели.

1: Переключение между вращением вперед и назад.

Эта функция активируется кнопкой Quick/Jog для изменения направления частоты и доступна, только когда источник команды установлен на пульт управления.

2: Толчковый режим назад

Функция толчкового режима назад активируется кнопкой Quick/Jog на панели.

3: Переключение между пультом управления и дистанционным управлением (через контакты или связь)

Это означает, что текущий источник команды переключается на управление с пульта управления (локальная операция). Если текущий источник команды – управление с пульта управления, эта кнопка недоступна.

|       |                              |                       |                         |
|-------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| F7-29 | Параметры дисплея при работе | Диапазон: 0000~0x1fff | По умолчанию:<br>H.441F |
|-------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|

Этот функциональный код определяет параметры LED-дисплея при работе преобразователя. При установке какого-либо функционального кода равным "1" соответствующий параметр монитора выводится на экран. При выборе многофункционального кода для вывода на экран он может переключаться кнопкой "SHIFT" на панели.

Предостережение: если этот функциональный код будет установлен H.0000, на экран будет выводиться рабочая частота.

Пример установки:

Каждое шестнадцатеричное значение, соответствующее необходимому значению индикации, вычислено, как показано на рис. 5-17, значение индикации находится во взаимно однозначном соответствии с заданным значением. Например, если необходимо вывести на экран только напряжение на шине, установите 0004 в F7-29 (H.0004); если необходимо вывести на экран несколько значений, добавьте соответствующие значения. Например, если необходимо вывести на экран напряжение на шине и выходной ток, просто вычислите 0004+0010=0014, установите 0014 в F7-29 (H.0014). Если суммарное значение результата больше 10, соответственно указываются В С D E F для представления 10 11 12 13 14 15.

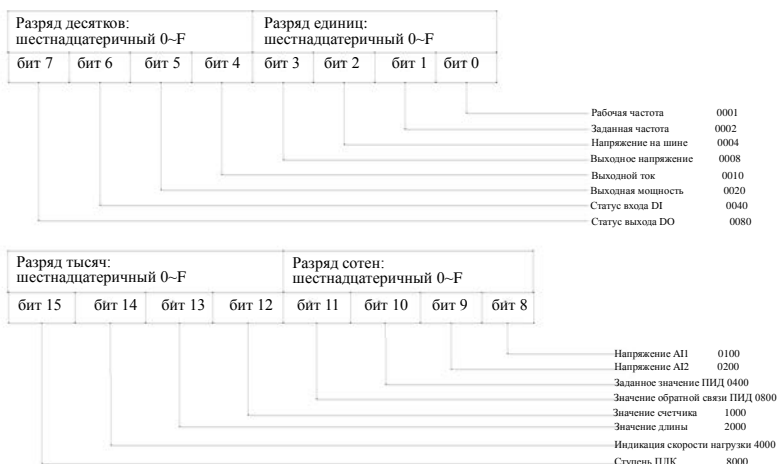


Рис. 5-17. Индикация на дисплее при работе

|       |                                |                       |                         |
|-------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| F7-30 | Параметры дисплея при останове | Диапазон: 0000~0x1fff | По умолчанию:<br>H.0043 |
|-------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|

Этот функциональный код определяет параметры LED-дисплея при нахождении преобразователя в статусе останова. При установке какого-либо функционального кода равным "1" соответствующий параметр монитора выводится на экран. При выборе многофункционального кода для вывода на экран он может переключаться кнопкой "SHIFT" на панели.

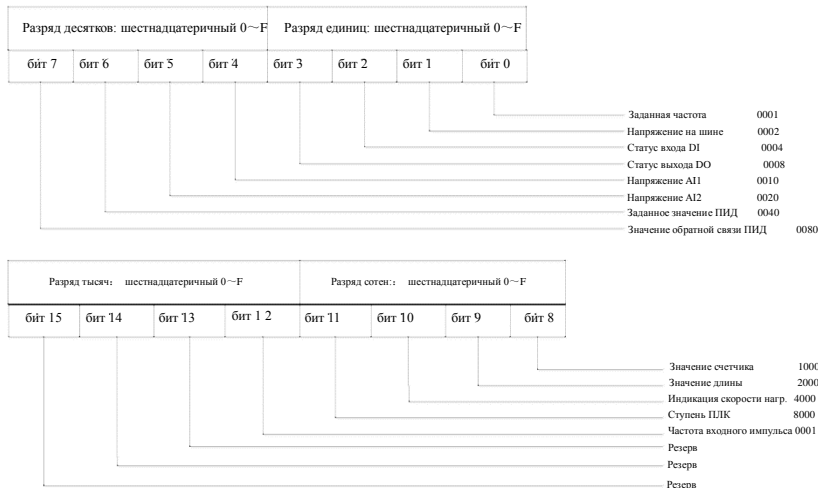


Рис. 5-18 Индикация на дисплее при останове

Предостережение: если этот функциональный код будет установлен H0000, на экран будет выводиться частота ошибки.

Метод установки параметров описан в F7-29. В соответствии с рис. 5-18 установите шестнадцатеричное значение в F7-30 для определения индикации при останове.

|       |   |                              |                     |
|-------|---|------------------------------|---------------------|
| F7-31 | Коэффициент отображения скорости нагрузки | Диапазон: от 0,001 до 655.00 | По умолчанию: 1,000 |
|-------|---|------------------------------|---------------------|

Этот параметр определяет отношение выходной частоты преобразователя к скорости нагрузки. Это обычно используется, при отсутствии больших колебаний скорости, для индикации скорости под нагрузкой. Скорость нагрузки (U1-14) = F7-31\*рабочая частота. Линейная скорость, частота устройства или иное конкретное значение устанавливаются в соответствии с фактическими условиями.

|       |                                    |                              |                                      |
|-------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| F7-32 | Температура модуля преобразователя | Диапазон: от 12 °С до 100 °С | По умолчанию:<br>Замеренное значение |
|-------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|

Вывод на экран температуры модуля преобразователя IGBT, при этом различные модули преобразователя могут иметь различные параметры защиты от перегрева.

|       |                                   |                           |                                      |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| F7-33 | Общее время подключения к питанию | Диапазон: от 0 до 65535 ч | По умолчанию:<br>Замеренное значение |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|

С записью общего времени подключения к питанию преобразователя и без записи, когда время составляет менее 1 часа.

|       |                       |                           |                                      |
|-------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| F7-34 | Общее время наработки | Диапазон: от 0 до 65535 ч | По умолчанию:<br>Замеренное значение |
|-------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|

С записью общего времени наработки преобразователя и без записи, когда время составляет менее 1 часа.

|       |                           |               |                 |
|-------|---------------------------|---------------|-----------------|
| F7-36 | Функция текущей наработки | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------|---------------|-----------------|

0: Отключено

1: Включено

|       |                            |               |                 |
|-------|----------------------------|---------------|-----------------|
| F7-37 | Источник текущей наработки | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------------------|---------------|-----------------|

0: Цифровая установка F7-38

1: AI1 (F7-38 принимается за 100 %)

2: AI2

|       |                             |                                |                       |
|-------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| F7-38 | Установка текущей наработки | Диапазон: от 0,0 до 6500,0 мин | По умолчанию: 0,0 мин |
|-------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|

Когда текущая наработка F7-36 доступна и установлено 0: F7-38 для источника текущего времени, выберите F7-27 для выхода. Когда наработка достигнет заданного времени, выдается сигнал ON. В то же время преобразователь выдает тревожный сигнал ошибки Eгг39 при ошибке достижения времени наработки.

|       |  |                              |                     |
|-------|--|------------------------------|---------------------|
| F7-39 | Задержка входа сигнала высокого уровня | Диапазон: от 0,0 до 6000,0 с | По умолчанию: 2,0 с |
| F7-40 | Задержка входа сигнала низкого уровня  | Диапазон: от 0,0 до 6000,0 с | По умолчанию: 2,0 с |

Если время подключения входного контакта таймера превышает значение F7-39, его функциональный выход подключается.

Если время отключения входного контакта таймера превышает значение F7-40, его функциональный выход отключается.

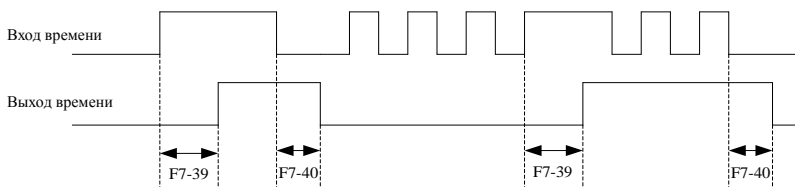


Рисунок 5-19. Диаграмма работы входа и выхода таймера

|       |                    |               |                 |
|-------|--------------------|---------------|-----------------|
| F7-41 | Защита перезапуска | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 1 |
|-------|--------------------|---------------|-----------------|

0: защита не работает

1: защита работает

Эти параметры используются для улучшения степени защиты, при установке в 1 имеются две функции.

1). После пропадания питания, нужно выключить-включить команду на пуск.

2). После сброса ошибки преобразователя нужно выключить-включить команду на пуск.

При F7-41=0, после восстановления готовности, питания преобразователь запустится автоматически при установленной команде на пуск. Функция F7-41=1 предотвращает автоматический запуск преобразователя при устранении неисправности преобразователя, при восстановлении питания, когда осталась команда на запуск.

|       |  |                               |                        |
|-------|--|-------------------------------|------------------------|
| F7-43 | Частота достигла заданного значения 1          | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 50,00 Гц |
| F7-44 | Точность в % определения достигнутой частоты 1 | Диапазон: от 0 до 100 %       | По умолчанию: 0 %      |

Когда выходная частота достигает заданного значения с точностью % (F7-44),

многофункциональный выход выдает сигнал “ON”. См. рис. 5-16.

|       |                                      |                         |                     |
|-------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| F7-45 | Уровень обнаружения тока 1           | Диапазон: от 0 до 300 % | По умолчанию: 100 % |
| F7-46 | Продолжительность обнаружения тока 1 | Диапазон: от 0 до 300 % | По умолчанию: 0 %   |

Когда ток достигает значения (F7-45), многофункциональный выход выдает сигнал “ON”.

|       |                         |                         |                 |
|-------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| F7-49 | Пользовательский пароль | Диапазон: от 0 до 65535 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------------------|-------------------------|-----------------|

При установке F7-49 для какого-либо ненулевого числа активна защита паролем. Вы должны ввести правильный пароль при следующем входе в меню, иначе нельзя будет проверить или изменить функциональный код. Поэтому запомните этот пароль.

При установке F7-49 на ноль пароль будет очищен, в результате функция защиты станет неактивной.

|       |   |                |                 |
|-------|---|----------------|-----------------|
| F7-50 | Частота скачка при ускорении и замедлении | Диапазон: 0 ~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|---|----------------|-----------------|

0: Недоступно

1: Доступно

|       |  |                           |                   |
|-------|--|---------------------------|-------------------|
| F7-51 | Установка времени при включенном питании | Диапазон: от 0 до 65530 ч | По умолчанию: 0 ч |
|-------|--|---------------------------|-------------------|

Функция таймера не доступна, если функциональный код установлен на ноль.

Когда общее время при включенном питании достигает значения установки F7-51, многофункциональный контакт выдает сигнал “ON”.

|       |   |                          |                       |
|-------|---|--------------------------|-----------------------|
| F7-53 | Точка переключения частоты между временем ускорения 1 и временем ускорения 2.   | Диапазон: 0,00 Гц~ F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |
| F7-54 | Точка переключения частоты между временем замедления 1 и временем замедления 2. | Диапазон: 0,00 Гц~ F0-14 | По умолчанию: 0,00 Гц |

Когда рабочая частота во время ускорения меньше F7-53, выберите время ускорения 2 (F7-03); когда рабочая частота во время ускорения больше F7-53, выберите время ускорения 1 (F0-23).

Когда рабочая частота во время замедления больше F7-54, выберите время ускорения 1 (F0-24); когда рабочая частота во время замедления меньше F7-54, выберите время замедления 2 (F7-04).

|       |                                       |                             |                        |
|-------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| F7-55 | Значение обнаружения частоты (FDT2)   | Диапазон: 0,00 Гц~ F0-14    | По умолчанию: 50,00 Гц |
| F7-56 | Гистерезис обнаружения частоты (FDT2) | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 5,0 %    |

Это аналогично FDT1, для получения дополнительной информации обратитесь к F7-22, F7-23 и рис. 5-15.

|       |  |                               |                        |
|-------|--|-------------------------------|------------------------|
| F7-57 | Частота достигла заданного значения 2          | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14 | По умолчанию: 50,00 Гц |
| F7-58 | Точность в % обнаружения достигнутой частоты 2 | Диапазон: от 0 до 100 %       | По умолчанию: 0,0 %    |

Это аналогично достижению времени обнаружения 1 для частоты, дополнительную информацию см. по F7-43, F7-44 и рис. 5-16.

|       |                                    |                         |                      |
|-------|------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| F7-59 | Уровень обнаружения нулевого тока  | Диапазон: от 0 до 300 % | По умолчанию: 10,0 % |
| F7-60 | Задержка обнаружения нулевого тока | Диапазон: от 0 до 300 с | По умолчанию: 1,00 с |

Когда выходной ток при работе меньше или равен обнаруженному значению, а время удержания превышает задержку обнаружения нулевого тока, многофункциональный выход, запрограммированный на 35, выдает сигнал “ON”.

|       |   |                               |                       |
|-------|---|-------------------------------|-----------------------|
| F7-61 | Амплитуда обнаружения выходного тока          | Диапазон: от 20,0 до 400,0 %  | По умолчанию: 200,0 % |
| F7-62 | Задержка обнаружения амплитуды выходного тока | Диапазон: от 0,00 до 300,00 с | По умолчанию: 0,00 с  |

Когда при работе преобразователя выходной ток больше значения амплитуды обнаружения F7-61 и время удержания превышает программную задержку обнаружения превышения тока F7-62; многофункциональный выход, запрограммированный на 35, выдает сигнал “ON”

|       |                                     |                           |                        |
|-------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| F7-63 | Уровень обнаружения тока 2          | Диапазон: от 20 до 300 %  | По умолчанию: 100,00 % |
| F7-64 | Продолжительность обнаружения тока2 | Диапазон: от 0,0 до 300,0 | По умолчанию: 0,00 %   |

Это аналогично достижению времени обнаружения 1 для тока, дополнительную информацию см. по F7-45 и F7-46.

|       |                                    |                     |                     |
|-------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| F7-65 | Параметры 2 LED-дисплея при работе | Диапазон: 0000~0x3F | По умолчанию: H.010 |
|-------|------------------------------------|---------------------|---------------------|

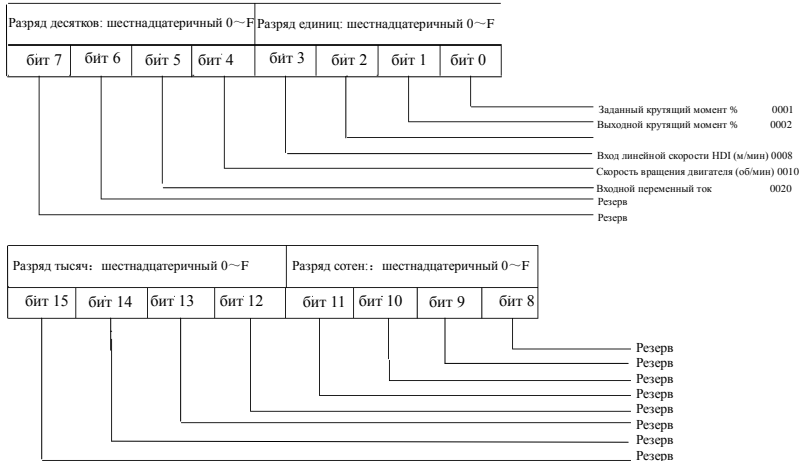


Рис. 5-20. Индикация на LED-дисплее при работе

Метод установки параметров описан в F7-29. В соответствии с рис. 5-20 установите шестнадцатеричное значение в F7-65 для определения индикации при работе.

|       |                                       |                               |                      |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| F7-67 | Нижний предел входного напряжения АП  | Диапазон: от 0,00 В до F7-68  | По умолчанию: 2,00 В |
| F7-68 | Верхний предел входного напряжения АП | Диапазон: от F7-67 до 11,00 В | По умолчанию: 8,00 В |



Если значение аналогового входа AI1 меньше F7-67 или вход AI1 больше F7-68, многофункциональный выход выдает сигнал “ON” "Превышение предела для входа AI1". Это используется для определения нахождения входного напряжения AI1 в пределах диапазона установки.

|       |                          |                            |                       |
|-------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|
| F7-69 | Порог температуры модуля | Диапазон: от 0 °C до 90 °C | По умолчанию:<br>70°C |
|-------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|

Когда температура модуля преобразователя достигает диапазона установки F7-69, многофункциональный выход выдает сигнал “ON”.

|       |   |                             |                        |
|-------|---|-----------------------------|------------------------|
| F7-70 | Коэффициент коррекции отображения выходной мощности | Диапазон: от 0,001 до 3,000 | По умолчанию:<br>1,000 |
|-------|---|-----------------------------|------------------------|

Индикация выходной мощности = выходная мощность\* F7-70 – можно проверить с помощью кода индикации UI1-05.

|       |   |                              |                        |
|-------|---|------------------------------|------------------------|
| F7-71 | Коэффициент отображения линейной скорости | Диапазон: от 0,000 до 60,000 | По умолчанию:<br>1,000 |
|-------|---|------------------------------|------------------------|

Линейная скорость =F7-71\* количество импульсов в минуту на входе “HDI”/Fb-07 – можно проверить с помощью кода индикации UI 14.

|       |                             |                         |                                      |
|-------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| F7-72 | Общая потребляемая мощность | Диапазон: от 0 до 65535 | По умолчанию:<br>Замеренное значение |
|-------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|

Общую потребляемую мощность можно только проверить, но не изменить.

|       |                                  |                       |                     |
|-------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| F7-73 | Программная версия характеристик | Диапазон: 0,00~655,35 | По умолчанию:<br>№№ |
|-------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|

№ программной версии характеристик

|       |                            |                       |                     |
|-------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| F7-74 | Программная версия функций | Диапазон: 0,00~655,35 | По умолчанию:<br>№№ |
|-------|----------------------------|-----------------------|---------------------|

№ программной версии функций

|       |   |               |                 |
|-------|---|---------------|-----------------|
| F7-75 | Выбор индикации расширенных параметров. | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|---|---------------|-----------------|

0: Скрытие группы расширенных параметров: H1~H3, L0~L5.

1: Отображение группы расширенных параметров: H0~H3, L0~L5.

|       |  |                            |                        |
|-------|--|----------------------------|------------------------|
| F7-76 | Коэффициент коррекции вращения двигателя | Диапазон:<br>0.0010~3.0000 | По умолчанию:<br>1.000 |
|-------|--|----------------------------|------------------------|

## 5.9 Группа F8. Описание параметров связи

|       |                                    |               |                 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|
| F8-00 | Настройка скорости передачи данных | Диапазон: 0~7 | По умолчанию: 5 |
| F8-01 | Формат данных                      | Диапазон: 0~3 | По умолчанию: 0 |

Настройка скорости передачи данных:

- 0: 300 байт/с
- 1: 600 байт/с
- 2: 1200 байт/с
- 3: 2400 байт/с
- 4: 4800 байт/с
- 5: 9600 байт/с
- 6: 19200 байт/с
- 7: 38400 байт/с

Скорость передачи данных между хост-машиной и преобразователем. Чем больше значение параметра, тем выше скорость передачи данных.

Формат данных

0: Без проверки паритета: формат данных <8,N,2>

1: Проверка четного паритета: формат данных <8,E,1>

2: Проверка нечетного паритета: формат данных <8,0,1>

3: Без проверки паритета 1: формат данных <8,N,1>

Скорость передачи и формат данных хост - машины и преобразователя должны быть одинаковыми. В противном случае связь не может нормально осуществляться.

|       |             |   |                 |
|-------|-------------|---|-----------------|
| F8-02 | Адрес связи | Диапазон: от 0 до 247, (0 – адрес широковещательной передачи) | По умолчанию: 1 |
|-------|-------------|---|-----------------|

Когда локальный адрес установлен на 0, это – широковещательный адрес, который может реализовать функцию широковещательной передачи данных хост-машины.

Внимание: локальный адрес уникален, кроме широковещательной передачи, и это – основное условие для реализации двухточечной связи между хост-машиной и преобразователем.

|       |                  |                         |                    |
|-------|------------------|-------------------------|--------------------|
| F8-03 | Задержка реакции | Диапазон: от 0 до 30 мс | По умолчанию: 2 мс |
|-------|------------------|-------------------------|--------------------|

Задержка ответа определяет интервал времени с момента окончания получения данных преобразователя до времени начала передачи данных в хост-машину. Если задержка ответа меньше времени обработки в системе, то задержка основана на времени задержки обработки в системе. Если задержка ответа больше времени обработки в системе, то после обработки данных в системе ее работа должна быть задержана на время задержки ответа, после чего данные должны быть отправлены в хост-машину.

|       |                |                            |                     |
|-------|----------------|----------------------------|---------------------|
| F8-04 | Тайм-аут связи | Диапазон: от 0,0 до 30,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
|-------|----------------|----------------------------|---------------------|

Когда функция установлена на 0,0 с, параметр тайм-аута связи недоступен. Если функция установлена не равной нулю и внутреннее время от одной сессии связи до следующей превышает тайм-аут связи, система выдает тревожный сигнал ошибки (Err27). При обычных условиях он устанавливается как недоступный. При установке параметра в системе с постоянной связью можно контролировать статус связи.

|       |                               |               |                 |
|-------|-------------------------------|---------------|-----------------|
| F8-05 | Выбор формата передачи данных | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------------------------|---------------|-----------------|

0: Стандартный протокол MODBUS

1: Байты, возвращенные от подчиненного компьютера, – на один байт больше, чем стандартный протокол Modbus. См. описание протокола в приложении А.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| F8-06 | Функция мониторинга фоновое программного обеспечения | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: управление по интерфейсу RS-485 запрещено

1: работает функция мониторинга фоновое программного обеспечения, в это время будет использоваться интерфейс RS-485.

## 5.10 Группа F9. Неисправности и защита

|       |                                      |               |                 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| F9-00 | Выбор защиты двигателя от перегрузки | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 1 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|

0: Преобразователь не имеет функции защиты от перегрузки двигателя, поэтому, существует риск повреждения двигателя при перегреве. В этом случае рекомендуется: установить тепловое реле между преобразователем и двигателем.

1: Преобразователь имеет функцию защиты от перегрузки двигателя. Отношение времени защиты и тока двигателя см. на рис. 5-20.

|       |  |                            |                    |
|-------|--|----------------------------|--------------------|
| F9-01 | Степень защиты двигателя от перегрузки | Диапазон: от 0,20 до 10,00 | По умолчанию: 1,00 |
|-------|--|----------------------------|--------------------|

Для обеспечения необходимой защиты от перегрузки для различных двигателей, необходимо правильно установить F9-01, кривые защиты от перегрузки см. рис. 5-20. В рисунке L1 представлено отношение времени защиты двигателя и тока двигателя при F9-01=1. Когда пользователю требуется изменить определенное время токовой защиты, просто измените F9-01. Отношение показано ниже:

$$\text{Необходимое время защиты } T = F9-01 \times T(L1)$$

Например: пользователь должен изменить время защиты для 150 %-го номинального тока до 3-х минут. Во-первых, нужно убедиться, что соответствующее время защиты для 150 % составляет 6 минут по рис. 5-20, таким образом, F9-01 = необходимое время защиты T ÷ T(L1) = 3 ÷ 6 минут = 0,5.

Максимальное время защиты от перегрузки составляет 10 минут, в то время как минимальное время перегрузки составляет 0,1 минуты. Пользователи могут регулировать этот параметр в соответствии с фактической необходимостью.

Когда двигатель испытывает перегрузку, выдается тревожный сигнал Eгг14 для предотвращения повреждения в результате продолжительного перегрева.

Замечание: по умолчанию при токе 110 % от номинального защита от перегрузки отсутствует. Если необходимо реализовать функцию защиты при токе менее 110 % от номинального, необходимо правильно установить коэффициент максимальной защиты F9-35.

$$\text{Процент тока} = (\text{фактический ток} \div \text{номинальный ток}) \times F9-35$$

Например: пользователь должен изменить время защиты для тока, составляющего 90 % от номинального – до 30 минут. Во-первых, нужно убедиться, что соответствующая кратность тока за 30 минут составляет 130 % по рис. 5-20, F9-35 = (130 ÷ 90) × 100 = 144 %. Обратите внимание, что максимальная кратность тока защиты составляет 55 %.

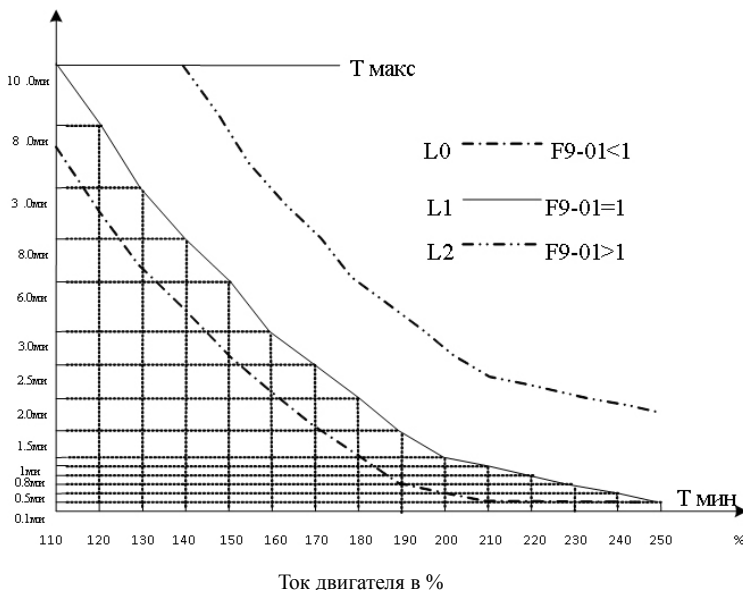


Рис. 5-20. Кривая защиты от перегрузки двигателя

|       |  |                          |                    |
|-------|--|--------------------------|--------------------|
| F9-02 | Коэффициент предупреждения перегрузки двигателя. | Диапазон: от 50 до 100 % | По умолчанию: 80 % |
|-------|--|--------------------------|--------------------|

Эта функция используется для выдачи в систему предупредительного сигнала до активации защиты от перегрузки для обеспечения дополнительной защиты двигателя. Чем выше значение, тем меньше зарезервированное время.

Когда выходной ток преобразователя достигает значения, превышающего значение между заданным временем защиты от перегрузки и F9-02, многофункциональный выход, запрограммированный на «б», выдает предупредительный сигнал перегрузки. См. описание кодов F6-00---F602.

|       |  |                               |                          |
|-------|--|-------------------------------|--------------------------|
| F9-03 | Коэффициент ограничения перенапряжения | Диапазон: от 0 до 100         | По умолчанию: 30         |
| F9-04 | Пороговое напряжение на шине           | Диапазон: от 200,0 до 850,0 В | По умолчанию: 760,0В <*> |

\*При питающем напряжении 380В F9-04=760(по умолчанию). При питающем напряжении 220В F9-04=380(по умолчанию).

В процессе замедления, когда напряжение на шине пост. тока больше напряжения защиты от перенапряжения, преобразователь приостановит замедление и будет поддерживать текущую частоту до падения напряжения на шине, затем продолжит замедление.

Коэффициент ограничения перенапряжения используется для регулирования способности к ограничению повышенного напряжения в процессе замедления. Чем больше значение, тем сильнее ограничение повышенного напряжения. Это значение рекомендуется устанавливать как можно меньше при отсутствии перенапряжения.

Для нагрузок с небольшой инерцией рекомендуется устанавливать коэффициент ограничения перенапряжения равным небольшой величине, иначе можно легко замедлить динамическую реакцию скорости. Для нагрузок с большой инерцией рекомендуется увеличивать значение коэффициента опрокидывания при перенапряжении, в противном случае будет получен отрицательный результат с неисправностью при перенапряжении.

Когда коэффициент ограничения перенапряжения установлен на 0, эта функция выключена.

|       |  |                           |                     |
|-------|--|---------------------------|---------------------|
| F9-05 | Коэффициент ограничения перегрузки по току при потере скорости для V/F                           | Диапазон: от 0 до 100     | По умолчанию: 20    |
| F9-06 | Ток ограничения перегрузки при потере скорости для V/F   | Диапазон: от 100 до 200 % | По умолчанию: 150 % |
| F9-07 | Коэффициент ограничения перегрузки по току при слабом магнитном поле при потере скорости для V/F | Диапазон: от 50 до 200 %  | По умолчанию: 100 % |

Функция ограничения перегрузки по току означает, что когда выходной ток достигает значения заданного тока ограничения перегрузки (F9-06), преобразователь уменьшает частоту на выходе при работе на постоянной скорости, замедляет скорость, пока ток не станет меньше тока ограничения перегрузки по току (F9-06). См. на рис. 5-21. Преобразователь входит в функцию ограничения перегрузки по току, когда ток превышает значения ограничения. Это значение – процент от номинального тока. Коэффициент ограничения перегрузки по току используется для настройки способности выдерживать перегрузку. Чем больше значение, тем сильнее ограничение перегрузки. Рекомендуется устанавливать значение как можно меньше, если нет перегрузки по току.

Для нагрузок с небольшой инерцией рекомендуется устанавливать коэффициент ограничения

перегрузки по току небольшой величины, иначе можно легко замедлить динамическую реакцию на скорость. Для нагрузок с большой инерцией рекомендуется увеличивать значение коэффициента ограничения перегрузки по току, в противном случае будет получен отрицательный результат с неисправностью при перегрузке по току. Если инерция очень маленькая, рекомендуется устанавливать это значение меньше 20.

Когда коэффициент ограничения перегрузки по току установлен на 0, эта функция выключена.

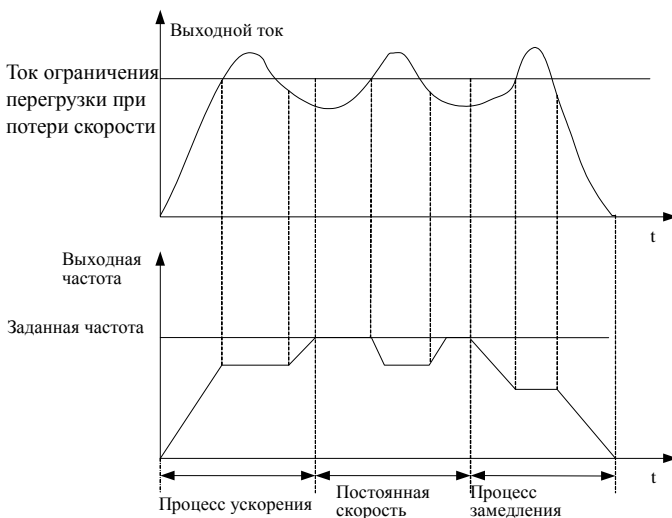


Рис.5-21. Иллюстрация тока ограничения перегрузки

|       |   |                         |                    |
|-------|---|-------------------------|--------------------|
| F9-08 | Повышение предельного значения перенапряжения при потере скорости | Диапазон: от 0 до 100 % | По умолчанию: 10 % |
|-------|---|-------------------------|--------------------|

Это означает, что максимальная частота регулирует значение перенапряжения при потере скорости. Обычно нет никакой необходимости изменять этот параметр.

|       |  |                      |                 |
|-------|--|----------------------|-----------------|
| F9-11 | Количество автоматических сбросов неисправности                                  | Диапазон: от 0 до 20 | По умолчанию: 0 |
| F9-12 | Выбор действия срабатывания реле в процессе автоматического сброса неисправности | Диапазон: 0~1        | По умолчанию: 0 |

После выбора функции автоматического сброса неисправности преобразователя установка этого параметра определяет, должно ли реле ошибки выполнить действие для предотвращения тревожного сигнала и продолжения работы машины.

|       |   |                             |                     |
|-------|---|-----------------------------|---------------------|
| F9-13 | Временной интервал автоматического сброса неисправности | Диапазон: от 0,1 до 100,0 с | По умолчанию: 1,0 с |
|-------|---|-----------------------------|---------------------|

Этот параметр определяет, через какое время сработает автоматический сброс после аварии.

|  |  |                             |                       |
|--|--|-----------------------------|-----------------------|
| F9-14  | Защита от пропадания фазы на входе                                   | Диапазон: 0~1               | По умолчанию: 1       |
| 0: Запрет  |  |                             |                       |
| 1: Включено, код ошибки – Err23, когда пропала фаза на входе.  |  |                             |                       |
| F9-15  | Защита от пропадания фазы на выходе                                  | Диапазон: 0~1               | По умолчанию: 1       |
| 0: запрет  |  |                             |                       |
| 1: Включено, код ошибки – Err24, когда пропала фаза на выходе.   |  |                             |                       |
| F9-16  | Короткое замыкание на землю при включении питания.                   | Диапазон: 0~1               | По умолчанию: 1       |
| 0: запрет  |  |                             |                       |
| 1: Включено, разрешение проверки преобразователя на короткое замыкание на землю. Код ошибки – Err20, если имеется такая неисправность.   |  |                             |                       |
| F9-17  | Выбор автоматического сброса неисправности при пониженном напряжении | Диапазон: 0~1               | По умолчанию: 0       |
| 0: Ручной сброс. После появления неисправности при пониженном напряжении, несмотря на возвращение напряжения на шине к нормальному значению, неисправность все еще сохраняется. Таким образом, требуется ручной сброс при неисправности пониженного напряжения Err12.  |  |                             |                       |
| 1: Автоматический сброс. После появления неисправности при пониженном напряжении преобразователь отслеживает текущее напряжение на шине и сбрасывает ошибку Err12.   |  |                             |                       |
| F9-18  | Выбор режима запрета повышенного напряжения                          | Диапазон: 0~2               | По умолчанию: 1       |
| 0: Недоступно  |  |                             |                       |
| 1: Выбор режима запрета повышенного напряжения 1. Это используется главным образом для предотвращения ошибки перенапряжения при повышении напряжения на шине за счет энергии обратной связи в процессе замедления.   |  |                             |                       |
| 2: Выбор режима запрета перенапряжения 1. Это используется главным образом при повышении напряжения на шине за счет энергии нагрузки при постоянной скорости при колебаниях момента нагрузки.  |  |                             |                       |
| F9-19  | Выбор режима магнитного торможения                                   | Диапазон: 0~2               | По умолчанию: 2       |
| 0: недоступно  |  |                             |                       |
| 1: доступно на обеих постоянных скоростях или в процессе замедления  |  |                             |                       |
| 2: доступно только в процессе замедления   |  |                             |                       |
| Это используется главным образом в случаях, когда требуется быстрый останов. Магнитный тормоз обеспечивает потребление энергии обратной связи в двигателе при его замедлении, таким образом предотвращая неисправность в результате повышенного напряжения. Мощность ограничения может регулироваться с помощью коэффициента магнитного торможения F2-10 (VF). При использовании тормозного сопротивления в качестве ограничителя повышенного напряжения установите F9-19 на 0 (недоступно), иначе могут появиться проблемы в процессе торможения. |  |                             |                       |
| F9-20  | Порог для режима запрета повышенного напряжения 2                    | Диапазон: от 1,0 до 150,0 % | По умолчанию: 100,0 % |
| Это определяет регулируемое предельное значение, когда активируется режим запрета повышенного напряжения. Чем меньше значение, тем меньше амплитуда повышения напряжения на шине, таким образом, время замедления намного более продолжительно.  |  |                             |                       |
| F9-22  | Выбор действия защиты от неисправности 1                             | Диапазон: 0~22202           | По умолчанию: 0       |

Каждая заданная цифра определяется разрядом индикации.

Разряд единиц: перегрузка двигателя – Err14

0: свободный останов

1: останов согласно режиму останова

2: продолжение работы

Разряд десятков: резерв

Разряд сотен: потеря входной фазы – Err23

Разряд тысяч: потеря выходной фазы – Err24

Десятки тысяч: ошибка чтения и записи параметра – Err25

|       |  |                   |                 |
|-------|--|-------------------|-----------------|
| F9-23 | Выбор действия защиты от неисправности 2 | Диапазон: 0~22222 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|-------------------|-----------------|

По значению каждой цифры при выборе действия защиты от неисправности 2 обращайтесь к выбору действия защиты от неисправности 1.

Разряд единиц: ошибка связи – Err27

0: свободный останов

1: останов согласно режиму останова

2: продолжение работы

Разряд десятков: внешняя ошибка – Err28

Разряд сотен: ошибка превышения отклонения скорости – Err29

Разряд тысяч: определяемая пользователем ошибка 1 – Err30

Разряд десятков тысяч: определяемая пользователем ошибка 2 – Err31

|       |  |                   |                 |
|-------|--|-------------------|-----------------|
| F9-24 | Выбор действия защиты от неисправности 3 | Диапазон: 0~22022 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|-------------------|-----------------|

По значению каждой цифры при выборе действия защиты от неисправности 3 обращайтесь к выбору действия защиты от неисправности 1.

Разряд единиц: Обрыв обратной связи ПИД при работе – Err32

0: свободный останов

1: останов согласно режиму останова

2: продолжение работы

Разряд десятков: ошибка холостого хода – Err34

Разряд сотен: резерв

Разряд тысяч: достижение времени текущей непрерывной наработки – Err39

Разряд десятков тысяч: достижение общего времени наработки – Err40

Внимание: при выборе действия защиты от неисправностей 1-2-3, при выборе "free stop" (останов по инерции) преобразователь выводит на экран Err\*\*, затем непосредственно останавливается.

При выборе "stop according to stop mode" (останов согласно режиму останова) преобразователь выводит на экран Ala\*\*, затем останавливается согласно режиму останова. После останова выводит на экран "Err\*\*"

При выборе "keep running" (продолжение работы) преобразователь продолжит работу и выводит на экран Ala\*\*, рабочая частота задана в F9-26.

|       |   |               |                 |
|-------|---|---------------|-----------------|
| F9-26 | Выбор частоты для продолжения работы при ошибке | Диапазон: 0~4 | По умолчанию: 1 |
|-------|---|---------------|-----------------|

0: Работа на текущей рабочей частоте

1: Работа на заданной частоте

2: Работа на частоте верхнего предела

3: Работа на частоте нижнего предела

4: Работа на резервной частоте F9-27

|       |   |                             |                       |
|-------|---|-----------------------------|-----------------------|
| F9-27 | Резервная частота при нарушении нормальной работы | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 100,0 % |
|-------|---|-----------------------------|-----------------------|

Это значение – процент, соответствующий максимальной частоте, когда F9-26 выбирает работу на резервной частоте при ненормальной работе.

|       |                                     |                            |                      |
|-------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| F9-28 | Защита от холостого хода            | Диапазон: 0~1              | По умолчанию: 0      |
| F9-29 | Уровень обнаружения холостого хода  | Диапазон: от 0,0 до 80,0 % | По умолчанию: 20,0 % |
| F9-30 | Задержка обнаружения холостого хода | Диапазон: 0,0~100,0 с      | По умолчанию: 5,0 с  |

При защите от холостого хода, определяемой F9-28, когда токовый выход меньше обнаруженного значения нагрузки холостого хода, (номинальный ток F9-29), установленный F9-29, и время больше задержки обнаружения холостого хода, преобразователь выдает ошибку холостого хода Err34. Можно выбрать действия преобразователя, при холостом ходе с помощью F9-24.

|       |   |                             |                      |
|-------|---|-----------------------------|----------------------|
| F9-31 | Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 20,0 % |
| F9-32 | Время обнаружения слишком большого отклонения скорости    | Диапазон: 0,0~100,0 с       | По умолчанию: 0,0 с  |

Эта функция активируется только в режиме векторного управления, а не в режиме крутящего момента. 100 % F9-31 соответствует максимальной частоте F0-14.

Когда преобразователь обнаруживает отклонение между фактической скоростью и заданной скоростью, когда отклонение скорости больше превышения отклонения скорости F9-31, а время превышает время обнаружения превышения отклонения скорости F9-32, преобразователь выдает ошибку Err29. Между тем можно использовать F9-23 для выбора действий преобразователя при данной ошибке. Когда время превышения отклонения скорости равно 0,0 с, защита от превышения скорости не работает.

|       |  |                             |                      |
|-------|--|-----------------------------|----------------------|
| F9-33 | Значение обнаружения превышения скорости | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 20,0 % |
| F9-34 | Время обнаружения превышения скорости    | Диапазон: 0,0~100,0 с       | По умолчанию: 2,0 с  |

Эта функция активируется только в режиме векторного управления, а не в режиме крутящего момента. 100 % F9-34 соответствует максимальной частоте F0-14.

Когда преобразователь обнаруживает, что фактическая скорость больше максимальной скорости и это превышение больше значения обнаружения превышения скорости F9-33, а время больше времени обнаружения превышения скорости F9-34, преобразователь выдает ошибку Err43.

Когда время обнаружения превышения скорости равно 0,0 с, защита от превышения скорости не работает.

|       |  |                           |                     |
|-------|--|---------------------------|---------------------|
| F9-35 | Коэффициент защиты двигателя от перегрузки по току | Диапазон: от 100 до 200 % | По умолчанию: 100 % |
|-------|--|---------------------------|---------------------|

Этот параметр используется для реализации защиты от перегрузки при токе 110 % от номинального, для чего требуется сочетание действий F9-00~F9-02.

## 5.11 Группа FA. Функция ПИД

Управление ПИД – это стандартный способ управления процессом. Выходная частота подстраивается с помощью пропорциональных, интегральных и дифференциальных вычислений разности между сигналом обратной связи и сигналом заданной величины. ПИД - регулирование представляет собой систему замкнутого контура, предназначенную для стабилизации управляемой величины с заданным качеством. Это применяется для управления такими процессами, как управление



потоком, давлением и температурой. Базовая структура организации управления представлена на следующем рисунке.

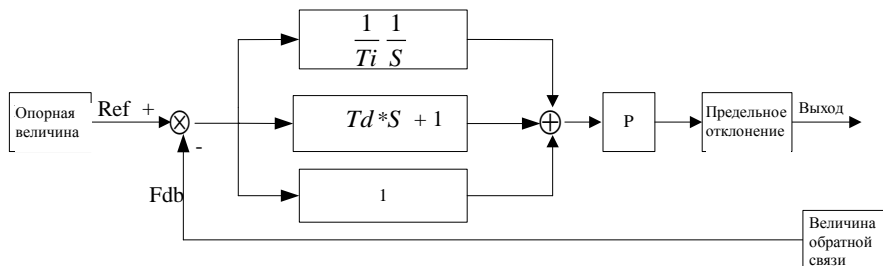


Рис. 5-22. Блок- схема ПИД - регулирования

|       |                      |               |                 |
|-------|----------------------|---------------|-----------------|
| FA-00 | Источник задания ПИД | Диапазон: 0~5 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------------|---------------|-----------------|

0: Установка FA 01

1: AI1

2: AI2

3: Установка по линии связи

4: Высокоскоростной импульсный вход HDI

5: Команда многоскоростного режима.

Когда источник частоты выбирает ПИД, то есть F0-06 или F0-07 = 6, эта группа функций активизируется.

Этот параметр определяет источник опорной величины ПИД - регулирования.

Выходная величина установки ПИД - процесса – относительная величина, а диапазон установки составляет 0~100 %.

Диапазон ПИД (FA-05) не обязателен, потому что система всегда производит вычисления по относительному значению (от 0 до 100 %) независимо от заданного диапазона. Однако, если ПИД-диапазон установлен, он может определять фактические значения относительно опорного значения и обратную связь ПИД через параметры отображения на клавиатуре.

|       |                      |                             |                      |
|-------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| FA-01 | Цифровое задание ПИД | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 50,0 % |
|-------|----------------------|-----------------------------|----------------------|

Если FA-00 = 0, целевой источник – значение, заданное с клавиатуры. Оно требует установки этого параметра.

|       |                             |                               |                      |
|-------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| FA-02 | Время изменения задания ПИД | Диапазон: от 0,00 до 650,00 с | По умолчанию: 0,00 с |
|-------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|

Время изменения задания ПИД означает, что необходимое время ПИД изменяется от 0,0 до 100,0 %.

При изменении ПИД фактическое значение, заданное ПИД, не будет немедленно изменяться в соответствии с ПИД, а имеет линейную зависимость в соответствии с заданным временем.

|       |                             |               |                 |
|-------|-----------------------------|---------------|-----------------|
| FA-03 | Источник обратной связи ПИД | Диапазон: 0~7 | По умолчанию: 0 |
|-------|-----------------------------|---------------|-----------------|

0: AI1

1: AI2

2: AI1~AI2

3: Установка по каналу связи

4: Высокоскоростной импульсный вход HDI

5: AI1+AI2

6: MAX(|AI1|,|AI2|)

7: MIN(|AI1|,|AI2|)

Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД. Значение обратной связи ПИД-процесса - относительная величина, диапазон установки составляет 0,0 ~ 100,0 %.

|       |                          |               |                 |
|-------|--------------------------|---------------|-----------------|
| FA-04 | Направление действия ПИД | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------|---------------|-----------------|

0: Положительное действие, когда сигнал обратной связи ПИД меньше заданного значения, и выходная частота преобразователя повышается. Примером может служить ПИД - регулирование усилия катушки.

1: Отрицательное действие, когда сигнал обратной связи ПИД меньше заданного значения, и выходная частота преобразователя снижается. Примером может служить ПИД - регулирование натяжения при размотке.

Обратите внимание, что эта функция активируется через многофункциональный вход при обратном действии ПИД.

|       |                                      |                         |                    |
|-------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| FA-05 | Задание диапазона обратной связи ПИД | Диапазон: от 0 до 65535 | По умолчанию: 1000 |
|-------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------|

Значение задания обратной связи ПИД является безразмерной величиной, используемой для отображения задания ПИД с помощью U1-10 и обратной связи ПИД с помощью U1-11.

Относительное значение обратной связи ПИД составляет 100,0 %, что соответствует заданию FA-05 для диапазона обратной связи. Например, если FA-05 установлено как 4000, таким образом, когда ПИД выдает 60,0 %, на дисплее задания ПИД отображается 2400 для U1-10.

|       |                                  |                                |                       |
|-------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| FA-06 | Пропорциональное усиление $K_p1$ | Диапазон: от 0,0 до 100,0      | По умолчанию: 20,0    |
| FA-07 | Время интегрирования $T_i1$      | Диапазон: от 0,01 до 10,00 с   | По умолчанию: 2,00 с  |
| FA-08 | Время дифференцирования $T_d1$   | Диапазон: от 0,000 до 10,000 с | По умолчанию: 0,000 с |

Пропорциональное усиление  $K_p1$ :

Определяет интенсивность подстройки ПИД - регулятора. Чем больше  $K_p1$ , тем выше интенсивность регулирования. Значение, равное 100,0, для этого параметра указывает, что отклонение обратной связи ПИД от заданного значения составляет 100 %, и амплитуда регулирования ПИД-регулятора в соответствии с командой выходной частоты – максимальная частота.

Время интегрирования  $T_i1$ :

Определяется интенсивность интегральной подстройки ПИД - регулятора. Чем короче время интегрирования, тем выше интенсивность регулирования. Время интегрирования – это время, в течение которого интегрирующий регулятор выполняет постоянную подстройку, а величина подстройки достигает максимальной частоты, когда отклонение обратной связи ПИД от заданной величины составляет 100 %.

Время дифференцирования  $T_d1$ :

Определяется интенсивность изменения отклонения ПИД-регулятора. Чем больше время интегрирования, тем выше интенсивность регулирования. Время дифференцирования – это время, в течение которого величина обратной связи меняется на 100 %, величина постройки достигает максимальной частоты.

|       |                                      |  |                       |
|-------|--------------------------------------|--|-----------------------|
| FA-09 | Частота среза обратного вращения ПИД | Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальная частота | По умолчанию: 0,00 Гц |
|-------|--------------------------------------|--|-----------------------|

При некоторых условиях, только когда выходная частота ПИД отрицательная (при обратном вращении), ПИД может управлять заданным значением и значением обратной связи в одном статусе. При этом не разрешается использовать слишком большую обратную частоту в определенных случаях, таким образом, FA 09 используется для определения верхнего предела обратной частоты.

|       |                       |                             |                        |
|-------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| FA-10 | Предельное отклонение | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию:<br>0,0 % |
|-------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|

Когда отклонение значения задания ПИД от значения обратной связи меньше FA-10, ПИД прекращает регулирование. Таким образом, выходная частота остается неизменной, когда отклонение задания ПИД и значения обратной связи небольшое. Это эффективно в некоторых случаях управления в замкнутом контуре.

|       |                         |                               |                         |
|-------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| FA-11 | Дифференциальный предел | Диапазон: от 0,00 до 100,00 % | По умолчанию:<br>0,10 % |
|-------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|

В ПИД-регуляторе дифференциальное регулирование чувствительно и может легко вызвать системные колебания. Таким образом, обычно дифференциал ПИД ограничен в небольшом диапазоне, а FA-11 используется для определения выходного диапазона дифференциала ПИД.

|       |                                  |                              |                         |
|-------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| FA-12 | Время фильтра обратной связи ПИД | Диапазон: от 0,00 до 60,00 с | По умолчанию:<br>0,00 с |
|-------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------|

FA-12 используется для фильтрации значения обратной связи ПИД. Этот вид фильтрации полезен для уменьшения влияния помех на значение обратной связи, и будет способствовать повышению стабилизации замкнутой системы.

|       |  |                              |                           |
|-------|--|------------------------------|---------------------------|
| FA-13 | Значение обнаружения обрыва обратной связи ПИД | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %  | По умолчанию: 0,0 с       |
| FA-14 | Задержка обнаружения обрыва обратной связи ПИД | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию:<br>3600,0 с |

Эта функция используется для обнаружения обрыва обратной связи ПИД. Когда значение обратной связи ПИД меньше значения обнаружения обрыва обратной связи ПИД FA-13, а время больше времени обнаружения обрыва обратной связи ПИД FA-14, преобразователь обеспечивает защиту в соответствии с выбором разряда единиц F9-24, затем выдает ошибку ERR32 и тревожный сигнал ALA32.

|       |   |                                |                          |
|-------|---|--------------------------------|--------------------------|
| FA-18 | Пропорциональное усиление Kp2               | Диапазон: от 0,0 до 100,0      | По умолчанию:<br>20,0    |
| FA-19 | Время интегрирования T <sub>i2</sub>        | Диапазон: от 0,01 до 10,00 с   | По умолчанию:<br>2,00 с  |
| FA-20 | Время дифференцирования T <sub>d2</sub>     | Диапазон: от 0,000 до 10,000 с | По умолчанию:<br>0,000 с |
| FA-21 | Условие переключения параметра ПИД          | Диапазон: 0~2                  | По умолчанию: 0          |
| FA-22 | Отклонение 1 при переключении параметра ПИД | Диапазон: от 0,0 % до FA-23    | По умолчанию:<br>20,0 %  |
| FA-23 | Отклонение 2 при переключении параметра ПИД | Диапазон: от FA-22 до 100,0 %  | По умолчанию:<br>80,0 %  |

В некоторых случаях одна группа параметров ПИД не может удовлетворить требованиям целой системы, таким образом, различные параметры ПИД необходимы для различных случаев.

FA 21 – условие переключения параметра ПИД, аналогичное Fa-06~FA-08.

FA-21=0: Без переключения, используйте первую группу параметров ПИД.

FA-21=0: Переключение клемма DI. Функция многофункционального входа должна устанавливаться как 43 (клемма переключения параметра ПИД). Когда на входе DI нет сигнал, выбирается группа параметров 1 (FA-6~FA-8). Когда на входе DI есть сигнал, выбирается группа параметров 2 (FA-18~FA-20).

FA-21=2: Автоматическое переключение согласно отклонению. Когда абсолютное отклонение значения задания от значения обратной связи меньше отклонения переключения параметра ПИД 1 (FA 22), параметр ПИД выбирает группу параметров 1. Когда абсолютное отклонение значения задания от значения обратной связи больше отклонения переключения параметра ПИД 2 (FA 23), параметр ПИД

выбирает группу параметров 2. Когда отклонение значения задания от значения обратной связи находится в диапазоне отклонений 1-2, параметр ПИД – это значение линейной интерполяции двух линий параметра ПИД. Подробные сведения см. на рис. 5-23.

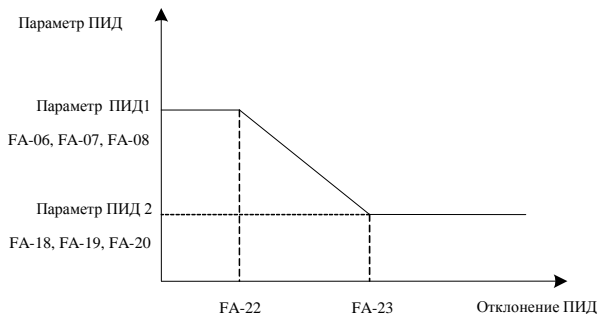


Рис. 5-23. Переключение параметра ПИД

|       |   |                               |                      |
|-------|---|-------------------------------|----------------------|
| FA-24 | Отклонение 2 при переключении параметра ПИД | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %   | По умолчанию: 0,0 %  |
| FA-25 | Отклонение 2 при переключении параметра ПИД | Диапазон: от 0,00 до 650,00 с | По умолчанию: 0,00 % |

Выход ПИД фиксируется как начальное значение FA 24 при запуске преобразователя. После поддержания начального значения в течение времени FA-25 ПИД запускает вычисление регулирования в замкнутом контуре. Рис. 5-24 иллюстрирует функцию начального значения ПИД.

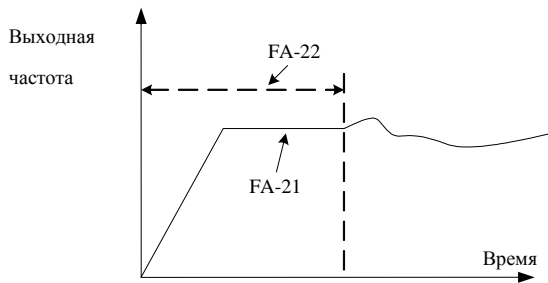


Рис. 5-24. Иллюстрация функции начального значения ПИД

|       |  |                               |                      |
|-------|--|-------------------------------|----------------------|
| FA-26 | Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД при вращении в прямом направлении   | Диапазон: от 0,00 до 100,00 % | По умолчанию: 1,00 % |
| FA-27 | Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД при вращении в обратном направлении | Диапазон: от 0,00 до 100,00 % | По умолчанию: 1,00 % |

Эта функция используется для ограничения разности между двумя выходами ПИД. При ограничении быстрого изменения выхода ПИД преобразователь может стабильно работать.

|       |  |                 |                  |
|-------|--|-----------------|------------------|
| FA-28 | Свойство интегрального ПИД регулирования | Диапазон: 00~11 | По умолчанию: 00 |
|-------|--|-----------------|------------------|

Разряд единиц: Выбор интегрального разделения

0: Недоступно

1: Доступно

Если установленное интегральное разделение доступно, когда доступна пауза интегрального ПИД регулирования многофункционального цифрового выхода DI (функция 38), интегральное регулирование ПИД останавливает вычисление, при этом доступно только пропорциональное и дифференциальное регулирование.

Если установленное интегральное разделение недоступно независимо от того, доступен ли многофункциональный цифровой выход DI, интегральное разделение недоступно.

Разряд десятков: Приостановка интегрального разделения, когда выходное значение достигает предела.

0: Продолжение интегрального разделения

1: Приостановка интегрального разделения

Когда выход ПИД достигает максимального или минимального значения, можно выбрать, останавливать или нет функцию интегрирования. При выборе приостановки функции интегрирования, вычисление ПИД останавливается. Можно уменьшить перерегулирование ПИД.

|       |                          |               |                 |
|-------|--------------------------|---------------|-----------------|
| FA-29 | Работа ПИД при останове. | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------|---------------|-----------------|

0: ПИД не производит вычисления в состоянии останова.

1: ПИД производит вычисления в состоянии останова.

## 5.12 Группа Fb. Частота качания и счетчик фиксированной длины

Функция частоты качания может применяться в текстильной промышленности и в производстве химического волокна, а также в других областях, где требуются функции поперечного перемещения и намотки.

Функция частоты качания заключается в том, что выходная частота преобразователя возрастает и снижается с заданной частотой относительно средней частоты. График изменения рабочей частоты представлен на следующем рисунке, при этом амплитуда качания устанавливается параметрами Fb-00 и Fb-01. Если Fb-01 установлен на 0, что соответствует нулевой амплитуде качания, эта функция в данный момент неактивна.

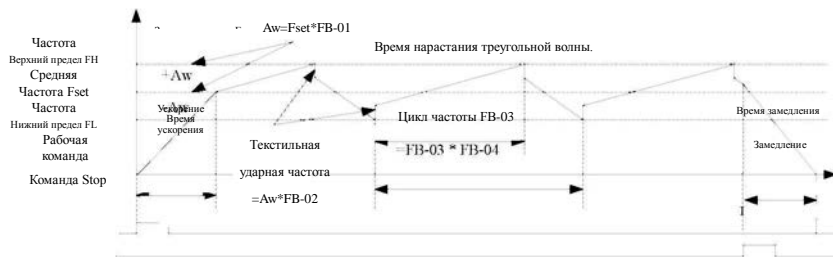


Рис. 5-25. Частота качания Рабочая диаграмма

|       |                               |               |                 |
|-------|-------------------------------|---------------|-----------------|
| Fb-00 | Режим задания частоты качания | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------------------------|---------------|-----------------|

Этот параметр используется для выбора стандартного значения амплитуды.

0: Относительная средняя частота (источник частоты F6-06) и система изменения амплитуды. Амплитуда изменяется со средней частотой (заданной частотой).

1: Относительная максимальная частота (F0-14) с фиксированной амплитудой означает, что амплитуда не изменяется во времени.

|       |                           |                             |                     |
|-------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Fb-01 | Амплитуда частоты качания | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
|-------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|

|       |                          |                            |                        |
|-------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| Fb-02 | Амплитуда частоты скачка | Диапазон: от 0,0 до 50,0 % | По умолчанию:<br>0,0 % |
|-------|--------------------------|----------------------------|------------------------|

Этот параметр используется для определения значений амплитуды качания и частоты скачка.

При установке амплитуды относительно средней частоты (Fb-00=0), амплитуда AW = источник частота F0-07×амплитуда качания Fb-01. При установке амплитуды относительно максимальной частоты (Fb-00=1), AW = F0-14 источника частоты × Fb-01 амплитуды качания. При работе на частоте качания амплитуда частоты скачка эквивалентна проценту частоты скачка относительно амплитуды колебаний, таким образом, частота скачка = амплитуда AW × амплитуда частоты скачка Fb-02. При выборе амплитуды качания относительно средней частоты (Fb-00=0), амплитуда скачка – переменная величина. При выборе амплитуды качания относительно максимальной частоты (Fb-00=1), амплитуда скачка – постоянная величина.

Частота качания ограничена верхней и нижней предельной частотой.

|       |   |                              |                         |
|-------|---|------------------------------|-------------------------|
| Fb-03 | Цикл качания частоты                              | Диапазон: от 0,1 до 3000,0 с | По умолчанию:<br>10,0 с |
| Fb-04 | Коэффициент времени нарастания треугольной волны. | Диапазон: от 0,1 до 100,0 %  | По умолчанию:<br>50,0 % |

Цикл качания частоты: Относится к времени полного цикла качания частоты.

Коэффициент времени нарастания треугольной волны Fb-04 – это процент времени нарастания треугольной волны относительно цикла частоты качания.

Время нарастания треугольной волны = цикл частоты качания Fb-03×коэффициент времени нарастания треугольной волны Fb-04 (с).

Время спада треугольной волны = цикл частоты качания Fb-03 × (1-постоянная времени нарастания треугольной волны Fb-04 (с))

|       |                              |                            |                      |
|-------|------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Fb-05 | Заданная длина               | Диапазон: от 0 до 65535 м  | По умолчанию: 1000 м |
| Fb-06 | Фактическая длина            | Диапазон: от 0 до 65535 м  | По умолчанию: 0 м    |
| Fb-07 | Количество импульсов на метр | Диапазон: от 0,1 до 6553,5 | По умолчанию: 100,0  |

Вышеуказанные функциональные коды используются для управления фиксированной длиной.

Информация по длине собирается многофункциональными цифровыми входными контактами. Полученная величина импульса делит количество импульсов на метр Fb-07, результат может быть фактической длиной Fb-06. Когда фактическая длина равняется или превышает заданную длину Fb-05, появляется сигнал многофункционального цифрового выхода "length reached" (длина достигнута).

В процессе управления фиксированной длиной может произойти сброс длины многофункциональными контактами (выбор 31 для функции DI). Подробные сведения см. установки F5-00~F5-04.

Необходимо установить соответствующий контакт как "length count input" (вход счетчика длины) (выбор 31 для функции DI) и использовать порты HDI при высокой частоте.

|       |                                |                         |                    |
|-------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Fb-08 | Заданное значение счетчика     | Диапазон: от 1 до 65535 | По умолчанию: 1000 |
| Fb-09 | Обозначенное значение счетчика | Диапазон: от 1 до 65535 | По умолчанию: 1000 |

Значения счетчика должны собираться многофункциональными цифровыми входными контактами. Необходимо установить соответствующие контакты как "counter input" (вход счетчика длины) (функция 28) и использовать порт DI5 при высокой частоте.

Когда значение счетчика достигает заданного значения Fb-08, появляется сигнал многофункционального цифрового выхода "set count value reached" (заданное значение счетчика достигнуто).

Когда значение счетчика достигает указанного значения Fb-09, появляется сигнал многофункционального цифрового выхода "specified count value reached" (указанное значение счетчика достигнуто).

Указанное значения счетчика Fb-09 не должно быть больше заданного значения счетчика Fb-08. Подробные сведения см. на рис. 5-26.

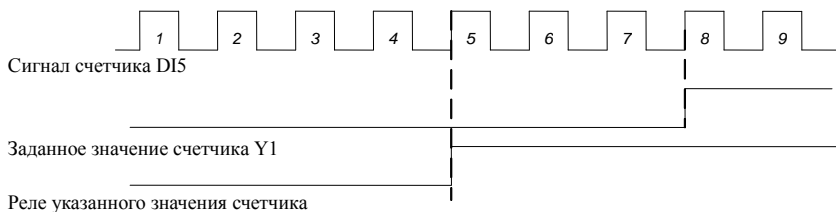


Рис. 5-26. Иллюстрация заданного значения счетчика и указанного значения счетчика

## 5.13 Группа FC. Многоскоростной режим и функция простого ПЛК

Функция простого ПЛК определяется встроенным ПЛК для автоматического управления мультисегментной логикой. Имеется возможность установки времени работы, направления и частоты для удовлетворения производственным требованиям.

Интеллектуальный преобразователь серии M420 поддерживает 16-многоступенчатых скоростей, а также позволяет выбрать четыре типа времени ускорения и замедления для каждого шага ПЛК.

Когда завершается один установленный цикл ПЛК, выдается сигнал через многофункциональный выходной контакт Y1 и многофункциональное реле RELAY1. Подробности см. в описании F6-00~F6-02

|       |                              |                                |                     |
|-------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| FC-00 | Многоступенчатая скорость 0  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-01 | Многоступенчатая скорость 1  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-02 | Многоступенчатая скорость 2  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-03 | Многоступенчатая скорость 3  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-04 | Многоступенчатая скорость 4  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-05 | Многоступенчатая скорость 5  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-06 | Многоступенчатая скорость 6  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-07 | Многоступенчатая скорость 7  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-08 | Многоступенчатая скорость 8  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-09 | Многоступенчатая скорость 9  | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-10 | Многоступенчатая скорость 10 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-11 | Многоступенчатая скорость 11 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-12 | Многоступенчатая скорость 12 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-13 | Многоступенчатая скорость 13 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-14 | Многоступенчатая скорость 14 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FC-15 | Многоступенчатая скорость 15 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |

Когда источник частоты выбирает F0-06, F0-07, F0-10 в качестве многоскоростного режима, необходимо установить (FC-00~FC-15) многоступенчатую скорость.

Замечание: Знак “ - ” в параметрах FC 00 ~ FC 15 определяет направление вращения. См. диаграмму ниже.

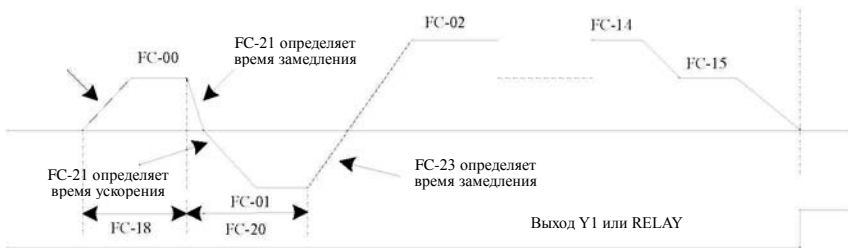


Рис. 5-27. Иллюстрация простого ПЛК

|       |                            |               |                 |
|-------|----------------------------|---------------|-----------------|
| FC-16 | Рабочий режим простого ПЛК | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|----------------------------|---------------|-----------------|

Простой ПЛК имеет две функции: Работает как источник частоты или разделительное напряжение VF.

Рис. 5-28 – иллюстрация работы простого ПЛК в качестве источника частоты, где символ FC-00~FC-15 определяет рабочее направление. Если символ имеет отрицательное значение, преобразователь работает в обратном направлении.

Работа простого ПЛК

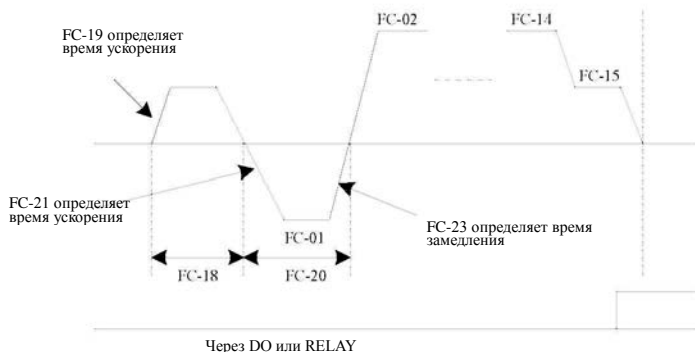


Рис. 5-28. Иллюстрация простого ПЛК

При использовании в качестве источника частоты, ПЛК имеет три рабочих канала.

0: Однократный останов после работы.

Преобразователь останавливается автоматически после окончания одного цикла, при этом требуется рабочая команда для его перезапуска.

1: Сохранение конечных параметров после одного останова.

После того как преобразователь заканчивает один цикл, он сохраняет конечную частоту и направление последнего цикла автоматической работы.

2: Поддержание непрерывной работы.

После того как преобразователь заканчивает один цикл, он начинает другой цикл автоматически, пока не поступит команда останова.

|       |                                   |               |                 |
|-------|-----------------------------------|---------------|-----------------|
| FC-17 | Режим сохранение для простого ПЛК | Диапазон: 0~3 | По умолчанию: 0 |
|-------|-----------------------------------|---------------|-----------------|

Эта функция определяет функцию памяти при отключении питания при останове при работе ПЛК.

0: Функция памяти отключена как при отключении питания, так и при останове.

1: Функция памяти включена при отключении питания, но выключена при останове.

2: Функция памяти выключена при отключении питания, но включена при останове.

3: Функция памяти включена как при отключении питания, так и при останове.



Функция памяти ПЛК означает запоминание рабочего цикла и частоты в ПЛК до отключения питания. В следующий раз при включении питания преобразователь начинает работу из положения, записанного в памяти. При выборе работы без памяти ПЛК каждый раз будет запускаться с начала при включении питания.

Функция памяти ПЛК остановка означает запоминание рабочего цикла и частоты в ПЛК до остановки. В следующий раз при перезапуске преобразователь продолжает работу из положения, записанного в памяти. При выборе работы без памяти ПЛК каждый раз будет запускаться с начала при перезапуске.

|       |                                    |                      |                   |
|-------|------------------------------------|----------------------|-------------------|
| FC-18 | Время работы ПЛК (шаг 0)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-19 | Время ускорения/замедления (шаг 0) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-20 | Время работы ПЛК (шаг 1)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-21 | Время ускорения/замедления (шаг 1) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-22 | Время работы ПЛК (шаг 2)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-23 | Время ускорения/замедления (шаг 2) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-24 | Время работы ПЛК (шаг 3)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-25 | Время ускорения/замедления (шаг3)  | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-26 | Время работы ПЛК (шаг 4)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-27 | Время ускорения/замедления (шаг 4) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-28 | Время работы ПЛК (шаг 5)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-29 | Время ускорения/замедления (шаг5)  | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-30 | Время работы ПЛК (шаг 6)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-31 | Время ускорения/замедления (шаг 6) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-32 | Время работы ПЛК (шаг 7)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-33 | Время ускорения/замедления (шаг 7) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-34 | Время работы ПЛК (шаг 8)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-35 | Время ускорения/замедления (шаг8)  | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-36 | Время работы ПЛК (шаг 9)           | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-37 | Время ускорения/замедления (шаг 9) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-38 | Время работы ПЛК (шаг 10)          | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-39 | Время ускорения/замедления (шаг10) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-40 | Время работы ПЛК (шаг 11)          | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-41 | Время ускорения/замедления (шаг11) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-42 | Время работы ПЛК (шаг 12)          | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-43 | Время ускорения/замедления (шаг12) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-44 | Время работы ПЛК (шаг 13)          | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-45 | Время ускорения/замедления (шаг13) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-46 | Время работы ПЛК (шаг 14)          | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-47 | Время ускорения/замедления (шаг14) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-48 | Время работы ПЛК (шаг 15)          | Диапазон: 0,0~6500,0 | По умолчанию: 0,0 |
| FC-49 | Время ускорения/замедления (шаг15) | Диапазон: 0~3        | По умолчанию: 0   |
| FC-50 | Ед. измерения времени ПЛК          | Диапазон: 0~1        | По умолчанию: 0   |

Данные параметры используются для определения времени работы и ускорения /замедления на определенном шаге ПЛК. Здесь выбор ускорения / замедления 0~3 соответственно определяет Время ускорения / замедления 0: F0-23, F0-24; Время ускорения / замедления 1: F7-03, F7-04; Время ускорения / замедления 2: F7-05, F7-06; Время ускорения / замедления 3: F7-07, F7-08.

FC 50 определяет единицу измерения времени шага ПЛК.

0: секунды

1: часы

|       |                     |               |                 |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|
| FC-51 | Выбор приоритета MS | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 1 |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|

Приоритет многоскоростной функции означает, что, если не все многоскоростные клеммы установлены на 0, необходимо задать приоритет многоскоростной функции.

0: Без приоритета многоскоростной функции

1: С приоритетом многоскоростной функции

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| FC-52 | Время ускорения/замедления многоступенчатой скорости | Диапазон: 0~3 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

При установленном многоскоростном приоритете необходимо выбрать ускорение / замедление. 0~3 соответственно представляют ускорение / замедление 1~4.

|       |                                    |               |                 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|
| FC-55 | Задание многоступенчатой команды 0 | Диапазон: 0~5 | По умолчанию: 0 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|

Этот параметр определяет источник задания многоступенчатой команды. Многоступенчатой команды 0 может не только выбрать FC 00, но также множество других опций для удобства переключения между многоступенчатой командой и другими источниками задания. Когда многоступенчатая команда или простой ПЛК действуют как источник частоты, они оба могут переключиться между двумя видами источника частоты.

0: Задание функционального кода FC-00

1: Задание AI1

2: Задание AI2

3: Высокоскоростной цифровой вход HDI

4: ПИД

5: Задание предварительной частоты, (F0-11), UP/DOWN.

## 5.14 Группа Fd. Параметры управления крутящим моментом

Управление крутящим моментом доступно, только когда F0-3 соответствует векторному управлению, таким образом, можно управлять выходным крутящим моментом двигателя с помощью команды крутящего момента. Обратите внимание на пункты, указанные ниже, при использовании управления крутящим моментом:

### Активация управления крутящим моментом

Если необходима активация управления крутящим моментом, установите Fd-10 на 1 или установите многофункциональную функцию контакта DI равной 44. Кроме того, можно реализовать запрет управления крутящим моментом (функция 32) через многофункциональные цифровые контакты DI. При активации запрета управления крутящим моментом преобразователь устанавливается на режим управления скоростью.

### Команда крутящего момента и установка ограничения скорости

Управление крутящим моментом может быть установлено с помощью Fd-00 и Fd-01, когда источник крутящего момента – нецифровая установка, 100-процентный вход соответствует значению Fd-01.

Ограничение скорости может быть установлено с помощью Fd-03 и Fd-04, или через частоту верхнего предела F0-15, F0-16 и F0-17.

### Установка направления команды крутящего момента

При управлении крутящим моментом команда крутящего момента соответствует рабочей команде, а величина крутящего момента – как указано ниже:

| Рабочая команда | Входное значение крутящего момента | Направление команды крутящего момента |
|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Вперед          | $> 0$                              | Направление вперед                    |
| Вперед          | $< 0$                              | Обратное направление                  |
| Обратно         | $> 0$                              | Обратное направление                  |
| Обратно         | $< 0$                              | Направление вперед                    |

### Переключение между режимом скорости и режимом момента

Когда многофункциональный цифровой контакт DI переключается (функция 44) между управлением скоростью и управлением крутящим моментом, при соответствующей активной функции контакта, режим управления эквивалентен обратному значению Fd-10, в противном случае режим управления определяется Fd-10.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| Fd-00 | Выбор источника команды управления крутящим моментом | Диапазон: 0~6 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

Fd-00 используется для установки источника крутящего момента, всего имеется 7 видов установки режима.

0: Цифровая установка (Fd-01), целевой крутящий момент непосредственно использует установки Fd-01.

1: AI1

2: AI2

Целевой крутящий момент определяется аналоговым значением. Панель управления M220/M420 имеет 2 контакта аналогового входа (AI1, AI2). AI1 соответствует входу напряжения 0~10 В; AI2 соответствует входу напряжения 0~10 В или входу тока 0~20 мА, что выбирается переключателем на панели управления.

Кривая отношений AI1, входного напряжения AI2 и целевого крутящего момента может быть выбрана с помощью F5-45. M220/M420 имеет 4 группы соответствующей кривой, в которой 2 группы – двухточечные прямые, 2 группы – 4-точечные произвольные кривые. Пользователи могут установить их через функциональный код F5-15~F5-23 и функциональный код группы FE. Функциональный код F5-45 используется для установки аналогового входа AI1~AI2, соответственно для выбора двух групп кривых из 4 групп кривых.

Когда AI используется для задания крутящего момента, установка 100,0 % для входа напряжения / тока означает, что процент соответствует цифровой установке для крутящего момента FD-01.

3: Установка по линии связи

Означает, что выходной крутящий момент задан по линии связи. Данные задаются коммуникационным адресом машины верхнего уровня 0x1000, формат данных: -100,00 ~ 100,00 %, 100,00 % означает, что процент соответствует FD-01.

4. Высокоскоростной цифровой вход (HDI)

Целевой крутящий момент задается сигналом на высокоскоростной вход HDI.

Спецификация задающего сигнала: диапазон напряжения 9~30В, частотный диапазон 0 ~ 50 кГц. Задающий импульсный сигнал может быть заведен только на клемму HDI.

Частота входного сигнала контакта HDI и отношение установки могут быть установлены с помощью F5-30 ~ F5-34, эти отношения – двухточечная прямая. 100,0 % входной сигнал означает, что процент соответствует цифровой установке FD-01.

5. MIN (AI1,AI2)

Это означает, что целевой крутящий момент задан минимальным значением в диапазоне от AI1 до AI2.

6: MAX (AI1,AI2)

Это означает, что целевой крутящий момент задан максимальным значением в диапазоне от AI1 до AI2.

Полный диапазон 1~6 соответствует Fd-01.

|       |                                     |                                |                       |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Fd-01 | Цифровое задание крутящего момента. | Диапазон: от -200,0 до 200,0 % | По умолчанию: 150,0 % |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|

Для установки крутящего момента используется относительное значение, 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя. Диапазон установки -200 ~ 200 % означает, что максимальный крутящий момент преобразователя эквивалентен 2-кратному номинальному крутящему моменту. Когда мощность двигателя больше, чем мощность преобразователя, она будет ограничена максимальным крутящим моментом.

|       |  |                           |                        |
|-------|--|---------------------------|------------------------|
| Fd-03 | Максимальная частота управления крутящим моментом вперед | Диапазон: 0,00 Гц ~ F0-14 | По умолчанию: 50,00 Гц |
| Fd-04 | Максимальная частота управления крутящим моментом назад  | Диапазон: 0,00 Гц ~ F0-14 | По умолчанию: 50,00 Гц |

Используются для установки максимальной рабочей частоты вперед и назад в режиме управления крутящим моментом.

В режиме управления крутящим моментом скорость вращения двигателя будет непрерывно повышаться, если момент нагрузки меньше, чем выходной крутящий момент двигателя. Чтобы избежать аварийной ситуации при скачках, необходимо ограничить максимальную скорость двигателя.

|       |                                 |                              |                      |
|-------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Fd-06 | Время фильтра крутящего момента | Диапазон: от 0,00 до 10,00 с | По умолчанию: 0,00 с |
|-------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|

Установкой этого параметра может получить более гладкую и ровную команду крутящего момента при более медленном отклике.

|       |   |                              |                      |
|-------|---|------------------------------|----------------------|
| Fd-07 | Время ускорения при управлении крутящим моментом  | Диапазон: от 0,0 до 1000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |
| Fd-08 | Время замедления при управлении крутящим моментом | Диапазон: от 0,0 до 1000,0 с | По умолчанию: 10,0 с |

Этот параметр используется для установки времени ускорение / замедления максимальной частоты для уменьшения ударного влияния запуска при активации управления крутящим моментом.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| Fd-10 | Выбор управления скоростью/крутящим моментом | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Режим скорости

1: Режим момента

## 5.15 Группа FE. Установка AI многоточечной кривой

|       |  |                                |                       |
|-------|--|--------------------------------|-----------------------|
| FE-00 | Минимальный вход AI кривой 1   | Диапазон: от -10,00 В до FE-02 | По умолчанию: 0,00 В  |
| FE-01 | Соответствующая установка минимального входа AI кривой 1             | Диапазон: от 100,0 до 100,0 %  | По умолчанию: 0,0 %   |
| FE-02 | Вход AI кривая 1 перегиб 1   | Диапазон: от FE-00 до FE-04    | По умолчанию: 3,00 В  |
| FE-03 | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 1, перегиб 1 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 30,0 %  |
| FE-04 | Вход AI кривая 1, перегиб 2  | Диапазон: от FE-02 до FE-06    | По умолчанию: 6,00 В  |
| FE-05 | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 1, перегиб 2 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 60,0 %  |
| FE-06 | Максимальный вход AI кривой 1  | Диапазон: от FE-06 до 10,00 В  | По умолчанию: 10,00 В |
| FE-07 | Соответствующая установка максимального                              | Диапазон: от -100,0            | По умолчанию:         |

|       |  |                                |                       |
|-------|--|--------------------------------|-----------------------|
|       | входа AI кривой 1  | до 100,0 %                     | 100,0 %               |
| FE-08 | Минимальный вход AI кривой 2   | Диапазон: от -10,00 В до FE-02 | По умолчанию: 0,00 В  |
| FE-09 | Соответствующая установка минимального входа AI кривой 2             | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 %   |
| FE-10 | Вход AI кривая 2, перегиб 1  | Диапазон: от FE-00 до FE-04    | По умолчанию: 3,00 В  |
| FE-11 | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 2, перегиб 1 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 30,0 %  |
| FE-12 | Вход AI кривая 2, перегиб 2  | Диапазон: от FE-02 до FE-06    | По умолчанию: 6,00 В  |
| FE-13 | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 2, перегиб 2 | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 60,0 %  |
| FE-14 | Максимальный вход AI кривой 2  | Диапазон: от FE-06 до 10,00 В  | По умолчанию: 10,00 В |
| FE-15 | Соответствующая установка максимального входа AI кривой 2            | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 100,0 % |

Вышеуказанный код функций определяют соотношение аналогового входного напряжения и заданного значения аналогового входа. Если аналоговое входное напряжение выходит за пределы заданного диапазона максимального и минимального значения, превышение рассчитывается как максимальный или минимальный вход.

Если используется аналоговый токовый вход, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В.

Кривые 1 и 2 соответствуют дискретизации аналоговой величины для группы F5. Группа F5 определяется количественно относительно прямой линии, а группа FE может устанавливаться по типу кривой, что более гибко для аналогового входа многоточечных кривых. См диаграмму ниже.

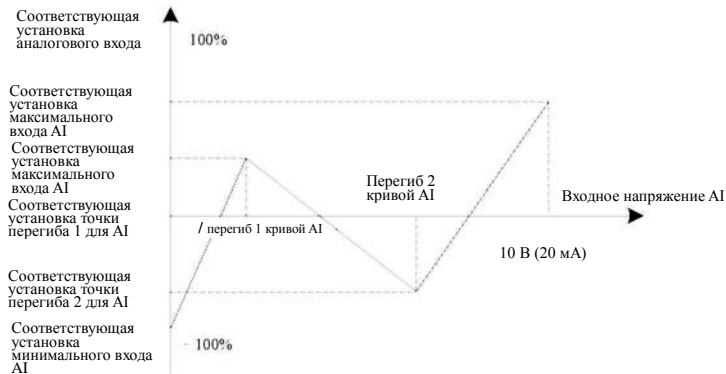


Рис. 5-29. Иллюстрация многоточечного соответствия

|       |                                |                                |                     |
|-------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| FE-24 | Установка частоты скачка AI1   | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FE-25 | Установка амплитуды скачка AI1 | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %    | По умолчанию: 0,5 % |
| FE-24 | Установка точки скачка AI2     | Диапазон: от -100,0 до 100,0 % | По умолчанию: 0,0 % |
| FE-25 | Установка амплитуды скачка AI2 | Диапазон: от 0,0 до 100,0 %    | По умолчанию: 0,5 % |

Аналоговый вход AI1~AI2 M220/M420 имеет скачкообразную функцию.

Скачкообразная функция означает изменение аналогового значения в диапазоне точки скачка при установке аналогового значения в качестве значения точки скачка.

Пример: напряжение аналогового входа А11 колеблется вокруг значения 5 В, диапазон колебания составляет 4,90~5,10 В, минимальный вход А1 0,00 В соответствует 0,0 %, в то время как максимальный вход 10,0 В соответствует 100,0 %, таким образом, соответствующая установка А11 колеблется в диапазоне 49,0 ~ 51,0 %. При установке точки скачка А11 в FE-24, равной 50,0 %, и амплитуды скачка установки А11 в FE-25, равной 1,0 %, вход А11 приобретает устойчивость, а колебания устраняются.

## 5.16 Группа FF. Параметры по умолчанию

Это группа с заводскими настройками, не доступными для изменения пользователями.

## 5.17 Группа H0. Установка параметров второго двигателя

Когда пользователю необходимо переключаться между 2 двигателями, это может реализовать с помощью функций H0-00 или № 41 многофункционального цифрового контакта DI. Кроме того, для 2 двигателей можно соответственно установить параметры заводской таблички, выполнить настройку двигателя, определить V/F-управление или векторное управление, и отдельно установить соответствующие параметры V/F-управления или векторного управления.

Три группы функциональных кодов (H1, H2, H3) соответствуют параметрам двигателя, параметрам V/F-управления, параметрам векторного управления второго двигателя. Все параметры группы H по определению и использованию такие же, как для первого двигателя, таким образом, пользователи могут обратиться к соответствующим параметрам двигателя 1.

|       |                 |               |                 |
|-------|-----------------|---------------|-----------------|
| H0-00 | Выбор двигателя | Диапазон: 1~2 | По умолчанию: 1 |
|-------|-----------------|---------------|-----------------|

- 1: Двигатель № 1
- 2: Двигатель № 2

Если текущий двигатель – двигатель № 1, группы функции H1~H3 не доступны.

|       |                              |               |                 |
|-------|------------------------------|---------------|-----------------|
| H0-01 | Режим управления двигателя 2 | Диапазон: 1~2 | По умолчанию: 2 |
|-------|------------------------------|---------------|-----------------|

- 1: Векторное управление
- 2: V/F-управление

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| H0-02 | Время ускорения / замедления двигателя 2 | Диапазон: 0~4 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

- 0: То же, как для первого двигателя
- 1: Время ускорения / замедления 1, F0-23, F0-24
- 2: Время ускорения / замедления 2, F7-03, F7-04
- 3: Время ускорения / замедления 2, F7-05, F7-06
- 4: Время ускорения / замедления 4, F7-07, F7-08

## 5.18 Группа H1. Параметры второго двигателя

Описание группы параметров функционального кода – то же, как для группы F4.

|       |                                 |               |                 |
|-------|---------------------------------|---------------|-----------------|
| H1-00 | Выбор автонастройки двигателя 2 | Диапазон: 0~2 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------------|---------------|-----------------|

- 0: нет функции
- 1: Статическая настройка
- 2: Полная динамическая настройка

|       |                                  |                                |                                    |
|-------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| H1-01 | Номинальная мощность двигателя 2 | Диапазон: от 0,4 до 1000,0 кВт | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-02 | Двигатель 2 Номинальное          | Диапазон: от 0 до 1500 В       | По умолчанию:                      |

|       |   |                                 |                                    |
|-------|---|---------------------------------|------------------------------------|
|       | напряжение                                |                                 | 380 В                              |
| H1-03 | Число полюсов двигателя 2                 | Диапазон: от 2 до 64            | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-04 | Номинальный ток двигателя 2               | Диапазон: 0,1 – 3000,0 А        | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-05 | Двигатель 2 Номинальная частота           | Диапазон: от 0,00 Гц до F0-14   | По умолчанию:<br>50,00 Гц          |
| H1-06 | Номинальная скорость вращения двигателя 2 | Диапазон: 0 ~ 60000 об/мин      | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-07 | Ток холостого хода двигателя 2            | Диапазон: 0,1–1500,0А           | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-08 | Сопrotивление статора двигателя 2         | Диапазон: от 0,001 до 65,535 Ом | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-09 | Сопrotивление ротора двигателя 2          | Диапазон: от 0,001 до 65,535 Ом | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-10 | Взаимная индуктивность двигателя 2        | Диапазон: от 0,1 до 6553,5 мГн  | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-11 | Индуктивность утечки двигателя 2          | Диапазон: 0,01~ 655,35 мГн      | По умолчанию:<br>Зависит от модели |
| H1-12 | Время ускорения полной автонастройки      | Диапазон: от 1,0 до 600,0 с     | По умолчанию:<br>10,0 с            |
| H1-13 | Время замедления полной автонастройки     | Диапазон: от 1,0 до 600,0 с     | По умолчанию:<br>10,0 с            |

### 5.19 Группа H2. Параметры V/F управления второго двигателя.

Описание этой группы параметров функционального кода – то же, как для группы F2. Для кодов V/F-управления, которые не перечислены в этой группе, используйте группу F2.

|       |                              |                          |                        |
|-------|------------------------------|--------------------------|------------------------|
| H2-00 | Форсировка крутящего момента | Диапазон: от 0 до 30,0 % | По умолчанию:<br>0.0 % |
|-------|------------------------------|--------------------------|------------------------|

Когда этот параметр установлен на 0, это означает автоматическую форсировку крутящего момента.

|       |                              |                       |                                 |
|-------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| H2-02 | Степень подавления колебаний | Диапазон: от 0 до 100 | По умолчанию: зависит от модели |
|-------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|

### 5.20 Группа H3. Параметры векторного управления второго двигателя.

Эта группа параметров аналогична группе F3, которая активна только на втором двигателе. Подробные сведения см. описание для группы F3.

|       |   |                               |                           |
|-------|---|-------------------------------|---------------------------|
| H3-00 | Частота переключения 1  | Диапазон: от 1,00 Гц до H3-02 | По умолчанию:<br>5,00 Гц  |
| H3-02 | Частота переключения 2  | Диапазон: от H3-00 до F0-14   | По умолчанию:<br>10,00 Гц |
| H3-04 | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при низкой частоте | Диапазон: от 0,1 до 10,0      | По умолчанию:<br>4,0      |
| H3-05 | Время интегрирования контура управления скоростью при низкой частоте      | Диапазон: от 0,01 до 10,00 с  | По умолчанию:<br>0,50 с   |

|       |  |                               |                       |
|-------|--|-------------------------------|-----------------------|
| НЗ-06 | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при высокой частоте | Диапазон: от 0,1 до 10,0      | По умолчанию: 2,0     |
| НЗ-07 | Время интегрирования контура управления скоростью при высокой частоте      | Диапазон: от 0,01 до 10,00 с  | По умолчанию: 1,00 с  |
| НЗ-08 | Интегральные характеристики контура управления скоростью                   | Диапазон: 0 ~1                | По умолчанию: 0       |
| НЗ-11 | Пропорциональное усиление регулировки момента $K_p$                        | Диапазон: 0–30000             | По умолчанию: 2000    |
| НЗ-12 | Интегральное усиление регулировки момента $K_i$                            | Диапазон: 0–30000             | По умолчанию: 1300    |
| НЗ-13 | Пропорциональное усиление регулировки возбуждения $K_p$                    | Диапазон: 0–30000             | По умолчанию: 2000    |
| НЗ-14 | Интегральное усиление регулировки возбуждения $K_i$                        | Диапазон: 0–30000             | По умолчанию: 1300    |
| НЗ-15 | Усиление магнитного торможения   | Диапазон: от 0 до 200         | По умолчанию: 0       |
| НЗ-16 | Поправочный коэффициент ослабления поля крутящего момента                  | Диапазон: от 50 до 200 %      | По умолчанию: 100 %   |
| НЗ-17 | Усиление компенсации скольжения  | Диапазон: от 50 до 200 %      | По умолчанию: 100 %   |
| НЗ-18 | Время фильтра обратной связи контура управления скоростью                  | Диапазон: от 0,000 до 1,000 с | По умолчанию: 0,015 с |
| НЗ-19 | Время фильтра выхода контура управления скоростью                          | Диапазон: от 0,000 до 1,000 с | По умолчанию: 0,000 с |
| НЗ-20 | Источник верхнего предела крутящего момента механического привода          | Диапазон: 0–4                 | По умолчанию: 0       |
| НЗ-21 | Верхний предел крутящего момента механического привода                     | Диапазон: от 0,0 до 200,0 %   | По умолчанию: 150,0 % |
| НЗ-22 | Верхний предел источника тормозного момента                                | Диапазон: 0–4                 | По умолчанию: 0       |
| НЗ-23 | Верхний предел тормозного момента  | Диапазон: от 0,0 до 200,0 %   | По умолчанию: 150,0 % |

## 5.21 Группа L0. Системные параметры

Группа L0 используется для настройки функционального кода преобразователя, пользователи могут установить параметры этой группы согласно фактической необходимости.

|       |                             |                 |                 |
|-------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| L0-00 | Параметры только для чтения | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 1 |
|-------|-----------------------------|-----------------|-----------------|

0: Неактивно

1: Кроме L0-00, все функциональные коды доступны только для чтения, их нельзя изменить. Это может предотвратить ошибки в работе при установке параметров.

|       |                           |                 |                 |
|-------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| L0-01 | Отображение главного меню | Диапазон: 0 ~ 5 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------|-----------------|-----------------|

Используется для отображения параметров главного меню во время работы, а также отображения неизменяемого параметра – рабочей частоты.

0: выходной ток

1: скорость вращения двигателя



- 2: частота вращения под нагрузкой
- 3: выходное напряжение
- 4: заданное значение ПИД
- 5: значение сигнала обратной связи ПИД

|       |             |                 |                 |
|-------|-------------|-----------------|-----------------|
| L0-02 | Выбор языка | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------|-----------------|-----------------|

- 0: китайский
- 1: английский

|       |                   |                 |                 |
|-------|-------------------|-----------------|-----------------|
| L0-03 | Переключение меню | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-------------------|-----------------|-----------------|

- 0: неактивно
- 1: активно

|       |                           |                 |                 |
|-------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| L0-04 | Выбор отображения частоты | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------|-----------------|-----------------|

- 0: частота в режиме реального времени
- 1: заданная частота

|       |                              |                 |                 |
|-------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| L0-05 | Выбор отображаемого значения | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|------------------------------|-----------------|-----------------|

- 0: отображение установленного значения
- 1: отображение текущего значения

## 5.22 Группа L1. Пользовательская настройка функциональных кодов

Преобразователь серии M220/M420 обеспечивает настройку 31 функционального кода для удобства чтения, изменения параметров и создания кнопок быстрого доступа пользователей. После настройки функционального кода группы L1 можно проверить и изменить функциональный код при входе в режим пользовательского меню – USEg. Описание входа в режим пользовательского меню см. в главе 4 (4.4 Описание режима меню функционального кода и переключения).

|       |                                   |                 |                 |
|-------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| L1-00 | Сброс пользовательских параметров | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|

0: Неактивно

1: Сброс настроенного функционального кода. После сброса все параметры L1-01~L1-31 соответствуют uF0-00, между тем можно использовать F0-28 для возврата функциональных кодов по умолчанию.

|       |                              |                               |                      |
|-------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| L1-01 | Пользовательский параметр 1  | Диапазон: от uF0-00 до uU1-xx | По умолчанию: uF0-03 |
| L1-02 | Пользовательский параметр 2  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF0-04 |
| L1-03 | Пользовательский параметр 3  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF0-06 |
| L1-04 | Пользовательский параметр 4  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF0-23 |
| L1-05 | Пользовательский параметр 5  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF0-24 |
| L1-06 | Пользовательский параметр 6  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-00 |
| L1-07 | Пользовательский параметр 7  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-01 |
| L1-08 | Пользовательский параметр 8  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-02 |
| L1-09 | Пользовательский параметр 9  | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-04 |
| L1-10 | Пользовательский параметр 10 | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-05 |
| L1-11 | Пользовательский параметр 11 | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-06 |
| L1-12 | Пользовательский параметр 12 | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-12 |
| L1-13 | Пользовательский параметр 13 | Диапазон: То же, как L1-01    | По умолчанию: uF4-13 |

|       |                              |                            |                                  |
|-------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| L1-14 | Пользовательский параметр 14 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF5-00             |
| L1-15 | Пользовательский параметр 15 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF5-01             |
| L1-16 | Пользовательский параметр 16 | Диапазон: То же, как L1-01 | Значение по умолчанию:<br>uF5-02 |
| L1-17 | Пользовательский параметр 17 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF6-00             |
| L1-18 | Пользовательский параметр 18 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF6-01             |
| L1-19 | Пользовательский параметр 19 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-20 | Пользовательский параметр 20 | Диапазон: То же, как L1-01 | Значение по умолчанию:<br>uF0-00 |
| L1-21 | Пользовательский параметр 21 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-22 | Пользовательский параметр 22 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-21 | Пользовательский параметр 23 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-22 | Пользовательский параметр 24 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-23 | Пользовательский параметр 25 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-24 | Пользовательский параметр 26 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-25 | Пользовательский параметр 27 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-26 | Пользовательский параметр 28 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-27 | Пользовательский параметр 29 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-28 | Пользовательский параметр 30 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |
| L1-29 | Пользовательский параметр 31 | Диапазон: То же, как L1-01 | По умолчанию: uF0-00             |

Первый символ *u* пользовательского значения функции представляет пользовательский функциональный код, остальная часть представляет функциональный код.

Пример: uF0-03 – означает, что пользовательский функциональный код F0-03, а uF0-00 – означает, что настроенный функциональный код отсутствует.

## 5.23 Группа L2. Оптимизация параметров управления

|       |                                |                 |                 |
|-------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| L2-00 | Выбор компенсации мертвой зоны | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 1 |
|-------|--------------------------------|-----------------|-----------------|

0: Без компенсации

1: С компенсацией

|       |           |                 |                 |
|-------|-----------|-----------------|-----------------|
| L2-01 | Режим ШИМ | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|-----------|-----------------|-----------------|

0: Асинхронная модуляция

1: Синхронная модуляция. Эффективно только в режиме V/F-управления, при этом рабочая частота должна быть больше 85 Гц.

Синхронная модуляция означает, что несущая частота преобразователя изменяется линейно с выходной частотой, обычно данную модуляцию используют при высоких частотах, что целесообразно для улучшения качества выходного напряжения. В то время как асинхронная модуляция имеет лучший эффект применения, когда несущая частота постоянна, что обычно используемая при низких частотах.

|       |                          |                 |                 |
|-------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| L2-02 | Выбор семь/ пять фаз ШИМ | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------|-----------------|-----------------|

0: 7 сегментов в общем процессе.

1: Автоматическое переключение между 7 сегментами или 5 сегментами.

Коммутационные потери преобразователя больше при использовании 7-сегментной непрерывной модуляции при небольшой пульсирующей составляющей; в то же время коммутационные потери преобразователя меньше при 5-сегментной модуляции при более высокой пульсирующей составляющей, также возрастает и шум двигателя.

|       |  |                 |                 |
|-------|--|-----------------|-----------------|
| L2-03 | Предельное значение тока автоматического выключателя СВС | Диапазон: 0 ~ 1 | По умолчанию: 1 |
|-------|--|-----------------|-----------------|

0: Запрет

1: Включено, это может существенно снизить вероятность неисправности от токовой перегрузки

преобразователя для продолжения его непрерывной работы. Если преобразователь будет работать на большом токовом пределе в течение длительного времени, это может вызвать ошибку Err33, указывая на то, что преобразователь испытывает перегрузку и нуждается в останове.

|       |   |                               |                              |
|-------|---|-------------------------------|------------------------------|
| L2-04 | Пороговое напряжения тормозного прерывателя | Диапазон: от 350,0 до 780,0 В | По умолчанию: 690,0 В<br><*> |
|-------|---|-------------------------------|------------------------------|

<\*> для преобразователей на 380В; и напряжение составляет 360В для преобразователей на 200В.

Это значение – точка включения тормозного сопротивления. Если имеется тормозное сопротивление, а напряжение на шине больше L2-04, преобразователь будет компенсировать избыточную энергию через тормозное сопротивление в случае повышенного напряжения.

|       |                                  |                               |                              |
|-------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| L2-05 | Пороговое низкое напряжение шины | Диапазон: от 200,0 до 500,0 В | По умолчанию: 350,0 В<br><*> |
|-------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|

<\*> для преобразователей на 380В, и напряжение составляет 200В для преобразователей на 200В.

Это значение – контрольная точка ошибки пониженного напряжения – когда напряжение на шине ниже значения в рабочем статусе, преобразователь выдает ошибку пониженного напряжения Err12. Кроме того, можно выбрать режим сброса ошибки пониженного напряжения F9-17.

|       |                          |               |                 |
|-------|--------------------------|---------------|-----------------|
| L2-06 | Произвольная глубина ШИМ | Диапазон: 0–6 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------|---------------|-----------------|

Эта функция активна только при V/F -управлении. Используемый ШИМ может смягчить монотонный и резкий шум двигателя и уменьшить создаваемые им магнитные помехи. Эффект отличается в зависимости от используемого ШИМ, поскольку глубина отличается, 0 означает Неактивно.

|       |                     |               |                 |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|
| L2-07 | Тип работы при 0 Гц | Диапазон: 0–2 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------|---------------|-----------------|

- 0: Выходной ток отсутствует
- 1: Нормальная работа
- 2: Выходной постоянный ток торможения F1-16.

|       |                                      |               |                 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| L2-08 | Ограничение снижения несущей частоты | Диапазон: 0–2 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-----------------|

- 0: Режим ограничения по умолчанию
- 1: Частота несущей частоты не выше, чем 1/2 соответствующего режима управления.
- 2: Отсутствие предела, и несущая частота во всех полосах частот одинаковая.

## 5.24 Группа L3. Параметры коррекции AI, AO

|       |                                  |                                 |                       |
|-------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| L3-00 | Отображаемое напряжение 1 на AI1 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 3,000 В |
| L3-01 | Замеряемое напряжение 1 на AI1   | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 3,000 В |
| L3-02 | Отображаемое напряжение 2 на AI1 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 8,000 В |
| L3-03 | Замеряемое напряжение 2 на AI1   | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 8,000 В |
| L3-04 | Отображаемое напряжение 1 на AI2 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 3,000 В |
| L3-05 | Замеряемое напряжение 1 на AI2   | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 3,000 В |
| L3-06 | Отображаемое напряжение 2 на AI2 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 8,000 В |
| L3-07 | Замеряемое напряжение 2 на AI2   | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию: 8,000 В |

Функциональные коды L3-00 ~ L3-07 используются для изменения отклонения между фактическим значением аналогового входа и индикацией AI преобразователя, чтобы устранить влияние нулевого отклонения входного порта AI и линейность. Эта группа функциональных кодов настраивается на заводе перед отгрузкой, между тем пользователи могут ее снова изменить в соответствии с фактической необходимостью. Однако при возврате параметров по умолчанию эти параметры также возвращаются к исходным значениям. Обычно нет никакой необходимости изменять эти параметры.

Обнаруженное напряжение означает фактическое напряжение, замеряемое таким прибором, как мультиметр. Отображаемое напряжение означает отображаемое значение преобразователя при дискретизации. Отображаемые напряжения AI1, AI2 соответственно равны U1-19, U1-20.

При изменении, введите два значения напряжения для каждого входного порта AI и соответствующие обнаруженные значения мультиметра и считанное значение группы U0 в вышеуказанные функциональные коды, таким образом, преобразователь автоматически изменит нулевое отклонение AI и линейность.

|       |                                |                                 |                          |
|-------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| L3-12 | Целевое напряжение 1 на AO1    | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>3,000 В |
| L3-13 | Замеряемое напряжение 1 на AO1 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>3,000 В |
| L3-14 | Целевое напряжение 2 на AO1    | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>8,000 В |
| L3-15 | Замеряемое напряжение 2 на AO1 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>8,000 В |
| L3-16 | Целевое напряжение 1 на AO2    | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>3,000 В |
| L3-17 | Замеряемое напряжение 1 на AO2 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>3,000 В |
| L3-18 | Целевое напряжение 2 на AO2    | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>8,000 В |
| L3-19 | Замеряемое напряжение 2 на AO2 | Диапазон: от -9,999 до 10,000 В | По умолчанию:<br>8,000 В |

Функциональные коды L3-12~L3-19 используются для изменения отклонения между фактическим значением аналогового выхода АО и теоретическим выходным значением. Эти коды настроены на заводе, таким образом, нет никакой необходимости изменять эти параметры. Однако при возврате параметров по умолчанию эти параметры также вернутся к исходным величинам.

Целевое напряжение означает теоретическое выходное напряжение преобразователя, U1-37 и U1-38 соответственно равны целевому напряжению AO1, AO2. Измеренное напряжение означает фактическое напряжение, замеряемое таким прибором, как мультиметр.

Входное целевое напряжение и измеренное напряжение на соответствующем функциональном коде при изменении, преобразователь изменяет выходное значение автоматически.

## 5.25 Группа L4. Параметры управления главный-подчиненный

Управление "главный-подчиненный" означает, что два или несколько преобразователей обмениваются через связь "точка-точка", таким образом, реализуя функцию синхронизации скорости и симметрии тока между преобразователями, что главным образом используется для мультиметра - передачи. Пример: машины для выемки грунта, ленточные конвейеры для угольной шахты и т. д. Установите группу F8 правильно перед использованием.

При использовании соединения по стандарту RS-485 для управления "главный-подчиненный" если преобразователь не может связаться с главной машиной по стандарту связи RS-485 в системе будет

ошибка.

### Проверьте направление главной и подчиненной машины

При использовании управления "главный-подчиненный" и синхронной скорости сначала необходимо убедиться, что рабочее направление главной и подчиненной машины – одинаковое. Если рабочее направление главной и подчиненной машины разное, его можно отрегулировать с помощью F0-13 или изменить схему подключения между преобразователем и двигателем для изменения фактического рабочего направления.

### Установка параметров главной и подчиненной машины

Когда несколько преобразователей работают на одну нагрузку, существует два режима управления "главный-подчиненный".

1) Режим управления главной машины F0-03 устанавливается как векторный, подчиненная машина также имеет векторное управление и управление крутящим моментом. Это используется в большинстве случаев.

2) Режим управления главной машины F0-03 устанавливается как VF, подчиненная машина также имеет VF-управление. При этом условии установите соответствующую скорость спада F7-18, иначе ток между главной и подчиненной машиной будет несимметричным.

3) Когда механическая скорости передачи главной и подчиненной машины находятся в соответствии, максимальная частота F0-14 главной машины должна соответствовать частоте подчиненной машине.

4) Если для главной машины L4-02=0, время ускорения / замедления подчиненной машины должно быть установлено на 0; если для главной машины L4-02=1, время ускорения / замедления подчиненной машины должно быть такое же, как у главной машины.

5) В одной системе существует только одна главная машина, но подчиненных машин может быть несколько. Между тем для схемы соединений согласно режиму связи M220/M420 использует только стандарт связи 485.

|       |  |               |                 |
|-------|--|---------------|-----------------|
| L4-00 | Выбор управления "главный-подчиненный" | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|--|---------------|-----------------|

0: Запрет

1: Включено

|       |                                    |               |                 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|
| L4-01 | Выбор машины "главной-подчиненной" | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|------------------------------------|---------------|-----------------|

0: Главная машина

1: Подчиненная машина

|       |                                       |               |                    |
|-------|---------------------------------------|---------------|--------------------|
| L4-02 | Выбор частоты передачи главной машины | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0<2> |
|-------|---------------------------------------|---------------|--------------------|

0: Рабочая частота; при этом условии время ускорения / замедления должно быть установлено на 0, иначе когда главная и подчиненная машина ускоряются или замедляются, скорость не будет синхронизироваться.

1: Целевая частота; при этом условии необходимо установить правильно время ускорения / замедления соответственно для главной и подчиненной машины, иначе время ускорения / замедления главной и подчиненной машины не будет синхронизироваться.

|       |   |               |                    |
|-------|---|---------------|--------------------|
| L4-03 | Выбор источника команды подчиненной машины при следовании за главной. | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0<1> |
|-------|---|---------------|--------------------|

0: Без следования, это означает, что подчиненная машина не начинает работу после запуска главной, таким образом, это используется для определения, является ли система связи нормальной или нет.

1: Со следованием, это означает, что подчиненная машина следует за источником команды главной машины, чтобы синхронно запуститься или остановиться.

|       |  |                               |                           |
|-------|--|-------------------------------|---------------------------|
| L4-04 | Подчиненная машина получает коэффициент частоты            | Диапазон: 0,00 –600,00%       | По умолчанию: 100,00% <1> |
| L4-05 | Подчиненная машина получает коэффициент крутящего момента. | Диапазон: от -10,00 до 10,00  | По умолчанию: 1,00 <1>    |
| L4-06 | Подчиненная машина получает смещение крутящего момента.    | Диапазон: от -50,00 до 50,00% | По умолчанию: 0 <1>       |

L4-04~L4-06 активны только для подчиненной машины, используются для определения отношения между полученными данными подчиненной машины и основной машины.

Принимаем, что подчиненная машина отправляет данные  $x$ ; подчиненная машина использует данные  $Y$ , коэффициент полученных данных подчиненной машины  $K$  (L4-04/L4-05), таким образом,  $Y = K * x + b$ . При этом частота  $b=0$ , а крутящий момент  $b=L4-06$ .

|       |  |                              |                      |
|-------|--|------------------------------|----------------------|
| L4-07 | Порог смещения частоты                               | Диапазон: от 0,20 до 10,00 % | По умолчанию: 0,50 % |
| L4-08 | Время обнаружения потери связи "главный-подчиненный" | Диапазон: от 0,0 до 10,0 с   | По умолчанию: 0,10 с |

Используется для установки времени обнаружения при потере связи между главной машиной и подчиненной машиной. Обнаружение отсутствует, когда значение 0.

Замечание: <1> Активно только для подчиненной машины, <2> Активно только для главной машины,

## 5.26 Группа L5. Функциональные параметры механического торможения

|       |                              |               |                 |
|-------|------------------------------|---------------|-----------------|
| L5-00 | Выбор управления торможением | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|------------------------------|---------------|-----------------|

Ленточный процесс торможения показан на диаграмме ниже:

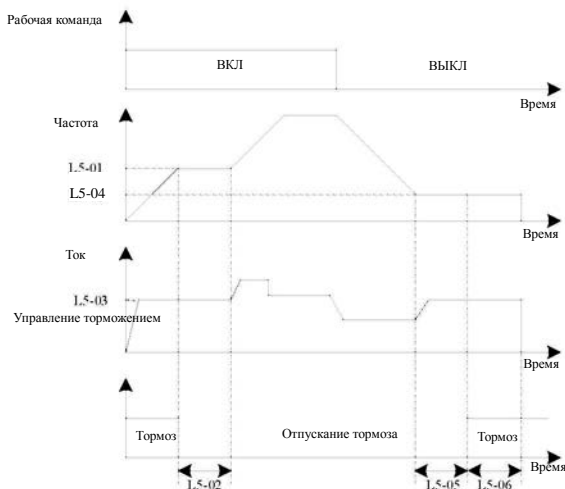


Рис. 5-30. Иллюстрация ленточного процесса торможения

Процесс торможения показан ниже:

1) После того, как преобразователь получил рабочую команду, он ускоряется до частоты отпущения тормоза, заданной в L5-01.

2) Когда частота достигает установки L5-01, выдается сигнал отпущения тормоза с помощью функции выхода DO № 32 "выход управления торможением", затем управляемый тормоз отпускается.

3) Работа с постоянной скоростью при частоте отпущения. В этот период выходной тока, управляемый преобразователем, не превышает ток, заданный в L5-03.

4) Преобразователь работает на частоте отпущения, и, после того как время работы достигает заданного значения L5-02, он начинает ускоряться до заданной частоты.

5) После того, как преобразователь получает команду останова, он замедляется до частоты торможения, установленной в L5-04, и далее работает с постоянной скоростью на этой частоте.

6) После того, как рабочая частота достигает заданного значения L5-04, появляется задержка удержания частоты торможения, установленная в L5-05, затем выдается сигнал торможения с помощью функции выхода DO № 32 "выход управления торможением" – так работает управление торможением.

7) Когда выход переключения "выход управления торможением" выдает сигнал торможения, который достигает значения, заданного в L5-06, преобразователь блокирует выход и входит в состояние останова.

|       |                                  |                               |                       |
|-------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| L5-01 | Частота отпущения при торможении | Диапазон: от 0,00 до 20,00 Гц | По умолчанию: 2,50 Гц |
|-------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|

Когда частота достигает этого заданного значения, выход переключается на "выход управления торможением" и выдает сигнал торможения, управляемый тормоз отпущается. Это значение может быть установлено в соответствии с номинальной частотой скольжения двигателя. В режиме V/F- управления рекомендуется устанавливать повышенное значение

|       |  |                            |                     |
|-------|--|----------------------------|---------------------|
| L5-02 | Время удержания частоты отпущения при торможении | Диапазон: от 0,0 до 20,0 с | По умолчанию: 1,0 с |
|-------|--|----------------------------|---------------------|

Когда выход переключился на "управления торможением", он выдает сигнал торможения, преобразователь останавливает с ускорение в этот промежуток времени и перезапускается после достижения заданного значения. Устанавливайте его правильно в соответствии со временем отпущения машины.

|       |                           |                              |                      |
|-------|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| L5-03 | Порог тока при торможении | Диапазон: от 50,0 до 200,0 % | По умолчанию 120,0 % |
|-------|---------------------------|------------------------------|----------------------|

Прежде чем преобразователь начинает ускоряться с момента отпущения (при не полном отпущении тормоза), ток ограничен в этом значении.

|       |                              |                               |                       |
|-------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| L5-04 | Частота активации торможения | Диапазон: от 0,00 до 20,00 Гц | По умолчанию: 1,50 Гц |
|-------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|

После того как преобразователь получает команду останова, он замедляется до частоты торможения, установленной в L5-04, и далее работает с постоянной скоростью на этой частоте в ожидании сигнала управления тормозом.

|       |                               |                            |                     |
|-------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|
| L5-05 | Задержка активации торможения | Диапазон: от 0,0 до 20,0 с | По умолчанию: 0,0 с |
|-------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|

После того как рабочая частота достигает частоты торможения, задержка торможения определяется L5-05. Затем выходной контакт переключения "управления торможением" выдает сигнал отпущения тормоза для управления процессом торможения.

|       |  |                            |                     |
|-------|--|----------------------------|---------------------|
| L5-06 | Время удержания частоты активации при торможении | Диапазон: от 0,0 до 20,0 с | По умолчанию: 1,0 с |
|-------|--|----------------------------|---------------------|

Когда выходной контакт переключения "управления торможением" выдает сигнал отпущения тормоза, активируется удержание, установленное в L5-06, чтобы убедиться в полном срабатывании тормоза. Далее преобразователь блокирует выход и переходит в статус останова.

## 5.27 Группа L6. Функциональные параметры «спящего режима».

Эта группа параметров используется, главным образом для функций «засыпания» и «просыпания» при ПИД - регулировании постоянного давления, поэтому, обратите внимание на следующее:

1) Выберите режим L6-00 для управления функцией «засыпания» в соответствии с необходимыми

требованиями.

2) При использовании источника задания частоты ПИД, если требуется вычисления ПИД во время останова установите параметр FA-29=1.

3) Как правило, необходимо установить L6-03 отклонение для просыпания %.

|       |                    |               |                 |
|-------|--------------------|---------------|-----------------|
| L6-00 | Выбор приостановки | Диапазон: 0~3 | По умолчанию: 0 |
|-------|--------------------|---------------|-----------------|

0: Функция приостановки не активна.

1: Цифровой входной контакт DI управляет функцией приостановки.

После определения функции № 53 цифрового входного контакт DI статора, активируется функция приостановки, когда контакт DI активирует допустимое время задержки приостановки F6-02.

2: Функция приостановки контролируется заданным значением ПИД и значением обратной связи, в данный момент источник частоты преобразователя должен быть установлен как ПИД. См. рис. 5-28.

3: Управляйте функцией «засыпания» согласно рабочей частоте.

Во время рабочего процесса происходит вход в «засыпание», когда выходная частота меньшей или равна частоте «засыпания» L6-01. В противном случае происходит вход в состояние «просыпания», когда выходная частота больше, чем частота «просыпания» = (L6-03 отклонение для «просыпания» \* F0-14 максимальная выходная частота). Таким образом, имеет место выход из состояния «засыпания».

|       |                     |                               |                       |
|-------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|
| L6-01 | Частота «засыпания» | Диапазон: от 0,00 до 50,00 Гц | По умолчанию: 0,00 Гц |
|-------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|

Когда L6-00=1, эта функция не активна.

Функция приостановки активируется, при этом рабочая частота будет ниже этого значения, преобразователь будет остановлен по истечении времени задержки приостановки L6-02.

См. иллюстрацию ниже. A=ПИД выход; значение обратной связи B=ПИД.

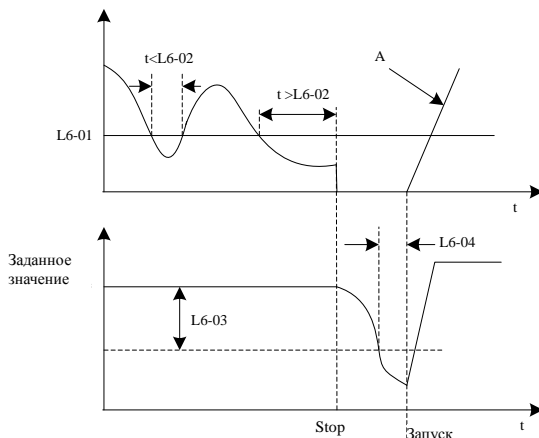


Рис. 5-31. Иллюстрация частоты процесса приостановки

|       |                             |                              |                      |
|-------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| L6-02 | Время задержки приостановки | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 20,0 с |
|-------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|

Это используется для установки времени задержки приостановки, описание см. диаграмму 5-27.

|       |                             |                             |                      |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| L6-03 | Отклонение для «просыпания» | Диапазон: от 0,0 до 100,0 % | По умолчанию: 10,0 % |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|

Когда L6-00=2, этот параметр принимает максимальное давление в качестве опорного значения,



что означает, что максимальное давление соответствует 100 %.

Когда L6-00=3, этот параметр принимает максимальную частоту F0-14 в качестве опорного значения, что означает, что максимальная частота соответствует 100 %.

Когда отклонение возобновления между данным значением и значением обратной связи превышает значение, определенное этим параметром, после времени задержки возобновления L6-04, ПИД-регулятор перезапускается.

При положительном направлении (FA-4=0), значение возобновления = заданное значение отклонения возобновления; при отрицательном направлении (FA-4=1), значение возобновления = заданное значение + отклонение возобновления.

См. диаграмму ниже.

C = значение возобновления, когда параметр FA-04=1;

D = значение возобновления, когда параметр FA-04=0;

E = значение обратной связи больше, чем значение возобновления, а время удержания превышает параметр L6-04 (время задержки возобновления), затем ПИД-функция перезапускается.

E = значение обратной связи меньше значения возобновления, а время удержания превышает параметр L6-04 (время задержки возобновления), затем ПИД-функция перезапускается.

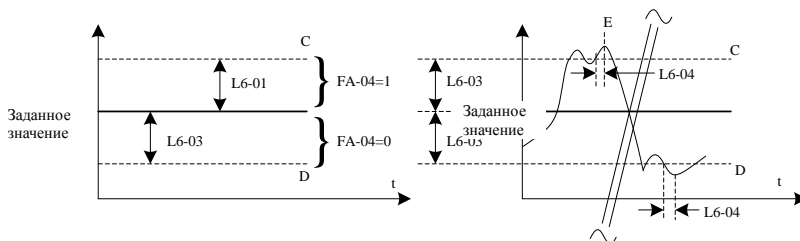


Рис. 5-32. Иллюстрация возобновления

|       |                             |                              |                     |
|-------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| L6-04 | Время задержки «просыпания» | Диапазон: от 0,0 до 3600,0 с | По умолчанию: 0,5 с |
|-------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|

Это используется для установки времени задержки возобновления, см. диаграмму 5-28.

|       |                                       |               |                 |
|-------|---------------------------------------|---------------|-----------------|
| L6-05 | Задержка перехода в режим «засыпания» | Диапазон: 0~1 | По умолчанию: 0 |
|-------|---------------------------------------|---------------|-----------------|

0: ПИД-регулирование

1: частота «засыпания» L6-01

## 5.28 Группа U0. Параметры регистрации неисправностей

Преобразователь имеет 3 группы параметров регистрации неисправностей, и все они только для чтения. Таким образом, пользователи могут легко проверить и исключить соответствующую информацию по неисправности преобразователя. Подробные сведения см. в приложении В (таблица функциональных кодов) или главе 7 (Устранение неисправностей).

## 5.29 Группа U1. Параметры контроля состояния.

Группа U1 параметров используется для контроля соответствующей изменяющейся информации преобразователя в рабочем статусе. Заказчики могут проверить их с панели для удобства

регулирования, а также могут считывать значения параметров группы через связь для контроля главной машины. Коммуникационный адрес – 0x71xx.

U1-00 ~ U1-31 – параметры контроля работы и останова, определенные в F7-29 и F7-30.

|       |                                    |                               |
|-------|------------------------------------|-------------------------------|
| U1-00 | Рабочая частота                    | Минимальная величина: 0,01 Гц |
| U1-01 | Заданная частота                   | Минимальная величина: 0,01 Гц |
| U1-02 | Напряжение шины                    | Минимальная величина: 0,1 В   |
| U1-03 | Выходное напряжение                | Минимальная величина: 1 В     |
| U1-04 | Выходной ток                       | Минимальная величина: 0,1 А   |
| U1-05 | Выходная мощность                  | Минимальная величина: 0,1 кВт |
| U1-06 | Статус входа DI, шестнадцатеричный | Минимальная величина: 1       |

Используются для вывода на экран значение текущего статуса контакта DI. После переключения на двоичное значение каждый бит соответствует одному входному сигналу DI. 1 показывает, что это вход сигнала высокого уровня, в то время как 0 показывает, что это вход низкогоуровневого сигнала. Соответствующие отношения каждого бита s и входных контактов выводятся на экран в следующем виде:

|        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Бит 0  | Бит 1  | Бит 2  | Бит 3  | Бит 4  | Бит 5  | Бит 6  | Бит 7  |
| DI1    | DI2    | DI3    | DI4    | DI5    | Резерв | Резерв | Резерв |
| Бит 8  | Бит 9  | Бит 10 | Бит 11 | Бит 12 | Бит 13 | Бит 14 | Бит 15 |
| Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв |

|       |                                     |                         |
|-------|-------------------------------------|-------------------------|
| U1-07 | Статус выхода DO, шестнадцатеричный | Минимальная величина: 1 |
|-------|-------------------------------------|-------------------------|

Используется для вывода на экран значения статуса выхода контакта DO. После переключения на двоичное значение каждый бит соответствует одному входному сигналу DO. 1 показывает, что это вход сигнала высокого уровня, в то время как 0 показывает, что это вход низкогоуровневого сигнала. Соответствующие отношения каждого бита s и выходных контактов выводятся на экран в следующем виде:

|        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Бит 0  | Бит 1  | Бит 2  | Бит 3  | Бит 4  | Бит 5  | Бит 6  | Бит 7  |
| Реле 1 | Реле 2 | Y1     | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв |
| Бит 8  | Бит 9  | Бит 10 | Бит 11 | Бит 12 | Бит 13 | Бит 14 | Бит 15 |
| Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв |

|       |  |                                |
|-------|--|--------------------------------|
| U1-08 | Напряжение AI1 после коррекции                           | Минимальная величина: 0,01 В   |
| U1-09 | Напряжение AI2 после коррекции                           | Минимальная величина: 0,01 В   |
| U1-10 | Задание ПИД, задание ПИД (процент) × FA-05               | Минимальная величина: 1        |
| U1-11 | Обратная связь ПИД, обратная связь ПИД (процент) × FA-05 | Минимальная величина: 1        |
| U1-12 | Значение счетчика  | Минимальная величина: 1        |
| U1-13 | Значение длины   | Минимальная величина: 1        |
| U1-14 | Скорость двигателя                                       | Минимальная величина: 1        |
| U1-15 | Степень ПЛК  | Минимальная величина: 1        |
| U1-16 | Частота входного импульса                                | Минимальная величина: 0,01 кГц |
| U1-17 | Скорость обратной связи                                  | Минимальная величина: 0,1 Гц   |
| U1-18 | Остающееся время работы F7-38                            | Минимальная величина: 0,1 мин  |
| U1-19 | Напряжение AI1 до коррекции                              | Минимальная величина: 0,001 В  |
| U1-20 | Напряжение AI2 до коррекции                              | Минимальная величина: 0,001    |

|       |   | В                                 |
|-------|---|-----------------------------------|
| U1-21 | Линейная скорость с отбором импульса высокоскоростного порта HD15                                     | Минимальная величина:<br>1 м/мин  |
| U1-22 | Индикация скорости нагрузки   | Минимальная величина: 1<br>об/мин |
| U1-23 | Текущее время подключения к питанию   | Минимальная величина: 1 мин       |
| U1-24 | Текущее время работы  | Минимальная величина: 0,1<br>мин  |
| U1-25 | Частота входного сигнала  | Минимальная величина: 1 Гц        |
| U1-26 | Заданное значение связи   | Минимальная величина: 0,01 %      |
| U1-27 | Основная частота X  | Минимальная величина: 0,01<br>Гц  |
| U1-28 | Вспомогательная частота Y   | Минимальная величина: 0,01<br>Гц  |
| U1-29 | Целевой крутящий момент   | Минимальная величина: 0,1 %       |
| U1-30 | Выходной крутящий момент  | Минимальная величина: 0,1 %       |
| U1-31 | Выходной крутящий момент  | Минимальная величина: 0,1 %       |
| U1-32 | Верхний предел крутящего момента  | Минимальная величина: 0,1 %       |
| U1-33 | Целевое напряжение при разделении V/F   | Минимальная величина: 1 В         |
| U1-34 | Выходное напряжение при разделении V/F  | Минимальная величина: 1 В         |
| U1-36 | Текущий номер двигателя   | Минимальная величина: 1           |
| U1-37 | Целевое напряжение АО1  | Минимальная величина: 0,01 В      |
| U1-38 | Целевое напряжение АО2  | Минимальная величина: 0,01 В      |
| U1-39 | Рабочий статус привода переменного тока:<br>0: Останов<br>1: Вперед<br>2: Обратно<br>3: Неисправность | Минимальная величина: 1           |
| U1-40 | Текущая ошибка привода переменного тока.  | Минимальная величина: 1           |
| U1-41 | Ограничение функционирования преобразователя частоты  | Минимальная величина: 1 час       |
| U1-42 | Входной ток АС  | Минимальная величина: 0,1А        |
| U1-43 | Оставшееся время текущего этапа ПЛК   | Минимальная величина: 0,1         |
| U1-47 | Общее время работы 1  | Минимальная величина: 1 час       |
| U1-48 | Общее время работы 2  | Минимальная величина: 1 мин.      |

Примечание:

Общее время работы = Общее время работы 1 (U1-47) + Общее время работы 2 (U1-48)

## Глава 6. Электромагнитная совместимость

### 6.1 Определение

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – это способность электрооборудования работать в среде с электромагнитными помехами и стабильно исполнять свои функции без создания помех в среде с электромагнитными помехами.

### 6.2 Соответствие стандартам

В соответствии с требованиями национального стандарта GB/T12668.3, преобразователь должен соответствовать требованиям по электромагнитным помехам и защите от электромагнитных помех.

Существующие изделия нашей компании соответствуют самому последнему международному стандарту IEC/EN61800-3.

2004 (Системы управления электропитанием с настройкой скорости часть 3: Требования по ЭМС и соответствующие методы испытаний), эквивалентные GB/T12668.3.

Стандарт IEC/EN61800-3 оценивает преобразователь с точки зрения создаваемых электромагнитных помех и защиты от электронных помех. Испытания на устойчивость к электромагнитным помехам включают в основном испытания на излучаемые помехи, кондуктивные помехи и гармонические помехи, действующие на преобразователь (эти испытания необходимы для проверки пригодности преобразователя для общего применения). При испытании защиты от электромагнитных помех в основном проверяется подавление кондуктивных помех, подавление излучаемых помех, подавление импульсных помех, подавление помех от групп коротких и переменных импульсов, от электростатических разрядов и низкочастотных помех (к конкретным испытаниям относятся: 1. Проверка подавления помех от кратковременных спадов напряжения, прерывания и изменения входного напряжения; 2. Проверка подавления помех от фазных преобразований; 3. Проверка подавления гармонических помех; 4. Проверка изменения входной частоты; 5. Проверка симметрии входного напряжения; 6. Проверка отклонения входного напряжения).

В соответствии с вышеуказанными требованиями IEC/EN61800-3, подлежащими проверке, наши изделия монтируются и применяются согласно разделу 6.3 и обладают хорошей электромагнитной совместимостью в стандартной промышленной среде.

### 6.3 Руководство по ЭМС

#### 6.3.1 Воздействие высших гармоник

Высшие гармоники источника питания могут повредить преобразователь. Таким образом, в некоторых случаях, когда качество сети довольно низкое, рекомендуется установить входной реактор переменного тока.

#### 6.3.2 Меры безопасности по защите от электромагнитных помех и монтажу

Существует два вида электромагнитных помех. Один – электромагнитный шум в окружающей среде, действующий на преобразователь, другой – воздействие помех преобразователя на окружающее оборудование.

Меры безопасности при монтаже:

- (1) Провод заземления преобразователя и других электрических изделий должен быть надежно заземлен.
- (2) Входные и выходные кабели питания преобразователя и кабели слаботочных цепей управления не должны располагаться параллельно, рекомендуется их монтировать поперек кабелям питания.
- (3) В качестве выходных кабелей питания преобразователя рекомендуется использовать

экранированные кабели или кабели в стальной трубе, при этом экран должен быть надежно заземлен, для кабелей со свинцовой оболочкой для оборудования, чувствительного к помехам, рекомендуется использовать сигнальные кабели экранированной витой пары с надежным заземлением экрана.

(4) Если длина кабеля двигателя превышает 100 метров, требуется установить на выходе фильтр или реактор.

### **6.3.3 Методы снижения воздействия на преобразователь помех от окружающего оборудования**

Обычно источниками электромагнитных помех для преобразователя служат установленные в непосредственной близости от него многочисленные реле, контакторы и электромагнитные тормоза. Когда из-за помех появляется ошибка при работе преобразователя, могут быть приняты следующие меры:

(1) Установка ограничителя перенапряжения на устройстве, генерирующем помехи.

(2) Установка фильтра со стороны входа преобразователя. По конкретным операциям см. раздел 7.3.6.

(3) Использование в качестве сигнальных кабелей преобразователя и кабелей датчиков экранированного кабеля с надежным заземлением.

### **6.3.4 Методы снижения воздействия помех преобразователя на окружающее оборудование**

Эти помехи могут быть двух видов: излучаемые помехи преобразователя и кондуктивные помехи преобразователя. Эти два вида помех вызывают нарушение работы окружающего оборудования от воздействия электромагнитной или электростатической индукции. В результате окружающее оборудование испытывает сбои в работе. Меры борьбы с различными помехами следующие:

(1) Для измерителей, приемников и датчиков эти сигналы обычно малы, если они расположены недалеко от преобразователя или вместе с ним в одном шкафу управления, они легко могут пострадать от помех и работать неверно.

Предлагаются следующие методы борьбы: размещать оборудование вдали от источника помех; не размещать сигнальные кабели параллельно кабелям питания и никогда не скреплять их вместе; использовать надежно экранированные сигнальные и силовые кабели; на выходной стороне преобразователя устанавливать ферромагнитные кольца, 2~3 витка (с частотой подавления от 30h2 до 1000h2); в более сложных случаях устанавливать выходной фильтр ЭМС.

(2) Если вышеуказанными способами от помех не избавиться, когда оборудование испытывает воздействие помех, и преобразователь использует тот же источник питания и могут появиться электропроводные помехи, можно установить фильтр ЭМС между преобразователем и источником питания (подобная процедура рассмотрена в разделе 7.3.6).

(3) Окружающее оборудование заземляется отдельно – это может устранить помехи, вызванные током утечки проводника заземления преобразователя в случае общего заземления.

### **6.3.5 Ток утечки и рекомендации по его ограничению:**

При использовании преобразователя возникает ток утечки двух видов. Один из них – это ток утечки на землю, второй – ток утечки между кабелями.

(1) Факторы, влияющие на ток утечки на землю, и решение проблемы:

Между проводящими кабелями и землей имеется распределенная емкость. Чем больше эта распределенная емкость, тем больше ток утечки. Распределенная емкость может быть уменьшена за счет существенного сокращения расстояния между преобразователем и двигателем. Чем больше несущая частота, тем больше ток утечки. Ток утечки можно снизить, понижая несущую частоту. Однако понижение несущей частоты может привести к возрастанию шума двигателя. Следует отметить, что существенно снизить ток утечки можно, установив дополнительный реактор.

Ток утечки возрастает при повышении тока в цепи. Поэтому при большой мощности двигателя соответствующий ток утечки также возрастает.

(2) Факторы появления тока утечки между кабелями и решения:

Между выходными кабелями преобразователя имеется распределенная емкость. Если проходящий по ним ток содержит высшие гармоники, может возникнуть резонанс скачок токов утечки. При применении термо-реле может генерироваться сигнал неисправности.

Решение заключается в снижении несущей частоты или установке выходного реактора. В случае

применения преобразователя устанавливать тепловое реле перед двигателем не рекомендуется, вместо этого следует использовать имеющуюся в преобразователе функцию электронной защиты максимального тока.

### **6.3.6 Меры безопасности при установке входного фильтра ЭМС перед преобразователем.**

При установке фильтра ЭМС на входе источника питания обратите внимание на следующее:

(1) При использовании преобразователя следует строго учитывать номинальные значения. Поскольку фильтр относится к электрическим устройствам класса 1, металлический корпус фильтра должен быть больших размеров, а металлическое заземление шкафа, в котором он устанавливается, должно быть надежным и с хорошей проводимостью. В противном случае может иметь место опасность удара током, и может быть существенно нарушена ЭМС.

(2) убедитесь, что клемма заземления фильтра должна быть соединена с клеммой «РЕ» преобразователя и общей клеммой заземления питания. В противном случае будет существенно нарушена ЭМС.

(3) Фильтр должен монтироваться, как можно ближе к входным клеммам преобразователя.

(4) Входной фильтр ЭМС не может использоваться на конце выхода преобразователя.

## Глава 7. Устранение неисправностей

### 7.1 Предупреждения о неисправностях и их устранение

Если неисправности происходят в процессе работы, преобразователь немедленно останавливается для защиты двигателя, одновременно срабатывает соответствующее реле сигнализации неисправности преобразователя, таким образом, на панель управления выводится код ошибки. Виды неисправностей и стандартные решения, соответствующие коду ошибки, приведены в таблице ниже. Данные в таблице, приведенной ниже, только справочные, поэтому не пытайтесь устранять неисправности и вносить изменения самостоятельно. Если вы не можете устранить неисправность, свяжитесь с нами или с нашим местным агентом для технической поддержки.

Таблица 7-1. Предупреждения о неисправностях и их устранение

| Индикация | Наименование неисправности            | Возможные причины   | Способы устранения  |
|-----------|---------------------------------------|---|---|
| Err01     | Защита блока преобразователя          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: наличие короткого замыкания на землю или между фазами выхода</li> <li>2: Перегрев модуля</li> <li>3: Ослаблены внутренние соединения преобразователя.</li> <li>4: Неисправна главная плата управления, плата привода или модуль.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Устранить внешние неисправности.</li> <li>2: Проверить воздушный фильтр и вентилятор.</li> <li>3: Правильно подключить все кабели.</li> <li>4: Обратиться к агенту или изготовителю за технической поддержкой</li> </ol>  |
| Err04     | Перегрузка по току во время ускорения | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Выходная схема заземлена или имеет короткое замыкание.</li> <li>2: Неверный параметр двигателя</li> <li>3: Время ускорения слишком малое.</li> <li>4: Настройка форсировки пускового крутящего момента или кривой V/F некорректны.</li> <li>5: Напряжение слишком низкое.</li> <li>6: На вращающемся двигателе произведена операция запуска.</li> <li>7: Внезапная нагрузка приложена при ускорении.</li> <li>8: Недостаточная мощность модели привода переменного тока.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Устранить внешние неисправности.</li> <li>2: Выполнить автонастройку двигателя</li> <li>3: Увеличить время ускорения.</li> <li>4: Отрегулировать ручную форсировку крутящего момента или кривую V/F.</li> <li>5: Отрегулировать напряжение в соответствии с нормальным диапазоном.</li> <li>6: Выбрать перезапуск отслеживания скорости или запустить двигатель после его останова.</li> <li>7: Снять дополнительную нагрузку.</li> <li>8: Выбрать преобразователь более высокой мощности.</li> </ol> |

| Индикация    | Наименование неисправности                   | Возможные причины   | Способы устранения  |
|--------------|--|---|---|
| <b>Err05</b> | Перегрузка по току при замедлении.           | 1: Выходная схема заземлена или имеет короткое замыкание.<br>2: Неверный параметр двигателя<br>3: Время замедления слишком малое.<br>4: Напряжение слишком низкое.<br>5: Внезапная нагрузка приложена при замедлении.<br>6: Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.<br>7: Чрезмерное усиление магнитного торможения | 1: Устранить внешние неисправности.<br>2: Выполнить автонастройку двигателя<br>3: Увеличить время замедления.<br>4: Отрегулировать напряжение в соответствии с нормальным диапазоном.<br>5: Снять дополнительную нагрузку.<br>6: Установить тормозной блок и тормозной резистор.<br>7: Уменьшить усиление магнитного торможения |
| <b>Err06</b> | Перегрузка по току при постоянной скорости.  | 1: Выходная схема заземлена или имеет короткое замыкание.<br>2: Неверный параметр двигателя<br>3: Напряжение слишком низкое.<br>4: Внезапная нагрузка приложена при работе.<br>5: Недостаточная мощность модели привода переменного тока.   | 1: Устранить внешние неисправности.<br>2: Выполнить автонастройку двигателя<br>3: Отрегулировать напряжение в соответствии с нормальным диапазоном.<br>4: Снять дополнительную нагрузку.<br>5: Выбрать преобразователь более высокой мощности.  |
| <b>Err08</b> | Повышенное напряжение при ускорении          | 1: Чрезмерно высокое входное напряжение.<br>2: Воздействие внешней силы на вращение двигателя при ускорении.<br>3: Время ускорения слишком малое.<br>4: Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.<br>5: Некорректный параметр двигателя.  | 1: Отрегулировать напряжение в соответствии с нормальным диапазоном.<br>2: Устранить внешнюю силу или установить тормозной резистор.<br>3: Увеличить время ускорения.<br>4: Установить тормозной блок и тормозной резистор.<br>5: Выполнить автонастройку двигателя   |
| <b>Err09</b> | Повышенное напряжение при замедлении.        | 1: Чрезмерно высокое входное напряжение.<br>2: Воздействие внешней силы на вращение двигателя при замедлении.<br>3: Время замедления слишком малое.<br>4: Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.   | 1: Отрегулировать напряжение в соответствии с нормальным диапазоном.<br>2: Устранить внешнюю силу или установить тормозной резистор.<br>3: Увеличить время замедления.<br>4: Установить тормозной блок и тормозной резистор.  |
| <b>Err10</b> | Повышенное напряжение на постоянной скорости | 1: Чрезмерно высокое входное напряжение.<br>2: Воздействие внешней силы на вращение двигателя при ускорении.  | 1: Отрегулировать напряжение в соответствии с нормальным диапазоном.<br>2: Устранить внешнюю силу или установить тормозной резистор.  |



| Индикация | Наименование неисправности   | Возможные причины  | Способы устранения   |
|-----------|------------------------------|--|--|
| Err12     | Пониженное напряжение        | 1. Внезапный перебой в питании.<br>2. Входное напряжение превышает допустимый диапазон.<br>3. Напряжение на шине пост. тока слишком низкое.<br>4. Неисправность выпрямительного моста и буферного резистора<br>5. Неисправность платы привода.<br>6. Неисправность платы управления. | 1. Сбросить ошибку.<br>2. Отрегулировать входное напряжение в пределах разрешенного диапазона.<br>3. Обратиться за технической поддержкой.   |
| Err13     | Перегрузка привода           | 1. Чрезмерно большая нагрузка, или ротор заблокирован.<br>2. Привод имеет не достаточную мощности.   | 1: Уменьшить нагрузку или проверить двигатель, или убедиться, что нагрузка не блокирует ротор.<br>2: Выбрать преобразователь более высокой мощности.   |
| Err14     | Перегрузка электродвигателя  | 1: F9-01 слишком низкая<br>2: Чрезмерно большая нагрузка или ротор заблокирован.<br>3: Привод имеет недостаточно мощность.   | 1: Установить правильно F9-01.<br>2: Уменьшить нагрузку или проверить двигатель, или убедиться, что машина не блокирует ротор.<br>3: Выбрать преобразователь более высокой мощности                |
| Err15     | Перегрев привода             | 1: Чрезмерно высокая температура окружающей среды.<br>2: Воздушный фильтр заблокирован.<br>3: Вентилятор поврежден.<br>4: Неисправность терморезистора модуля.<br>5: Неисправность модуля преобразователя.   | 1: Понизить температуру окружающей среды.<br>2: Очистить воздушный фильтр.<br>3: Заменить неисправный вентилятор.<br>4: Заменить неисправный терморезистор.<br>5: Заменить модуль преобразователя. |
| Err17     | Ошибка обнаружения тока      | 1: Ослаблены внутренние соединения преобразователя.<br>2: Неисправность датчика Холла.<br>3: Неисправность платы привода.  | 1: Правильно подключить все кабели.<br>2: Обратиться за технической поддержкой.  |
| Err20     | Короткое замыкание на землю  | Короткое замыкание двигателя на землю.   | Заменить кабель или двигатель.   |
| Err23     | Потеря фазы на входе питания | 1: Неисправность входа трехфазного питания.<br>2: Неисправность платы привода.<br>3: Неисправность платы защиты от грозových импульсов.<br>4: Неисправность главной платы управления.  | 1: Устранить внешние неисправности.<br>2: Обратиться за технической поддержкой.  |
| Err24     | Потеря фазы на               | 1: Неисправность кабеля,   | 1: Устранить внешние   |

| Индикация    | Наименование неисправности                      | Возможные причины   | Способы устранения  |
|--------------|---|---|---|
|              | выходе питания                                  | соединяющего привод пер. тока и двигатель.<br>2: Несимметрия трехфазных выходов преобразователя при работе двигателя.<br>3: Неисправность платы привода.<br>4 Неисправность модуля. | неисправности.<br>2: Проверить исправность трехфазной обмотки двигателя.<br>3: Обратиться за технической поддержкой.    |
| <b>Err25</b> | Ошибка чтения-записи EEPROM                     | Неисправность микросхемы EEPROM.  | Заменить главную плату управления.  |
| <b>Err27</b> | Неисправность связи                             | 1: Главный компьютер находится в нештатном состоянии.<br>2: Неисправность коммуникационного кабеля<br>3: Параметры связи в группе F8 установлены неправильно.                       | 1: Проверить подключение главного компьютера.<br>2: Проверить кабели связи.<br>3: Правильно установить параметры связи. |
| <b>Err28</b> | Неисправность внешнего оборудования             | Нормально замкнутый или нормально разомкнутый сигнал внешней неисправности поступает через DI.  | Сбросить ошибку.  |
| <b>Err29</b> | Чрезмерно большое отклонение скорости           | 1: Чрезмерно большая нагрузка, а время ускорения слишком малое.<br>2: F9-31 и F9-32 установлены неправильно.  | 1: Увеличить время ускорения и замедления.<br>2: Установить правильно F9-31 и F9-32 по фактическому состоянию.          |
| <b>Err30</b> | Определенная пользователем ошибка 1             | Вход сигнала определенной пользователем ошибки 1 через DI.  | Сбросить ошибку.  |
| <b>Err31</b> | Определенная пользователем ошибка 2             | Вход сигнала определенной пользователем ошибки 2 через DI.  | Сбросить ошибку.  |
| <b>Err32</b> | Потеря обратной связи ПИД при работе            | Установка обратная связь ПИД меньше, чем FA-13.   | Проверить сигнал обратной связи ПИД или правильно установить FA 26.   |
| <b>Err33</b> | Неисправность быстрого контроля предела по току | 1: Чрезмерно большая нагрузка или ротор заблокирован.<br>2: Время ускорения слишком малое.  | 1: Уменьшить нагрузку или выбрать преобразователь с большей мощностью.<br>2: Увеличить время ускорения.                 |
| <b>Err34</b> | Сброс нагрузки до 0                             | Обнаружение достигнуто.<br>Подробности см. описание F9-28 – F9-30.  | Сбросить ошибку или значение F9-28 – F9-30  |
| <b>Err35</b> | Ошибка управления питанием                      | 1: Входное напряжение вне допустимого диапазон.<br>2: Слишком частое включение и выключение питания.  | 1: Отрегулировать входное напряжение в пределах разрешенного диапазона.<br>2: Продлить цикл включения питания.          |
| <b>Err37</b> | Неисправность записи данных                     | Неисправностью связи между DSP и EEPROM.  | 1: Заменить главную плату управления.<br>2: Обратиться к агенту или изготовителю за технической поддержкой              |
| <b>Err39</b> | Достигнуто время                                | Текущая наработка привода   | Сбросить ошибку.  |

| Индикация    | Наименование неисправности                          | Возможные причины  | Способы устранения   |
|--------------|---|--|--|
|              | текущей наработки                                   | переменного тока больше, чем значение F7-38.   |  |
| <b>Err40</b> | Достигнуто общее время наработки                    | Общее время наработки достигает значения установки F7-20.  | Очистить запись через функцию инициализации параметра или установить новое значение в F7-20.     |
| <b>Err42</b> | Неисправность переключения двигателя при работе     | Переключение двигателя через контакт при работе привода переменного тока.  | Переключить двигатель после останова привода переменного тока.                                   |
| <b>Err46</b> | Разъединение связи управления "главный-подчиненный" | 1: Не установлен главный компьютер, установлен подчиненный<br>2: Неисправен коммуникационный кабель или некорректные установки параметров связи. | 1: Настроить главный компьютер и сбросить ошибку.<br>2: Проверить проводку и параметры связи F8. |

## 7.2 Общие неисправности и методы их устранения

Преобразователь может иметь неисправности, приведенные ниже, обратитесь к указанным методам для простой диагностики и поиска решений.

Таблица 7-2. Общие неисправности и методы их устранения

| № | Наименование неисправности                                    | Возможная причина   | Способы устранения  |
|---|---|---|---|
| 1 | Отсутствие индикации при включении питания                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Отсутствует питание или источник питания маломощный.</li> <li>2: Неисправность источника питания на плате привода.</li> <li>3: Неисправность выпрямительного моста.</li> <li>4: Неисправность буферного резистора привода.</li> <li>5: Неисправность платы управления или клавиатуры.</li> <li>6: Неисправность кабеля между панелью управления и платой привода или неисправность клавиатуры.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Проверить источник питания.</li> <li>2: Проверить напряжение на шине.</li> <li>3: Повторно подключить клавиатуру и 30 жильный кабель</li> <li>4: Связаться с агентом для технической поддержки.</li> </ol>  |
| 2 | Индикация "Err20" при включении питания                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Короткое замыкание на землю двигателя или выходного кабеля двигателя.</li> <li>2: Неисправность привода переменного тока.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Замерить сопротивление изоляции двигателя и выходного кабеля мегомметром.</li> <li>2: Связаться с агентом для технической поддержки.</li> </ol>   |
| 3 | Частое появление неисправности Err15 (перегрев модуля)        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Установлена чрезмерно большая несущая частота.</li> <li>2: Неисправность вентилятора или загрязнен воздушный фильтр.</li> <li>3: Неисправность компонентов привода переменного тока (термопара или других компонентов).</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Уменьшить несущую частоту (F0-26).</li> <li>2: Заменить вентилятор и очистить воздушный фильтр.</li> <li>3: Связаться с агентом для технической поддержки.</li> </ol>   |
| 4 | Двигатель не вращается после запуска привода переменного тока | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Проверить двигатель и кабели двигателя.</li> <li>2: Параметры привода переменного тока установлены неправильно (параметры двигателя).</li> <li>3: Неисправность кабеля между платой привода и панелью управления или плохой контакт.</li> <li>4: Неисправность платы привода.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Убедиться в исправности кабеля, соединяющего привод переменного тока и двигатель.</li> <li>2: Заменить двигатель или устранить механическое повреждение.</li> <li>3: Проверить и переустановить параметры двигателя.</li> </ol>                     |
| 5 | Контакты DI отключены   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Параметры установлены неправильно.</li> <li>2: Внешний сигнал неправильный.</li> <li>3: Неправильное положение многопозиционного переключателя DI.</li> <li>4: Неисправность платы управления.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Проверить и сбросить параметры в группе F5.</li> <li>2: Повторно подключите внешние сигнальные кабели.</li> <li>3. Неправильное положение многопозиционного переключателя DI.</li> <li>4: Связаться с агентом для технической поддержки.</li> </ol> |
| 6 | Привод  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Параметры двигателя установлены</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Переустановить</li> </ol>   |

| № | Наименование неисправности  | Возможная причина  | Способы устранения   |
|---|---|--|--|
|   | <p><b>переменного тока часто выдает сообщение о перегрузке по току и напряжению</b></p> | <p>неправильно.<br/>                     2: Неправильное время ускорения/замедления.<br/>                     3: Колебания нагрузки.</p> | <p>параметры двигателя или повторно выполнить автонастройку двигателя.<br/>                     2: Правильно установить время ускорения / замедления.<br/>                     3: Связаться с агентом для технической поддержки.</p> |

## Глава 8. Протокол связи через последовательный порт для серии M220/M420

Преобразователи серии M220/M420 поддерживают интерфейс связи RS232/RS485 и протокол связи MODBUS. Пользователь может обеспечивать центральное управление с помощью компьютера или ПЛК. Также он может устанавливать рабочие команды, изменять или считывать параметры функционального кода, считывать рабочий статус и информацию по неисправностям преобразователя частоты согласно протоколу.

### 1. Описание протокола связи

Этот протокол последовательной передачи данных определяет содержание и рабочий формат последовательной передачи данных, включая формат опроса главной машины (или широковещательной связи) и метод кодировки главной машины. Сюда входит функциональный код требуемого действия, передача данных, проверка на ошибки и т.д. Та же структура используется в ответе подчиненной машины, которая включает подтверждение действия, возврат данных, проверку на ошибки и т.д. Если подчиненная машина имеет ошибку при получении информации или не может выполнить требования от главной машины, она передает сигнал неисправности обратно в качестве ответа на главную машину.

### 2. Режим применения

Преобразователя частоты объединяет сеть ПК/ПЛК с шиной RS232/RS485, одним главным и несколькими подчиненными машинами.

### 3. Структура шины

(1) Режим конфигурации

Аппаратный интерфейс RS232/RS485

(2) Режим передачи

Это асинхронный последовательный и полудуплексный режим передачи. При взаимодействии главной и подчиненной машины только одна из них одновременно может отправлять данные, а другая получать их. В процессе последовательной асинхронной связи данные посылаются покадрово в виде сообщения.

(3) Топологическая структура

В системе с одной главной машиной и несколькими подчиненными машинами диапазон установки адреса подчиненной машины 1~247 и 0 – адрес широковещательной передачи. Адрес подчиненной машины в сети должен быть уникальным.

### 4. Характеристики протокола

Протокол связи для преобразователя серии M220/M420 – это асинхронный последовательный протокол связи "главный-подчиненный" Modbus, установить который может только одно устройство в сети (главная машина) с помощью запроса/ команды. Другие устройства (подчиненные) только отвечают на запрос/ команду главного, предоставляя данные или выполняя действия в соответствии с запросом/ командой главного. Главная машина здесь – это персональный компьютер (ПК), промышленное управляемое средство или контроллер с программируемой логикой (ПЛК) и т. д., подчиненная машина – это преобразователь частоты M220/M420. Главная машина не может поддерживать связь только с одной подчиненной машиной, она также передает широковещательную информацию на все подчиненные машины. Для отдельного доступа к запросу/команде главной машины подчиненная машина возвращает информацию (ответ). При передаче широковещательной информации от главной машины, подчиненные машины могут не посылать ответ на главную машину.

## 5. Структура кадра передачи данных

Формат данных протокола Modbus преобразования частоты серии M220/M420:

При использовании режима RTU, сообщение должно отправляться с интервалом длительностью не менее 3,5 символов. Различный интервал символов очень легко получить при различных сетевых скоростях в бодах. Первый домен передачи сообщений – адрес оборудования, применимые символы передачи – шестнадцатеричные 0~9, A~F. Сетевое оборудование непрерывно обнаруживает магистральную линию сети, включая время паузы. Как только первый домен (доменный адрес) получен, все средства будут декодировать данные для обнаружения адресованных сообщений. После того как отправлены последние символы, интервал длительностью не менее 3,5 символов указывает на конец сообщения. После этого интервала может начинаться новое сообщение.

Кадры для всего сообщения должен передаваться как непрерывный поток. Если интервал более 1,5 символов до окончания кадра, приемное оборудование обновляет неполное сообщение и принимает следующий байт как адресный домен нового сообщения. Аналогично, если новое сообщение отправлено за предыдущим в течение интервала времени продолжительностью менее 3,5 символов, приемное оборудование будет рассматривать его как продолжение предыдущего сообщения. Это приведет к ошибке, потому что результат не может быть корректным со значением домена CRC в конце.

### Формат кадра RTU

|   |   |
|---|---|
| <b>START</b> (НАЧАЛО) заголовка кадра           | Длительностью 3,5 символов  |
| Адрес подчиненного устройства<br><b>ADR</b>     | Адрес контакта: 1~247   |
| Код команды <b>CMD</b>                          | 03: Считывание параметра подчиненной машины<br>06: Запись параметра подчиненной машины  |
| Содержание данных<br><b>DATA (ДАННЫЕ) (N-1)</b> | Содержание данных<br>Адрес кода функциональных параметров;<br>Количество кодов функциональных параметров;<br>Величина кода функциональных параметров; |
| Содержание данных<br><b>DATA (ДАННЫЕ) (N-2)</b> |   |
| .....   |   |
| Содержание данных<br><b>DATA0</b>               |   |
| <b>CRC CHK</b> , старшие разряды                | Величина обнаружения: проверенное значение CRC16. Старший байт отправляется перед младшим байтом.   |
| <b>CRC CHK</b> младший разряд                   |   |
| <b>END</b>                                      | Длительностью 3,5 символов  |

### Команда (CMD) и описание данных (DATA)

Код команды: 03H, считывание N слов (Word), можно считать не более 12 слов и N = 1 ~ 12 слов.

Определенный формат, как указано ниже:

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес<br>подчиненного | <b>CMD</b> | Старший адрес | Младший адрес | Верхний номер<br>функционального<br>кода | Нижний номер<br>функционального<br>кода | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>     |
|---------------------------------|-----------------------|------------|---------------|---------------|--|---|------------------|------------------|----------------|
| >=3,5<br>симв.                  | 1~247                 | 03         | Address<br>_H | Address<br>_L | 00                                       | N<=12                                   | *                | *                | >=3,5<br>симв. |

Пример: непрерывное считывание 2 параметров преобразователя частоты F0~03, с адресом подчиненной машина 01.

(Кадры возврата делятся на стандартный формат MODBUS и нестандартный формат MODBUS),

**Команда от главной машины**

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес подчиненного | <b>CMD</b> | Старший адрес | Младший адрес | Верхний номер<br>функционального<br>кода | Нижний номер<br>функционального<br>кода | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>     |
|---------------------------------|--------------------|------------|---------------|---------------|--|---|------------------|------------------|----------------|
| >=3,5<br>симв.                  | 0x<br>01           | 0x<br>03   | 0xf<br>0      | 0x<br>03      | 0x<br>00                                 | 0x<br>02                                | 0x07             | 0x0b             | >=3,5<br>симв. |

**Ответы подчиненной машины (стандартный Modbus)**

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес подчиненного | <b>CMD</b> | Считывание номера<br>параметра | F0-03<br>Значение старшего<br>байта | F0-03<br>Значение младшего<br>байта | F0-04<br>Значение старшего<br>байта | F0-04<br>Значение младшего<br>байта | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>     |
|---------------------------------|--------------------|------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|----------------|
| >=3,5<br>симв.                  | 0x<br>01           | 0x<br>03   | 0x<br>04                       | 0x<br>00                            | 0x<br>00                            | 0x<br>00                            | 0x<br>00                            | 0x<br>FA         | 0x<br>33         | >=3,5<br>симв. |

**Ответы подчиненной машина (нестандартный Modbus)**

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес подчиненного | <b>CMD</b> | Считывание старшего<br>байта номера параметра | Считывание младшего<br>байта номера параметра | F0-03<br>Значение старшего байта | F0-03<br>Значение младшего байта | F0-04<br>Значение старшего байта | F0-04<br>Значение младшего байта | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>     |
|---------------------------------|--------------------|------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|----------------|
| >=3,5<br>симв.                  | 0x<br>01           | 0x<br>03   | 0x<br>00                                      | 0x<br>00                                      | 0x<br>04                         | 0x<br>00                         | 0x<br>00                         | 0x<br>00                         | 0x<br>43         | 0x<br>07         | >=3,5<br>симв. |

При изменении режима управления с F0-03 на VF (F0-03=1) измените источник рабочей команды на управление через контакты (F0-04), для получателя возьмите нестандартный MODBUS для примера,



обратите внимание, что он имеет дополнительный старший байт для количества параметров, в отличие от стандартного MODBUS.

| Заголовок кадра<br><b>START</b>      | Адрес подчиненного | <b>CMD</b>       | Считывание старшего байта номера параметра | Считывание младшего байта номера параметра | F0-03<br>Значение старшего байта | F0-03<br>Значение младшего байта | F0-04<br>Значение старшего байта | F0-04<br>Значение младшего байта | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>        |
|--------------------------------------|--------------------|------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| ≥<br>длительности<br>3,5<br>символов | 0x<br>01           | 0<br>x<br>0<br>3 | 0x<br>00                                   | 0x<br>04                                   | 0x<br>00                         | 0x<br>01                         | 0x<br>00                         | 0x<br>01                         | 0x<br>D3         | 0x<br>07         | ≥<br>3,5<br>симв. |

#### Код команды: 06H, запись в данные параметра.

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес подчиненного | <b>CMD</b> | Старший адрес | Младший адрес | Старший байт содержания, записанный | Младший байт содержания, записанный | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>    |
|---------------------------------|--------------------|------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| ≥3,5<br>симв.                   | 1~247              | 06         | Addr_<br>H    | Addr_<br>L    | Data_<br>H                          | Data_<br>L                          | *                | *                | ≥3,5<br>симв. |

Пример: запись адреса 01 в подчиненной машине, функциональный код преобразователя частоты, режим управления – векторное управление и F0-03=1.

#### Команда от главной машины

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес подчиненного | <b>CMD</b> | Старший адрес | Младший адрес | Старший байт содержания, записанный | Младший байт содержания, записанный | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>    |
|---------------------------------|--------------------|------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| ≥3,5<br>симв.                   | 0X<br>01           | 06         | 0xf0          | 0x03          | 0x00                                | 0x01                                | 0x8B             | 0x0A             | ≥3,5<br>симв. |

#### Ответ подчиненной машины

| Заголовок кадра<br><b>START</b> | Адрес подчиненного | <b>CMD</b> | Старший адрес | Младший адрес | Старший байт содержания, записанный | Младший байт содержания, записанный | Старший байт CRC | Младший байт CRC | <b>END</b>    |
|---------------------------------|--------------------|------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| ≥3,5<br>симв.                   | 0X<br>01           | 06         | 0xf0          | 0x03          | 0x00                                | 0x01                                | 0x8B             | 0x0A             | ≥3,5<br>симв. |

Примечание: если команда записи не успешна, возвращается причина ошибки.

## 6. Режим проверки (режим проверки CRC)

Для CRC (контроля с помощью циклического избыточного кода) используется формат кадра RTU, сообщение включает домен проверки ошибки, основанный на методе CRC. Домен CRC служит для проверки содержимого всего сообщения. Домен CRC содержит два байта с 16-битовым двоичным значением. Он добавляется к сообщению после вычисления средствами передачи. Принимающее устройство повторно вычисляет сообщение CRC после получения информации, и сравнивает со значением в полученном CRC. Если два значения CRC не равны, это указывает на ошибки на передаче.

Сначала CRC сохраняет 0xFFFF, затем процесс начинает применять восьмибитовые байты сообщения к текущему содержимому регистра. Для CRC активны только восемь бит данных каждого символа, стартовый бит, стоповый бит, бит паритета не активны.

При формировании CRC определяется результат исключающего ИЛИ для каждого восьмибитового символа и содержимого регистра (исключающее ИЛИ), результат смещается к младшему значащему биту, в то время как в старший значащий бит записывается "0". При проверке LSB, если LSB равен 1, выполняется исключающее ИЛИ для регистра или заранее определенное значение, если LSB равен 0, никаких действий не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. Когда выполнен последний бит (8-й бит) выполняется исключающее ИЛИ следующего восьмибитового символа или текущего значения регистра. Окончательное содержимое регистра после обработки всех байтов сообщения является значением CRC.

При добавлении CRC к сообщению, младшие байты добавляются перед старшими байтами. Простая функция CRC состоит в следующем:

```
unsigned int crc_chk_value (unsigned char *data_value, unsigned char length)
```

```
{  
    unsigned int crc_value=0xFFFF;  
    int i;  
    while (length-->0) {  
        crc_value^=*data_value++;  
        for (i=0;i<8;i++) {  
            if (crc_value&0x0001) {  
                crc_value= (crc_value>>1) ^0xa001;  
            }  
            else {  
                crc_value=crc_value>>1;  
            }  
        }  
    }  
    return (crc_value) ;  
}
```

## 7. Определение адреса параметра связи

Здесь приводится описание связи, используемой для управления статусом выполнения и работы преобразователя частоты и соответствующими установленными параметрами.

Параметр чтения и записи функционального кода (некоторые функциональные коды не могут изменяться и предназначены только для изготовителя и проверки):

Правило маркировки адреса функционального кода:

Используйте номера групп и номера функциональных кодов в соответствии со следующими правилами:

Старшие байты: F0~FF (группа F), H0~HF (группа H), L0~LF (группа L), n0~nF (группа N), 70~7F (группа U) младший байт: 00~FF

Например: F0-11, адрес указан как F00B;

Внимание:

Группа FF: Параметр не доступен для чтения и изменения.

Группа U: Параметр может только считываться, но не изменяться.

Некоторые параметры не могут изменяться, когда преобразователь частоты находится в рабочем статусе; некоторые параметры не могут изменяться в любом статусе преобразователя частоты; обратите внимание на диапазон, единицы измерения и соответствующую инструкцию при изменении параметра функционального кода.

| Номер группы функционального кода | Адрес доступа связи   | Адрес функционального кода связи с изменением содержимого ОЗУ |
|-----------------------------------|-----------------------|---|
| Группа F0~FE                      | 0xF000~0xFEFE         | 0x0000~0x0EFF   |
| Группа H0~HF                      | 0xA000~0xAFFF         | 0x4000~0x4FFF   |
| Группа L0~LF                      | 0xB000~0xBFFF         | 0x5000~0x5FFF   |
| Группа n0~nF                      | 0xC000~0xCFFF         | 0x6000~0x6FFF   |
| Группа U0, U1, U3                 | 0x70xx, 0x71xx, x73xx |   |

Обратите внимание, что, если EEPROM хранится непрерывно, срок службы сокращается. Таким образом, не требуется сохранять некоторые функциональные коды в режиме связи, необходимо просто изменить значение в ОЗУ.

При использовании параметров группы F для реализации этой функции необходимо просто изменить старший байт с F на 0 в адресе функционального кода.

При использовании параметров группы A для реализации этой функции необходимо просто изменить старший байт с A на 4 в адресе функционального кода.

Соответствующий адрес функционального кода указан в следующем виде:

Старший байт: 00~0F (группа F), 40~4F (группа A) младший байт: 00~FF

Например: функциональный код F0-11 не сохраняется в EEPROM, адрес обозначается как 000B; этот адрес означает, что имеется возможность только записи в ОЗУ, без чтения. При считывании адрес неактивен.

**Параметр Stop / Run**

| <b>Адрес параметра<br/>(ШЕСТНАДЦАТЕ-<br/>РИЧНОЕ ЧИСЛО)</b> | <b>Описание параметра</b>  |
|--|--|
| 1000   | *Заданное значение связи (-1000~1000) (десятичное число) (чтение и запись) |
| 1001   | Заданная частота (минимальная величина: 0,01 Гц)                           |
| 1002   | Рабочая частота (минимальная величина: 0,01 Гц)                            |
| 1003   | Напряжение шины (минимальная величина: 0,01 В)                             |
| 1004   | Выходное напряжение (минимальная величина: 0,1 В)                          |
| 1005   | Выходной ток (минимальная величина: 0,1 А)                                 |
| 1006   | Выходная мощность (минимальная величина: 0,1 кВт)                          |
| 1007   | Указатель входа DI (минимальная величина: 1)                               |
| 1008   | Указатель выхода DI (минимальная величина: 1)                              |
| 1009   | Заданное значение ПИД (минимальная величина: 1)                            |
| 100A   | Обратная связь ПИД (минимальная величина: 1)                               |
| 100B   | Напряжение AI1 (минимальная величина: 0,01 В)                              |
| 100C   | Напряжение AI2 (минимальная величина: 0,01 В)                              |
| 100D   | Выходное напряжение АО1 (минимальная величина: 0,01 В)                     |
| 100E   | Степень ПЛК (минимальная величина: 1)                                      |
| 100F   | Скорость вращения (минимальная величина: 1 об/мин)                         |
| 1010   | Входное значение счетчика (минимальная величина: 1)                        |
| 1011   | Вход импульса частоты (минимальная величина: 0,01 кГц)                     |
| 1012   | Скорость обратной связи (минимальная величина: 0,1 Гц)                     |
| 1013   | Оставшееся время работы (минимальная величина: 0,1 мин)                    |
| 1014   | Напряжение перед изменением AI1 (минимальная величина: 0,001 В)            |
| 1015   | Напряжение перед изменением AI2 (минимальная величина: 0,001 В)            |
| 1016   | Фактическая линейная скорость (минимальная величина: 1 м/мин)              |
| 1017   | Скорость нагрузки (минимальная величина, пользовательская см. F7-31)       |
| 1018   | Текущее время подключения к питанию (минимальная величина: 1 мин)          |
| 1019   | Текущее время работы (минимальная величина: 0,1 мин)                       |
| 101A   | Вход импульса частоты (минимальная величина: 1 Гц)                         |
| 101B   | Индикация X основной частоты (минимальная величина: 0,01 кГц)              |
| 101C   | Индикация Y вспомогательной частоты (минимальная величина: 0,01 кГц)       |

|      |   |
|------|---|
| 101D | Целевой крутящий момент (минимальная величина: 0,1 %), относительно номинального крутящего момента двигателя 100 %  |
| 101E | Выходной крутящий момент (минимальная величина: 0,1 %), относительно номинального крутящего момента двигателя 100 % |
| 101F | Выходной крутящий момент (минимальная величина: 0,1 %), относительно номинального тока двигателя 100 %              |
| 1020 | Верхний предел крутящего момента (минимальная величина: 0,1 %), относительно номинального тока двигателя 100 %      |
| 1021 | Целевое напряжение с разделением VF (минимальная величина: 1 В)   |
| 1022 | Выходное напряжение с разделением VF (минимальная величина: 1 В)  |
| 1023 | Резерв  |
| 1024 | Направление двигателя 1/2 (минимальная величина: 1)   |
| 1025 | Вход длины (минимальная величина: 1)  |
| 1026 | Выходное напряжение АО2 (минимальная величина: 0,1 В)   |
| 1027 | Статус преобразователя (минимальная величина: 1)  |
| 1028 | Текущая неисправность (минимальная величина: 1)   |

**Пример 1:** Считывание рабочей частоты первой машины: 0x01 0x03 0x10 0x02 0x00 0x01 0x21 0x0A 0x10 0x02 (1002) адрес рабочей частоты, 0x00 0x01 (0001) данные 0x21 0x0A (210A) CRC проверенное значение.

**Пример 2:** Одновременное считывание напряжения шины, выходного напряжения, выходного тока первой машины: 0x01 0x03 0x10 0x03 0x00 0x03 CRC проверенное значение, значение данных аналогично примеру 1.

**Внимание:** Заданное значение связи – относительное значение в процентах, 10000 соответствует 100,00 %, а -10000 соответствует -100,00 %

Для данных частоты этот процент – процент относительной максимальной частоты (F0-14); для крутящего момента этот процент – F3-21, F3-23, H3-21, H3-23.

**Вход команды управления в преобразователь частоты: (только запись)**

| Командное слово<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Функция командного слова           |
|---|------------------------------------|
| 2000  | 0001: Работа вперед                |
|   | 0002: Работа назад                 |
|   | 0003: Толчковый режим вперед       |
|   | 0004: Толчковый режим назад        |
|   | 0005: Свободный останов            |
|   | 0006: Замедленный останов          |
|   | 0007: Перезапуск при неисправности |

**Пример 3:** Задание команды вперед для второй машины: 0x02 0x06 0x20 0x00 0x00 0x01 CRC проверенное значение.

**Считывание статуса преобразователя частоты: (только для чтения)**

| Слово статуса<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Функция слова статуса |
|---|-----------------------|
| 3000  | 0001: Работа вперед   |
|   | 0002: Работа назад    |
|   | 0003: Останов         |

**Управление контактом цифрового выхода: (только запись)**

| Адрес команды<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Содержимое команды  |
|---|---|
| 2001  | БИТ 0: Управление выводом RELAY1<br>БИТ 1: Управление выводом RELAY2<br>БИТ 2: Управление выходом DO1 |

Внимание: Для контакта выхода D0 необходимо выбирать функцию 16 (управления связью).

**Управление аналоговым АО1: (только запись)**

| Адрес команды<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Содержимое команды           |
|---|------------------------------|
| 2002  | 0~7FFF соответствует 0~100 % |

**Управление аналоговым АО2: (только запись)**

| Адрес команды<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Содержимое команды           |
|---|------------------------------|
| 2003  | 0~7FFF соответствует 0~100 % |

Внимание: Для выхода АО необходимо выбирать функцию 7 (управления связью).

**Описание неисправностей преобразователя частоты:**

| Адрес неисправности<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Подробная информация неисправности   |
|---|--|
| 8000  | 0000: Неисправность отсутствует<br>0001: Резерв<br>0002: Резерв<br>0003: Резерв<br>0004: Перегрузка по току при ускорении<br>0005: Перегрузка по току при замедлении<br>0006: Постоянная перегрузка по току<br>0007: Перегрузка по току при останове<br>0008: Перенапряжение при ускорении<br>0009: Перенапряжение при замедлении<br>000A: Постоянное перенапряжение<br>000B: Перенапряжение при останове<br>000C: Неисправность при пониженном напряжении<br>000D: Перегрузка преобразователя частоты<br>000E: Перегрузка двигателя<br>000F: Перегрев модуля<br>0010: Резерв<br>0011: Ошибка обнаружения тока |

|      |   |
|------|---|
| 8000 | 0012: Резерв<br>0013: Резерв<br>0014: Короткое замыкание двигателя на землю<br>0015: Ошибка настройки двигателя<br>0016: Резерв<br>0017: Короткое замыкание фазы на входе<br>0018: Короткое замыкание фазы на выходе<br>0019: Ошибка чтения и записи EEPROM<br>001A: Превышение предела попыток ввода пароля<br>001B: Ошибка связи<br>001C: Внешняя неисправность<br>001D: Превышение отклонения скорости<br>001E: Неисправность 1, определенная пользователем<br>001F: Неисправность 2, определенная пользователем<br>0020: Потеря обратной связи ПИД при работе<br>0021: Неисправность аппаратной части при перегрузке по току<br>0022: Холостой ход<br>0023: Перегрузка буферного резистора<br>0024: Ненормальная работа контактора<br>0025: Достигнуто время работы исполнительного устройства<br>0026: Перегрев двигателя<br>0027: Достигнуто текущее время работы<br>0028: Достигнуто общее время работы<br>0029: Достигнуто время подключения к питанию<br>002A: Неисправность при переключении двигателя<br>002B: Превышение скорости двигателя<br>002C: Резерв<br>002D: Резерв<br>002E: Резерв<br>002F: Неисправность связи точка-точка подчиненной машины |
|------|---|

При неисправности связи, обратный адрес: ошибка чтения 83XX, ошибка записи 86XX.

| Адрес неисправности связи<br>(ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ<br>ЧИСЛО) | Описание неисправности  |
|---|---|
| 8300 (чтение)<br>8600 (запись)                            | 0000: Неисправность отсутствует<br>0001: Неправильный пароль<br>0002: Неправильный код команды<br>0003: Неправильная контрольная сумма CRC<br>0004: Неправильный адрес<br>0005: Неправильный параметр<br>0006: Неправильное изменение параметра<br>0007: Система заблокирована<br>0008: Работа EEPROM |

## Глава 9. Опции для серии M220/M420

### 9.1 Реактор постоянного тока

Реакторы применяются для стабилизации напряжения в звене постоянного тока и для коррекции коэффициента мощности (за счет снижения гармонических составляющих).

1) Стабилизация напряжения питания:

- Устанавливайте реактор в случаях, когда мощность трансформатора питания более 500 кВА, а также если она превышает номинальную мощность преобразователя частоты в 10 и более раз.

При отсутствии реактора снижается реактивное сопротивление источника питания, а доля гармонических составляющих вместе с их пиковыми значениями возрастает. Это может привести к пробоему выпрямителя или конденсаторов звена постоянного тока преобразователя частоты или снижению емкости конденсаторов (что может сократить срок службы преобразователя).

- Используйте реакторы при включении-выключении тиристорных преобразователей или фазоопережающих конденсаторов.

- Реактор постоянного тока также необходим, если коэффициент несимметрии питающего напряжения преобразователя частоты превышает 2 %.

$$\text{несимметрия (\%)} = \frac{\text{макс. напряжение (V)} - \text{мин. напряжение (V)}}{\text{среднее напряжение трех фаз (V)}} \times 67$$

2) Коррекция коэффициента мощности (снижение гармонических составляющих). Обычно конденсаторы используются для коррекции коэффициента мощности нагрузки, однако это нельзя использовать в системе, в которую входит преобразователь. Дроссель постоянного тока повышает реактивное сопротивление источника питания преобразователя для снижения гармонических составляющих в линии источника питания и коррекции коэффициента мощности преобразователя. Применение реактора позволяет довести коэффициент мощности до 90–95 %.

### 9.2 Выходные фильтры

Выходной фильтр следует использовать в следующих случаях:

1) Для подавления пульсаций напряжения на контактах двигателя. Это защищает двигатель от возможных пробоев изоляции при скачках напряжения для преобразователей класса 400 В.

2) Для подавления токов утечки на линиях выхода (из-за гармонических составляющих). Это снижает токи утечку при наличии длинных линий питания. Рекомендуется, чтобы длина линии питания была меньше 400 м.

3) Для минимизации излучений и/или электромагнитных помех на выходных линиях питания. Фильтры выходной схемы эффективны для подавления шума от длинных линий питания, используемых в установках и т. д.

Замечание: используйте выходной фильтр в пределах допустимого диапазона несущей частоты. В противном случае фильтр будет перегреваться.

### 9.3 Реакторы на ферритовом сердечнике для снижения радиочастотных помех

Реактор предназначен для подавления радиопомех, излучаемых преобразователем частоты. Он подавляет высокочастотные гармоники, генерируемые IGBT-транзисторами (биполярными транзисторами с изолированным затвором) при операциях включения-выключения питания.

Если длина кабеля от преобразователя частоты до двигателя менее 65,6 футов (20 м), фильтр устанавливается на входе преобразователя частоты, если длина превышает 65,6 футов (20 м) – на



выходе линии питания преобразователя.

#### 9.4 Фильтр электромагнитной совместимости

Специальный фильтр для соответствия преобразователя частоты европейским стандартам по электромагнитной совместимости.

#### 9.5 Реактор переменного тока

Этот опциональный элемент должен устанавливаться с первичной стороны преобразователя частоты (со стороны подвода питания), если фазная несимметрия промышленного питающего напряжения составляет от 2 до 3 %.

$$\text{несимметрия (\%)} = \frac{\text{макс. напряжение (В)} - \text{мин. напряжение (В)}}{\text{среднее напряжение трех фаз (В)}} \times 67$$

Если несимметрия входного напряжения превышает 3 %, необходимо использовать реактор постоянного тока.

## Приложение А. Таблица функциональных кодов

В таблице функциональных кодов используются следующие символы:

"**✱**": Параметр может быть изменен, когда привод переменного тока находится в статусе останова или работы.

"**★**": Параметр может быть изменен, когда привод переменного тока находится в статусе работы.

"**○**": Параметр является фактически замеренным значением и не может быть изменен.

"**●**": Параметр является заводским параметром по умолчанию и может быть установлен только производителем.

Расширенные коды: группа H0~H3, группа L0~L3 инициируются параметром функционального кода F7-75.

Таблица функциональных кодов Преобразователь M420 общего назначения с векторным управлением магнитным потоком  
Руководство пользователя

| Функциональный код                             | Наименование параметра                         | Диапазон установки   | По умолчанию      | Примечание |
|--|--|--|-------------------|------------|
| Группа F0 Стандартные функциональные параметры |  |  |                   |            |
| F0-00  | Модель привода                                 | Модель привода: 5 десятичных знаков, 2 знака после запятой   | 53#.##            | •          |
| F0-01  | 0: для общего назначения 1: для насосов        | 0: для общего назначения<br>1: для насосов   | 1                 | •          |
| F0-02  | Номинальный ток привода                        | от 0,1 до 3000,0 А   | Зависит от модели | •          |
| F0-03  | Режим управления                               | 1: Векторное управление без датчика скорости (SFVC).<br>2: Управление напряжением и частотой (V/F)   | 2                 | ★          |
| F0-04  | Выбор источника рабочей команды                | 0: Управление через клавиатуру (светодиод не горит).<br>1: Управление через клеммы (светодиод горит)<br>2: Управление через линию связи (светодиод мигает).  | 0                 | ★          |
| F0-05  | Основная частота для изменения во время работы | 0: Рабочая частота<br>1: Заданная частота  | 0                 | ★          |
| F0-06  | Выбор источника основной частоты X             | 0: Установка UP/ DOWN (увеличения/ уменьшения) (без записи после останова).<br>1: Установка UP/ DOWN (сохраняется после останова).<br>2: AI1<br>3: AI2<br>4: Многоскоростной режим<br>5: Простой ПЛК<br>6: ПИД<br>7: Задание по линии связи<br>8: Высокоскоростной импульсный вход HDI | 1                 | ★          |
| F0-07  | Выбор источника дополнительной частоты         | 0: Установка UP/ DOWN (увеличения/ уменьшения)   | 0                 | ★          |

| Функциональный код | Наименование параметра                    | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|---|---|--------------|------------|
|                    | Y   | (Сброс скорости после останова).<br>1: Установка UP/ DOWN<br>(увеличения/ уменьшения)<br>(Сохраняется после останова)<br>2: A1<br>3: A2<br>4: Многоскоростная функция<br>5: Простой ПЛК<br>6: ПИД<br>7: Задание по линии связи<br>8: Высокоскоростной импульсный вход HDI   |              |            |
| F0-08              | Выбор диапазона вспомогательной частоты Y | 0: Относительно максимальной частоты<br>1: Относительно основной частоты X.   | 0            | ☆          |
| F0-09              | Диапазон вспомогательной частоты Y        | 0~100 %   | 100 %        | ☆          |
| F0-10              | Выбор источника частоты                   | Разряд единиц:<br>(Выбор источника частоты)<br>0: Источник основной частоты X.<br>1: Результат операции X и Y.<br>2: Переключение между X и Y (контактом DI).<br>3: Переключение между X и "перекрытием X и Y" (контактом DI).<br>4: Переключение между Y и "перекрытием X и Y" (контактом DI).<br>Разряд десятков:<br>0: X+Y<br>1: X-Y<br>2: Max(X,Y)<br>3: Min(X,Y) | 00           | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра            | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|-----------------------------------|---|--------------|------------|
| F0-11              | Предустановленная частота         | От 0,00 до максимальной частоты F0-14   | 50,00 Гц     | ☆          |
| F0-13              | Направление вращения              | 0: В том же направлении<br>1: В обратном направлении<br>2: Запрет обратного направления | 0            | ☆          |
| F0-14              | Максимальная выходная частота     | 50,0–1200,0 Гц (F0-20=1)<br>50,0–600,00 Гц (F0-20=2)                                    | 50,00 Гц     | ★          |
| F0-15              | Верхний предел источника частоты  | 0: Установка F0-16<br>1: A11<br>2: A12<br>3: Задание по линии связи<br>4: Вход HDI      | 0            | ★          |
| F0-16              | Верхний предел частоты            | От нижнего предела частоты F0-18 до максимальной частоты (F0-14)                        | 50,0 Гц      | ☆          |
| F0-17              | Смещение верхнего предела частоты | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)  | 0,00 Гц      | ☆          |
| F0-18              | Нижний предел частоты             | От 0,00 Гц до верхнего предела частоты (F0-16)  | 0,00 Гц      | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                          | Диапазон установки   | По умолчанию      | Примечание |
|--------------------|---|--|-------------------|------------|
| F0-19              | Выбор привязки источника команды                | Разряд единиц: клавиатурная команда операции привязки на источник частоты<br>0: Без привязки<br>1: Цифровая установка<br>2: АП<br>3: АИ2<br>4: Многоскоростной режим<br>5: Простой ПЛК<br>6: ПИД<br>7: Задание по линии связи<br>8: Вход HDI.<br><br>Разряд десятков: контактная команда операции привязки на источник частоты<br><br>Разряд сотен: контактная команда операции привязки на источник частоты<br><br>Разряд тысяч: резерв | 000               | ☆          |
| F0-20              | Выбор точности частоты                          | 1: 0,1 Гц<br>2: 0,01 Гц  | 2                 | ★          |
| F0-21              | Единица времени ускорения / замедления          | 0: 1 с<br>1: 0,1 с<br>2: 0,01 с  | 1                 | ★          |
| F0-22              | Основная частота времени ускорения / замедления | 0: Максимальная частота (F0-14)<br>1: Заданная частота<br>2: Номинальная частота двигателя   | 0                 | ★          |
| F0-23              | Время ускорения 1                               | 0~30000 с (F0-21 = 0)<br>0,0~3000,0 с (F0-21 = 1)<br>0,00~300,00с (F0-21 = 2)  | 10,0 с            | ☆          |
| F0-24              | Время замедления 1                              | 0~30000 с (F0-21 = 0)<br>0,0~3000,0 с (F0-21 = 1)<br>0.00~300,00с (F0-21 = 2)  | 10,0 с            | ☆          |
| F0-25              | Повышение напряжения при перемодуляции          | от 0 до 10 %   | 3 %               | ★          |
| F0-26              | Несущая частота                                 | 0,5 – 16,0 кГц   | Зависит от модели | ☆          |

| Функциональный код                       | Наименование параметра   | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--|--|---|--------------|------------|
| F0-27                                    | Регулирование несущей частоты в зависимости от температуры           | 0: нет<br>1: да   | 1            | ☆          |
| F0-28                                    | Параметры инициализации  | 0: нет действий<br>1: Восстановление заводских настроек, кроме параметров двигателя, архива записей и F0-20.<br>2: Очистка архива записей<br>3: Резервирование текущих пользовательских параметров.<br>4: Восстановление резервной копии пользовательских параметров. | 0            | ★          |
| <b>Группа F1: Управление Start/ Stop</b> |  |   |              |            |
| F1-00                                    | Режим запуска  | 0: Прямой запуск<br>1: Запуск отслеживания скорости вращения<br>2: Запуск (асинхронного двигателя) с начальным возбуждением:  | 0            | ☆          |
| F1-01                                    | Режим отслеживания скорости вращения                                 | 0: От частоты при останове<br>1: От нулевой скорости<br>2: От максимальной частоты  | 0            | ★          |
| F1-02                                    | Максимальный ток отслеживания скорости вращения                      | 30~ 180 %   | 100 %        | ★          |
| F1-03                                    | Скорость отслеживания скорости вращения                              | 1~100   | 20           | ☆          |
| F1-04                                    | Частота запуска  | 0,00~10,00 Гц   | 0,00 Гц      | ☆          |
| F1-05                                    | Время удержания частоты запуска                                      | 0,0~100,0 с   | 0,0 с        | ★          |
| F1-06                                    | Постоянный ток торможения при запуске/<br>ток начального возбуждения | 0~100 %   | 0 %          | ★          |

| Функциональный код | Наименование параметра   | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|--|--------------|------------|
| F1-07              | Время торможения при запуске / время начального возбуждения                    | 0,0~100,0 с  | 0,0 с        | ★          |
| F1-08              | Режим ускорения / замедления   | 0: Линейная зависимость<br>1: S-кривая режим А<br>2: S-кривая режим В                        | 0            | ★          |
| F1-09              | Время ускорения в пропорции от начального участка S-кривой                     | 0,00~100,00 %  | 20,00 %      | ★          |
| F1-10              | Время замедления в пропорции от начального участка S-кривой                    | 0,00~100,00 %  | 20,00 %      | ★          |
| F1-11              | Время ускорения в пропорции от конечного участка S-кривой                      | 0,00~100,00 %  | 20,00 %      | ★          |
| F1-12              | Время замедления в пропорции от конечного участка S-кривой                     | 0,00~100,00 %  | 20,00 %      | ★          |
| F1-13              | Режим останова   | 0: Замедление до останова<br>1: Свободный останов  | 0            | ☆          |
| F1-14              | Начальная частота торможения пост. тока при останове                           | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)   | 0,00 Гц      | ☆          |
| F1-15              | Время ожидания при торможении пост. тока до останова                           | 0,0~100,0 с  | 0,0 с        | ☆          |
| F1-16              | Постоянный ток торможения при останове   | 0~100 %  | 0 %          | ☆          |
| F1-17              | Время торможения пост. тока при останове                                       | 0,0~36,0 с   | 0,0 с        | ☆          |
| F1-21              | Время размагничивания  | 0,01~3,00 с.   | 0,50 с       | ★          |
| F1-23              | Непрерывная работа при выборе режима мгновенного останова (при потере питания) | 0: Неактивно<br>1: Автоматический запуск при колебании мощности<br>2: Замедление до останова | 0            | ★          |



| Функциональный код                  | Наименование параметра  | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|-------------------------------------|---|--|--------------|------------|
| F1-24                               | Время замедления при непрерывной работе при внезапном останове                                | 0,0~100,0 с  | 10,0 с       | ★          |
| F1-25                               | Действующее напряжение при непрерывной работе при внезапном останове                          | от 60 до 85 %  | 80 %         | ★          |
| F1-26                               | Напряжение восстановления при непрерывной работе при внезапном останове                       | от 85 до 100 %   | 90 %         | ★          |
| F1-27                               | Время обнаружения напряжения восстановления при непрерывной работе при внезапном останове     | от 0,0 до 300,0 с  | 0,3 с        | ★          |
| F1-28                               | Усиление авторегулирования при непрерывной работе при внезапном останове                      | 0–100  | 40           | ☆          |
| F1-29                               | Время интегрирования усиления авторегулирования при непрерывной работе при внезапном останове | 1–100  | 20           | ☆          |
| Группа F2. Параметры V/F управления |   |  |              |            |
| F2-00                               | Задание кривой V/F  | 0: Линейная функция V/F.<br>1: Многоточечная кривая V/F.<br>2: Квадратичная кривая V/F.<br>3: Кривая V/F с кратностью 1,7<br>4: Кривая V/F с кратностью 1,5<br>5: Кривая V/F с кратностью 1,3<br>6: Напряжение и частота полного разделения.<br>7: Напряжение и частота частичного разделения. | 0            | ★          |
| F2-01                               | Форсировка крутящего момента  | 0,0~30,0 %   | 0,0 %        | ☆          |
| F2-02                               | Частота отсечки форсировки крутящего момента  | От 0,00 Гц до максимальной выходной частоты (F0-14)  | 25,00 Гц     | ★          |

| Функциональный код | Наименование параметра   | Диапазон установки  | По умолчанию      | Примечание |
|--------------------|--|---|-------------------|------------|
| F2-03              | Многоточечная частота V/F 1 (F1)                                     | от 0,00 Гц до F2-05   | 1,30 Гц           | ★          |
| F2-04              | Многоточечное напряжение V/F 1 (V1)                                  | от 0,0 до 100,0 %   | 5,2 %             | ★          |
| F2-05              | Многоточечная частота V/F 2 (F2)                                     | от F0-05 до F2-07   | 2,50 Гц           | ★          |
| F2-06              | Многоточечное напряжение V/F 2 (V2)                                  | от 0,0 до 100,0 %   | 8,8 %             | ★          |
| F2-07              | Многоточечная частота V/F 3 (F3)                                     | от 0,00 до 50,00 Гц   | 15,00 Гц          | ★          |
| F2-08              | Многоточечное напряжение V/F 3 (V3)                                  | от 0,0 до 100,0 %   | 35,0 %            | ★          |
| F2-09              | Коэффициент компенсации скольжения                                   | от 0,0 до 200,0 %   | 50,0 %            | ☆          |
| F2-10              | Коэффициент перевозбуждения  | 0–200   | 100               | ☆          |
| F2-11              | Степень подавления колебаний   | 0–100   | Зависит от модели | ☆          |
| F2-13              | Время компенсации скольжения   | от 0,02 до 1,00 с   | 0,30 с            | ☆          |
| F2-15              | Источник выходного напряжения для разделения по напряжению и частоте | 0: Цифровая установка (F2-16).<br>1: AI1 2: AI2<br>3: Многоскоростной режим<br>4: Простой ПЛК<br>5: ПИД<br>6: Задание по линии связи<br>7: Вход HDI | 0                 | ☆          |
| F2-16              | Цифровая установка напряжения для разделения V/F                     | 0 В ~ номинальное напряжение двигателя  | 0 В               | ☆          |
| F2-17              | Время подъема напряжения для разделения V/F                          | от 0,0 до 3000,0 с  | 1,0 с             | ☆          |
| F2-18              | Время спада напряжения для разделения V/F                            | от 0,0 до 3000,0 с  | 1,0 с             | ☆          |

| Функциональный код                         | Наименование параметра   | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--|--|---|--------------|------------|
| F2-19                                      | Выбор режима останова при разделении V/F                                   | 0: Частота не зависит от спада напряжения.<br>1: Снижение частоты после снижения напряжения до 0. | 0            | ☆          |
| Группа F3: Параметры векторного управления |  |   |              |            |
| F3-00                                      | Частота переключения 1   | от 1,00 Гц до F3-02   | 5,00 Гц      | ☆          |
| F3-02                                      | Частота переключения 2   | от F3-00 до F0-14   | 10,00 Гц     | ☆          |
| F3-04                                      | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при низкой частоте  | от 1,0 до 10,0  | 4,0          | ☆          |
| F3-05                                      | Время интегрирования контура управления скоростью при низкой частоте       | от 0,01 до 10,00 с  | 0,50 с       | ☆          |
| F3-06                                      | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при высокой частоте | от 1,0 до 10,0  | 2,0          | ☆          |
| F3-07                                      | Время интегрирования контура управления скоростью при высокой частоте      | от 0,01 до 10,00 с  | 1,00 с       | ☆          |
| F3-08                                      | Интегральная характеристика контура управления скоростью                   | 0: Интегральное регулирование<br>1: Интегральное разделение                                       | 0            | ★          |
| F3-11                                      | Пропорциональное усиление регулировки момента $K_p$                        | от 0 до 30000   | 2200         | ☆          |
| F3-12                                      | Интегральное усиление регулировки момента $K_i$                            | от 0 до 30000   | 1500         | ☆          |
| F3-13                                      | Пропорциональное усиление регулировки возбуждения $K_p$                    | от 0 до 30000   | 2200         | ☆          |
| F3-14                                      | Интегральное усиление регулировки возбуждения $K_i$                        | от 0 до 30000   | 1500         | ☆          |
| F3-15                                      | Усиление магнитного  | от 0 до 200   | 0            | ☆          |

| Функциональный код               | Наименование параметра  | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|----------------------------------|---|---|--------------|------------|
|                                  | торможения  |   |              |            |
| F3-16                            | Поправочный коэффициент ослабления поля крутящего момента         | от 50 до 200 %  | 100 %        | ☆          |
| F3-17                            | Усиление компенсации скольжения                                   | от 50 до 200 %  | 100 %        | ☆          |
| F3-18                            | Время фильтра обратной связи контура управления скоростью         | от 0,000 до 1,000 с   | 0,015 с      | ☆          |
| F3-19                            | Время фильтра выхода контура управления скоростью                 | от 0,000 до 1,000 с   | 0,000 с      | ☆          |
| F3-20                            | Источник верхнего предела крутящего момента механического привода | 0: F3-21<br>1: AI1 2: AI2<br>3: Задание по линии связи<br>4: Вход HDI<br>(Аналоговый диапазон соответствует F3-21),               | 0            | ☆          |
| F3-21                            | Верхний предел крутящего момента механического привода            | от 0,0 до 200,0 %   | 150,0 %      | ☆          |
| F3-22                            | Верхний предел источника тормозного момента                       | 0: F3-23<br>1: AI1 2: AI2<br>3: Задание по каналу связи<br>4: Задание сигнала (DI5)<br>(Аналоговый диапазон соответствует F3-23), | 0            | ☆          |
| F3-23                            | Верхний предел тормозного момента                                 | от 0,0 до 200,0 %   | 150,0 %      | ☆          |
| Группа F4: Параметры двигателя 1 |   |   |              |            |
| F4-00                            | Выбор автонастройки   | 0: Без автонастройки<br>1: Статическая автонастройка<br>2: Полная автонастройка   | 0            | ★          |

| Функциональный код          | Наименование параметра                    | Диапазон установки   | По умолчанию      | Примечание |
|-----------------------------|---|--|-------------------|------------|
| F4-01                       | Номинальная мощность двигателя 1          | от 0,1 до 1000,0 кВт   | Зависит от модели | ★          |
| F4-02                       | Номинальное напряжение двигателя 1        | от 0 до 1500 В   | 380               | ★          |
| F4-03                       | Число пар полюсов двигателя 1             | от 2 до 64   | Зависит от модели | ○          |
| F4-04                       | Номинальный ток двигателя 1               | От 0,01 до 600,00 А (номинальная мощность двигателя $\leq 30$ кВт).<br>От 0,1 до 6000,0 А (номинальная мощность двигателя $> 30$ кВт). | зависит от F4-01  | ★          |
| F4-05                       | Номинальная частота двигателя             | от 0,01 Гц до F0-14  | 50,00 Гц          | ★          |
| F4-06                       | Номинальная скорость вращения двигателя 1 | 0 ~ 60000 об/мин   | зависит от F4-01  | ★          |
| F4-07                       | Ток холостого хода двигателя 1            | От 0,01 А до F4-04 (номинальная мощность двигателя $\leq 30$ кВт).<br>От 0,1 А до F4-04 (номинальная мощность двигателя $> 30$ кВт).   | Зависит от модели | ★          |
| F4-08                       | Сопrotивление статора двигателя 1         | от 0,001 до 65,535 Ом  | Зависит от модели | ★          |
| F4-09                       | Сопrotивление ротора двигателя 1          | от 0,001 до 65,535 Ом  | Зависит от модели | ★          |
| F4-10                       | Взаимная индуктивность двигателя 1        | от 0,1 до 6553,5 мГн   | Зависит от модели | ★          |
| F4-11                       | Индуктивность утечки двигателя 1          | от 0,01 до 655,35 мГн  | Зависит от модели | ★          |
| F4-12                       | Время ускорения полной автонастройки      | от 1,0 до 6000,0 с   | 10,0 с            | ☆          |
| F4-13                       | Время замедления полной автонастройки     | от 1,0 до 6000,0 с   | 10,0 с            | ☆          |
| Группа F5: Входные контакты |   |  |                   |            |
| F5-00                       | Выбор функции DI1                         | 0: нет функции<br>1: Вращение ВПЕРЕД (FWD)<br>2: Вращение НАЗАД (REV)<br>3: Трехпроводный режим  | 1                 | ★          |
| F5-01                       | Выбор функции DI2                         |  | 2                 | ★          |
| F5-02                       | Выбор функции DI3                         |  | 9                 | ★          |

| Функциональный код | Наименование параметра | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|------------------------|---|--------------|------------|
| F5-03              | Выбор функции DI4      | управления  | 12           | ★          |
| F5-04              | Выбор функции DI5      | 4: Толчковый режим Вперед (FJOG)  | 13           | ★          |
| F5-05              | Выбор функции DI6      | 5: Толчковый режим Назад (RJOG)   | 13           | ★          |
| F5-06              | Выбор функции DI7      | 6: Увеличение скорости<br>7: Уменьшение скорости<br>8: Свободный останов<br>9: Сброс при неисправности (RESET)<br>10: Пауза работы<br>11: Внешняя неисправность, нормально разомкнутый (НО) вход.<br>12: Постоянная скорость 1<br>13: Постоянная скорость 2<br>14: Постоянная скорость 3<br>15: Постоянная скорость 4<br>16: Контакт 1 для ускорения/ | 13           | ★          |

Таблица функциональных кодов Преобразователь M420 общего назначения с векторным управлением магнитным потоком  
Руководство пользователя

| Функциональный код | Наименование параметра | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|------------------------|---|--------------|------------|
|                    |                        | <p>Выбор времени замедления<br/>17: DI для ускорения /<br/>Выбор времени замедления<br/>18: Переключение источника частоты<br/>19 : Сброс установок времени работы и времени подключения питания (МОТРОТ) (контакты, клавиатура)<br/>20 : Контакт переключения источника команды I<br/>21: Запрет ускорения/ замедления<br/>22: ПИД-пауза<br/>23: Сброс статуса ПЛК<br/>24: Пауза частоты качания<br/>25: Вход запуска таймера<br/>26: Внезапное торможение пост. тока.<br/>27: Внешняя неисправность, нормально разомкнутый (НО) вход.<br/>28: Вход счетчика<br/>29: Сброс счетчика<br/>30: Вход счетчика длины<br/>31: Сброс длины<br/>32: Запрет управления крутящим моментом<br/>33 : Вход импульсного сигнала только для HDI.<br/>34: Запрет изменения частоты.<br/>35: Изменение направления ПИД.<br/>36: Внешний контакт останова I<br/>37 : Контакт переключения источника команды 2<br/>38 : Интегральное ПИД регулирования выключено<br/>39 : Переключение между источником основной частоты X и предустановленной частотой<br/>40: Переключение между источником дополнительной частоты Y и предустановленной частотой</p> |              |            |

|       |  |   |           |   |
|-------|--|---|-----------|---|
|       |  | <p>41 : Переключение между двигателем 1 и двигателем 2</p> <p>42: Резерв</p> <p>43 : Переключение параметра ПИД</p> <p>44 : Переключение режима управления скоростью / крутящим моментом</p> <p>45: Аварийный останов</p> <p>46: Внешний контакт STOP 2</p> <p>47 : Замедление торможением пост. тока.</p> <p>48 : Сброс текущего времени наработки</p> <p>49 : Переключение между режимом управления по двум линиям и режимом управления по трем линиям.</p> <p>50: Запрет обратного вращения</p> <p>51: Определяемая пользователем неисправность 1</p> <p>52: Определяемая пользователем неисправность 2</p> <p>53: Неактивный вход</p> |           |   |
| F5-10 | Время фильтра DI                                 | от 0,000 до 1,000 с   | 0,010 с   | ☆ |
| F5-11 | Командный режим через контакты                   | <p>0: Двухпроводной режим 1</p> <p>1: Двухпроводной режим 2</p> <p>2: Трехпроводной режим 1</p> <p>3: Трехпроводной режим 2</p>   | 0         | ★ |
| F5-12 | Контакт скорости UP/DOWN                         | от 0,01 до 100,00 Гц/с  | 1,00 Гц/с | ☆ |
| F5-13 | Активный режим контактов 1                       | <p>0: Высокий уровень</p> <p>1: Низкий уровень</p> <p>Разряд единиц: DI1; Разряд десятков: DI2;</p> <p>Разряд сотен: DI3; Разряд тысяч: DI4;</p> <p>Десятки тысяч: DI5</p>  | 00000     | ★ |
| F5-15 | Минимальный вход AI1                             | от 0,00 до 10,00 В  | 0,00 В    | ☆ |
| F5-16 | Соответствующая установка минимального входа AI1 | от -100,0 до 100,00 %   | 0,0 %     | ☆ |



|       |  |                                    |           |   |
|-------|--|------------------------------------|-----------|---|
| F5-17 | Максимальный вход AI1                                    | от 0,00 до 10,00 В                 | 10,00 В   | ☆ |
| F5-18 | Соответствующая установка максимального входа AI1        | от -100,0 до 100,00 %              | 100,0 %   | ☆ |
| F5-19 | Время фильтра DI1  | от 0,00 до 10,00 с                 | 0,10 с    | ☆ |
| F5-20 | Минимальный вход AI2                                     | от 0,00 до 10,00 В                 | 0,00 В    | ☆ |
| F5-21 | Соответствующая установка минимального входа AI2         | от -100,0 до 100,00 %              | 0,0 %     | ☆ |
| F5-22 | Максимальный вход AI2                                    | от 0,00 до 10,00 В                 | 10,00 В   | ☆ |
| F5-23 | Соответствующая установка максимального входа AI2        | от -100,0 до 100,00 %              | 100,0 %   | ☆ |
| F5-24 | Время фильтра AI2  | от 0,00 до 10,00 с                 | 0,10 с    | ☆ |
| F5-30 | Минимальный входной сигнал                               | от 0,00 до 50,00 Гц                | 0,00 кГц  | ☆ |
| F5-31 | Соответствующая установка минимального входного сигнала  | от -100,0 до 100,00 %              | 0,0 %     | ☆ |
| F5-32 | Максимальный входной сигнал                              | от 0,00 до 50,00 Гц                | 50,00 кГц | ☆ |
| F5-33 | Соответствующая установка максимального входного сигнала | от -100,0 до 100,00 %              | 0,0 %     | ☆ |
| F5-34 | Время фильтра сигнала                                    | от 0,00 до 10,00 с                 | 0,10 с    | ☆ |
| F5-35 | DI1 Времени задержки ВКЛ                                 | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с     | ☆ |
| F5-36 | DI1 Времени задержки ВЫКЛ                                | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с     | ☆ |
| F5-37 | DI2 Времени задержки ВКЛ                                 | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с     | ☆ |
| F5-38 | DI2 Времени задержки ВЫКЛ                                | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с     | ☆ |
| F5-39 | DI3 Времени задержки ВКЛ                                 | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с     | ☆ |
| F5-40 | DI3 Времени задержки ВЫКЛ                                | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с     | ☆ |
| F5-41 | Выбор функции AI1 в качестве контакта DI                 | От 0 до 53 как функция контакта DI | 0         | ★ |
| F5-42 | Выбор функции AI2 в                                      | От 0 до 53 как функция контакта    | 0         | ★ |

|                              | качестве контакта DI                         | DI.  |    |   |
|------------------------------|--|--|----|---|
| F5-44                        | Выбор эффективного режима AI для контакта DI | Разряд единиц (AI1)<br>0: Активен высокий уровень.<br>1: Активен низкий уровень.<br>Разряд десятков (AI2)<br>0: Активен высокий уровень.<br>1: Активен низкий уровень.<br>Разряд сотен: резерв   | 00 | ☆ |
| F5-45                        | Выбор кривой AI                              | Разряд единиц:<br>(Выбор кривой AI1)<br>0: 2-точечная кривая<br>1: Многоточечная кривая 1<br>2: Многоточечная кривая 2<br>Разряд десятков:<br>(Выбор кривой AI2)<br>0: 2-точечная кривая<br>1: Многоточечная кривая 1<br>2: Многоточечная кривая 2<br>Разряд сотен: резерв | 00 | ☆ |
| F5-46                        | Выбор типа входного сигнала AI               | Разряд единиц: AI1;<br>Разряд десятков: AI2<br>0: по напряжению 1: по току   | 00 | ☆ |
| Группа F6: Выходные контакты |  |  |    |   |
| F6-00                        | Функция Реле 1                               | 0: Нет выхода  | 2  | ☆ |
| F6-01                        | Функция Реле 2                               | 1: Работа преобразователя :<br>2: Ошибка выхода  | 1  | ☆ |
| F6-02                        | Функция Y1                                   | 3: Достигнут уровень обнаружения частоты FDT1<br>4: Частота достигнута<br>5: Нулевая рабочая скорость (отсутствие напряжения на выходе при останове)<br>6: Предупредительный сигнал перегрузки двигателя<br>7: Предупредительный сигнал перегрузки двигателя               | 1  | ☆ |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>8: Конец цикла ПЛК</p> <p>9: Достигнуто общее время наработки</p> <p>10: Ограничение частоты</p> <p>11: Готовность к работе</p> <p>12: <math>A1 &gt; A12</math></p> <p>13: Достигнут верхний предел частоты</p> <p>14: Достигнут нижний предел частоты</p> <p>15: Пониженное напряжение</p> <p>16: Задание по каналу связи</p> <p>17: Выход таймера</p> <p>18: Вращение Назад</p> <p>19: Резерв</p> <p>20: Достигнута длина</p> <p>21: Ограничение крутящего момента</p> <p>22: Достигнут ток I</p> <p>23: Достигнута частота I</p> <p>24: Перегрев силового модуля</p> <p>25: Сброс нагрузки</p> <p>26: Достигнуто общее время подключения к питанию</p> <p>27: Достигнуто время таймера на выходе</p> <p>28: Достигнуто время текущей наработки</p> <p>29: Достигнуто заданное значение счетчика</p> <p>30: Достигнуто обозначенное значение счетчика</p> <p>31: Индикация Двигатель 1, Двигатель 2</p> <p>32: Выход управления тормозом</p> <p>33: Нулевая рабочая скорость 2 (выход при останове)</p> <p>34: Достигнут уровень обнаружения частоты (FDT2)</p> <p>35: Состояние нулевого тока</p> <p>36: Программное превышение тока</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|       |                                   |   |       |   |
|-------|-----------------------------------|---|-------|---|
|       |                                   | 37: Достигнут нижний предел частоты (выход при останове)<br>38: Выход тревожного сигнала<br>39: Резерв<br>40: Превышение выхода АП<br>41: Резерв<br>42: Резерв<br>43: Достигнута частота 2<br>44: Достигнут ток 2<br>45: Ошибка выхода  |       |   |
| F6-04 | Выбор выхода контакта FM          | 0: Импульсный выход (FMP)<br>1: Выход переключения открытого коллектора (FMR)   | 0     | ☆ |
| F6-05 | Выбор выхода FMR                  | То же, как выбор выхода Y1  | 0     | ☆ |
| F6-09 | Выбор функции выхода АО1          | 0: Рабочая частота  | 0     | ☆ |
| F6-10 | Выбор функции выхода АО2          | 1: Заданная частота<br>2: Выходной ток  | 0     | ☆ |
| F6-11 | Выбор функции выхода FMP          | 3: Выходная мощность<br>4: Выходное напряжение<br>5: Аналоговый вход АП1<br>6: Аналоговый вход АП2<br>7: Задание по каналу связи<br>8: Выходной крутящий момент<br>9: Длина<br>10: Значение счетчика<br>11: Скорость вращения двигателя<br>12: Напряжение выходной шины (0-3 кратное номинального напряжения привода)<br>13: Вход сигнала<br>14: Выходной ток<br>15: Выходное напряжение (100,0 % соответствует 1000,0 В),<br>16: Выходной крутящий момент (фактическое значение):<br>Кратность от -2 до +2 от номинальной мощности | 0     | ☆ |
| F6-12 | Максимальная выходная частота FMP | 0,01–100,00 кГц   | 50,00 | ☆ |
| F6-13 | Минимальный выход АО1             | от 100,0 % до F6-15   | 0,0 % | ☆ |

|  |                                     |                                    |         |   |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|---------|---|
| F6-14  | Минимум соответствует выходу АО1    | от 0,00 до 10,00 В                 | 0,00 В  | ☆ |
| F6-15  | Максимальный выход АО1,             | от F6-13 до 100,0 %                | 100,0 % | ☆ |
| F6-16  | Максимум соответствует выходу АО1   | от 0,00 до 10,00 В                 | 10,00 В | ☆ |
| F6-17  | Минимальный выход АО2,              | от 100,0 % до F6-19                | 0,0 %   | ☆ |
| F6-18  | Минимум соответствует выходу АО2    | от 0,00 до 10,00 В                 | 0,00 В  | ☆ |
| F6-19  | Максимальный выход АО2              | от F6-17 до 100,0 %                | 100,0 % | ☆ |
| F6-20  | Максимум соответствует выходу АО2   | от 0,00 до 10,00 В                 | 10,00 В | ☆ |
| F6-26  | Задержка релейного выхода 1         | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с   | ☆ |
| F6-27  | Задержка релейного выхода 2         | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с   | ☆ |
| F6-28  | Задержка выхода Y1 высокого уровня  | от 0,0 до 3600,0 с                 | 0,0 с   | ☆ |
| Группа F7: Дополнительные функции и дисплей панели |                                     |                                    |         |   |
| F7-00  | Рабочая частота в толчковом режиме  | от 0,00 Гц до максимальной частоты | 6,00 Гц | ☆ |
| F7-01  | Время ускорения в толчковом режиме  | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-02  | Время замедления в толчковом режиме | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-03  | Время ускорения 2                   | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-04  | Время замедления 2                  | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-05  | Время ускорения 3                   | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-06  | Время замедления 3                  | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-07  | Время ускорения 4                   | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-08  | Время замедления 4                  | от 0,0 до 3000,0 с                 | 10,0 с  | ☆ |
| F7-09  | Частота скачка 1                    | от 0,00 Гц до максимальной частоты | 0,00 Гц | ☆ |
| F7-10  | Амплитуда частоты скачка 1          | от 0,00 Гц до максимальной частоты | 0,00 Гц | ☆ |

|       |  |   |          |   |
|-------|--|---|----------|---|
| F7-11 | Частота скачка 2   | от 0,00 Гц до максимальной частоты  | 0,00 Гц  | ☆ |
| F7-12 | Амплитуда частоты скачка 2   | от 0,00 Гц до максимальной частоты  | 0,00 Гц  | ☆ |
| F7-15 | Время мертвой зоны при прямом /обратном вращении                                       | от 0,0 до 3000,0 с  | 0,0 с    | ☆ |
| F7-16 | Точность кнопок клавиатуры   | 0: Режим по умолчанию<br>1: 0,1 Гц 2: 0,5 Гц<br>3: 1 Гц 4: 2 Гц<br>5: 4 Гц 6: 5 Гц<br>7: 8 Гц 8: 10 В   | 0        | ☆ |
| F7-17 | Рабочий режим, когда заданная частота ниже нижнего предела частоты                     | 0: Работа на нижнем пределе частоты<br>1: Stop<br>2: Работа при нулевой скорости  | 0        | ☆ |
| F7-18 | Скорость спада   | от 0,0 до 100,0 %   | 0,0 %    | ☆ |
| F7-19 | Время задержки в режиме останова, когда заданная частота ниже нижнего предела частоты. | от 0,0 до 600,0 с   | 0,0 с    | ☆ |
| F7-20 | Установка общего времени работы преобразователя  | от 0 до 65000 ч   | 0 ч      | ☆ |
| F7-21 | Толчковый режим предпочтителен   | 0: Отключено<br>1: Толчковый режим 1<br>2: Толчковый режим 2  | 1        | ☆ |
| F7-22 | Значение обнаружения частоты (FDT1)  | от 0,00 Гц до максимальной частоты  | 50,00 Гц | ☆ |
| F7-23 | Гистерезис обнаружения частоты (гистерезис FDT 1)                                      | от 0,0 до 100,0 %   | 5,0 %    | ☆ |
| F7-24 | Достигнут диапазон обнаружения частоты   | от 0,0 до 100,0 %   | 0,0 %    | ☆ |
| F7-25 | Резерв   |   | 0        | ● |
| F7-26 | Управление вентилятором  | 0: Вентилятор работает непрерывно.<br>1: Вентилятор работает при работе преобразователя<br>(Вентилятор работает после останова, когда температура | 0        | ★ |

|       |                                      |   |        |   |
|-------|--------------------------------------|---|--------|---|
|       |                                      | превышает 40 °С).   |        |   |
| F7-27 | Функция STOP/RESET (останов / сброс) | 0: Кнопка STOP / RESET активна только при управлении в режиме клавиатуры.<br>1: Кнопка STOP / RESET активна в любом режиме управления.  | 1      | ☆ |
| F7-28 | Выбор функции Quick / JOG            | 0: Толчковый режим вперед<br>1: Переключение между вращением вперед и назад.<br>2: Толчковый режим назад<br>3: Переключение между управлением через клавиатуру и удаленным управлением.   | 0      | ★ |
| F7-29 | Рабочие параметры LED-дисплея        | 0000 – 0xffff<br>Бит 00: Рабочая частота 0001<br>Бит 01: Заданная частота 0002<br>Бит 02: Напряжение на шине (В) 0004<br>Бит 03: Выходное напряжение 0008<br>Бит 04: Выходной ток 0010<br>Бит 05: Выходная мощность (кВт) 0020<br>Бит 06: Статус входа DI 0040<br>Бит 07: Статус выхода DO 0080<br>Бит 08: Напряжение A11 (В) 0100<br>Бит 09: Напряжение A12 (В) 0200<br>Бит 10: Задание ПИД 0400<br>Бит 11: Значение обратной связи ПИД 0800<br>Бит 12: Значение счетчика 1000<br>Бит 13: Значение длины 2000<br>Бит 14 Индикация скорости нагрузки 4000<br>Бит 15: Шаг ПЛК 8000 | H.441F | ☆ |

Таблица функциональных кодов Преобразователь М420 общего назначения с векторным управлением магнитным потоком  
Руководство пользователя

| Функциональный код | Наименование параметра                    | Диапазон установки  | По умолчанию        | Примечание |
|--------------------|---|---|---------------------|------------|
| F7-30              | Параметры останова LED-дисплея            | 1 – 0x1fff<br>Бит 00: Заданная частота 0001<br>Бит 01: Напряжение на шине (В) 0002<br>Бит 02: Статус входа DI 0004<br>Бит 03: Статус выхода DO 0008<br>Бит 04: Напряжение AI1 (В) 0010<br>Бит 05: Напряжение AI2 (В) 0020<br>Бит 06: Задание ПИД 0040<br>Бит 07: Значение обратной связи ПИД 0080<br>Бит 08: Значение счетчика 0100<br>Бит 09: Значение длины 0200<br>Бит 10: Индикация скорости нагрузки 0400<br>Бит 11: Шаг ПЛК 0800<br>Бит 12: Частота входного сигнала 1000<br>Бит 13...15 Резерв | H.0043              | ☆          |
| F7-31              | Коэффициент отображения скорости нагрузки | от 0,001 до 655.00  | 1,000               | ☆          |
| F7-32              | Температура модуля преобразователя        | от 12 до 100 °С.  | Замеренное значение | ●          |
| F7-33              | Общее время подключения к питанию         | от 0 до 65535 ч   | Замеренное значение | ●          |
| F7-34              | Общее время наработки                     | от 0 до 65535 ч   | Замеренное значение | ●          |
| F7-36              | Функция текущей наработки                 | 0: Отключено<br>1: Включено:  | 0                   | ★          |
| F7-37              | Источник текущей                          | 0: Цифровая установка F7-38   | 0                   | ★          |



| Функциональный код | Наименование параметра  | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|---|---|--------------|------------|
|                    | наработки   | 1: АП<br>2: АІ2<br>(100 % аналоговый вход соответствует F8-44), |              |            |
| F7-38              | Установка текущей наработки   | от 0,0 до 6500,0 мин  | 0,0 мин      | ☆          |
| F7-39              | Таймер высокого уровня  | от 0,0 до 6000,0 с  | 2,0 с        | ☆          |
| F7-40              | Таймер низкого уровня   | от 0,0 до 6000,0 с  | 2,0 с        | ☆          |
| F7-41              | Защита запуска  | 0: нет<br>1: да   | 1            | ☆          |
| F7-43              | Частота достигла заданного значения 1   | от 0,00 Гц до F0-14   | 50,00 Гц     | ☆          |
| F7-44              | Точность в % определения достигнутой частоты 1                                  | от 0 до 100 %   | 0 %          | ☆          |
| F7-45              | Уровень обнаружения тока 1  | от 0 до 300 %   | 100 %        | ☆          |
| F7-46              | Продолжительность определения тока 1  | от 0 до 300 %   | 0 %          | ☆          |
| F7-49              | Пользовательский код  | от 0 до 65535   | 0            | ☆          |
| F7-50              | Частота скачка при ускорении и замедлении                                       | 0: Отключено<br>1: Включено                                     | 0            | ☆          |
| F7-51              | Установка времени при включенном питании  | от 0 до 65530 ч   | 0 ч          | ☆          |
| F7-53              | Точка переключения частоты между временем ускорения 1 и временем ускорения 2.   | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)                      | 0,00 Гц      | ☆          |
| F7-54              | Точка переключения частоты между временем замедления 1 и временем замедления 2. | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)                      | 0,00 Гц      | ☆          |
| F7-55              | Значение обнаружения частоты (FDT2)   | от 0,00 Гц до максимальной частоты                              | 50,00 Гц     | ☆          |
| F7-56              | Частота обнаружения гистерезиса FDT2  | от 0,0 до 100,0 %   | 5,0 %        | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                        | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|---|--|--------------|------------|
| F7-57              | Частота достигла значения обнаружения 2       | от 0,00 Гц до F0-14  | 50,00 Гц     | ☆          |
| F7-58              | Точность в % определения достигнутой частоты  | от 0 до 100 %  | 0 %          | ☆          |
| F7-59              | Уровень обнаружения нулевого тока             | от 0 до 300 %  | 10,0 %       | ☆          |
| F7-60              | Задержка обнаружения нулевого тока            | от 0 до 300 с  | 1,0 с        | ☆          |
| F7-61              | Амплитуда обнаружения выходного тока          | от 20,0 до 400,0 %   | 200,0 %      | ☆          |
| F7-62              | Задержка обнаружения амплитуды выходного тока | от 0,00 до 300,00 с  | 0,00 с       | ☆          |
| F7-63              | Уровень обнаружения тока 2                    | от 20 до 300 %   | 100 %        | ☆          |
| F7-64              | Продолжительность определения тока            | от 0,0 до 300,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| F7-65              | Рабочие параметры 2 LED-дисплея               | 1 – 0xffff<br>Бит 00: целевой крутящий момент 0001<br>Бит 01: выходной крутящий момент 0002<br>Бит 02: частота импульсного входа (кГц) 0004<br>Бит 03: Вход линейной скорости HDI (м/мин) 0008<br>Бит 04: скорость вращения двигателя 0010<br>Бит 05: Ток линии переменного тока 0020<br>Бит 06...15: резерв | 0            | ☆          |
| F7-67              | Нижний предел входного напряжения АП          | от 0,00 В до F7-68   | 2,00 В       | ☆          |
| F7-68              | Верхний предел входного напряжения АП         | от F7-67 до 11,00 В  | 8,00 В       | ☆          |
| F7-69              | Порог температуры модуля                      | от 0 до 90 °С.   | 70°С         | ☆          |

| Функциональный код         | Наименование параметра                    | Диапазон установок   | По умолчанию        | Примечание |
|----------------------------|---|--|---------------------|------------|
| F7-70                      | Коэффициент коррекции выходной мощности   | от 0,001 до 3,000  | 1,000               | ☆          |
| F7-71                      | Коэффициент отображения линейной скорости | Линейная скорость = F-71 * количество импульсов HD11 в секунду / Fb-07   | 1,000               | ☆          |
| F7-72                      | Общая потребляемая мощность               | от 0 до 65535 кВт  | Замеренное значение | ●          |
| F7-73                      | Программная версия характеристик          |  | №№                  | ●          |
| F7-74                      | Программная версия функций                |  | №№                  | ●          |
| F7-75                      | Индикация скрытых параметров              | 0-Параметры H0—H3, L0----L5 скрыты<br>1-Параметры H-H3, L0-L5 отображаются   | 0                   | ☆          |
| F7-76                      | Коэффициент коррекции вращения двигателя  | 0.0010~3.0000  | 1.0000              | ☆          |
| Группа F8: Параметры связи |   |  |                     |            |
| F8-00                      | Скорость передачи данных                  | 0: 300 байт/с<br>1: 600 байт/с<br>2: 1200 байт/с<br>3: 2400 байт/с<br>4: 4800 байт/с<br>5: 9600 байт/с<br>6: 19200 байт/с<br>7: 38400 байт/с     | 5                   | ☆          |
| F8-01                      | Формат данных                             | 0: Без проверки <8, N, 2><br>1: Проверка четного паритета 2 <8, E, 1><br>2: Проверка нечетного паритета <8, O, 1><br>3: Без проверки 1 <8, N, 1> | 0                   | ☆          |
| F8-02                      | Локальный адрес                           | от 0 до 247<br>(0 – адрес широковещательной передачи)  | 1                   | ☆          |

| Функциональный код                       | Наименование параметра   | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--|--|--|--------------|------------|
| F8-03                                    | Задержка реакции   | от 0 до 30 мс  | 2 мс         | ☆          |
| F8-04                                    | Тайм-аут связи   | от 0,0 до 30,0 с   | 0,0 с        | ☆          |
| F8-05                                    | Выбор формата передачи данных  | 0: Стандартный протокол MODBUS-RTU<br>1: Нестандартный протокол MODBUS-RTU   | 0            | ☆          |
| F8-06                                    | Функция мониторинга фонового программного обеспечения                | 0: управление по интерфейсу RS-485 запрещено<br>1: работает функция мониторинга фонового программного обеспечения, в это время будет использоваться интерфейс RS-485 | 0            | ☆          |
| <b>Группа F9: Неисправности и защита</b> |  |  |              |            |
| F9-00                                    | Выбор защиты двигателя от перегрузки                                 | 0: Отключено<br>1: Включено  | 1            | ☆          |
| F9-01                                    | Степень защиты двигателя от перегрузки                               | от 0,02 до 10,00   | 1,00         | ☆          |
| F9-02                                    | Коэффициент предупреждения перегрузки двигателя.                     | от 50 до 100 %   | 80 %         | ☆          |
| F9-03                                    | Коэффициент ограничения перенапряжения                               | от 0 до 100  | 30           | ☆          |
| F9-04                                    | Пороговое напряжение на шине   | от 200,0 до 850,0 В  | 760,0 В      | ★          |
| F9-05                                    | Коэффициент ограничения перегрузки по току                           | от 0 до 100  | 20           | ☆          |
| F9-06                                    | Ток ограничения перегрузки   | от 100 до 200 %  | 150 %        | ★          |
| F9-07                                    | Коэффициент ограничения перегрузки по току при слабом магнитном поле | от 50 до 200 %   | 100 %        | ★          |
| F9-08                                    | Повышение предельного значения ограничения перенапряжения            | от 0 до 100 %  | 10 %         | ☆          |
| F9-11                                    | Кол-ство автоматических сбросов неисправности                        | от 0 до 20   | 0            | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра   | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|--|--------------|------------|
| F9-12              | Выбор действия срабатывания реле в процессе автоматического сброса неисправности | 0: Отсутствие действия<br>1: Действие  | 0            | ☆          |
| F9-13              | Временной интервал автоматического сброса неисправности                          | от 0,1 до 100,0 с  | 1,0 с        | ☆          |
| F9-14              | Выбор защиты от пропадания фазы на входе   | 0: Отключено<br>1: Включено  | 1            | ☆          |
| F9-15              | Выбор защиты от пропадания фазы на выходе  | 0: Отключено<br>1: Включено  | 1            | ☆          |
| F9-16              | Короткое замыкание на землю при включении питания.                               | 0: Отключено<br>1: Включено  | 1            | ☆          |
| F9-17              | Выбор автоматического сброса неисправности при пониженном напряжении             | 0: Ручной сброс при неисправности пониженного напряжения<br>1: Автоматический сброс неисправности по напряжению на шине после неисправности.         | 0            | ☆          |
| F9-18              | Выбор режима запрета повышенного напряжения                                      | 0: Неактивно<br>1: Выбор режима 1 запрета повышенного напряжения<br>2: Выбор режима 2 запрета повышенного напряжения                                 | 1            | ★          |
| F9-19              | Выбор состояния перевозбуждения  | 0: Неактивно<br>1: Активно при работе на постоянной скорости или при замедлении<br>2: Активно при замедлении   | 2            | ★          |
| F9-20              | Порог для режима запрета повышенного напряжения 2                                | от 1,0 до 150,0 %  | 100,0 %      | ★          |
| F9-22              | Выбор действия защиты от неисправностей 1  | от 0 до 22202<br>Разряд единиц: Перегрузка двигателя – Err14<br>0: Свободный останов<br>1: Останов согласно режиму останова<br>2: Продолжение работы | 00000        | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                    | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|---|---|--------------|------------|
|                    |   | <p>Разряд десятков: Резерв</p> <p>Разряд сотен: Потеря входной фазы – Err23</p> <p>Разряд тысяч: Потеря выходной фазы – Err24</p> <p>Разряд десятков тысяч: Ошибка чтения-записи параметра – Err25</p>  |              |            |
| F9-23              | Выбор действия защиты от неисправностей 2 | <p>от 0 до 22222</p> <p>Разряд единиц: Ошибка связи – Err27</p> <p>0: Свободный останов</p> <p>1: Останов согласно режиму останова</p> <p>2: Продолжение работы</p> <p>Разряд десятков: Неисправность внешнего оборудования – Err28</p> <p>Разряд сотен: Чрезмерно большое отклонение скорости – Err29</p> <p>Разряд тысяч: Определенная пользователем ошибка 1 – Err30</p> <p>Разряд десятков тысяч: Определенная пользователем ошибка 1 – Err31</p>   | 00000        | ☆          |
| F9-24              | Выбор действия защиты от неисправностей 3 | <p>от 0 до 22022</p> <p>Разряд единиц: Потеря обратной связи ПИД при работе – Err32</p> <p>0: Свободный останов</p> <p>1: Останов согласно режиму останова</p> <p>2: Продолжение работы</p> <p>Разряд десятков: Сброс нагрузки до 0 – Err34</p> <p>Разряд единиц: Потеря обратной связи ПИД при работе – Err32</p> <p>0: свободный останов 1: останов согласно режиму останова 2: поддержание непрерывной работы.</p> <p>Разряд десятков: ошибка холостого хода</p> <p>Разряд сотен: резерв</p> | 00000        | ☆          |

| Функциональный код     | Наименование параметра                                  | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|------------------------|---|---|--------------|------------|
|                        |   | Разряд тысяч: Достигнуто время текущей наработки – Err39<br>Разряд десятков тысяч: Достигнуто общее время наработки – Err40               |              |            |
| F9-26                  | Выбор частоты для продолжения работы при ошибке         | 0: Текущая частота работы<br>1: Заданная частота<br>2: Верхний предел частоты<br>3: Нижний предел частоты<br>4: Резервная частота (F9-27) | 1            | ☆          |
| F9-27                  | Резервная частота при нарушении нормальной работы       | от 0,0 до 100,0 %   | 100,0 %      | ☆          |
| F9-28                  | Защита при нагрузке, приближающейся к 0                 | 0: Отключено, 1: Включено   | 0            | ☆          |
| F9-29                  | Уровень обнаружения нагрузки, приближающейся к 0        | от 0,0 до 80,0 %  | 20,0 %       | ★          |
| F9-30                  | Время обнаружения нагрузки, приближающейся к 0          | 0,0~100,0 с   | 5,0 %        | ☆          |
| F9-31                  | Значение обнаружения при превышении отклонения скорости | от 0,0 до 100,0 %   | 20,0 %       | ☆          |
| F9-32                  | Время обнаружения при превышении отклонения скорости    | 0,0~100,0 с   | 0,0 с        | ☆          |
| F9-33                  | Значение обнаружения превышения скорости                | от 0,0 до 100,0 %   | 20,0 %       | ☆          |
| F9-34                  | Время обнаружения превышения скорости                   | 0,0~100,0 с   | 2,0 с        | ☆          |
| F9-35                  | Коэффициент защиты двигателя от перегрузки по току      | от 100 до 200 %   | 100 %        | ☆          |
| Группа FA: Функция ПИД |   |   |              |            |
| FA-00                  | Задание источника ПИД                                   | 0: Клавиатура<br>1: AI1<br>2: AI2   | 0            | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                         | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|---|--------------|------------|
|                    |  | 3: Задание по линии связи 485<br>4: импульсный вход HDI<br>5: Многоскоростной режим   |              |            |
| FA-01              | Цифровое задание ПИД                           | от 0,0 до 100,0 %   | 50,0 %       | ☆          |
| FA-02              | Время изменения задания ПИД                    | Время отклика от 0,00 до 650,00 с   | 0,00 с       | ☆          |
| FA-03              | Источник обратной связи ПИД                    | 0: AI1<br>1: AI2<br>2: AI1 – AI2<br>3: Задание по линии связи 485<br>4: импульсный вход HDI<br>5: AI1 + AI2<br>6: MAX( AI1 , AI2 )<br>7: MIN( AI1 , AI2 ) | 0            | ☆          |
| FA-04              | Направление действия ПИД                       | 0: Прямое направление<br>1: Обратное направление  | 0            | ☆          |
| FA-05              | Задание диапазона обратной связи ПИД           | от 0 до 65535   | 1000         | ☆          |
| FA-06              | Пропорциональное усиление Kp                   | от 0,0 до 100,0   | 20,0         | ☆          |
| FA-07              | Время интегрирования T <sub>i1</sub>           | от 0,01 до 10,00 с  | 2,00 с       | ☆          |
| FA-08              | Время дифференцирования T <sub>d1</sub>        | от 0,000 до 10,000 с  | 0,000 с      | ☆          |
| FA-09              | Частота среза обратного вращения ПИД           | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)  | 0,00 Гц      | ☆          |
| FA-10              | Предельное отклонение                          | от 0,0 до 100,0 %   | 0,0 %        | ☆          |
| FA-11              | Дифференциальный предел                        | от 0,00 до 100,00 %   | 0,10 %       | ☆          |
| FA-12              | Время фильтра обратной связи ПИД               | от 0,00 до 60,00 с  | 0,00 с       | ☆          |
| FA-13              | Значение обнаружения обрыва обратной связи ПИД | от 0,0 до 100,0 %   | 0,0 %        | ☆          |
| FA-14              | Задержка обнаружения                           | от 0,0 до 3600,0 с  | 3600,0       | ☆          |



| Функциональный код | Наименование параметра   | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|--|--------------|------------|
|                    | обрыва обратной связи ПИД  |  | с            |            |
| FA-18              | Пропорциональное усиление $K_p$  | от 0,0 до 100,0  | 20,0         | ☆          |
| FA-19              | Время интегрирования $T_i$   | от 0,01 до 10,00 с   | 2,00 с       | ☆          |
| FA-20              | Время дифференцирования $T_d$  | от 0,000 до 10,000 с   | 0,000 с      | ☆          |
| FA-21              | Условие переключения параметра ПИД   | 0: Без переключения<br>1: Переключение через DI<br>2: Автоматическое переключение согласно отклонению.   | 0            | ☆          |
| FA-22              | Отклонение 1 при переключении параметра ПИД  | от 0,0 % до FA-23  | 20,0 %       | ☆          |
| FA-23              | Отклонение 2 при переключении параметра ПИД  | от FA-22 до 100,0 %  | 80,0 %       | ☆          |
| FA-24              | Начальное значение ПИД   | от 0,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FA-25              | Время удержания начального значения ПИД  | от 0,00 до 650,00 с  | 0,00 с       | ☆          |
| FA-26              | Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД при вращении в прямом направлении   | от 0,00 до 100,00 %  | 1,00 %       | ☆          |
| FA-27              | Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД при вращении в обратном направлении | от 0,00 до 100,00 %  | 1,00 %       | ☆          |
| FA-28              | Свойство интегрального ПИД регулирования   | Разряд единиц: Интегрирование с разделением<br>0: Активно<br>1: Неактивно<br>Разряд десятков: Выбор интегральной функции, когда выходное значение достигает предела. | 00           | ☆          |

| Функциональный код   | Наименование параметра                            | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--|---|---|--------------|------------|
|  |   | 0: Продолжение<br>1: Останов  |              |            |
| FA-29  | Работа ПИД при останове.                          | 0: Без ПИД при останове.<br>1: Работа ПИД при останове.                     | 0            | ☆          |
| <b>Группа Fb: Частота качания, фиксированная длина и счетчик</b> |   |   |              |            |
| Fb-00  | Режим задания частоты качания                     | 0: Относительно центральной частоты<br>1: Относительно максимальной частоты | 0            | ☆          |
| Fb-01  | Амплитуда частоты качания                         | от 0,0 до 100,0 %   | 0,0 %        | ☆          |
| Fb-02  | Амплитуда частоты скачка                          | от 0,0 до 50,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| Fb-03  | Цикл качания частоты                              | от 0,1 до 3000,0 с  | 10,0 с       | ☆          |
| Fb-04  | Коэффициент времени нарастания треугольной волны. | от 0,1 до 100,0 %   | 50,0 %       | ☆          |
| Fb-05  | Заданная длина                                    | от 0 до 65535 м   | 1000 м       | ☆          |
| Fb-06  | Фактическая длина                                 | от 0 до 65535 м   | 0 м          | ☆          |
| Fb-07  | Число импульсов на метр                           | от 0,1 до 6553,5  | 100,0        | ☆          |
| Fb-08  | Заданное значение счетчика                        | от 1 до 65535   | 1000         | ☆          |
| Fb-09  | Обозначенное значение счетчика                    | от 1 до 65535   | 1000         | ☆          |
| <b>Группа FC: Многоскоростная функция и функция простого ПЛК</b> |   |   |              |            |
| FC-00  | Многоступенчатая скорость 0                       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-01  | Многоступенчатая скорость 1                       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-02  | Многоступенчатая скорость 2                       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-03  | Многоступенчатая скорость 3                       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-04  | Многоступенчатая скорость 4                       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-05  | Многоступенчатая скорость 5                       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра             | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|------------------------------------|---|--------------|------------|
| FC-06              | Многоступенчатая скорость 6        | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-07              | Многоступенчатая скорость 7        | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-08              | Многоступенчатая скорость 8        | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-09              | Многоступенчатая скорость 9        | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-10              | Многоступенчатая скорость 10       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-11              | Многоступенчатая скорость 11       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-12              | Многоступенчатая скорость 12       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-13              | Многоступенчатая скорость 13       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-14              | Многоступенчатая скорость 14       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-15              | Многоступенчатая скорость 15       | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |
| FC-16              | Рабочий режим простого ПЛК         | 0: Останов после одного цикла ПЛК.  | 0            | ☆          |
|                    |                                    | 1: Сохранение конечных значений после одного цикла ПЛК.<br>2: Повтор цикла после окончания предыдущего цикла ПЛК.   | 0            | ☆          |
| FC-17              | Сохранение выбора для простого ПЛК | 0: Без сохранения выбора при выключении питания и при останове.<br>1: Сохранение выбора при выключении питания, но без сохранения выбора после останова.<br>2: Без сохранения выбора при выключении питания, но с сохранением выбора после останова.<br>3: Сохранение выбора при выключении питания и после останова. | 0            | ☆          |
| FC-18              | Время работы (шаг ПЛК 0)           | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-19              | Время                              | от 0 до 3   | 0            | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                 | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|---|--------------|------------|
|                    | ускорения/замедления (шаг ПЛК 0)       | (Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно)              |              |            |
| FC-20              | Время работы (шаг ПЛК 1)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-21              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 1) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-22              | Время работы (шаг ПЛК 2)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-23              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 2) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-24              | Время работы (шаг ПЛК 3)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-25              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 3) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-26              | Время работы (шаг ПЛК 4)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-27              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 4) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-28              | Время работы (шаг ПЛК 5)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-29              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 5) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-30              | Время работы (шаг ПЛК 6)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-31              | Время ускорения/замедления             | от 0 до 3<br>(Означает время  | 0            | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                  | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|---|---|--------------|------------|
|                    | (шаг ПЛК 6)                             | ускорения/замедления 1–4 соответственно)                              |              |            |
| FC-32              | Время работы (шаг ПЛК 7)                | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-33              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 7)  | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-34              | Время работы (шаг ПЛК 8)                | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-35              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 8)  | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-36              | Время работы (шаг ПЛК 9)                | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-37              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 9)  | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-38              | Время работы (шаг ПЛК 10)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-39              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 10) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-40              | Время работы (шаг ПЛК 11)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-41              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 11) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |
| FC-42              | Время работы (шаг ПЛК 12)               | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-43              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 12) | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно) | 0            | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра                                     | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|---|--------------|------------|
|                    |  | соответственно)   |              |            |
| FC-44              | Время работы (шаг ПЛК 13)                                  | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-45              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 13)                    | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно)   | 0            | ☆          |
| FC-46              | Время работы (шаг ПЛК 14)                                  | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-47              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 14)                    | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно)   | 0            | ☆          |
| FC-48              | Время работы (шаг ПЛК 15)                                  | 0,0~6500,0  | 0,0          | ☆          |
| FC-49              | Время ускорения/замедления (шаг ПЛК 15)                    | от 0 до 3<br>(Означает время ускорения/замедления 1–4 соответственно)   | 0            | ☆          |
| FC-50              | Ед. измерения времени ПЛК                                  | 0: с<br>1: ч  | 0            | ☆          |
| FC-51              | Выбор приоритета функции многоскоростного режима           | 0: нет<br>1: да   | 1            | ☆          |
| FC-52              | Время ускорения/замедления функции многоскоростного режима | 0: Время ускорения/ замедления 1<br>1: Время ускорения/ замедления 2<br>2: Время ускорения/ замедления 3<br>3: Время ускорения/ замедления 4          | 0            | ☆          |
| FC-55              | Выбор источника задания команды многоскоростного режима    | 0: Клавиатура<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: Импульсный вход HDI<br>4: ПИД<br>5: Задание предварительной частоты F0-11 с изменением через контакт UP/ DOWN | 0            | ☆          |

| Функциональный код                      | Наименование параметра  | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|---|---|---|--------------|------------|
| Группа Fd: Управление крутящим моментом |   |   |              |            |
| Fd-00                                   | Источник установки крутящего момента при управлении крутящим моментом | 0: Клавиатура<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: Импульсный вход HDI<br>4: Задание по линии связи 485<br>5: MAX( AI1 , AI2 ) | 0            | ★          |
|   |   | 6: MIN( AI1 , AI2 )<br>(Полный диапазон 1~6 соответствует Fd-01)  | 0            | ★          |
| Fd-01                                   | Цифровое задание крутящего момента                                    | от -200,0 до 200,0 %  | 150,0 %      | ☆          |
| Fd-03                                   | Максимальная частота управления крутящим моментом вперед              | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)  | 50,00 Гц     | ☆          |
| Fd-04                                   | Максимальная частота управления крутящим моментом назад               | От 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-14)  | 50,00 Гц     | ☆          |
| Fd-06                                   | Время фильтра крутящего момента                                       | от 0,00 до 10,00 с  | 0,00 с       | ☆          |
| Fd-07                                   | Время ускорения при управлении крутящим моментом                      | от 0,0 до 1000,0 с  | 10,0 с       | ☆          |
| Fd-08                                   | Время замедления при управлении крутящим моментом                     | от 0,0 до 1000,0 с  | 10,0 с       | ☆          |
| Fd-10                                   | Выбор режима управление скоростью или крутящим моментом               | 0: Управление скоростью<br>1: Управление крутящим моментом  | 0            | ★          |
| Группа FE: Задание кривой AI            |   |   |              |            |
| FE-00                                   | Минимальный вход AI кривой 1  | от -10,00 В до FE-02  | 0,00         | ☆          |
| FE-01                                   | Соответствующая установка минимального входа AI кривой 1              | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %        | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра   | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|----------------------|--------------|------------|
| FE-02              | Вход AI кривая 1, перегиб 1  | от FE-00 до FE-04    | 3,00         | ☆          |
| FE-03              | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 1, перегиб 1 | от -100,0 до 100,0 % | 30,0 %       | ☆          |
| FE-04              | Вход AI кривая 1, перегиб 2  | от FE-02 до FE-06    | 6,00         | ☆          |
| FE-05              | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 1, перегиб 2 | от -100,0 до 100,0 % | 60,0 %       | ☆          |
| FE-06              | Максимальный вход AI кривой 1  | от FE-06 до 10,00 В  | 10,00        | ☆          |
| FE-07              | Соответствующая установка максимального входа AI кривой 1            | от -100,0 до 100,0 % | 100,0 %      | ☆          |
| FE-08              | Минимальный вход AI кривой 2   | от -10,00 В до FE-02 | 0,00 В       | ☆          |
| FE-09              | Соответствующая установка минимального входа AI кривой 2             | от -100,0 до 100,0 % | 0,0 %        | ☆          |
| FE-10              | Вход AI кривая 2, перегиб 1  | от FE-00 до FE-04    | 3,00         | ☆          |
| FE-11              | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 2, перегиб 1 | от -100,0 до 100,0 % | 30,0 %       | ☆          |
| FE-12              | Вход AI кривая 2, перегиб 2  | от FE-02 до FE-06    | 6,00         | ☆          |
| FE-13              | Соответствующая установка минимального входа AI, кривая 2, перегиб 2 | от -100,0 до 100,0 % | 60,0 %       | ☆          |
| FE-14              | Максимальный вход AI кривой 2  | от FE-06 до 10,00 В  | 10,00 В      | ☆          |
| FE-15              | Соответствующая установка максимального входа AI кривой 2            | от -100,0 до 100,0 % | 100,0 %      | ☆          |
| FE-24              | Соответствующая установка точки скачка входа AI                      | от -100,0 до 100,0 % | 0,0 %        | ☆          |
| FE-25              | Соответствующая установка амплитуды                                  | от 0,0 до 100,0 %    | 0,5 %        | ☆          |



| Функциональный код                          | Наименование параметра                               | Диапазон установки  | По умолчанию      | Примечание |
|---|--|---|-------------------|------------|
|   | скачка входа AI1                                     |   |                   |            |
| FE-26                                       | Соответствующая установка точки скачка входа AI2     | от -100,0 до 100,0 %  | 0,0 %             | ☆          |
| FE-27                                       | Соответствующая установка амплитуды скачка входа AI2 | от 0,0 до 100,0 %   | 0,5 %             | ☆          |
| Группа FF: Заводские параметры              |  |   |                   |            |
| FF-00                                       | Пользовательский код                                 | от 0 до 65535   | *****             | ☆          |
| Группа H0: Установка параметров двигателя 2 |  |   |                   |            |
| H0-00                                       | Выбор двигателя                                      | 1: Двигатель 1<br>2: Двигатель 2  | 1                 | ★          |
| H0-01                                       | Режим управления двигателя 2                         | 1: Векторное управление с разомкнутым контуром (без датчика скорости)<br>2: Управление напряжением и частотой (V/F)   | 2                 | ★          |
| H0-02                                       | Время ускорения / замедления двигателя 2             | 0: То же, как для двигателя 1<br>1: Время ускорения / замедления 1<br>2: Время ускорения / замедления 2<br>3: Время ускорения / замедления 3<br>4: Время ускорения / замедления 4 | 0                 | ☆          |
| Группа H1: Параметры двигателя 2            |  |   |                   |            |
| H1-00                                       | Выбор автонастройки                                  | 0: Без автонастройки<br>1: Статическая автонастройка<br>2: Полная автонастройка   | 0                 | ★          |
| H1-01                                       | Номинальная мощность двигателя 2                     | от 0,4 до 1000,0 кВт  | Зависит от модели | ★          |
| H1-02                                       | Номинальное напряжение двигателя 3                   | от 0 до 1500 В  | 380 В             | ★          |
| H1-03                                       | Число пар полюсов двигателя 2                        | от 2 до 64  | Зависит от модели | •          |
| H1-04                                       | Номинальный ток двигателя 2                          | От 0,01 до 600,00 А (номинальная мощность двигателя ≤ 30 кВт).<br>От 0,1 до 6000,0 А (номинальная мощность двигателя >30 кВт).  | зависит от H1-01  | ★          |

| Функциональный код                                     | Наименование параметра  | Диапазон установки   | По умолчанию      | Примечание |
|--|---|--|-------------------|------------|
| H1-05  | Номинальная частота двигателя 2   | от 0,00 Гц до F0-14  | 50,00 Гц          | ★          |
| H1-06  | Номинальная скорость вращения двигателя 2                                 | 0 ~ 30000 об/мин   | зависит от H1-01  | ★          |
| H1-07  | Ток холостого хода двигателя 2  | От 0,01 А до H1-04 (номинальная мощность двигателя ≤ 30 кВт).<br>От 0,1А до H1-04 (номинальная мощность двигателя > 30 кВт). | зависит от H1-01  | ★          |
| H1-08  | Сопrotивление статора двигателя 2   | от 0,001 до 65,535 Ом  | Зависит от модели | ★          |
| H1-09  | Сопrotивление ротора двигателя 2  | от 0,001 до 65,535 Ом  | Зависит от модели | ★          |
| H1-10  | Взаимная индуктивность двигателя 2  | от 0,1 до 6553,5 мГн   | Зависит от модели | ★          |
| H1-11  | Индуктивность утечки двигателя 2  | от 0,01 до 655,35 мГн  | Зависит от модели | ★          |
| H1-12  | Время ускорения полной автонастройки                                      | от 1,0 до 600,0 с  | 10,0 с            | ☆          |
| H1-13  | Время замедления полной автонастройки                                     | от 1,0 до 600,0 с  | 10,0 с            | ☆          |
| Группа H2: Параметры V/F управления двигателя 2        |   |  |                   |            |
| H2-00  | Форсировка крутящего момента  | 0,0~30,0 %   | 0,0 %             | ☆          |
| H2-02  | Степень подавления колебаний  | от 0 до 100  | Зависит от модели | ☆          |
| Группа H3: Параметры векторного управления двигателя 2 |   |  |                   |            |
| H3-00  | Частота переключения 1  | от 1,00 Гц до H3-02  | 5,00 Гц           | ☆          |
| H3-02  | Частота переключения 2  | от H3-00 до F0-14  | 10,00 Гц          | ☆          |
| H3-04  | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при низкой частоте | от 1,0 до 10,0   | 4,0               | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра   | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|--|---|--------------|------------|
| H3-05              | Время интегрирования контура управления скоростью при низкой частоте       | от 0,01 до 10,00 с  | 0,50 с       | ☆          |
| H3-06              | Пропорциональное усиление контура управления скоростью при высокой частоте | от 1,0 до 10,0  | 2,0          | ☆          |
| H3-07              | Время интегрирования контура управления скоростью при высокой частоте      | от 0,01 до 10,00 с  | 1,00 с       | ☆          |
| H3-08              | Интегральные характеристики контура управления скоростью                   | 0: Интегральное регулирование<br>1: Интегральное разделение | 0            | ★          |
| H3-11              | Пропорциональное усиление регулировки момента $K_p$                        | от 0 до 30000   | 2000         | ☆          |
| H3-12              | Интегральное усиление регулировки момента $K_i$                            | от 0 до 30000   | 1300         | ☆          |
| H3-13              | Пропорциональное усиление регулировки возбуждения $K_p$                    | от 0 до 30000   | 2000         | ☆          |
| H3-14              | Интегральное усиление регулировки возбуждения $K_i$                        | от 0 до 30000   | 1300         | ☆          |
| H3-15              | Усиление магнитного торможения   | от 100 до 200   | 110          | ☆          |
| H3-16              | Поправочный коэффициент ослабления поля крутящего момента                  | от 50 до 200 %  | 100 %        | ☆          |
| H3-17              | Усиление компенсации скольжения  | от 50 до 200 %  | 100 %        | ☆          |
| H3-18              | Время фильтра обратной связи контура управления скоростью                  | от 0,000 до 1,000 с   | 0,015 с      | ☆          |
| H3-19              | Время фильтра выхода контура управления скоростью                          | от 0,000 до 1,000 с   | 0,000 с      | ☆          |

| Функциональный код             | Наименование параметра  | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--------------------------------|---|--|--------------|------------|
| H3-20                          | Источник верхнего предела крутящего момента механического привода | 0: F3-21<br>1: АП<br>2: АI2<br>3: Задание по линии связи 485<br>4: Импульсный вход HDI<br>(Аналоговый диапазон соответствует H3-21),   | 0            | ☆          |
| H3-21                          | Верхний предел крутящего момента механического привода            | от 0,0 до 200,0 %  | 150,0 %      | ☆          |
| H3-22                          | Верхний предел источника тормозного момента                       | 0: F3-23<br>1: АП<br>2: АI2<br>3: Задание по линии связи 485<br>4: Импульсный вход HDI<br>(Аналоговый диапазон соответствует H3-23),   | 0            | ☆          |
| H3-23                          | Верхний предел тормозного момента                                 | от 0,0 до 200,0 %  | 150,0 %      | ☆          |
| Группа L0: Системные параметры |   |  |              |            |
| L0-00                          | Параметры только для чтения                                       | 0: Отключено<br>1: Включено  | 1            | ☆          |
| L0-01                          | Отображение главного меню   | 0: выходной ток<br>1: скорость вращения двигателя<br>2: частота вращения под нагрузкой<br>3: выходное напряжение<br>4: заданное значение ПИД<br>5: значение сигнала обратной связи ПИД | 0            | ☆          |
| L0-02                          | Выбор языка   | 0: китайский<br>1: английский  | 0            | ☆          |
| L0-03                          | L0-03   | 0: неактивно<br>1: активно   | 0            | ☆          |

| Функциональный код                               | Наименование параметра            | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--|-----------------------------------|--|--------------|------------|
| L0-04  | Выбор отображения частоты         | 0: частота в режиме реального времени<br>1: заданная частота               | 0            | ☆          |
| L0-05  | Выбор отображаемого значения      | 0: отображение установленного значения<br>1: отображение текущего значения | 0            | ☆          |
| Группа L1: Параметры, определяемые пользователем |                                   |  |              |            |
| L1-00  | Сброс пользовательских параметров | 0: Отключено<br>1: Включено  | 0            | ☆          |
| L1-01  | Пользовательские параметры 1      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF0-03       | ☆          |
| L1-02  | Пользовательские параметры 2      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF0-04       | ☆          |
| L1-03  | Пользовательские параметры 3      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF0-06       | ☆          |
| L1-04  | Пользовательские параметры 4      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF0-23       | ☆          |
| L1-05  | Пользовательские параметры 5      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF0-24       | ☆          |
| L1-06  | Пользовательские параметры 6      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-00       | ☆          |
| L1-07  | Пользовательские параметры 7      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-01       | ☆          |
| L1-08  | Пользовательские параметры 8      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-02       | ☆          |
| L1-09  | Пользовательские параметры 9      | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-04       | ☆          |
| L1-10  | Пользовательские параметры 10     | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-05       | ☆          |
| L1-11  | Пользовательские параметры 11     | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-06       | ☆          |
| L1-12  | Пользовательские параметры 12     | от uF0-00 до uU1-xx  | uF4-12       | ☆          |

| Функциональный код | Наименование параметра        | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|--------------------|-------------------------------|---------------------|--------------|------------|
| L1-13              | Пользовательские параметры 13 | от uF0-00 до uU1-xx | uF4-13       | ☆          |
| L1-14              | Пользовательские параметры 14 | от uF0-00 до uU1-xx | uF5-00       | ☆          |
| L1-15              | Пользовательские параметры 15 | от uF0-00 до uU1-xx | uF5-01       | ☆          |
| L1-16              | Пользовательские параметры 16 | от uF0-00 до uU1-xx | uF5-02       | ☆          |
| L1-17              | Пользовательские параметры 17 | от uF0-00 до uU1-xx | uF6-00       | ☆          |
| L1-18              | Пользовательские параметры 18 | от uF0-00 до uU1-xx | uF6-01       | ☆          |
| L1-19              | Пользовательские параметры 19 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-20              | Пользовательские параметры 20 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-21              | Пользовательские параметры 21 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-22              | Пользовательские параметры 22 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-23              | Пользовательские параметры 23 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-24              | Пользовательские параметры 24 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-25              | Пользовательские параметры 25 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-26              | Пользовательские параметры 26 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-27              | Пользовательские параметры 27 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-28              | Пользовательские параметры 28 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |
| L1-29              | Пользовательские параметры 29 | от uF0-00 до uU1-xx | uF0-00       | ☆          |

| Функциональный код               | Наименование параметра                                   | Диапазон установки  | По умолчанию | Примечание |
|----------------------------------|--|---|--------------|------------|
| L1-30                            | Пользовательские параметры 30                            | от uF0-00 до uU1-xx   | uF0-00       | ☆          |
| L1-31                            | Пользовательские параметры 31                            | от uF0-00 до uU1-xx   | uF0-00       | ☆          |
| Группа L2: Параметры оптимизации |  |   |              |            |
| L2-00                            | Выбор компенсации мертвой зоны                           | 0: Без компенсации<br>1: С компенсацией   | 1            | ☆          |
| L2-01                            | Режим ШИМ  | 0: Асинхронная модуляция<br>1: Синхронная модуляция   | 0            | ☆          |
| L2-02                            | Выбор семь/ пять фаз ШИМ                                 | 0: Семь фаз в общем цикле<br>1: Автоматическое переключение выбора семь/ пять фаз                                       | 0            | ☆          |
| L2-03                            | Предельное значение тока автоматического выключателя СВС | 0: Отключено<br>1: Включено   | 1            | ☆          |
| L2-04                            | Пороговое высокое напряжение на шине                     | от 350,0 до 780,0 В   | 360,0 В      | ☆          |
|                                  |  |   | 690,0 В      |            |
| L2-05                            | Пороговое низкое напряжение на шине                      | от 200,0 до 500,0 В   | 200,0 В      | ☆          |
|                                  |  |   | 350,0 В      |            |
| L2-06                            | Произвольная глубина ШИМ                                 | от 0 до 6   | 0            | ☆          |
| L2-07                            | Работа при частоте 0 Гц                                  | 0: Без выхода тока<br>1: Нормальная работа<br>2: Выход с постоянным током торможения F1-16.                             | 0            | ☆          |
| L2-08                            | Ограничение снижения несущей частоты                     | 0: Режим ограничения 0<br>1: Режим ограничения 1<br>2: Без ограничения (несущие волны находятся в соответствии в каждом | 0            | ☆          |

| Функциональный код         | Наименование параметра           | Диапазон установки     | По умолчанию | Примечание |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------|------------|
|                            |                                  | частотным диапазоном), |              |            |
| Группа L3: Коррекция AI/AO |                                  |                        |              |            |
| L3-00                      | Отображаемое напряжение 1 на AI1 | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-01                      | Замеряемое напряжение 1 на AI1   | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-02                      | Отображаемое напряжение 2 на AI1 | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-03                      | Замеряемое напряжение 2 на AI1   | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-04                      | Отображаемое напряжение 1 на AI2 | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-05                      | Замеряемое напряжение 1 на AI2   | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-06                      | Отображаемое напряжение 2 на AI2 | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-07                      | Замеряемое напряжение 2 на AI2   | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-12                      | Целевое напряжение 1 на AO1      | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-13                      | Замеряемое напряжение 1 на AO1   | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-14                      | Целевое напряжение 2 на AO1      | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-15                      | Целевое напряжение 2 на AO1      | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-16                      | Замеряемое напряжение 1 на AO2   | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-17                      | Целевое напряжение 1 на AO2      | от -9,999 до 10,000 В  | 3,000 В      | ☆          |
| L3-18                      | Замеряемое напряжение 2 на AO2   | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000 В      | ☆          |
| L3-19                      | Целевое напряжение 2 на          | от -9,999 до 10,000 В  | 8,000        | ☆          |



| Функциональный код                                    | Наименование параметра  | Диапазон установок  | По умолчанию | Примечание |
|---|---|---|--------------|------------|
|   | АО2   |   | В            |            |
| Группа L4: Параметры управления "главный-подчиненный" |   |   |              |            |
| L4-00   | Выбор управления "главный-подчиненный"                                | 0: Отключено<br>1: Включено   | 0            | ★          |
| L4-01   | Выбор "главный-подчиненный"   | 0: Главное устройство (Master)<br>1: Подчиненное устройство (Slave) | 0            | ★          |
| L4-02   | Выбор частоты передачи главной машины                                 | 0: Рабочая частота<br>1: Целевая частота                            | 0            | ★          |
| L4-03   | Выбор источника команды подчиненной машины при следовании за главной. | 0: Без отслеживания<br>1: С отслеживанием                           | 0            | ★          |
| L4-04   | Подчиненная машина получает коэффициент частоты                       | от 0,00% до 600,00%   | 100,00 % <1> | ☆          |
| L4-05   | Подчиненная машина получает коэффициент крутящего момента.            | от -10,00 до 10,00  | 1,00         | ☆          |
| L4-06   | Подчиненная машина получает смещение крутящего момента.               | от -50,00 до 50,00  | 0,00 %       | ☆          |
| L4-07   | Порог смещения частоты  | от 0,20 до 10,00 %  | 0,50 %       | ☆          |
| L4-08   | Время обнаружения потери связи "главный-подчиненный"                  | от 0,00 до 10,00 с  | 0,10 с       | ☆          |
| Группа L5: Функциональные параметры торможения        |   |   |              |            |
| L5-00   | Выбор управления торможением  | 0: Отключено<br>1: Включено   | 0            | ★          |
| L5-01   | Частота отпуская при торможении                                       | от 0,00 до 20,00 Гц   | 2,50 Гц      | ★          |
| L5-02   | Время удержания частоты отпуская при торможении                       | от 0,0 до 20,0 с  | 1,0 с        | ★          |
| L5-03   | Порог тока при  | от 50,0 до 200,0 %  | 120,0        | ★          |

| Функциональный код                       | Наименование параметра                           | Диапазон установки   | По умолчанию | Примечание |
|--|--|--|--------------|------------|
|  | торможении                                       |  | %            |            |
| L5-04                                    | Частота активации торможения                     | от 0,00 до 20,00 Гц  | 1,50 Гц      | ★          |
| L5-05                                    | Задержка активации торможения                    | от 0,0 до 20,0 с   | 0,0 с        | ★          |
| L5-06                                    | Время удержания частоты активации при торможении | от 0,0 до 20,0 с   | 1,0 с        | ★          |
| Группа L6: Параметры функции «засыпания» |  |  |              |            |
| L6-00                                    | Выбор режима «засыпания»                         | 0: Функция «засыпания» не активна.<br>1: Управление через входа DI.<br>2: Задание ПИД и управление с обратной связью<br>3: Управление рабочей частотой | 0            | ☆          |
| L6-01                                    | Частота «засыпания»                              | от 0,00 до 50,00 Гц  | 0,00 Гц      | ☆          |
| L6-02                                    | Время задержки «засыпания»                       | от 0,0 до 3600,0 с   | 20,0 с       | ☆          |
| L6-03                                    | Отклонение для «просыпания»                      | от 0,0 до 100,0 %  | 10,0 %       | ☆          |
| L6-04                                    | Время задержки «просыпания»                      | от 0,0 до 3600,0 с   | 0,5 с        | ☆          |
| L6-05                                    | Задержка перехода в режим «засыпания»            | 0: ПИД-регулирование<br>1: частота «засыпания» L6-01   | 0            | ☆          |

| Функциональный код                  | Наименование параметра            | Мин. ед.  | Примечание |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| Группа U0: Ошибка записи параметров |                                   |   |            |
| U0-00                               | 3-й (последний) тип неисправности | 00: Нет неисправности<br>Err01: Защита блока преобразователя                        | 1          |
| U0-01                               | 2-й тип неисправности             | Err04: Перегрузка по току при ускорении<br>Err05: Перегрузка по току при замедлении | 1          |

| Функциональный код | Наименование параметра   | Мин. ед. | Примечание |
|--------------------|--|----------|------------|
|                    | <p>Err06: Перегрузка по току при постоянной скорости.</p> <p>Err08: Повышенное напряжение при ускорении</p> <p>Err09: Повышенное напряжение при замедлении.</p> <p>Err10: Повышенное напряжение на постоянной скорости</p> <p>Err12: Пониженное напряжение</p> <p>Err13: Перегрузка привода</p> <p>Err14: Перегрузка электродвигателя</p> <p>Err15: Перегрев привода</p> <p>Err17: Ошибка обнаружения тока</p> <p>Err20: Короткое замыкание на землю.</p> <p>Err23: Потеря фазы на входе питания</p> <p>Err24: Потеря фазы на выходе питания</p> <p>Err25: Ошибка чтения-записи EEPROM</p> <p>Err27: Неисправность связи</p> <p>Err28: Неисправность внешнего оборудования</p> <p>Err29: Чрезмерно большое отклонение скорости</p> <p>Err30: Определенная пользователем ошибка 1</p> <p>Err31: Определенная пользователем ошибка 2</p> |          |            |
| U0-02              | 1-й тип неисправности  | 1        | •          |

| Функциональный код | Наименование параметра | Мин. ед. | Примечание |
|--------------------|------------------------|----------|------------|
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |
|                    |                        |          |            |

| Функциональный код                   | Наименование параметра  | Мин. ед.  | Примечание |
|--------------------------------------|---|-----------|------------|
| U0-28                                | Состояние преобразователя при 1-й неисправности                   | 1         | •          |
| U0-29                                | Время подключения к питанию при 1-й неисправности                 | 1 мин     | •          |
| U0-30                                | Наработка при 1-й неисправности                                   | 1 мин     | •          |
| Группа U1: Параметры контроля работы |   |           |            |
| U1-00                                | Рабочая частота   | 0,01 Гц   | •          |
| U1-01                                | Заданная частота  | 0,01 Гц   | •          |
| U1-02                                | Напряжение шины   | 0,1 В     | •          |
| U1-03                                | Выходное напряжение   | 1 В       | •          |
| U1-04                                | Выходной ток  | 0,1А      | •          |
| U1-05                                | Выходная мощность   | 0,1 кВт   | •          |
| U1-06                                | Состояние входа DI, шестнадцатеричный                             | 1         | •          |
| U1-07                                | Состояние выхода DO, шестнадцатеричный                            | 1         | •          |
| U1-08                                | Напряжение AI1 после коррекции                                    | 0,01 В    | •          |
| U1-09                                | Напряжение AI2 после коррекции                                    | 0,01 В    | •          |
| U1-10                                | Задание ПИД, задание ПИД (процент) ×FA-05                         | 1         | •          |
| U1-11                                | Обратная связь ПИД, обратная связь ПИД (процент) ×FA-05           | 1         | •          |
| U1-12                                | Значение счетчика   | 1         | •          |
| U1-13                                | Значение длины  | 1         | •          |
| U1-14                                | Скорость двигателя  | 1 об/ мин | •          |
| U1-15                                | Шаг ПЛК   | 1         | •          |
| U1-16                                | Частота входного импульса   | 0,01 кГц  | •          |
| U1-17                                | Скорость обратной связи   | 0,1 Гц    | •          |
| U1-18                                | Остающееся время работы F7-38                                     | 0,1 мин   | •          |
| U1-19                                | Напряжение AI1 до коррекции                                       | 0,001 В   | •          |
| U1-20                                | Напряжение AI2 до коррекции                                       | 0,001 В   | •          |
| U1-21                                | Линейная скорость с отбором импульса высокоскоростного порта HDI5 | 1 м/мин   | •          |
| U1-22                                | Индикация скорости нагрузки                                       | 1 об/ мин | •          |

| Функциональный код | Наименование параметра  | Мин. ед. | Примечание |
|--------------------|---|----------|------------|
| U1-23              | Текущее время подключения к питанию   | 1 мин    | ●          |
| U1-24              | Текущее время работы  | 0,1 мин  | ●          |
| U1-25              | Частота входного сигнала  | 1 Гц     | ●          |
| U1-26              | Заданное значение связи   | 0,01 %   | ●          |
| U1-27              | Основная частота X  | 0,01 Гц  | ●          |
| U1-28              | Вспомогательная частота Y   | 0,01 Гц  | ●          |
| U1-29              | Целевой крутящий момент   | 0,1 %    | ●          |
| U1-30              | Выходной крутящий момент  | 0,1 %    | ●          |
| U1-31              | Выходной крутящий момент  | 0,1 %    | ●          |
| U1-32              | Верхний предел крутящего момента  | 0,1 %    | ●          |
| U1-33              | Целевое напряжение при разделении V/F   | 1 В      | ●          |
| U1-34              | Выходное напряжение при разделении V/F  | 1 В      | ●          |
| U1-35              | Резерв  |          | ●          |
| U1-36              | Текущий номер двигателя   |          | ●          |
| U1-37              | Целевое напряжение АО1  | 0,01 В   | ●          |
| U1-38              | Целевое напряжение АО2  | 0,01 В   | ●          |
| U1-39              | Рабочее состояние преобразователя:<br>0: Останов<br>1: Вперед<br>2: Назад<br>3: Неисправность | 1        | ●          |
| U1-40              | Текущая ошибка преобразователя.   | 1        | ●          |
| U1-41              | Ограничение функционирования преобразователя частоты  | 1 ч      | ●          |
| U1-42              | Входной ток АС  | 0,1 А    | ●          |
| U1-43              | Оставшееся время текущего этапа ПЛК   | 0,1      | ●          |
| U1-47              | Общее время работы 1  | 1 ч      | ●          |
| U1-48              | Общее время работы 2  | 1 мин.   | ●          |