

**Advanced**<sup>®</sup>  
CONTROL

# User manual

**Series M420**



# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	<b>3</b>
<b>Глава 1. Правила техники безопасности и меры предосторожности</b> .....	<b>6</b>
1.1 Меры безопасности.....	6
1.2 Меры предосторожности .....	8
<b>Глава 2. Информация об изделии</b> .....	<b>11</b>
2.1 Правила маркировки.....	11
2.2 Паспортная табличка .....	11
2.3 Преобразователи серии М420.....	12
2.4 Технические характеристики.....	13
2.5 Внешний вид и размеры монтажных отверстий .....	16
2.6 Дополнительные компоненты .....	23
2.7 Регламентный ремонт и техническое обслуживание преобразователя.....	23
2.8 Указания по гарантии на преобразователь.....	25
2.9 Рекомендации по выбору модели.....	25
2.10 Рекомендации по выбору компонентов тормоза .....	26
<b>Глава 3. Механический и электрический монтаж</b> .....	<b>28</b>
3.1 Механический монтаж .....	28
3.2 Электрический монтаж.....	32
<b>Глава 4. Эксплуатация и дисплей</b> .....	<b>45</b>
4.1 Введение в эксплуатацию и работу с дисплеем.....	45
4.2 Описание способов просмотра и изменения кодов функций .....	47
4.3 Способ просмотра параметров состояния .....	48
4.4 Установка пароля.....	49
4.5 Автоматическая настройка параметров двигателя.....	51
<b>Глава 5. Описание параметров</b> .....	<b>52</b>
5.1 Группа F0. Базовые функции.....	52
5.2 Группа F1. Управление запуском / остановом.....	60
5.3 Группа F2. Параметры управления напряжением и частотой.....	65
5.4 Группа F3. Параметры управления вектором .....	68
5.5 Группа F4. Параметры двигателя .....	71
5.6 Группа F5. Входные контакты.....	73
5.7 Группа F6. Выходные контакты .....	81
5.8 Группа F7. Дополнительная функция и функция интерфейса человек-машина.....	84
5.9 Группа F8. Описание параметров соединения.....	92
5.10 Группа F9. Неисправности и защита .....	94
5.11 Группа FA. Функция PID управления процессом .....	98
5.12 Группа FB. Функция качающейся частоты .....	101
5.13 Группа FC. Функция скорости MS и простая функция PLC .....	103

5.14 Группы FD, FE (зарезервированы) .....	108
5.15 Группа FF. Заводской параметр .....	108
<b>Глава 6. Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....</b>	<b>109</b>
6.1 Определение .....	109
6.2 Описание стандарта .....	109
6.3 Рекомендации по ЭМС .....	110
<b>Глава 7. Диагностика неисправностей и меры по их устранению .....</b>	<b>113</b>
7.1 Аварийный сигнал неисправности и меры по устранению неисправности .....	113
7.2 Типовые неисправности и меры по их устранению .....	125
<b>Глава 8. Протокол связи через последовательный порт для серии М420 .....</b>	<b>126</b>
8.1 Общие сведения о протоколе .....	126
8.2 Режим применения .....	126
8.3 Структура шины .....	126
8.4 Характеристики протокола .....	127
8.5 Структура кадра .....	127
8.6 Контроль циклическим избыточным кодом .....	130
8.7 CMD и состояние .....	131
<b>Глава 9. Опции для серии М420 .....</b>	<b>135</b>
9.1 Дроссель звена постоянного тока .....	135
9.2 Выходной фильтр .....	135
9.3 Дроссель на ферритовом сердечнике для снижения радиочастотных помех .....	136
9.4 Фильтр электромагнитной совместимости .....	136
9.5 Входной дроссель .....	136
<b>Приложение: таблица функциональных параметров .....</b>	<b>137</b>

## Предисловие

Благодарим вас за приобретение преобразователя серии М420 с управлением вектором потока.

Преобразователи серии М420, являющиеся новым поколением модульных систем, способны удовлетворять самые разные требования конкретного потребителя и промышленности за счет расширенных возможностей настройки под требования конкретной площадки и соответствовать общим направлениям применения, нацеленным на дальнейшее развитие отрасли производства преобразователей. Полное соответствие требованиям, предъявляемым ко всем типам сложных высокоточных приводов с функциями встроенного расширяемого универсального интерфейса, управления скоростью и мощностью, управления крутящим моментом, работы в реальных производственных процессах с замкнутыми системами управления, простого PLC, гибкого терминала ввода / вывода, объединения импульсных каналов запрограммированной частоты, каналов запрограммированной частоты и канала передачи команд, запрограммированного главного дополнительного управления, управления качанием частоты, отслеживания скорости, контроля прерывания кодировщика, внутренним блоком прерывания, 28 образцов контроля неисправностей, управления скорости более чем 16 MS, копирования параметров и другими, а также возможности, предоставляемые производителям оборудования с точки зрения законченного решения с высокой степенью интеграции, позволяющие снизить стоимость системы и повысить ее надежность, делают эти приборы исключительно выгодным приобретением.

Мы предлагаем также два дополнительных подмодуля, а именно функциональный модуль М420 и высокопроизводительный функциональный модуль преобразователя с управлением модуляцией вектора магнитного потока, и такое модульное построение способствует расширению возможностей преобразователя в будущем. Различия между двумя модулями сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Различия между модулями М420 и высокопроизводительным функциональным модулем преобразователя с управлением модуляцией вектора магнитного потока

	Высокопроизводительный преобразователь с управлением	М420: преобразователь общего назначения с управлением
Внутренний ввод / вывод	6 двунаправленных входов DI, 2xAI, 2xDO (один высокоскоростной порт FM), 1 x	пять DI (двунаправленных невысокоскоростных входов), 2xAI, 1xDO, 1xАО, одно реле
Режим управления	Разомкнутый контур для вектора магнитного потока По напряжению и по частоте Замкнутый контур для вектора магнитного потока Разомкнутый контур для крутящего момента Замкнутый контур для крутящего	Разомкнутый контур для вектора магнитного потока 1 Разомкнутый контур для вектора магнитного потока 2 По напряжению и по частоте Разомкнутый контур для крутящего момента

Управляющий двигатель	Асинхронный двигатель переменного тока, синхронный двигатель переменного тока с постоянными магнитами (имеется функция простого	Асинхронный двигатель переменного тока
Функция расширения для специализированного промышленного модуля	Имеется	Не имеется
Плата расширения	Имеется	Не имеется
Плата PG	Имеется	Не имеется
Управление фиксированной длиной	Имеется	Не имеется
Функции соединения	Modbus(стандартное соединение) Profibus DP(расширяемое за счет	Modbus (стандарт соединения 485)
Функция переключения двух параметров	Имеется	Не имеется

По сравнению с традиционным управлением вектором напряжения управление вектором тока имеет следующие преимущества:

1. Пусковой момент 0,5 Гц, 180 % номинального крутящего момента (разомкнутый контур управления вектором магнитного потока);
2. Алгоритм управления ослаблением потока, максимум может превышать в два раза базовую частоту работы двигателя;
3. Высокая точность управления скоростью: разомкнутый контур управления вектором магнитного потока  $\leq \pm 0,5\%$  (номинальная синхронная скорость), замкнутый контур управления вектором магнитного потока  $\leq \pm 0,2\%$  (номинальная синхронная скорость);
4. Более высокая стабильность управления скоростью: разомкнутый контур управления вектором магнитного потока  $\leq \pm 0,3\%$  (номинальная синхронная скорость), замкнутый контур управления вектором магнитного потока  $\leq \pm 0,1\%$  (номинальная синхронная скорость);
5. Ускоренная реакция на изменение крутящего момента  $< 40$  мс (разомкнутый контур управления вектором магнитного потока);  $\leq 20$  мс (замкнутый контур управления вектором потока).

Настоящее руководство содержит указания по эксплуатации Высокопроизводительного преобразователя с управлением модуляцией вектора магнитного потока и модуля управления М420. Что касается работы модуля управления Высокопроизводительным преобразователем с управлением модуляцией вектора магнитного потока, с этими сведениями можно ознакомиться для получения дополнительной информации.

В настоящем руководстве содержатся меры предосторожности и указания по разработке прототипа, монтажа, установке параметров, вводу в эксплуатацию, диагностике неисправностей, регламентному ремонту и техническому обслуживанию преобразователя. Перед применением преобразователей серии М420 следует внимательно ознакомиться с руководством и сохранить его для обращения к нему впоследствии. Поддерживающее оборудование заказчики должны передавать настоящее руководство конечным пользователям вместе с оборудованием.

#### Распаковка и осмотр

При распаковке тары следует обратить внимание на следующее.

1 Соответствие модели и номинальных параметров преобразователя на паспортной табличке данным в заказе. В упаковке имеется сертификат соответствия оборудования, руководство пользователя и гарантийный талон.

2 Если изделие повреждено при транспортировке, следует обратиться в нашу компанию или к поставщику немедленно при обнаружении какой-либо недостачи или повреждения.

Первое применение:

Пользователи, применяющие данное изделие в надлежащее время, должны внимательно ознакомиться с настоящим руководством. При любых сомнениях относительно определенных функций и характеристик следует обратиться к персоналу технической поддержки нашей компании за помощью в надлежащем применении настоящего изделия.

Из-за постоянно проводимой работы по улучшению преобразователей предоставляемая нашей компанией информация может быть изменена без предварительного уведомления.



Преобразователи серии М420 соответствуют международным стандартам, некоторые изделия соответствуют стандартам СЕ

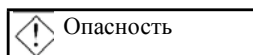
IEC/EN61800-5-1: Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроприводов.

IEC/EN61800-3: Эксплуатация систем электрических приводов. Часть третья. Стандарт электромагнитной совместимости и соответствующие процедуры испытаний изделий.

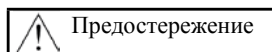
# Глава 1. Правила техники безопасности и меры предосторожности

Определение мер безопасности

В настоящем руководстве меры безопасности разбиты на два типа:



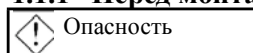
Опасность, возникающая при ненадлежащей эксплуатации и могущая вызвать тяжелую травму или смерть.



Опасность, возникающая при ненадлежащей эксплуатации и могущая вызвать травму легкой или средней степени тяжести или повреждение оборудования.

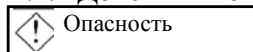
## 1.1 Меры безопасности

### 1.1.1 Перед монтажом:

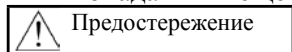


1. Не следует использовать поврежденный преобразователь или преобразователь с отсутствующими компонентами. В противном случае это может привести к травме.
2. Следует использовать двигатель с изоляцией класса В или более высокого. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.

### 1.1.2 Действия во время монтажа

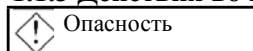


1. Преобразователь следует установить на негорючую поверхность, например металлическую, и оградить от попадания веществ семейного применения. Несоблюдение этого правила может привести к пожару.

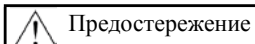


2. При монтаже в одном шкафу более чем двух преобразователей следует обратить надлежащее внимание на места монтажа (обратитесь к Главе 3. Механический и электрический монтаж) с точки зрения обеспечения достаточного теплоотведения.
3. Не следует ронять в преобразователь обрезки токоподводящих проводников или болты. В противном случае это может повредить преобразователь.

### 1.1.3 Действия во время разводки кабелей

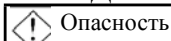


1. Эта работа должна выполняться профессионально обученным техником. В противном случае возможно поражение электрическим током!
2. Между преобразователем и источником питания должен быть установлен автоматический выключатель. В противном случае может возникнуть возгорание!
3. Перед выполнением соединений следует убедиться в отключении питания. В противном случае возможно поражение электрическим током!
4. Контакт заземления должен быть надежно заземлен. В противном случае возможно поражение электрическим током.

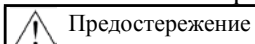


5. Подводимая линия питания не может быть подключена к выходу U, V, W. В противном случае произойдет повреждение, вызванное преобразователем частоты!
6. Следует соблюдать соответствие линии электропитания региональным требованиям ЭМС стандартов безопасности. Сечение проводов следует выбирать согласно рекомендуемому руководству. В противном случае возможен несчастный случай!
7. Тормозное сопротивление не может подключаться непосредственно к контактам (+), (-) шины пост. тока. Несоблюдение этого правила может привести к пожару!

#### 1.1.4 Действия перед подачей питания

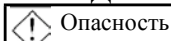


1. Следует убедиться в соответствии класса напряжения питания номинальному напряжению преобразователя и в правильности подключения кабеля ввода/вывода, а также проверить на короткое замыкание внешние цепи и откуда идет линия подключения. В противном случае это может повредить преобразователь. Перед подачей питания на преобразователь его крышка должна быть надежно закрыта. В противном случае возможно поражение электрическим током.
2. Перед подачей питания на преобразователь его крышка должна быть надежно закрыта. В противном случае возможно поражение электрическим током!

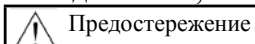


3. Преобразователь не нужно испытывать на качество изоляции, поскольку такие испытания проводятся перед отправкой. В противном случае возможен несчастный случай!
4. Проверить правильность подключения всех внешних компонентов в соответствии с приведенной в настоящем руководстве схемой. В противном случае возможен несчастный случай!

#### 1.1.5 Действия после подачи питания

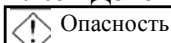


1. Не открывать крышку преобразователя при поданном на него питании. В противном случае возможно поражение электрическим током!
2. Не прикасаться к преобразователю и окружающим его цепям влажными руками. В противном случае возможно поражение электрическим током!
3. Не прикасаться к контактам преобразователя (включая управляющий контакт). В противном случае возможно поражение электрическим током!
4. После того как на преобразователь подано питание, он автоматически проведет проверку безопасности внешних силовых цепей. В это время не следует прикасаться к контактам U, V и W и контактам двигателя, поскольку в противном случае возможно поражение электрическим током.



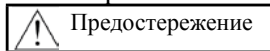
5. Если требуется проверка параметра, следует обратить особое внимание на защиту от повреждения вращающимся двигателем. В противном случае возможен несчастный случай!
6. Не следует изменять заводские установки по своему собственному усмотрению. В противном случае это может повредить оборудование!

#### 1.1.6 Действия во время эксплуатации



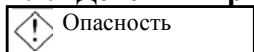


1. В случае выбора функции перезапуска не следует находиться близко к механизмам и оборудованию. В противном случае возможно получение травмы!
2. Не следует прикасаться к вентилятору или разрядному резистору для оценки температуры. В противном случае возможно получение ожогов!
3. Обнаружение сигналов в процессе эксплуатации должно производиться только уполномоченным персоналом. В противном случае возможно получение травмы или повреждение оборудования!



4. Не следует допускать попадания предметов внутрь преобразователя в процессе его работы. В противном случае это может повредить оборудование!
5. Не следует запускать или останавливать преобразователь с помощью автоматического выключателя. В противном случае это может повредить оборудование!

### 1.1.7 Действия при проведении ремонта



1. Не следует производить ремонт и техническое обслуживание оборудования при подключенном питании. В противном случае возможно поражение электрическим током!
2. Производить ремонт и техническое обслуживание следует только после ВЫКЛЮЧЕНИЯ светодиодного индикатора заряда. В противном случае остаточный заряд конденсатора может вызвать травму!
3. Преобразователь должен ремонтироваться и обслуживаться только уполномоченным на это персоналом, прошедшим производственное обучение. Нарушение этих условий может привести к травме или повреждению оборудования!

## 1.2 Меры предосторожности

### 1.2.1 Проверка изоляции двигателя

Если двигатель будет использоваться впервые или он используется после хранения или при проведении периодической проверки, следует проверить изоляцию двигателя с целью предотвращения повреждения преобразователя, вызванного нарушением изоляции обмоток двигателя. При проведении проверки изоляции кабели двигателя должны быть отсоединены от преобразователя. Рекомендуется применять мегаметр на 500 В, при этом измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

### 1.2.2 Тепловая защита двигателя

Если номинальные характеристики двигателя не соответствуют характеристикам преобразователя, особенно если номинальная мощность преобразователя выше номинальной мощности двигателя, следует настроить в преобразователе соответствующие параметры защиты двигателя или следует установить термореле защиты двигателя.

### 1.2.3 Работа на частоте, превышающей стандартную частоту

Выходная частота настоящего преобразователя может изменяться в диапазоне от 0 Гц до 400 Гц. Если пользователю необходимо, чтобы преобразователь работал на частоте, превышающей 50 Гц, следует учитывать прочностные характеристики механических устройств.

#### **1.2.4 Вибрация механического устройства**

При определенных выходных частотах в преобразователе может возникать механический резонанс, который можно предотвратить, установив в преобразователе параметры запрещенной частоты.

#### **1.2.5 Нагрев и шум двигателя**

Поскольку выходным напряжением преобразователя является сигнал ШИМ, содержащий определенные гармоники, температура двигателя, создаваемый им шум и вибрации будут превышать соответствующие значения при работе на стандартной частоте.

#### **1.2.6 Чувствительное к напряжению устройство или конденсатор, увеличивающий коэффициент мощности на выходе**

Поскольку на выходе преобразователя присутствует сигнал ШИМ, то если на выходе установить конденсатор, повышающий коэффициент мощности, или варистор для защиты от искровых перенапряжений, можно легко вызвать мгновенную перегрузку преобразователя по току, которую повредит преобразователь. Такие устройства использовать не рекомендуется.

#### **1.2.7 Применение выключающих устройств, таких как автоматические выключатели, на входных и выходных контактах**

Если между источником питания и входными контактами преобразователя установлен автоматический выключатель, не разрешается использовать его для управления запуском или остановом преобразователя. Если применение такого автоматического выключателя неизбежно, его надлежит использовать не чаще чем один раз в час. Частый заряд и разряд снижают срок эксплуатации размещенного в преобразователе конденсатора. Если выключающие устройства наподобие автоматического выключателя установлены между выходом преобразователя и двигателем, управлять ими следует только при отсутствии напряжения на выходе преобразователя. В противном случае можно повредить модули преобразователя.

#### **1.2.8 Использование при напряжении, отличающемся от номинального**

Если преобразователь серии М420 используется при напряжении вне указанного в настоящем руководстве диапазона, может возникнуть повреждение входящих в его состав устройств.

При необходимости следует использовать надлежащие способы повышения или снижения напряжения.

#### **1.2.9 Изменение трехфазного входа на двухфазный**

Переделка трехфазного преобразователя серии М420 на двухфазный запрещена. Это может вызвать отказ или повреждение преобразователя.

#### **1.2.10 Защита от искровых перенапряжений**

Преобразователь серии снабжен устройством защиты от искровых перегрузок по току и имеет определенную защиту от молнии. При применении в условиях частых искровых перенапряжений пользователь должен установить на входе преобразователя дополнительные защитные устройства.

### **1.2.11 Высота и ограничение допустимых значений**

При применении на высоте более 1000 метров теплоотведение от преобразователя может ухудшиться по причине недостаточного давления воздуха. Поэтому следует пересмотреть допустимые параметры преобразователя. В случае применения в таких условиях необходимо проконсультироваться с нашей компанией.

### **1.2.12 Случаи особого применения**

Если предполагается применение преобразователя в условиях, отличающихся от рекомендованных в настоящем руководстве схем подключения, например при наличии совместно используемой шины пост. тока, следует проконсультироваться в нашей компании.

### **1.2.13 Замечание об утилизации преобразователя**

Электролитические конденсаторы основных цепей и печатных плат могут взрываться при нагреве. При сгорании пластмассовых компонентов может выделяться ядовитый газ. Преобразователь следует утилизировать как промышленные отходы.

### **1.2.14 Штатный двигатель**

- 1) Стандартный штатный двигатель – это четырехполюсный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Если такого двигателя в наличии нет, следует выбрать подходящий двигатель согласно его номинальному току. В тех случаях, когда требуется приводной синхронный двигатель с постоянным магнитом, следует обратиться в нашу компанию.
- 2) Охлаждающий вентилятор и вал ротора двигателя с постоянной частотой допускают крепление на одной оси. При снижении скорости вращения степень охлаждения снижается. Поэтому в целях предотвращения перегрева двигателя следует установить мощный вытяжной вентилятор или заменить такой двигатель на другой, работающий при переменной частоте.
- 3) Поскольку в преобразователе установлены стандартные внутренние параметры для штатных двигателей, необходимо выяснить параметры двигателя или изменить значения по умолчанию так, чтобы они как можно более точно соответствовали фактическим значениям, в противном случае могут пострадать рабочие характеристики и эффективность защиты.
- 4) При коротком замыкании кабеля или двигателя может появиться аварийный сигнал или произойти взрыв преобразователя. Поэтому после установки нового двигателя и кабеля следует провести испытания изоляции и проверку на наличие коротких замыканий. Такие проверки следует также проводить при регламентном техническом обслуживании. Следует отметить, что при проведении проверок преобразователь должен быть полностью отключен от испытываемых компонентов.

## Глава 2. Информация об изделии

### 2.1 Правила маркировки

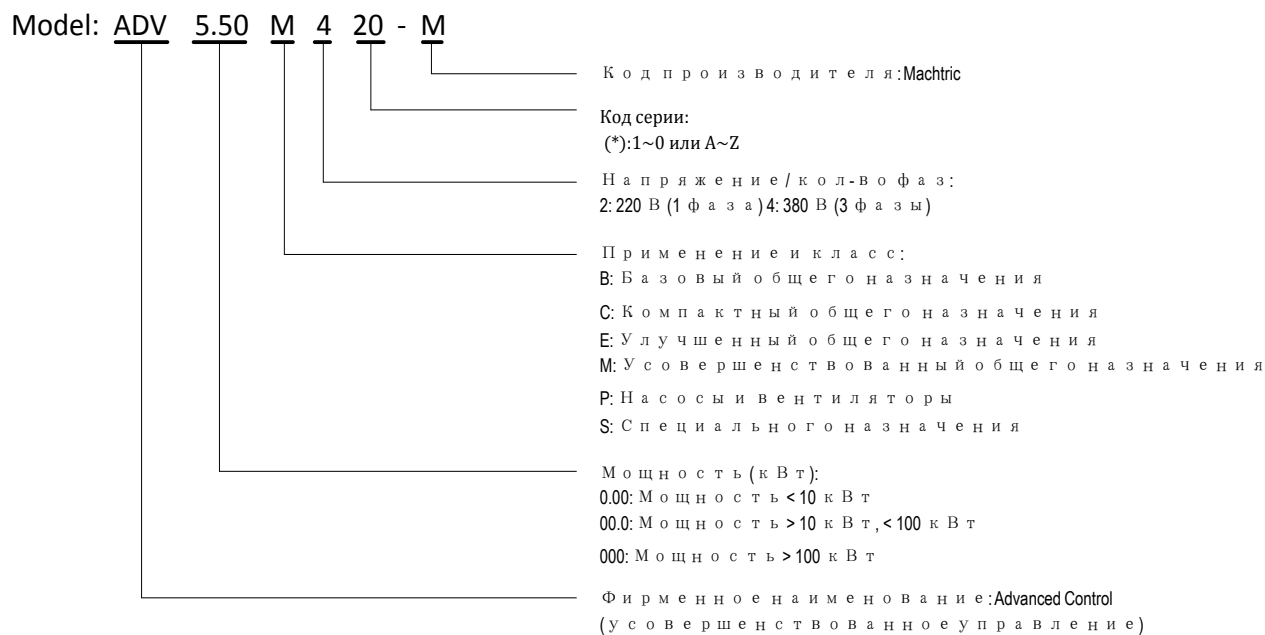


Рисунок 2-2. Паспортная табличка

## 2.2 Преобразователи серии М420

Таблица 2-1. Преобразователь М420. Модели и технические характеристики

Модель преобразователя	Входное напряжение (В)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)
ADV 1.50 M420-M	3 фазы 380 В  Диапазон: -15% ... 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	758.0/665.0	725.0/650.0	400.0/355.0	
ADV 450 M420-M	883.0/758.0	820.0/725.0	450.0/400.0	

## 2.3 Технические характеристики

Таблица 2-2. Технические характеристики преобразователя М420

Раздел	Характеристики	
Базовые функции	Максимальная	400 Гц
	Несущая частота	От 1 кГц до 15 кГц, подстраивается автоматически согласно характеристикам нагрузки.
	Разрешение по входной частоте	Цифровая установка: 0,01 Гц Аналоговая установка: максимальная частота x 0,1 %
	Режим управления	Управление напряжением / частотой Управление вектором потока 1 Управление вектором потока 2
	Пусковой момент	Общепром: 0,5 Гц/180 % (разомкнутый контур управления вектором потока) Насосы: 0,5 Гц/120 % (разомкнутый контур управления вектором потока)
	Диапазон подстройки	1: 200 (разомкнутый контур управления вектором потока)
	Точность стабилизации	Разомкнутый контур управления вектором потока: $\leq \pm 0,5 \%$
	Точность стабилизации	Разомкнутый контур управления вектором потока: $\leq \pm 0,3 \%$
	Быстродействие при изменении	$\leq 40$ мс (разомкнутый контур управления вектором магнитного потока)
	Перегрузочная способность	Общепром: 150 % от номинального тока в течение 60 с; 180 % от номинального тока в течение 3 с Насосы: 130 % от номинального тока в течение 60 с; 150 % от номинального тока в течение 3 с
	Подъем крутящего момента	Автоматический подъем крутящего момента, подъем крутящего момента вручную от 0,1 % до 30 %
	Зависимость частоты	Линейная, ломаная и прямоугольная
Кривые разгона и торможения	Прямолинейная или S-образная при разгоне и торможении; два времени разгона и торможения, диапазон времени разгона и торможения от 0,0 с до 3000,0 мин.	

Раздел	Характеристики	
	Торможение постоянным током	Частота торможения пост. током: от 0,00 Гц до максимальной частоты; время торможения: от 0,0 с до 36,0 с; величина тока торможения: от 0,0 % до 100,0 %.
	Управление толчковым режимом	Диапазон частот толчкового режима: от 0,00 Гц до 50,00 Гц; время нарастания / спада в толчковом режиме: 0. от 0 с до 3000,0 с.
	Управление скоростью простым PLC и MS	Возможна реализация до 16 сегментов скорости через встроенный PLC или управляющий контакт.
	Встроенный PID	Система управления с замкнутым контуром управления на основе производственного процесса может быть реализована достаточно просто.
	Автоматическое регулирование напряжения (AVR; Auto voltage regulation)	Способна автоматически поддерживать выходное напряжение при изменении напряжения сети.
	Ограничение крутящего момента и управление им	"Параболические" характеристики, автоматическое ограничение крутящего момента при работе, предотвращение частых отключений при перегрузке по току, при замкнутом контуре управления вектором можно реализовать управление крутящим моментом.
Отдельные функции	Самообнаружение подключенных устройств при подаче питания	Способен проводить проверки безопасного подключения устройств при подаче питания, включающие обнаружение коротких замыканий и замыканий на землю.
	Работа при совместно используемой шине пост. тока	Возможна работа нескольких преобразователей, подключенных к общей шине пост. тока.
	Клавиша толчкового перемещения (JOG)	Программируемая клавиша: выбор командного канала переключения, прямого и обратного вращения, толчковое перемещение.
	Управление качающейся частотой для текстильной промышленности	Установка различных треугольных сигналов управления частотой.
	Функция СВС	Основанный на СВС алгоритм снижения вероятности перегрузки преобразователя по току для улучшения способности к защите от помех.
	Управление по таймеру	Функция управления по таймеру: установка временного интервала от 0 часов до 65535 часов.
Стандарт кабеля расширения клавиатуры	Для расширения клавиатуры заказчики могут использовать стандартный кабель.	
Работа	Канал команд управления	Три типа каналов работа через панель эксплуатации, работа через контакт управления и работа через последовательный порт. Эти каналы могут переключаться в различные режимы.
	Источник частоты	Имеется всего 10 типов источников частоты, таких как цифровой опорный источник, аналоговое опорное напряжение, аналоговый опорный ток, скорость MS, PLC, PID и опорный сигнал последовательного порта.

Раздел	Характеристики	
	Дополнительный источник частоты	Имеется 10 типов дополнительных источников частоты. Может быть реализована точная настройка и синтез дополнительной частоты.
	Входные контакты	Имеется пять цифровых входных контактов. Они могут быть совместимы с режимом входа PNP или NPN. Имеется два аналоговых входных контакта, один из которых может быть использован как вход по напряжению, а второй – как вход по напряжению или токовый. (Он может расширить один входной контакт по напряжению)
	Выходные контакты	Один цифровой выходной контакт Два релейных выходных контакта Один аналоговый выходной контакт, варианты от 0/4 мА до 20 мА или от 0/2 В до 10 В. Он может быть использован для вывода таких физических параметров, как установленная частота и выходная частота.
Работа дисплея и клавиатуры	Светодиодный дисплей	У изделия имеется светодиодная клавиатура, возможна установка параметров, контроль состояния.
	Жидкокристаллический дисплей	Дополнительный / подсказки на английском языке
	Копирование параметров	Клавиатура может быть скопирована с помощью параметров с целью получения параметра быстрого копирования.
	Фиксатор клавиш и выбор функции	Реализация клавиатурной части всех блокировок, определение области действия клавиш для предотвращения ошибок при эксплуатации.



Другое	Функция защиты	Может включать обнаружение короткого замыкания двигателя при подаче питания, защиту от пропадания фазы на входе или выходе, защиту от перегрузки по току, защиту от падения напряжения, защиту от перегрева и защиту от перегрузки.
	Принадлежности	Жидкокристаллическая рабочая панель, блок тормоза.
Окружающая среда	Место эксплуатации	Внутри помещения, защищенного от прямого солнечного излучения, пыли, агрессивного газа, взрывоопасного газа, масляного дыма, испарений, капель жидкости и соли.
	Высота	1000 м, при большей высоте требуется пересмотр допустимых параметров
	Температура окружающей среды	от -10 °С по Цельсию до +40 °С по Цельсию (при использовании при температуре окружающей среды от 40 °С по Цельсию до 50 °С по Цельсию требуется пересмотр допустимых параметров)
	Влажность	относительная влажность не более 95 % без конденсации
	Вибрация	не более 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6 g)
	Температура хранения	от -20 по Цельсию до +60 по Цельсию
	Класс загрязнения окружающей среды	2
Соответствие стандартам	Соответствие изделия стандартам безопасности	IEC61800-5-1:2007
	Соответствие стандартам ЭМС	IEC61800-5-1:2007

## 2.4 Внешний вид и размеры монтажных отверстий

### 2.4.1 Внешний вид изделия

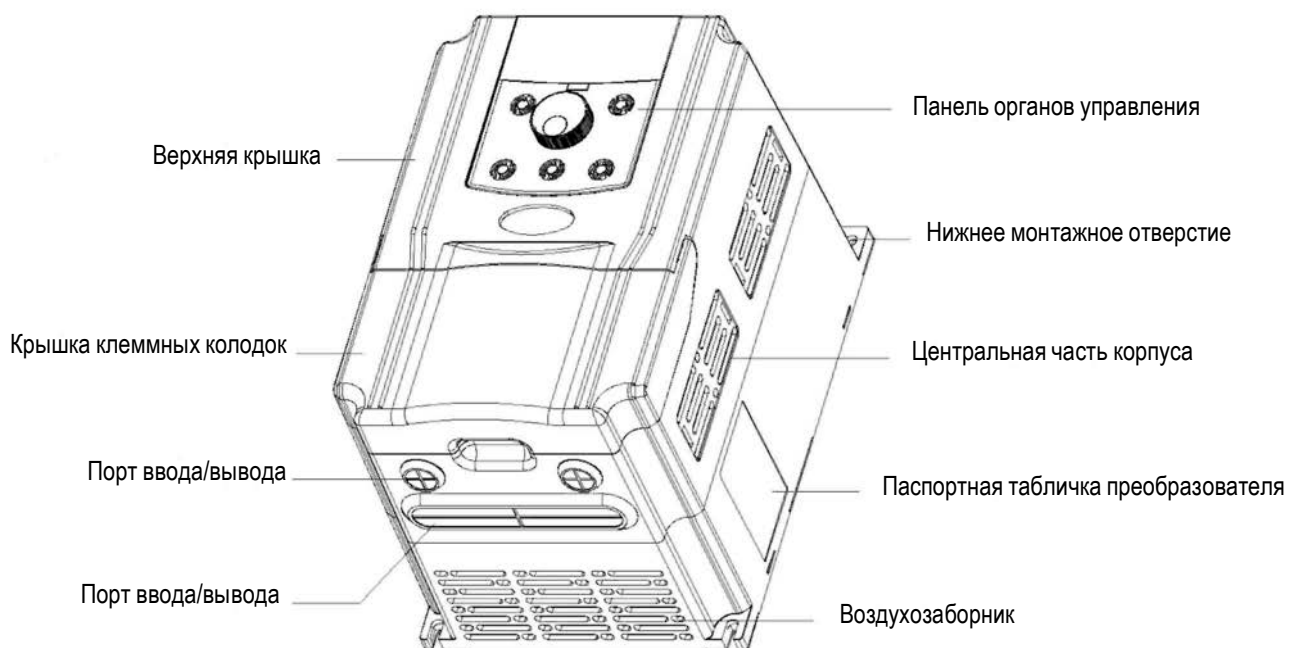


Рисунок 2-3. Внешний вид преобразователя

#### 2.4.2 Размеры монтажных отверстий

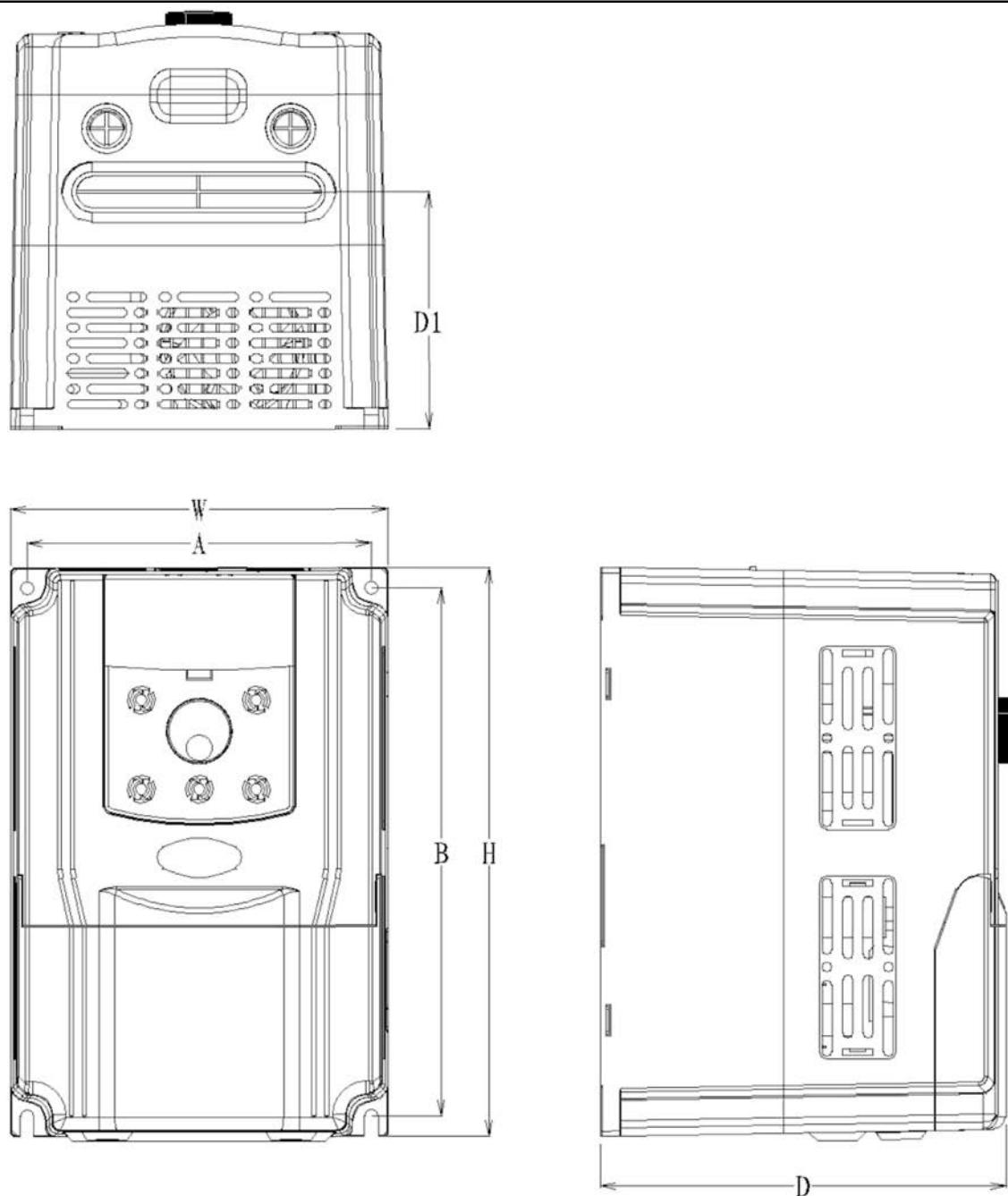


Рисунок 2-4. Габаритные и установочные размеры

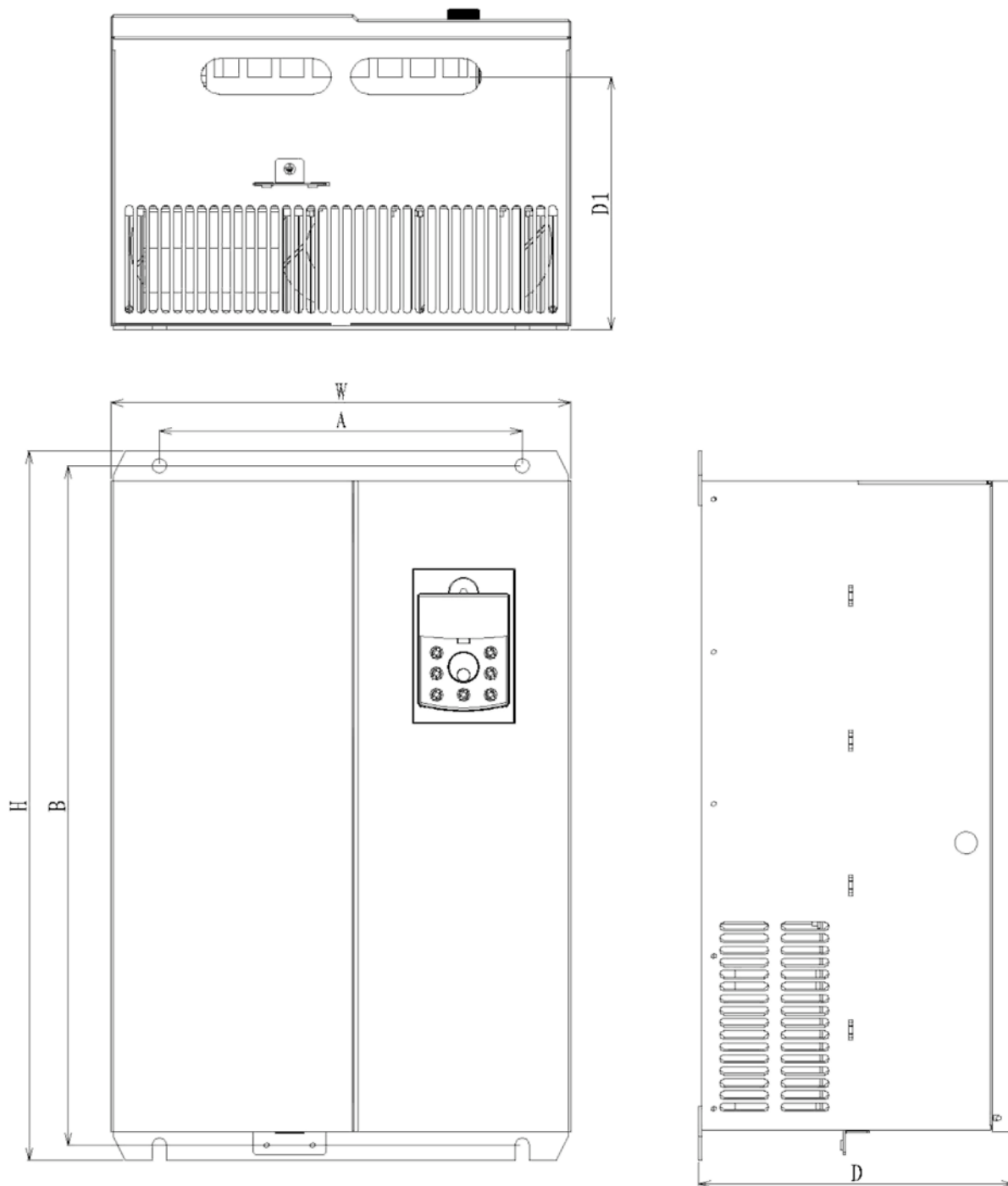


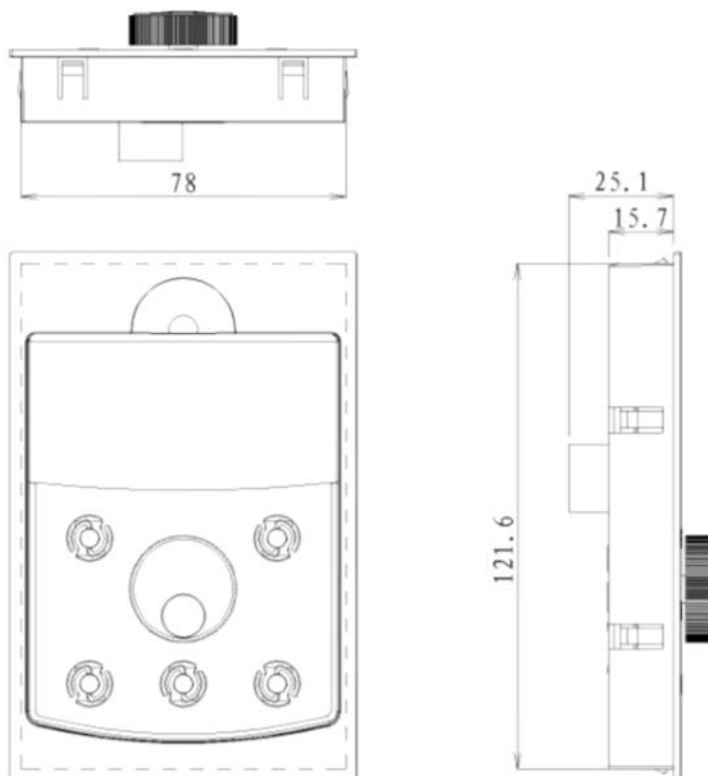
Рисунок 2-5. Размеры металлического листа преобразователя и установочные размеры

Ta6pny:a 2-3. Pa3MepbiMOHTaJ|(HbiX OTBepCTHH rpeo6pa3oBaTemicepnn M420 (MM)

MoJ ;errh	MoHTaJ (HOe OTBepCTHe		<l>n3nqecKne pa3Mepbi			,[l,naMeTp MOHTaJ (HO O OTBepCTHJ  (MM)
	A (MM)	B (MM)	H (MM)	W (MM)	D (MM)	
ADV 1.50 M420-M	135	207	223	148	159	<P5.4
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	<P5.4
ADV 11.0 M420-M	160	326	340	222	194	<t>7
ADV 15.0 M420-M						
ADV 18.5 M420-M						
ADV 22.0 M420-M	200	460	485	260	230	∅ 10
ADV 30.0 M420-M						
ADV 37.0 M420-M						
ADV 45.0 M420-M	220	545	565	330	252	∅ 10
ADV 55.0 M420-M						
ADV 75.0 M420-M	300	563	588	380	266	∅ 12
ADV 90.0 M420-M	320	635	660	460	290	∅ 12
ADV 110 M420-M						
ADV 132 M420-M	340	845	875	475	305	∅ 12
ADV 160 M420-M						
ADV 185 M420-M	380	1066	1100	520	355	∅ 12
ADV 200 M420-M						
ADV 185 M420-M (rnKa<J>)	370	855	890	520	355	∅ 12
ADV 200 M420-M (rnKa<J>)						
ADV 220 M420-M	500	1320	1360	700	380	∅ 14

ADV 250 M420-M	500	1320	1360	700	380	φ14
ADV 280 M420-M						
ADV 315 M420-M						
ADV 355 M420-M	750	1300	1350	900	455	φ 16
ADV 400 M420-M						
ADV 450 M420-M						

2.4.2 1) Физические размеры внешней клавиатуры 2) Размеры монтажных отверстий внешней клавиатуры



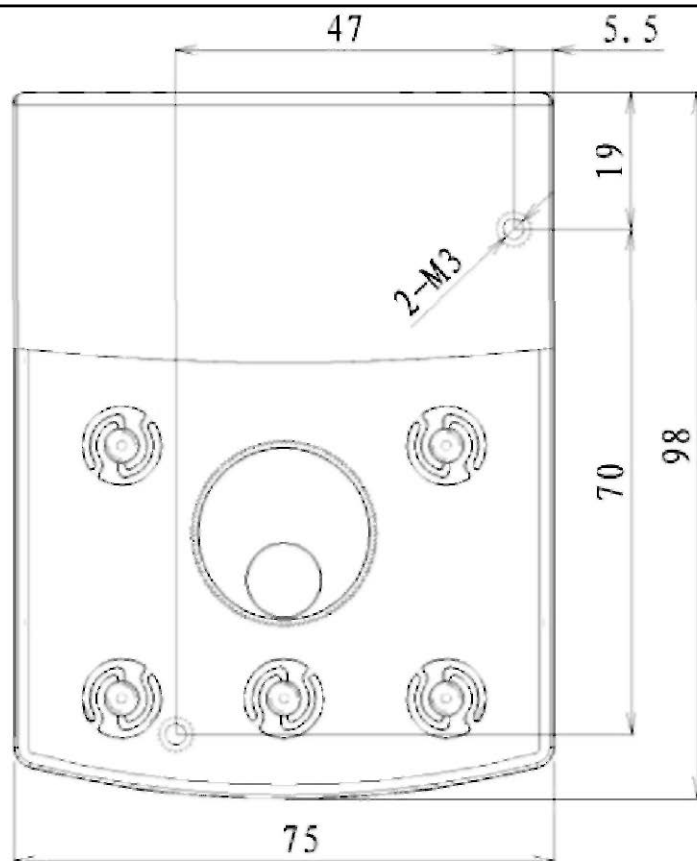


Рисунок 2-5. Чертеж клавиатуры и размеры отверстий

## 2.5 Дополнительные компоненты

Если пользователю требуются эти дополнительные компоненты, следует указать это при размещении заказа.

Таблица 2-5. Дополнительные компоненты преобразователей М420

Наименование	Модель	Назначение	Примечания
Встроенный блок тормоза	После модели изделия указывается буква "В"	Торможение	Стандартно встраиваемый
Внешняя светодиодная панель управления	M420-LED	Внешний светодиодный дисплей и клавиатура	Универсальный серии М Интерфейс RJ45
Внешняя жидкокристаллическая панель управления	M420-LCD	Внешний жидкокристаллический дисплей и клавиатура	Интерфейс RJ45
Клавиатура копирования параметров	M420-LED2	Клавиатура с функцией копирования и параметрами	Универсальный серии М Интерфейс RJ45
Дополнительный кабель	M420-CAB	Стандартный восьмипроводной кабель, оболочка и соединение с M420-LED, M420-LCD, M420-LED2	Для одного метра, трех метров, пяти метров, десяти метров, 4 вида спецификаций
При необходимости в других дополнительных функциональных модулях (таких как плата ввода/вывода, плата PG, плата EPS и других), следует применять преобразователь серии CM580 с указанием заказа платы функционального модуля при заказе.			

## 2.6 Регламентный ремонт и техническое обслуживание преобразователя

### 2.7.1 Регламентный ремонт

Под воздействием температуры окружающей среды, влажности, пыли и вибрации происходит износ устройств преобразователя, могущий вызвать отказ преобразователя или сократить срок его эксплуатации. Поэтому необходимо проводить регламентное и периодическое техническое обслуживание преобразователя.

При обследовании проверяется следующее:

- 1) не изменился ли ненормальным образом звук, издаваемый работающим двигателем;
- 2) нет ли вибрации работающего двигателя;
- 3) не произошло ли изменений в условиях монтажа преобразователя;
- 4) нормально ли работает вентилятор охлаждения;
- 5) не повышена ли температура преобразователя.

Регламентная очистка

Преобразователь должен всегда быть чистым.

Грязь на поверхности преобразователя должна полностью удаляться, чтобы грязь не попадала внутрь преобразователя. Особенно опасна металлическая пыль.



Масляные пятна на вентиляторе охлаждения преобразователя должны полностью удаляться.

### 2.7.2 Периодическая проверка

В местах, где проведение проверки затруднено, следует проводить периодические проверки.

При периодических проверках проводится следующее:

- 1) периодическая проверка и очистка воздуховода;
- 2) проверка затяжки болтов;
- 3) проверка наличия коррозии преобразователя;
- 4) проверка наличия признаков электрической дуги на проводных соединителях;
- 5) испытание изоляции основных цепей.

Оставшаяся часть: при работе с мегаметром (рекомендуется мегаметр на 500 В пост. тока) для измерения сопротивления изоляции следует отсоединить от преобразователя основные цепи. Применять для проверки сопротивления цепи измеритель сопротивления изоляции не следует. Проводить проверки высокого напряжения не требуется (они выполнялись при доставке).

### 2.7.3 Замена изнашивающихся компонентов преобразователя

К изнашивающимся компонентам преобразователя относится вентилятор охлаждения и электролитический конденсатор фильтра, срок службы которых определяется условиями эксплуатации и состоянием технического обслуживания. Типовой срок эксплуатации:

Наименование компонента	Срок эксплуатации
Вентилятор	от двух до трех лет
Электролитический конденсатор	от четырех до пяти лет

Пользователь может определить срок замены исходя из времени работы.

- 1) Вентилятор охлаждения  
Возможные причины отказа: износ подшипников и износ лопастей.  
Критерии: наличие трещины на лопасти и ненормальная вибрация и звук при запуске.
- 2) Возможные причины отказа электролитического конденсатора: ненадлежащее качество источника, высокая температура окружающей среды, частые скачкообразные изменения нагрузки и выгорание электролита.  
Критерии: наличие утечки жидкости, срабатывание защитного клапана, измерение статической емкости, измерение сопротивления изоляции.

### 2.7.4 Хранение преобразователя

При временном и долговременном хранении преобразователя необходимо обратить внимание на следующее.

- 1) Следует поместить преобразователь в упаковочную тару, подобную оригинальной.
- 2) При долговременном хранении характеристики электролитического конденсатора ухудшаются. На изделие следует подавать питание каждые два года, время подачи питания не должно быть менее пяти часов.

Входное напряжение должно медленно повышаться регулятором вплоть до номинального значения.

## 2.7 Указания по гарантии на преобразователь

Бесплатная гарантия относится только к самому преобразователю.

1. Наша компания предоставляет 18-месячную гарантию (гарантийный срок начинается с даты отгрузки с производства согласно дате на штрихкоде), распространяющуюся на неисправности и повреждения, возникшие при нормальных условиях эксплуатации. Если оборудование эксплуатировалось более 18 месяцев, будет взиматься обоснованная плата за ремонт.
2. Обоснованная плата за ремонт будет взиматься в течение указанных 18 месяцев в следующих случаях:
  - 1) оборудование повреждено по причине несоблюдения пользователем требований, изложенных в руководстве пользователя;
  - 2) повреждение вызвано пожаром, наводнением и отклонением напряжения от допустимого диапазона;
  - 3) повреждение вызвано применением преобразователя не по назначению.

Расходы на обслуживание будут исчисляться согласно стандартам производителя. В случае наличия какого-либо соглашения его условия имеют преимущество.

## 2.8 Рекомендации по выбору модели

При выборе преобразователя сперва следует прояснить технические требования в отношении подстройки скорости изменением частоты, область применения преобразователя и нагрузочные характеристики, а также полностью учесть все характеристики штатного двигателя, выходного напряжения, номинального выхода и иные факторы, а затем выбрать модель, удовлетворяющую требованиям, и определить режим работы.

Основной принцип: номинальный ток нагрузки двигателя не должен превышать номинальный ток преобразователя. В общем случае модель выбирается исходя из мощности обслуживаемого двигателя согласно указаниям в руководстве пользователя, при этом обращается внимание на сравнение номинальных токов двигателя и преобразователя. Перегрузочная способность преобразователя учитывается только при процессах запуска и торможения. При возникновении во время работы мгновенной перегрузки, частота вращения под нагрузкой будет изменяться. Если существуют высокие требования к точности поддержания частоты вращения, следует выбрать более мощную модель.

## 2.9 Рекомендации по выбору компонентов тормоза

Таблица 2-5. Выбор компонентов тормоза преобразователя

Модель преобразователя	Рекомендуемая мощность тормозного резистора	Рекомендуемое сопротивление тормозного резистора	Блок тормоза	
ADV 1,50 M420-M	0,3 кВт	$\geq 300$ Ом	Стандартно встраиваемый	
ADV 2,20 M420-M	0,3 кВт	$\geq 300$ Ом		
ADV 4,00 M420-M	0,3 кВт	$\geq 300$ Ом		
ADV 5,50 M420-M	0,6 кВт	$\geq 130$ Ом		
ADV 7,50 M420-M	1,0 кВт	$\geq 100$ Ом		
ADV 11,0 M420-M	1,5 кВт	$\geq 60$ Ом	Стандартно встраиваемый	
ADV 15,0 M420-M	1,5 кВт	$\geq 60$ Ом		
ADV 18,5 M420-M	2 кВт	$\geq 40$ Ом		
ADV 22,0 M420-M	2 кВт	$\geq 40$ Ом	Встраиваемый дополнительно	
ADV 30,0 M420-M	2 кВт	$\geq 40$ Ом		
ADV 37,0 M420-M	4 кВт	$\geq 24$ Ом		

ADV 45,0 M420-M	6 кВт	$\geq 13,6 \text{ Ом}$	Подключае- мый внешне	BR420-4T075
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	$\geq 6,8 \text{ Ом}$		BR420-4T132
ADV 132 M420-M	12 кВт	$\geq 6,8 \text{ Ом}$		
ADV 160 M420-M	12 кВт	$\geq 6,8 \text{ Ом}$		BR420-4T315
ADV 185 M420-M	12 кВт	$\geq 2*6,8 \text{ Ом}$		
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	$\geq 2*6,8 \text{ Ом}$		BR420-4T450
ADV 400 M420-M	12 кВт	$\geq 2*6,8 \text{ Ом}$		
ADV 450 M420-M	12 кВт	$\geq 2*6,8 \text{ Ом}$		

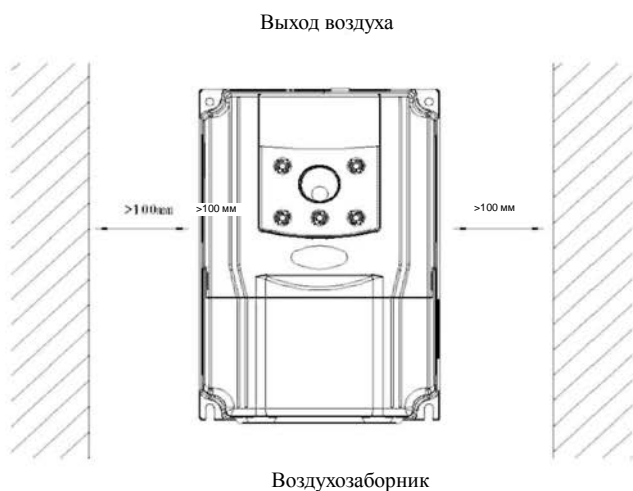
Предостережение: x2 относится к двум блокам тормоза, установленным параллельно с их соответствующими тормозными резисторами, значение x3 то же, что и у x2.

## Глава 3. Механический и электрический монтаж

### 3.1 Механический монтаж

#### 3.1.1 Условия при монтаже

- 1) Температура окружающей среды: температура окружающей среды оказывает серьезное воздействие на срок службы преобразователя и не должна выходить за пределы диапазона допустимых температур (от  $-10^{\circ}\text{C}$  Цельсия до  $50^{\circ}\text{C}$  Цельсия).
- 2) Преобразователь должен устанавливаться на поверхность из негорючих веществ, при этом должно оставаться достаточное для отведения тепла пространство. Во время работы преобразователь выделяет большое количество тепла. Преобразователь должен монтироваться на основание вертикально и закрепляться болтами.
- 3) Преобразователь должен монтироваться на основание, не подверженное вибрации или допускающее вибрацию не более  $0,6\text{ g}$ , и не должен располагаться вблизи такого оборудования, как штанцевальная машина.
- 4) Преобразователь должен монтироваться в местах, защищенных от прямого солнечного излучения, высокой влажности и конденсата.
- 5) Преобразователь должен монтироваться в местах, защищенных от агрессивных газов, взрывоопасных газов или горючих газов.
- 6) Преобразователь должен монтироваться в местах, защищенных от попадания масла, пыли и металлических опилок.



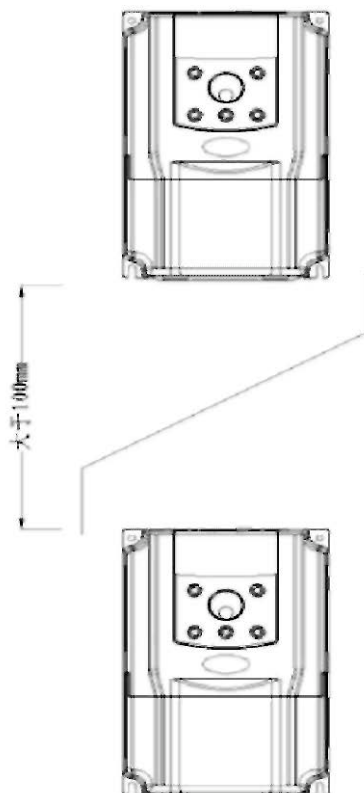


Рисунок 3-1. Схема монтажа преобразователя М420

### 3.1.2 При монтаже следует учитывать условия теплоотведения. Необходимо обратить внимание на следующее:

- 1) Преобразователь должен монтироваться вертикально таким образом, чтобы обеспечить теплоотведение сверху. Однако нельзя монтировать оборудование вверх ногами. Если в шкафу устанавливаются несколько преобразователей, лучше монтировать их параллельно. Если требуется установка друг над другом, необходимо смонтировать термоизолирующую пластину согласно чертежам для монтажа одиночного устройства и монтажа при размещении друг над другом.
- 2) В обеспечение достаточного пространства для отведения тепла от преобразователя пространство для монтажа должно соответствовать вышеприведенным чертежам. Однако при этом следует также учитывать условия охлаждения других размещенных в шкафу устройств.
- 3) Монтажный кронштейн должен быть изготовлен из огнезащитных материалов.
- 4) Если в зоне установки присутствует металлическая пыль, рекомендуется установить снаружи шкафа радиатор. В этом случае пространство герметизированного шкафа должно быть как можно больше.

### 3.1.3 Снятие и установка нижней крышки

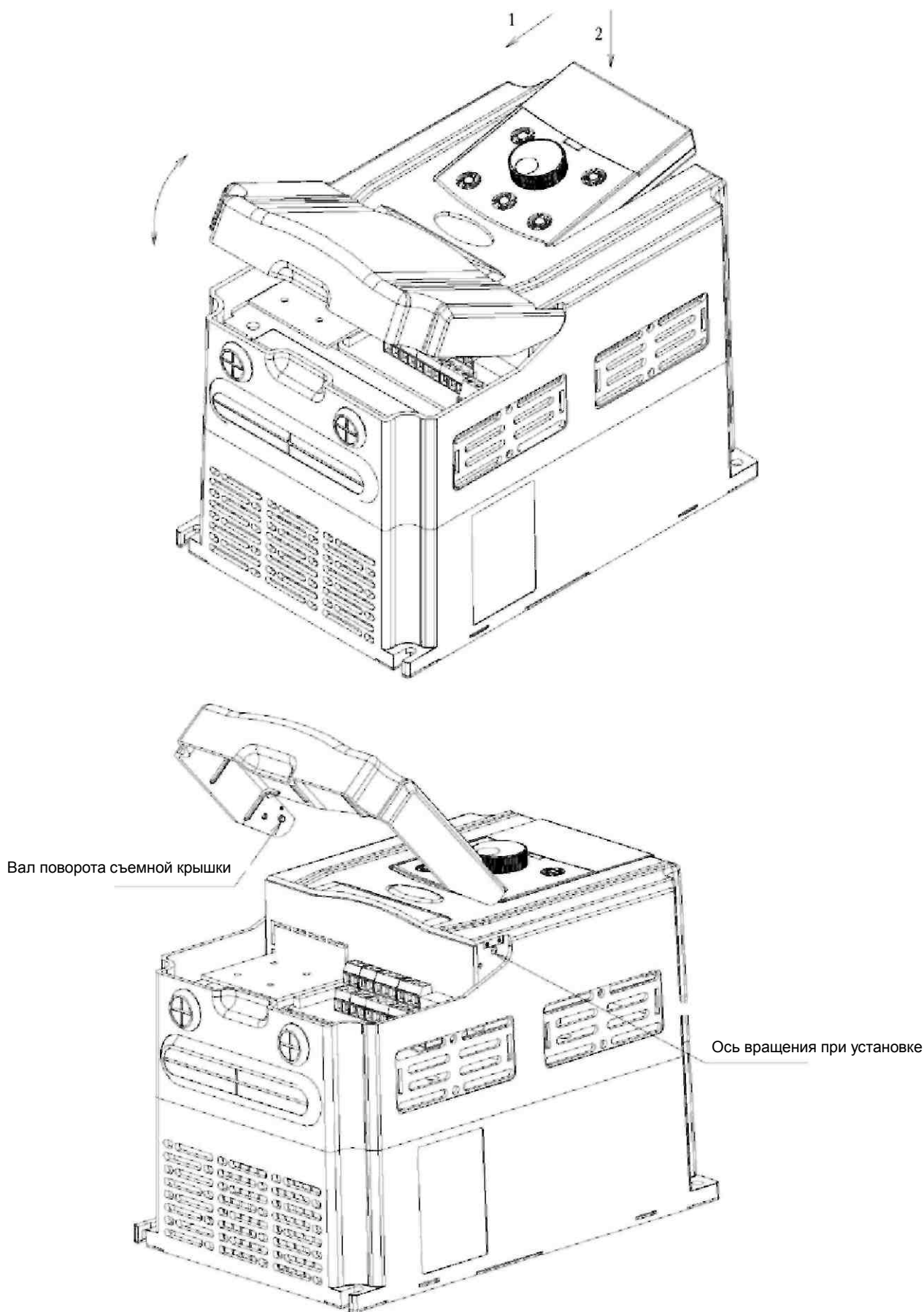


Рисунок 3-2. Схема снятия пластиковой крышки

КрЛIIIКа ррео6ра3оBaTeMиcеPHH CM Ha 9 KBT H3poToBHeHa H3 MeTanna. CxeMa cYИTИUI MeTanJИИeCKoИ: KphлIIIKH ИOKa3aHaHa pHCыM<e 3-3. OCB060)I;HTH BHHTH KpeпИITeHHX KpЛIIIKHMO)KHO C ИИOMOИИPIO HMeIO;HXCX HHCp)'MeHTOB. ИpH CHИДИИИ KphлIIIKH C o6opy):IOBaHHX CИTe)zeT C06ИTIO):IaTh OCTOpO)KHOCTH BO H36e)KaHHe ИИIT)ИИeHHX ppaBMLI!

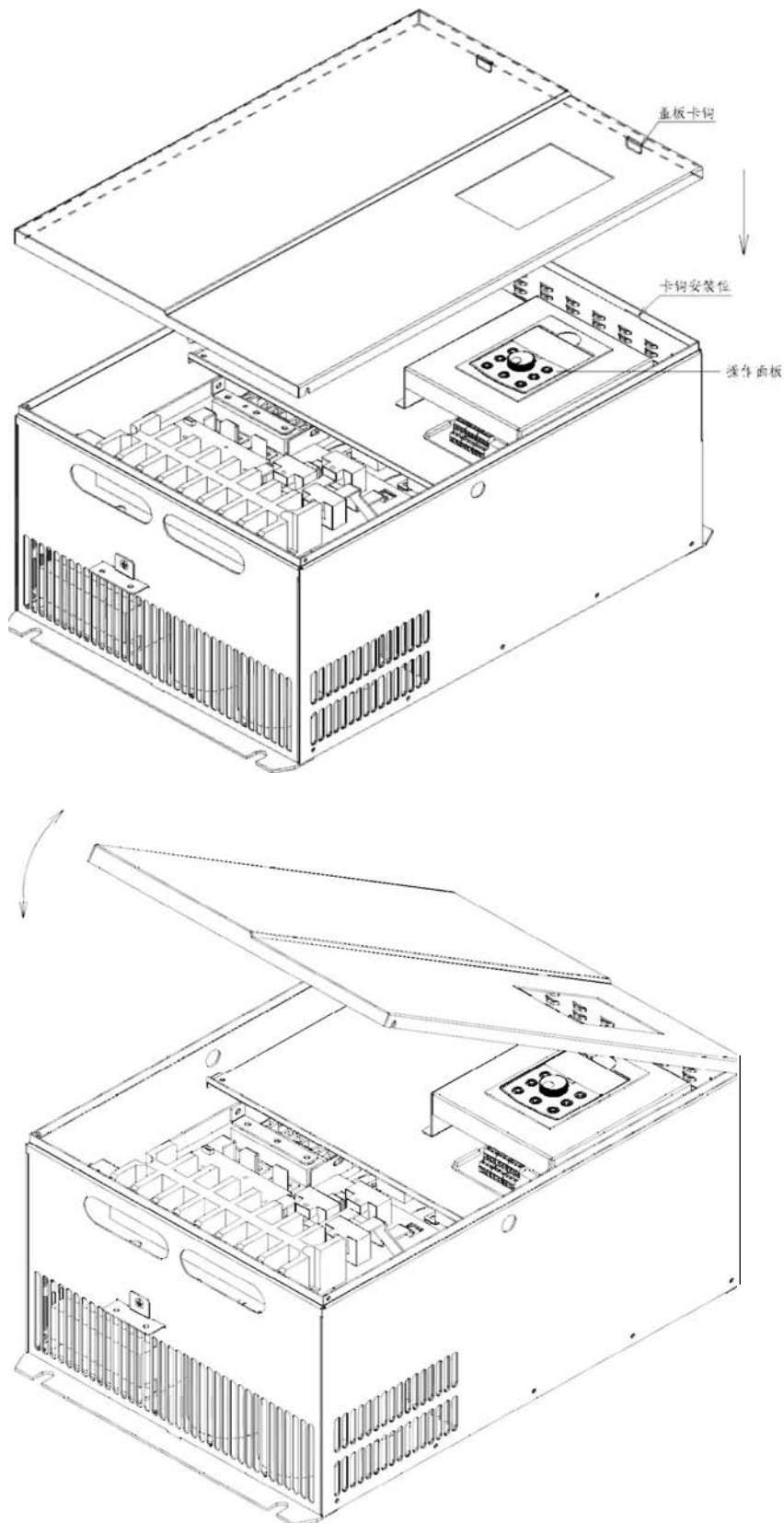


Рисунок 3-3. Схема снятия металлической крышки



## 3.2 Электрический монтаж

### 3.2.1 Рекомендации по выбору внешних электрических компонентов

Таблица 3-1. Рекомендации по выбору внешних электрических компонентов преобразователя М420

Модель преобразователя	Прерыватель цепи (МСС В) (А)	Рекомендуемый контактор (А)	Рекомендуемый проводник основной цепи управления (мм <sup>2</sup> )	Рекомендуемый проводник основной цепи управления (мм <sup>2</sup> )	Рекомендуемый провод 1 цепи управления (мм <sup>2</sup> )	Проводник РЕ (мм <sup>2</sup> )
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

### 3.2.2 Инструкции по применению внешних электрических компонентов

Таблица 3-1. Наставления к рекомендациям по применению внешних электрических компонентов преобразователя М420

Наименование компонента	Место монтажа	Описание назначения
Автоматический выключатель	Входная сторона входной цепи	Отключение источника питания в случае перегрузки подключенного оборудования по току.
Контактор	Между автоматическим выключателем и входом преобразователя	Подача питания на преобразователь и снятие питания с преобразователя. Следует избегать частых включений и выключений преобразователя.
Входной фильтр переменного тока	Вход преобразователя	Повышение коэффициента мощности по входу. Эффективное устранение гармоник высокого порядка на входе и предотвращение повреждения другого оборудования при изменении формы волны напряжения. Устранение разбалансировки входного тока, вызванной асимметрией фаз на входе.
Входной фильтр обеспечения ЭМС	Вход преобразователя	1) Снижение создаваемых преобразователем внешних электрических и электромагнитных помех. 2) Снижение электромагнитных помех на стороне питания преобразователя и повышение за счет этого устойчивости преобразователя к помехам.
Выходной фильтр переменного тока	Между выходом преобразователя и двигателем, в непосредственной близости к преобразователю	Обычно на выходе преобразователя присутствуют высшие гармоники. Если двигатель находится на большом расстоянии от преобразователя, то по причине наличия в цепях большого количества конденсаторов, в цепях могут возникать резонансы, приводящие к следующему: 1) снижению изоляционных характеристик двигателя и повреждению двигателя в случае долговременной работы; 2) генерации больших токов утечки и частому срабатыванию схем защиты преобразователя; 3) В общем случае, если расстояние между преобразователями и двигателем превышает 100 м, следует установить выходной фильтр переменного тока.

### 3. 2. 3 Подключение кабелей

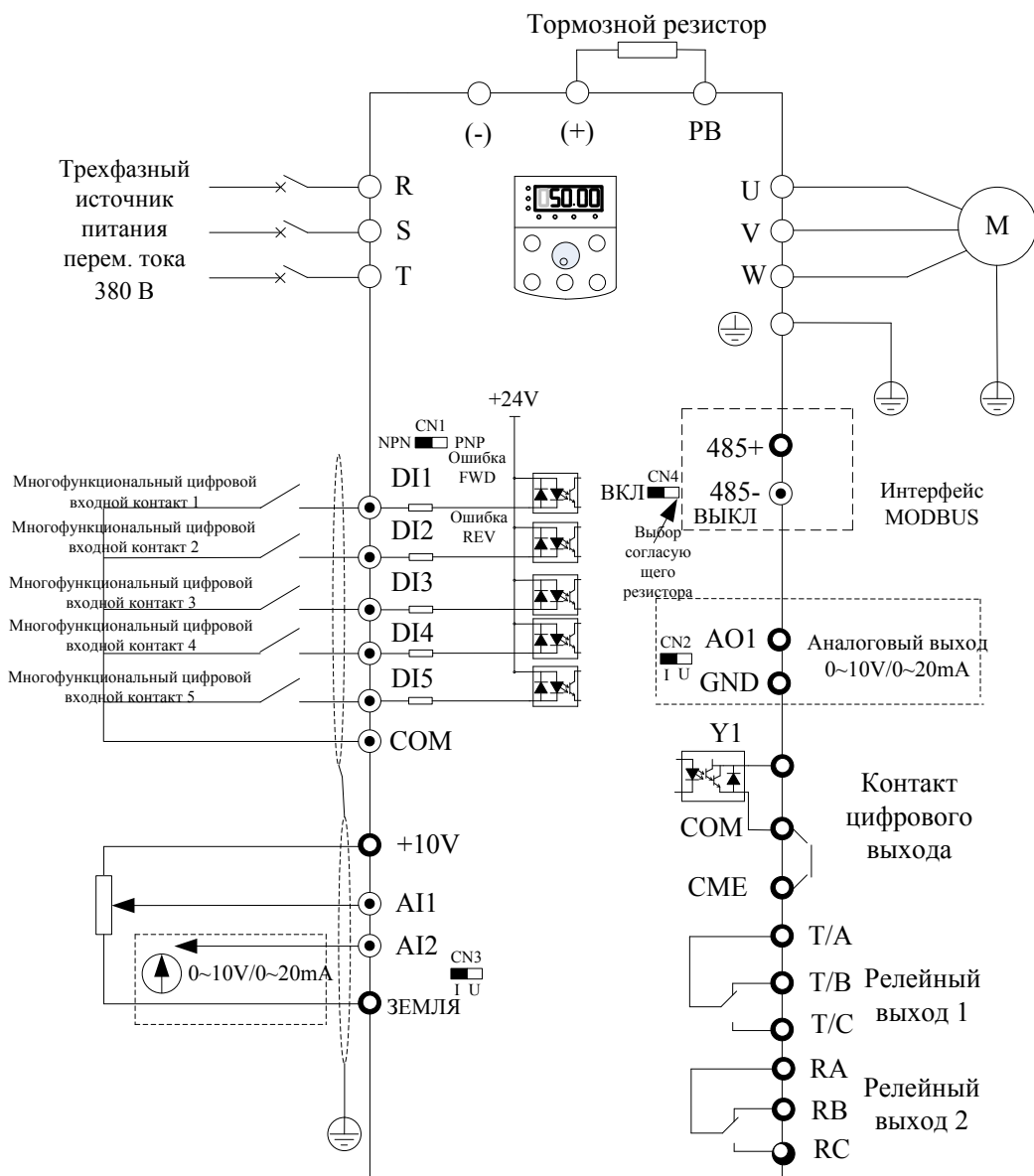


Рисунок 3-4. Преобразователи мощностью 37 кВт и ниже

Примечание. Этот рисунок соответствует ADV 1.50 M420-M ~ ADV 37 M420-M (для преобразователей мощностью 22 ~ 37 кВт блок тормоза – часть функции согласования, если есть потребность, следует указать при заказе)

Тормозной резистор

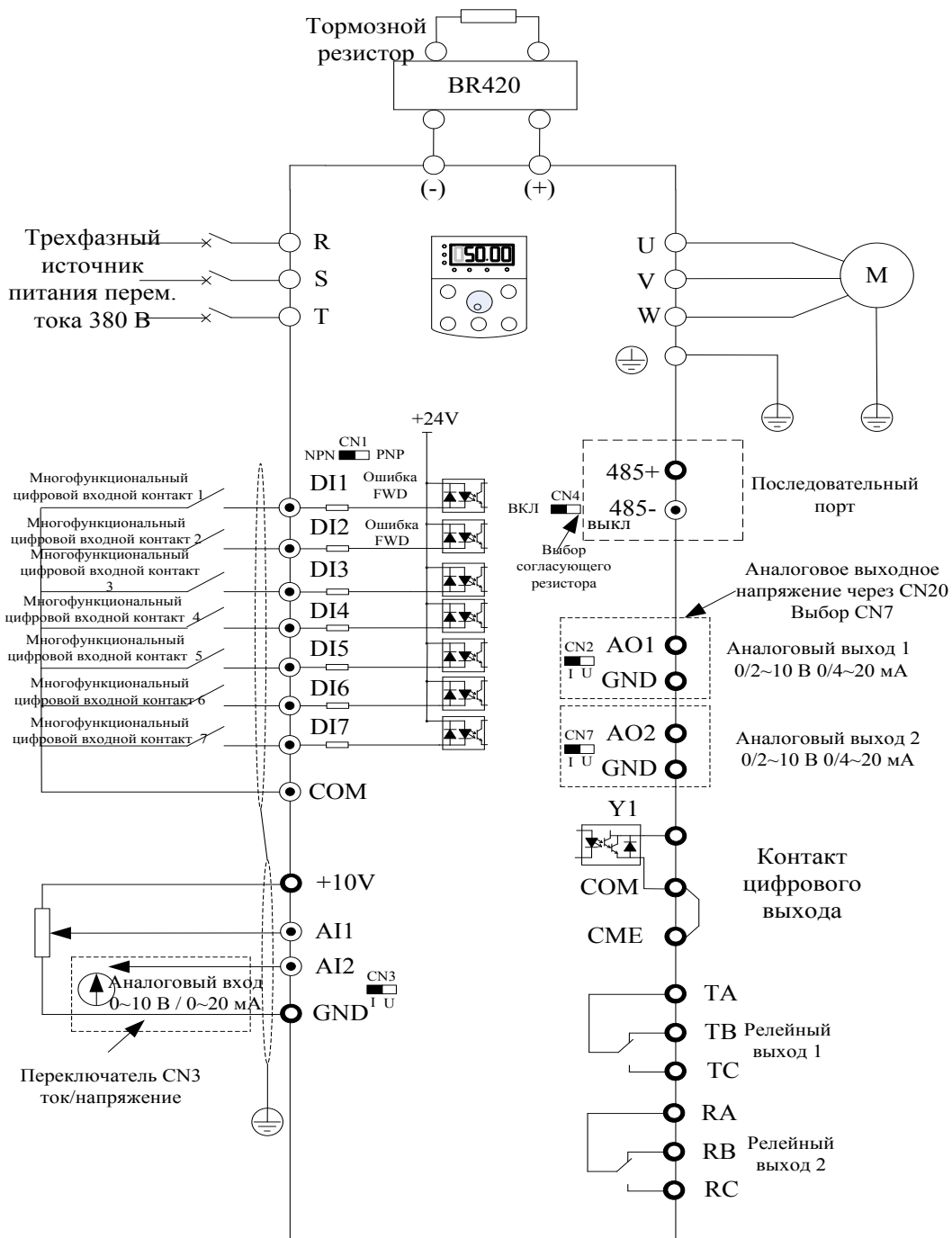


Рисунок 3-5. Преобразователи мощностью свыше 45 кВт

Примечание. 22 кВт ~ 37 кВт, если не выбирается подключение встроенного блока тормоза, как показано на рисунке 3-5

Тормозной резистор

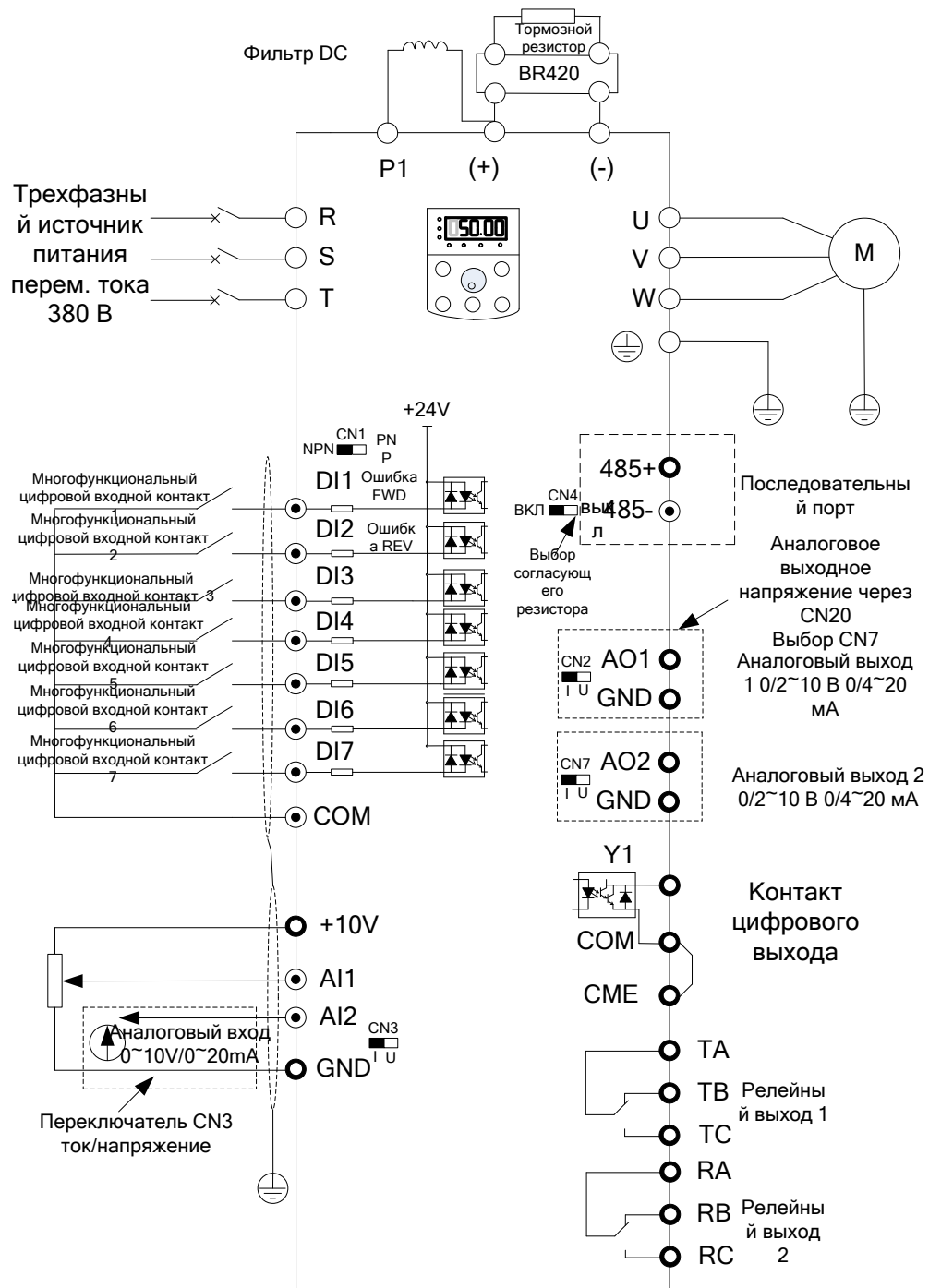
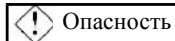
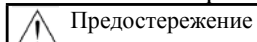


Рисунок 3-6. Трёхфазный преобразователь мощностью свыше 90 кВт

**3.2.4 Контакты основных цепей и кабельная разводка**

1. Кабельная разводка должна выполняться только при положении ВЫКЛ выключателя источника питания, в противном случае возможно поражение электрическим током. .
2. Кабельная разводка может выполняться только профессиональными техниками, прошедшими обучение, в противном случае возможно повреждение оборудования и травмы.
3. Должно быть обеспечено надежное заземление, в противном случае возможно поражение электрическим током или пожар.



1. Следует обеспечить соответствие входного источника питания и номинала преобразователя, в противном случае возможно повреждение преобразователя.
2. Следует обеспечить соответствие двигателя и преобразователя, в противном случае возможно повреждение двигателя или срабатывание защиты преобразователя.
3. Не следует подключать источник питания к контактам U, V, W, это может повредить преобразователь.
4. Не следует подключать тормозной резистор непосредственно к контактам шины пост. тока (+) и (-), это может вызвать возгорание.

**3.2.4.1 Описание контактов основных цепей однофазного преобразователя**

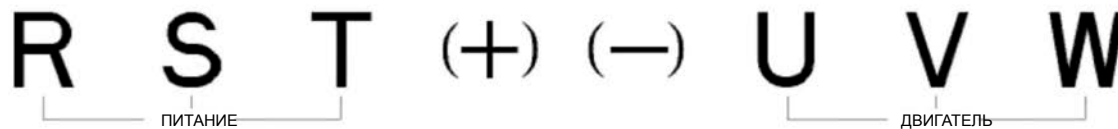
Контакты	Наименование	Описание
LK L2	Однофазное питание, контакт подключения	Подключить к источнику однофазного питания 200 В
(+), (-)	Отрицательный и положительный контакты шины пост. тока	Точка подключения совместно используемой шины пост. тока
(+), PB	Контакт подключения тормозного резистора	Подключить к тормозному резистору
U> V> W	Выходной контакт преобразователя	Подключить к трехфазному двигателю
	Контакт заземления	Контакт заземления

**3.2.4.2 Описание контактов основных цепей однофазного преобразователя**

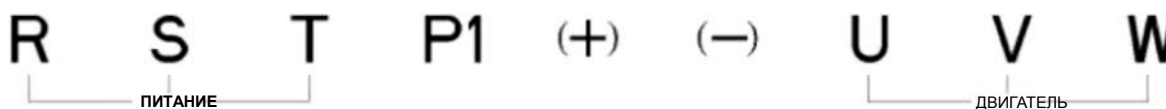
Обозначение контакта трехфазной основной цепи на 11 кВт



Обозначение контакта трехфазной основной цепи 15 ~ 18,5 кВт



Обозначение контакта трехфазной основной цепи 22~75 кВт (контакты защитного заземления основной цепи в выступающем вперед положении)



Обозначение контакта трехфазной основной цепи 75~93 кВт (контакты защитного заземления основной цепи в выступающем вперед положении)

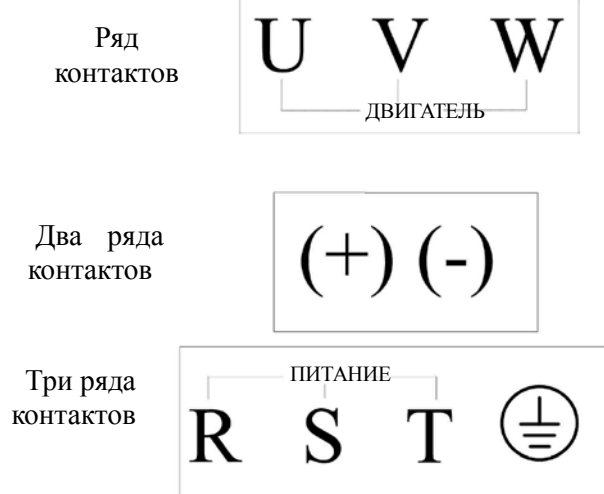


Обозначение контакта трехфазной основной цепи 132 ~ 160 кВт




Обозначение контакта трехфазной основной цепи 185~315 кВт (свыше 160 кВт встроенный фильтр пост. тока)





Обозначение контакта трехфазной основной цепи 350~450 кВт

Контакты	Наименование	Описание
R, S, T	Входные контакты трехфазного питания	Подключить к источнику трехфазного питания 380 В перем. тока
(+), (-)	Отрицательный и положительный контакты шины пост. тока	Точка подключения совместно используемой шины пост. тока (подключить к внешнему автоматическому выключателю более 45 кВт)
(+), RB	Контакт подключения тормозного резистора.	Точка подключения блока автоматического выключателя менее 45 кВт
U, V, W	Выходной контакт преобразователя	Подключить к трехфазному двигателю
	Контакт заземления	Контакт заземления

### 3.2.4.3 Меры предосторожности

#### а) Входные контакты питания L1, L2, R, S или T

Требований по последовательности выполнения кабельных соединений на входной стороне преобразователя нет.

#### б) Контакты шины пост. тока (+) и (-)

На контактах шины пост. тока (+) и (-) при отключении питания имеется остаточное напряжение. Не следует прикасаться к оборудованию при включенном светодиоде заряда и падении напряжения по показаниям мультиметра выше 36 В.

При выборе компонентов внешнего тормоза для преобразователя мощностью выше 37 кВт следует соблюдать полярность подключения, в противном случае возможно повреждение преобразователя или даже несчастный случай.

Длина кабелей блока тормоза не должна превышать 10 метров. Следует использовать соединенные витые пары проводников.

Не следует подключать тормозной резистор непосредственно к шине пост. тока, это может привести к повреждению преобразователя или пожару.

#### с) Подключение контактов (+) и RB тормозного резистора

Контакты подключения тормозного резистора имеются только у преобразователя ниже ADV 45.0 M420-M со встроенным тормозным блоком.

Рекомендуется подключать тормозной резистор не далее чем в пяти метрах. В противном случае возможно повреждение преобразователя.

Подключение контактов Р и (+) внешнего реактора:

При монтаже преобразователя выше 90 кВт с внешним реактором следует удалить соединитель между контактами Р и (+) и вместо него подключить реактор.


#### д) Выход преобразователя U, V и W

На стороне выхода преобразователя нельзя подключать конденсатор или разрядник, потому что это приведет к частому срабатыванию защиты преобразователя или его повреждению. Если длина кабеля между двигателем и преобразователем слишком велика, его распределенная емкость может вызвать электрический резонанс, который повредит изоляцию двигателя или вызовет появление большого тока утечки, служащего причиной срабатывания защиты преобразователя от перегрузки по току. При длине кабеля более 100 метров на выходе должен быть установлен фильтр перем. тока.

#### е) Контакт заземления



Этот контакт должен быть надежно подключен, сопротивление проводника заземления не должно превышать 0,1 Ом. В противном случае возможен отказ или повреждение преобразователя.

Контакт заземления  и контакт N нейтрали источника питания не подлежат совместному использованию.

### 3.2.5 Контакты управления и кабельная разводка

#### 3.2.5.1 Организация контактов управления представлена на следующем рисунке:

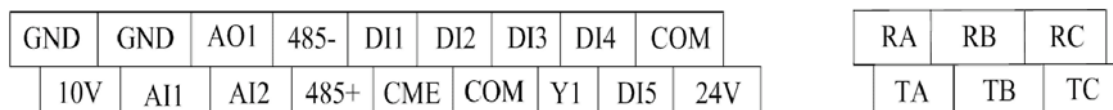


Схема контактов управления для трехфазного 380 В 37 кВт

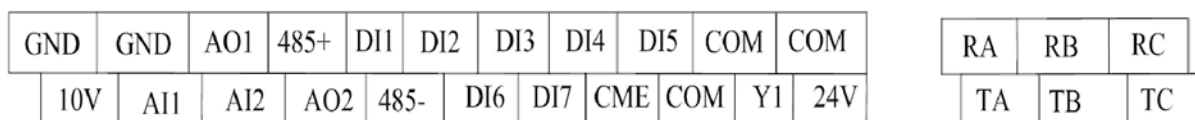


Схема контактов управления для трехфазного 380 В свыше 45 кВт

#### 3.2.5.2 Описание назначения контактов управления

Таблица 3-3. Описание назначения контактов управления преобразователя М420

Тип	Контакт	Наименование контакта	Описание назначения
Источник питания	+10V-GND	Внешний контакт источника питания 10 В	Обеспечивает питание +10 В для внешних блоков, максимальный выходной ток = 10 мА. Обычно используется в качестве источника рабочего напряжения внешнего потенциометра. Диапазон сопротивлений потенциометра: от 1 кОм до 5 кОм.

Тип	Контакт	Наименование контакта	Описание назначения
	24V-COM	Внешний контакт источника питания 24 В	Обеспечивает питание +24 В для внешних блоков. Обычно используется в качестве источника рабочего питания цифрового контакта ввода/вывода и внешнего датчика. Максимальный выходной ток: 200 мА
Аналого- вый вход	AI1-GND	Контакт аналогового входа 1	1. Диапазон входных напряжений: от 0 В до 10 В пост. тока (можно настроить на нестандартное напряжение от -10 В до +10 В пост. тока). 2. Входное полное сопротивление: 20 кОм.
	AI2-GND	Контакт аналогового входа 2	1. Диапазон входных напряжений: от 0 В до 10 В пост. тока (можно настроить на нестандартное напряжение от -10 В до +10 В пост. тока)/от 0 мА до 20 мА, выбор которого определяется клавишей Sn3 панели управления. 2. Входное полное сопротивление: 20 кОм при входе по напряжению, 500 Ом при токовом входе.
Цифровой вход	DI1-COM	Цифровой вход 1	1. С оптической развязкой, совместим с биполярным входом, через дисковый переключатель DI, заводская установка – режим NPN. 2. Входное полное сопротивление: 3,3 к 3. Диапазон уровней входного напряжения: 9 ~ 30 В (функция контактов DI6 DI7 только для трехфазного 380 В выше 45 кВт)
	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	
Аналого- вый выход	AO1-GND	Аналоговый выход 1	Выход по току или напряжению, определяется клавишей Sn3 панели управления. Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В Диапазон выходного тока: от 0 мА до 20 мА (функция контактов A02 только для трехфазного 380 В выше 45 кВт)
	AO2-GND	Аналоговый выход 2	
Цифровой выход	Y1-CME	Цифровой выход 1	Оптическая развязка, выход с открытым коллектором двойной полярности Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 24 В Диапазон выходного тока: 0 мА ~ 50 мА

Тип	Контакт	Наименование контакта	Описание назначения
Интерфейс связи	485+ -485-	Связь по интерфейсу Modbus	Интерфейс связи Modbus, для выбора, нужен или нет согласующий резистор, можно вращать переключатель CN4. Для функции связи Profibus выбрать преобразователь серии CM580 и выбрать карту Profibus DP.

Релейный выход	T/A-T/B	Нормально замкнутый контакт	Предельные параметры контакта: 250 В перем. тока 3 А, COS φ =0,4 30 В пост. тока 1 А
	T/A-T/C	Нормально разомкнутый контакт	
Релейный выход 2	RA-RB	Нормально замкнутый контакт	Предельные параметры контакта: 250 В перем. тока 3 А, COS φ =0,4 30 В пост. тока 1 А
	RA-RC	Нормально разомкнутый контакт	
Интерфейс расширения клавиатуры	CN6	Интерфейс внешней клавиатуры	Внешняя клавиатура, копирование параметров интерфейса клавиатуры, удалить двухосную кристаллическую головку, можно использовать стандартное сетевое расширение.

### 3.2.5.3 Описание подключения контактов управления:

#### А. Аналоговые входные контакты

Поскольку небольшое аналоговое напряжение подвержено влиянию внешних помех, обычно требуется применение экранированного кабеля длиной не более 20 метров, что показано на рисунке 3-5. Если аналоговый сигнал подвержен сильным помехам, и на стороне источника аналогового сигнала требуется установить конденсатор фильтра или ферритовый сердечник.

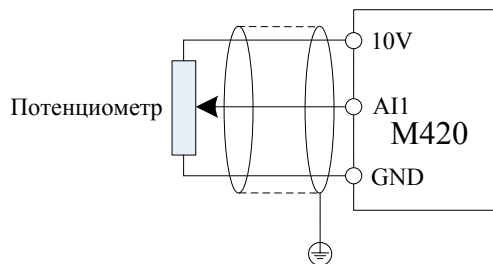


Рисунок 3-7. Схема подключения входных контактов аналогового сигнала

#### В. Цифровой входной контакт

Обычно требуется применение экранированного кабеля длиной не более 20 метров. Если применяется активный привод, необходимо принять меры по фильтрации, предотвращающие помехи на источник питания. Рекомендуется применять режим управления контактом.

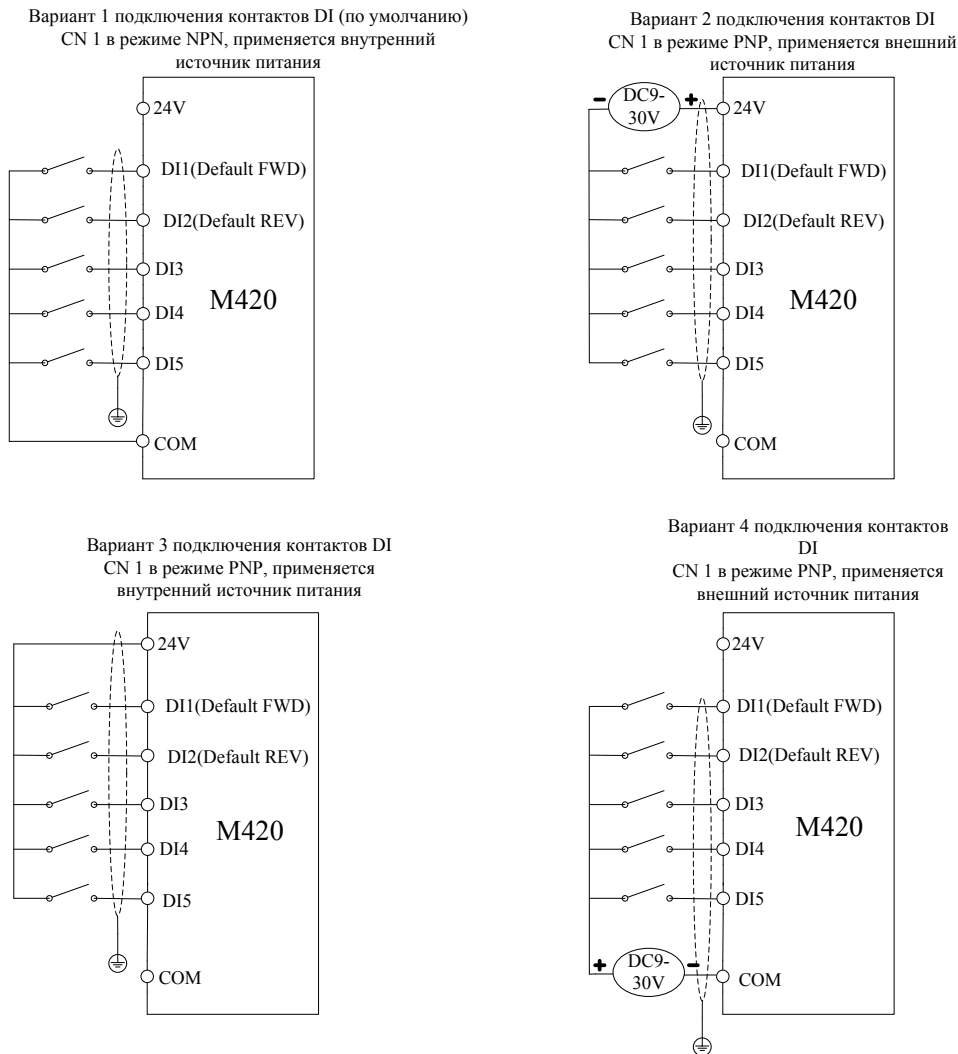


Рисунок 3-8. Четыре варианта подключения

**С. Контакты цифрового выхода:**

когда цифровые выходные контакты используются для управления реле, на двух сторонах катушки реле следует установить защитный диод. В противном случае очень просто повредить источник питания 24 В. Предостережение: защитный диод должен быть установлен в нужной полярности согласно рисунку 3-9.

В противном случае, когда на цифровых выходных контактах будет выход, источник питания 24 В пост. тока и выходная цепь будут немедленно повреждены.

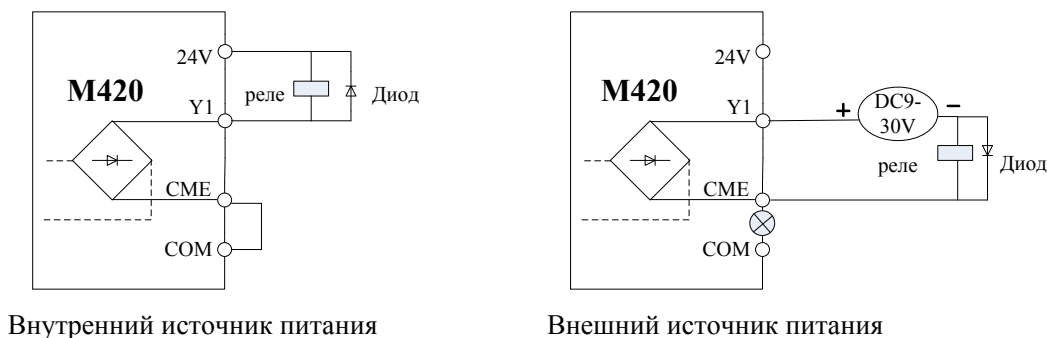


Рисунок 3-9. Схема подключения цифровых выходных контактов

## Глава 4 Эксплуатация и дисплей

### 4.1 Введение в эксплуатацию и работу с дисплеем

На панели управления могут быть изменены: изменение функциональных параметров, рабочее состояние мини-тор преобразователя и управление работой преобразователя (запуск/останов). Обратитесь к рисунку и функциям в таблице 4-1.

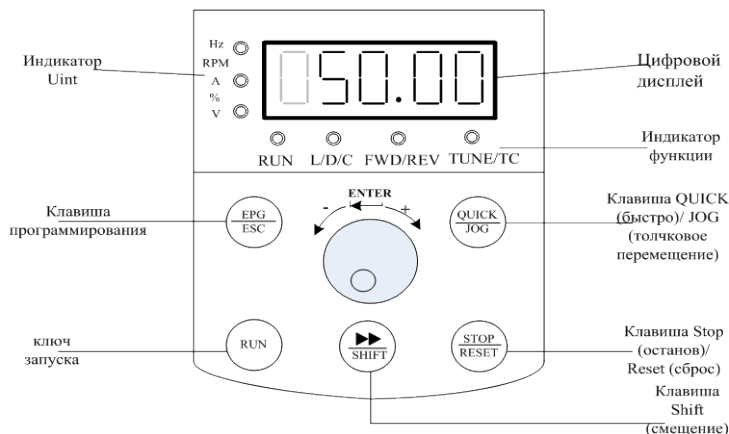
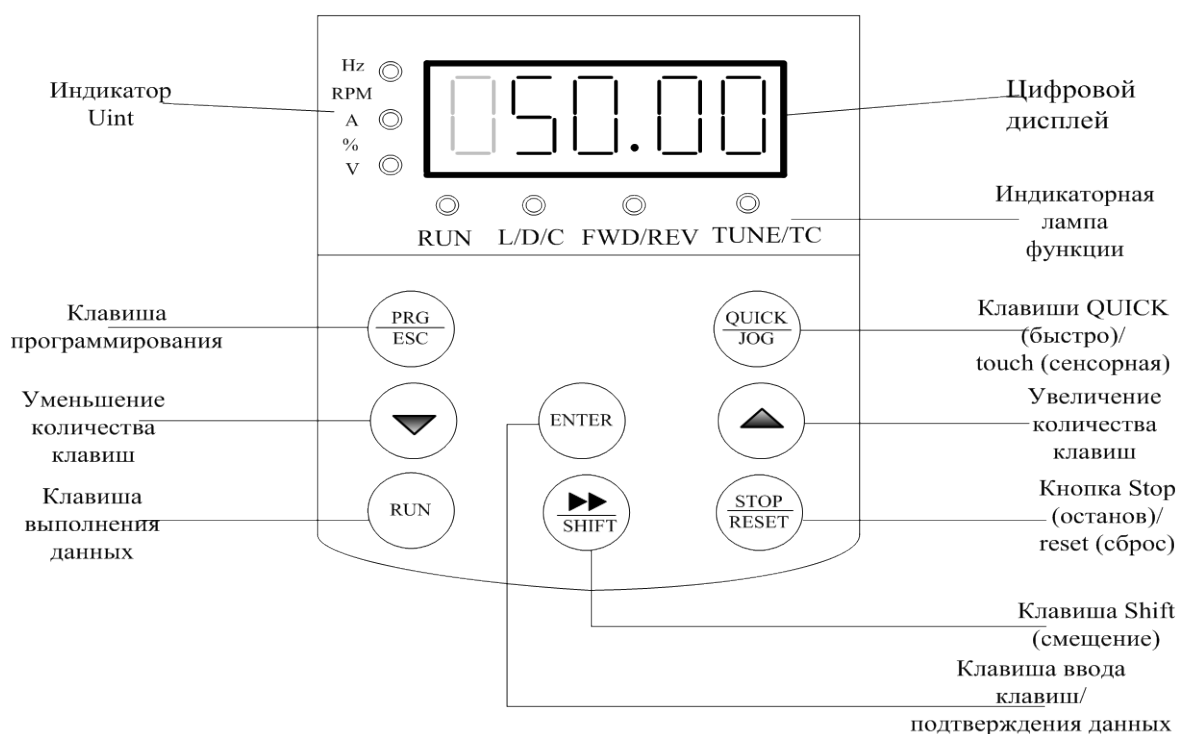


Рисунок 4-1. Схематическое изображение панели управления 1 (стандартная светодиодная клавиатура)



Схематическое изображение панели управления 2 (со светодиодной клавиатурой 2, такой как необходимость выбора клавиатуры, указать в заказе)

Переключение режима работы 1 клавиатура и клавиатура 2: нажав клавишу PRG, дождаться появления STOP "----" и отпустить, переключение произошло успешно.

#### 4.1.1 Описание светодиодного индикатора функций

Символ светодиодного	Единица измерения	Что означает	Цвет	
Светодиод единиц измерения	H z	Единица измерения частоты	Включение светодиода — означает частоту	Зеленый
	A	Единица измерения тока	Включение светодиода — означает ток	Зеленый
	V	Единица измерения напряжения	Включение светодиода — означает напряжение	Зеленый
	RP M	Единица измерения скорости вращения	Включение светодиода — означает скорость вращения	Зеленый
	%	Процент	Включение светодиода — означает проценты	Зеленый
Светодиодный индикатор функции	RU N	Светодиод рабочего состояния	Включение светодиода — происходит в состоянии работающего преобразователя Выключение света — происходит в состоянии остановленного преобразователя	Зеленый
	L/D/C	Светодиод режима управления	Выключение светодиода — происходит в состоянии управления преобразователем от клавиатуры Включение светодиода — происходит в состоянии управления преобразователем от контактов Мигание светодиода — происходит в состоянии дистанционного управления преобразователем	Красный
	FWD/REV	Светодиод направления вращения	Выключение светодиода — происходит в состоянии правого вращения направления Включение светодиода — происходит в состоянии вращения в обратном направлении	Красный
	TUNE/TC	Светодиод настройки/вращающего момента	Включение светодиода — происходит в состоянии настройки И светодиод, и светодиод RUN включены — настройка	Красный

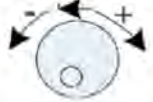



### 4.1.2 Область цифрового дисплея

На пятизначном цифровом светодиодном дисплее может быть показана установленная частота, различные данные мини-тора и код аварийного сигнала. Согласно коду функции F7-29/F7-30, пользователь может устанавливать нужные данные, при этом все подробности показаны в коде функции F7-29/F7-30.

### 4.1.3 Описание ключевых кнопок

Таблица 4-1. Таблица функций клавиатуры

Кнопка	Наименование	Функция
PRG/ESC	Программирование/ выход	Вход или выход, возврат в основное меню.
ENTER	ENTER	Вход в интерфейс меню, подтверждение установленных параметров.
	Увеличение (+)	Увеличение данных или кода функции.
	Уменьшение (-)	Уменьшение данных или кода функции.
	Клавиша Shift (смещение)	Выбор отображаемых параметров по очереди через интерфейс дисплея sto и интерфейс работающего дисплея и выбор изменяемой цифры параметров при изменении параметров.
RUN	Клавиша Run	Используется при эксплуатации в рабочем режиме при управлении от клавиатуры.
Останов/сброс	Останов/сброс	В рабочем режиме нажатие этой клавиши может остановить работу; при аварийном сигнале неисправности может перезапустить работу, при эксплуатации владельцем характеристика ограничена кодом функции F7-02.
QUICK/JOG	QUICK/JOG	При установке F7-28 в 0 означает быструю клавишу – quick, при установке F7-28 в 1 означает клавишу толчкового перемещения – Jog, далее при нажатии этой клавиши происходит обратное показание.

## 4.2 Описание способов просмотра и изменения кодов функций

В панели управления преобразователем М420 реализовано трехуровневое меню, позволяющее выполнять различные операции, такие как установка параметров.

В трехуровневое меню входят наборы функциональных параметров (меню уровня 1) → код функции (меню уровня 2) → установленное значение кода функции (уровень 3). Процедура работы с меню показана на рисунке 4-2.

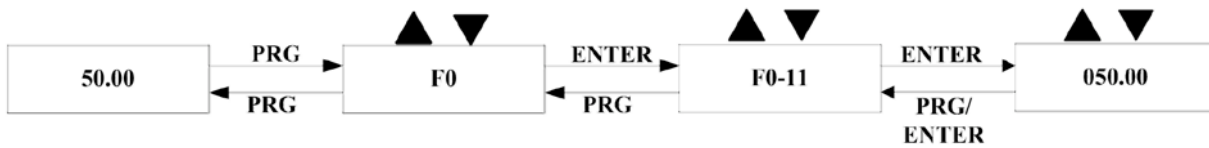


Рисунок 4-2. Процедура работы с трехуровневым меню

Предостережение: при работе в меню уровня 3 нажатие клавиши PRG или Enter приводит к переходу в меню уровня 2. Различие между этими вариантами заключается в том, что при нажатии клавиши Enter установленный параметр будет сохранен, произойдет переход в меню уровня 2, а затем произойдет автоматическое смещение к следующему коду функции, тогда как при нажатии клавиши PRG произойдет переход в меню уровня 2 без сохранения параметра, а затем возврат к текущему коду функции.

Пример: изменение кода функции F2-02 со значения 50.00H2 на 20.00H2 (жирным шрифтом помечен мигающий бит)

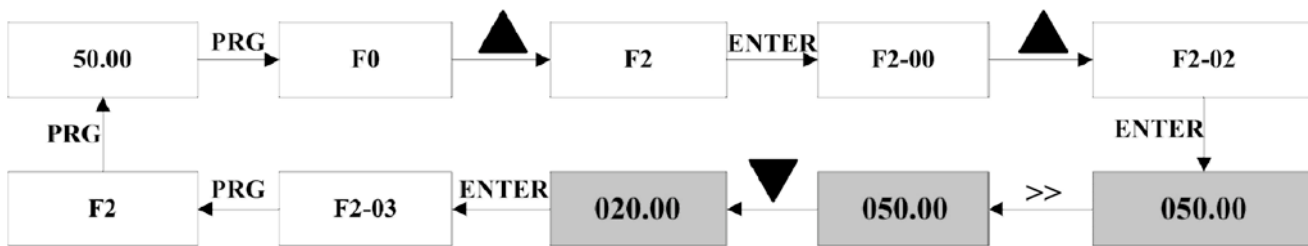


Рисунок 4-3. Пример операции редактирования параметра

Предупреждение: в меню уровня 3, если у параметра нет мигающего бита, это означает, что код функции не может быть изменен. Возможные причины:

- 1) код функции – это неизменяемый параметр, такой как параметр фактического обнаружения, параметр текущей записи и др.;
- 2) код функции не изменяется в рабочем режиме, но может быть изменен в режиме останова.

## 4.3 Способ просмотра параметров состояния

В режиме останова и работы могут быть просмотрены многочисленные параметры состояния, можно выбрать, отображать ли параметры через коды функций F7-29 (рабочие светодиодные параметры) или через F7-30 (параметр останова) в соответствии с двоичными битами. Кодировка двоичными битами разъясняется в главе 6 F7-29 и F7-30.

В состоянии останова можно выбрать семь параметров состояния, а именно setup frequency (заданная частота), bus voltage (напряжение шины), DI input status (состояние входа DI), DO output status (состояние выхода DO), напряжение аналогового входа А 11, PLC running step (шаг работы PLC), при этом выбор отображаемого параметра определяется последовательным нажатием клавиши shift

(отображение параметров преобразуется в двоичную систему с помощью F7-30).

В режиме работы отображаются тринадцать рабочих параметров: пять параметров – для рабочей частоты, заданной частоты, напряжения шины, выходного напряжения и выходного тока и следующие восемь параметров – для выходной мощности, состояния входа DI, состояния выхода DO, напряжения аналогового входа А 11, напряжения аналогового входа А 12, установки PID, обратной связи PID и PLC. Эти параметры отображаются в соответствии с выбором в F7-29 (преобразование в двоичную систему). Выбор отображаемых параметров осуществляется последовательным нажатием кнопки.

Когда преобразователь перезапущен после снятия питания, отображаются параметры, выбранные до снятия питания.

## 4.4 Установка пароля

В преобразователе имеется функция защиты с помощью пароля. Если F7-49 установлен в ненулевое значение, это означает пользовательский пароль. Перед установкой пароля необходимо нажать клавишу ОК, когда все параметры в F7-49 установлены на «0», а затем мигающий светодиод сообщит о готовности к установке пароля. При неверно введенном пароле невозможно войти в общие функции меню, будет отображаться «0», а последний мигающий светодиод показывает, что пользователь не сможет войти в меню, пока не будет введен правильный пароль.

Чтобы отменить функцию защиты на основе пароля, следует войти с паролем и установить F7-49 в «0». В пользовательском пароле нет параметров из меню быстрого вызова, которые будут видны при защите пароля.

Примечание. Если пользователь забыл пароль и при этом преобразователь не может работать, следует обратиться к производителю.

Следует обратиться к показанной далее схеме работы с паролем.



Рисунок 4-4. Процедура установки пароля



Рисунок 4-5. Процедура отмены пароля

## 4.5 Автоматическая настройка параметров двигателя

Чтобы выбрать рабочий режим управления вектором, следует перед запуском преобразователя точно ввести параметр двигателя на паспортной табличке. При этом преобразователь М420 выберет стандартные параметры двигателя, соответствующие параметру паспортной таблички; в зависимости от параметров двигателя режим управления вектором должен получить точные параметры управляемого двигателя для обеспечения хорошего качества управления.

Процедуры автоматической настройки параметров двигателя описываются ниже.

Во-первых, следует выбрать источник команды (F0-04) как канал команды панели управления.

Во-вторых, ввести следующие параметры в соответствии с фактическими параметрами двигателя.

Во-вторых, ввести следующие параметры в соответствии с фактическими параметрами двигателя:

F4-01: номинальная мощность двигателя      F4-02: номинальное напряжение двигателя

F4-04: номинальный ток двигателя      F4-05: номинальная частота двигателя

F4-06: номинальная скорость вращения двигателя

Если двигатель возможно полностью отсоединить от нагрузки, выбрать 2 (полная настройка, с вращением) в F4-00, а затем нажать на панели клавиатуры клавишу RUN, при этом преобразователь автоматически вычислит следующие параметры:

F4-07: ток холостого хода F4-08: сопротивление статора

F4-09: сопротивление ротора F4-10: взаимное индуктивное сопротивление

F4-11: индуктивное сопротивление утечки

Наконец, выполнить автоматическую настройку параметров двигателя.

Если двигатель невозможно полностью отсоединить от нагрузки, выбрать, выбрать 1 (работа в статическом режиме, без вращения) в F4-00, а затем нажать клавишу RUN на панели клавиатуры."

**Примечание.** Завод рекомендует заказчикам выбрать вариант полной настройки, при котором можно более точно определить параметры двигателя.

## Глава 5 Описание параметров

### 5.1 Группа F0, базовая функция

<b>F0-00</b>	<b>Версия программного</b>	Заводская установка по умолчанию	###
	Диапазон установки		

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

<b>F0-01</b>	<b>Просмотр модели</b>		Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0	Общепром (модель с постоянной нагрузкой крутящим моментом)	
		1	Насосы (модель с нагрузкой в виде вентилятора и насоса)	

Этот параметр просто дает возможность пользователю просмотреть модель, он не может быть изменен.

0: применимо к постоянному крутящему моменту из назначенных номинальных параметров.

1: применимо к нагрузкам с переменным крутящим моментом (нагрузки в виде вентилятора и насоса) из назначенных номинальных параметров.

<b>F0-02</b>	<b>Номинальный ток</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,1 А – 3000,0 А	

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

<b>F0-03</b>	<b>Режим управлен</b>		Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	(SVC1) разомкнутый контур управления вектором потока 1	
		1	(SVC2) разомкнутый контур управления вектором потока 2	
		2	Управление по напряжению и частоте	

0: разомкнутый контур управления вектором 1.

Это управление вектором нечувствительно к параметрам двигателя, в общем случае статическая настройка параметров двигателя может обеспечивать стабильную надежную работу, а большинство параметров двигателя можно автоматически подстроить при работе, это такие параметры как ток холостого хода, нижняя рабочая частота для ИН2; и только для работы при частоте ниже основной. Он применяется в общих случаях управления с высокой производительностью, когда на инверторе может работать на двигателе.

1: открытое управление вектором 2.

Он применяется в общих случаях управления с высокой производительностью, включающих станки, центрифуги, установки для волочения проволоки и установки для литья под давлением, когда возможна работа с управлением ослаблением потока при частоте ниже основной, при этом один преобразователь может управлять одним двигателем.

2: управление по напряжению и частоте.

Применяется при относительно низких требованиях к нагрузке или когда один преобразователь управляет несколькими двигателями, такими как двигатели вентиляторов или насосов, и может работать в ситуациях, когда один преобразователь управляет несколькими двигателями.

При выборе режима управления вектором следует провести оперативное определение параметров двигателя. Преимущества режима управления вектором проявляются только при правильном определении параметров двигателя. Лучшие результаты можно получить при настройке параметров регулятора скорости (группа F3).

<b>F0-04</b>	<b>Выбор источника команд</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон	0	Канал команд панели управления	
		1	Канал команд на основе контактов	
		2	Канал команд на основе последовательного порта	

Выбор канала команд управления преобразователем.

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

0: канал команд панели управления (светодиод не горит).

Команды управления вводятся клавишами панели управления, такими как RUN, STOP/RES.

1: канал команд на основе контактов (светодиод горит).

Ввод команд управления через многофункциональные входные контакты, командами могут быть такие, как FWD > REV, JOGF, JOGR и т. д.

2: канал команд на основе последовательного порта (светодиод мигает).

Команда посылается управляющим компьютером в режиме связи с преобразователем.

<b>F0-06</b>	<b>Источник X основной частоты</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Цифровая установка ВВЕРХ и ВНИЗ (без записи)	
		1	Цифровая установка ВВЕРХ или ВНИЗ (с записью)	
		2	A11	
		3	A12	
		4	Скорость MS	

		5	PLC
		6	PID
		7	Фиксированная передача

Выбор канала передачи в преобразователь основной опорной частоты. Имеются восемь типов каналов основной частоты:

0: цифровая установка (без записи).

Начальное значение – это значение F0-11 «Текущая цифровая установка частоты».

Изменить установленное значение частоты преобразователя можно клавишей ▲ и ▼ на клавиатуре (или функциями UP и DOWN многофункциональных входных контактов).

«Без записи» означает, что при пропадании питания преобразователя установленное значение частоты восстанавливается в значение в F0-11

«Текущая цифровая установка частоты».

1: цифровая установка (с записью).

Начальное значение – это значение F0-11 «Текущая цифровая установка частоты». Установленное значение частоты преобразователя можно клавишей ▲ и ▼ на клавиатуре (или функциями UP и DOWN многофункциональных входных контактов).

«С записью» означает, что установленная частота после перезапуска преобразователя по причине отказа по питанию остается неизменной.

2: AI1.

3: AI2.

Это означает, что частота определяется аналоговыми входными контактами. Драйвер M420 имеет два аналоговых входных контакта A11 и A12, при этом входное напряжение A11 составляет от 0 В до 10 В, а второй – это токовый вход от 4 мА до 20 мА. Тот или другой можно выбрать переключкой CN3 на плате управления.

4: скорость MS.

Режим работы "скорость MS" выбирается при необходимости установить группу F5 "Входной контакт" и группу FC "Скорость MS" и параметры PLC для определения зависимости между опорным сигналом и опорной частотой.

5. Простой PLC

Режим «Простой PLC» выбирается при необходимости установить группу FC «Скорость MS» и параметр «PLC» для задания опорной частоты, если ее источником является простой PLC.

6: PID.

Выбор управления процессом PID. При этом необходимо установить группу FA «Функция PID». Рабочая частота преобразователя будет определяться функциями PID. Касательно опорного источника PID величины опорного значения и источника обратной связи. Следует проверить группу FA «Функция»



7: опорная частота передается.

Это означает, что источником опорной частоты является управляющий компьютер, передающий ее по каналу связи (подробности см. в описании последовательного протокола для серии М420).

<b>F0-07</b>	<b>Выбор вспомогательного источника частоты Y</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Без записи	
		1	Цифровая установка ВВЕРХ или ВНИЗ (с записью)	
		2	AI1	
		3	AI2	
		4	Скорость MS	
		5	PLC	
		6	PID	
		7	Передача опорной частоты по каналу связи	

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

Если дополнительный источник частоты используется как источник опорного сигнала с перекрытием, то есть выбор источника производится переключением с X плюс Y или X на X, затем Y, имеются следующие особые соображения:

1. Если дополнительный источник частоты – это цифровой источник, то текущая частота (F0-11) не требует действий по подстройке основной опорной частоты клавишами ▲ и ▼ на клавиатуре (или UP и DOWN многофункциональных входных контактов).

2. Если дополнительный источник частоты – это аналоговый источник (AI1, AI2), 100 % входной установки является относительным к диапазону источника дополнительной частоты (см. F0-08-F0-09). При необходимости подстройки основной опорной частоты следует установить соответствующий диапазон настройки аналогового входа в “-n% до n% (см. F5-15 и F5-24).

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

<b>F0-08</b>	<b>Выбор относительного значения вспомогательного источника частоты Y</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Относительно максимальная частота	
		1	Относительно источник частоты X	
<b>F0-09</b>	<b>Дополнительный источник частоты Y</b>		Заводская установка по умолчанию	0 %
	Диапазон установки		0 % ~ 100 %	

Если в качестве выбранного источника частоты используется опорная частота с перекрытием (F0-10 установлен в 1 или 3), она используется для определения диапазона подстройки источника дополнительной частоты. F0-08 используется для определения относительного объекта в этом диапазоне. Что касается относительно максимальной частоты (F0-14), ее диапазон фиксирован, если он относителен к максимальной частоте X, ее диапазон будет меняться вместе с основной частотой X.

<b>F0-10</b>	<b>Выбор источника частоты</b>	Заводская установка по умолчанию	0	
	Диапазон установки	0	Источник X основной частоты X	
		1	Источник X основной частоты Y + источник дополнительной частоты Y	
		2	Переключение между источником основной частоты X и источником дополнительной частоты Y	
		3	Переключение между источником основной частоты X и (источник основной частоты X + источник дополнительной частоты Y)	
		4	Переключение между источником дополнительной частоты Y и (источник основной частоты X + источник дополнительной частоты Y)	
5	Максимум из источника основной частоты X и источника дополнительной частоты Y			

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

При выборе 1 источник частоты «основной источник частоты X +» источник дополнительной частоты Y может выполнять перекрытие частот.

При выборе 2 он может переключаться между источником основной частоты X и источником дополнительной частоты Y по командам через многофункциональные входные контакты «Переключение источника частоты». При выборе 3 он может переключаться между источником основной частоты X и (источник основной частоты X, затем источник дополнительной частоты Y) по командам через многофункциональные входные контакты «Переключение источника частоты».

При выборе 4 он может переключаться между источником дополнительной частоты Y и (источник основной частоты X, затем источник дополнительной частоты Y) по командам через многофункциональные входные контакты «Переключение источника частоты».

Таким образом, он может реализовать взаимное переключение режимов опорной частоты, такое как переключение между работой с PID и обычным функционированием, простым PLC и обычным функционированием, аналоговой установкой и работой по командам.

При выборе 5 он может работать на основе выбора максимального источника частоты из

основного источника частоты и дополнительного источника частоты.

<b>F0-11</b>	<b>Предустановленная частота</b>	Заводская установка по умолчанию	50,00 Гц
	Диапазон установки	От 0,00 до максимальной частоты F0-14 (активен, если режим выбора источника частоты равен цифровой установке)	

Если источник основной частоты выбран как «Цифровая установка» или «Контактами UP/DN», этот код функции является начальным значением цифровой установки частоты преобразователя.

<b>F0-13</b>	<b>Направление вращения</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Направление согласованное
		1	Направление обратное
		2	Обратного нет

Изменение этого кода функции позволяет изменить направление вращения двигателя без изменения каких-либо других параметров. Роль этой функции – инициирование изменения направления вращения двигателя путем подстройки двух шин двигателя (U, V и W). Подсказка: после инициализации параметра направление вращения двигателя будет восстановлено в исходное состояние, это действие следует выполнять с осторожностью, если направление вращения двигателя при вводе системы в эксплуатацию изменять не разрешено.

<b>F0-14</b>	<b>Максимальная частота</b>	Заводская установка по умолчанию	50,00 Гц
	Диапазон установки	50,00 Гц ~ 400,00 Гц	
<b>F0-15</b>	<b>Источник частоты верхнего предела</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон	0	Установка F0-16
		1	AI1
		2	AI2
		3	Установка по каналу связи

Применяется при определении источника верхнего предела частоты, который может быть на основе цифровой установки (F0-16) и на основе канала аналогового ввода. Когда аналоговый ввод предназначен для установки верхнего предела частоты. 100 % установки аналогового входа относительно F0-14.

Например, при управлении крутящим моментом управление скоростью неактивно. Чтобы избежать появления поврежденных материалов, для установки верхнего предела частоты можно использовать аналоговое значение. Когда преобразователь работает на верхней предельной частоте, управление крутящим моментом неактивно, преобразователь продолжает работать на верхней предельной частоте.

<b>F0-16</b>	<b>Верхняя частота</b>	Заводская установка по умолчанию	50,00 Гц
	Диапазон установки	От нижней предельной частоты F0-18 до максимальной частоты F0-14	
<b>F0-17</b>	<b>Смещение верхнего предела частоты</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	От 0,00 Гц до максимальной частоты F0-14	

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

<b>F0-18</b>	<b>Нижний предел частоты</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты F0-16	

Преобразователь начинает работать на начальной частоте. Если при выполняющемся производственном процессе опорная частота ниже нижнего предела частоты, преобразователь продолжает работу на частоте ниже нижнего предела частоты, и работает так до останова или до момента превышения частотой нижнего предела частоты.

<b>F0-23</b>	<b>Время разгона 1</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 3000,0 с	
<b>F0-24</b>	<b>Время торможения 1</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 3000,0 с	

Время разгона 1 относится ко времени  $t_1$ , требующемуся преобразователю для разгона с 0Hz до максимальной выходной частоты (F0-14).

Время торможения 1 относится ко времени  $t_2$ , необходимому для снижения скорости преобразователем с максимальной выходной частоты до 0Hz.

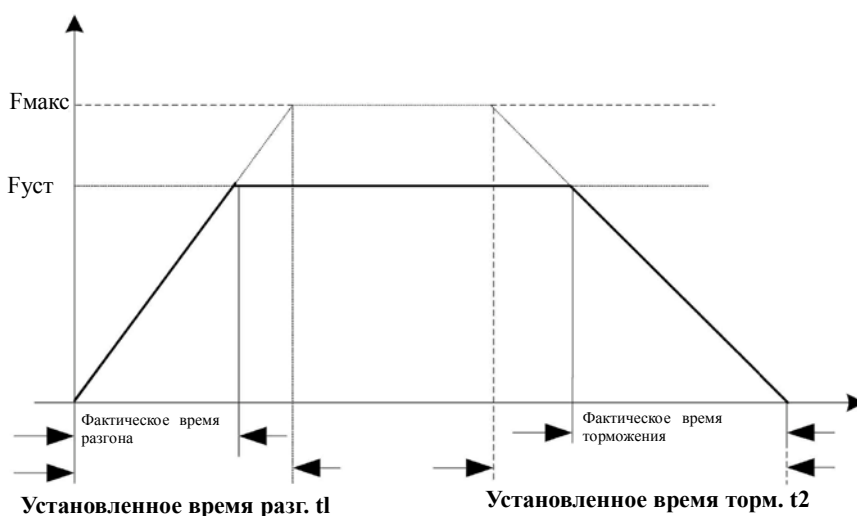


Рисунок 5-1. Диаграмма времени разгона и времени торможения

Следует обратить внимание на различие между реальным временем разгона или торможения и установленным временем разгона или торможения.

Можно выбрать одну из четырех групп времени разгона и торможения.

Группа 1: F0-23 – F0-24;

Группа 2: F7-03 – F7-04;

Группа 3: F7-05 – F7-06;

Группа 4: F7-07 – F7-08.

Время разгона и торможения можно выбрать через многофункциональные цифровые входные контакты (F5-00 ~ F5-04).

<b>F0-25</b>	<b>Выбор функции перемодуляции</b>	Заводская установка	1
	Диапазон установки	0: функция перемодуляции недействительна 1: функция перемодуляции	

Функция перемодуляции для напряжения сети слишком мала для ситуации с высокой нагрузкой, увеличить эффективное значение выходного напряжения преобразователя.

<b>F0-26</b>	<b>Несущая частота</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	1,0 кГц ~ 15,0 кГц	

Эта функция позволяет подстроить несущую частоту преобразователя. Подстройка несущей частоты позволяет снизить шум двигателя и избежать резонанса механических систем, 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 возрастает увеличение температуры двигателя.

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

Подстройка несущей частоты повлияет на следующее.

Несущая частота	Низкий	→	Высокие
Шум двигателя	Высокие	→	Низкий
Форма волны выходного тока	Плохая	→	Хорошая
Возрастание температуры двигателя	Высокие	→	Низкий
Возрастание температуры преобразователя	Низкий	→	Высокие
Ток утечки	Низкий	→	Высокие
Создаваемые помехи	Младшие разряды	→	Высокие

Мощность преобразователя	Диапазон несущей частоты	Несущая частота
1,5 кВт ~ 7,5 кВт	1,0 кГц ~ 15,0 кГц	6 кГц
11 кВт ~ 90 кВт	1,0 кГц ~ 15,0 кГц	4,0 кГц
110 кВт ~ 700 кВт	1,0 кГц ~ 15,0 кГц	2 кГц

Предостережения: при увеличении несущей частоты на 1 кГц, выходной ток преобразователя частоты уменьшается на 5 % от номинального.

F0-27	Выбор подстройки несущей частоты		Заводская установка по	0	
	Диапазон он установки	0	Фиксированная ШИМ, температурная подстройка несущей частоты неактивна		
		1	Произвольная ШИМ, температурная подстройка несущей частоты неактивна		
		2	ШИМ, температурная подстройка несущей частоты неактивна		
		3	Произвольная ШИМ, температурная подстройка несущей частоты активна		

Имеются два типа режима подстройки несущей частоты ШИМ, фиксированный и произвольный. Шум двигателя при произвольной ШИМ генерируется в широком диапазоне частот, а при фиксированной ШИМ имеет фиксированную частоту.

Когда температурная подстройка несущей частоты остается активной, преобразователь может автоматически подстроить несущую частоту согласно своей температуре. Эта функция позволяет уменьшить вероятность появления аварийных сигналов преобразователя по причине его перегрева.

F0-28	Инициализация параметров		Заводская установка по умолчанию	0	
	Диапазон установки	0	Нет		
		1	Восстановление заводской установки по умолчанию		
		2	Предыдущие пользовательские параметры при отказе по питанию		
		3	Запись об отказе		

## 5.2 Группа F1. Управление запуском и остановом

<b>F1-00</b>	<b>Режим запуска</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Непосредственный запуск (если время прерывания пост. тока не нулевое, перед запуском следует выполнить торможение постоянным током)	
		1	Повторный запуск с отслеживанием скорости	

0: прямой запуск

Если время торможения пост. током установлено в 0, он начнется с начальной частоты.

Если время торможения пост. током установлено не в ноль, перед запуском он может выполнить торможение пост. током, что применимо в случаях, когда при малых стартовых нагрузках возможно возникновение обратного вращения.

1: повторный запуск с отслеживанием скорости

Во-первых, преобразователь оценивает скорость и направление вращения двигателя, затем начинает работу с частоты, определяющейся на основании отслеживания скорости двигателя. Вращающийся двигатель стартует плавно, без рывков.

Этот вариант подходит для повторного запуска в случае кратковременного пропадания питания больших нагрузок.

	<b>Вариант запуска</b>		Заводская установка по умолчанию	0
<b>F1-01</b>	Диапазон установки	0	Начинается с частоты при останове	
		1	Начинается с нулевой скорости	
		2	Начинается с максимальной частоты	

С целью выполнения процесса отслеживания скорости за наименьшее время с последующим выбором режима отслеживания преобразователем скорости вращения двигателя.

0: этот режим обычно выбирается при необходимости отслеживать, начиная с частоты при пропадании питания.

1: этот режим позволяет отслеживать, начиная с нулевой частоты и осуществлять перезапуск после долговременного выключения источника питания.

2: этот режим позволяет отслеживать с максимальной частоты и подходит для обычной генерирующей мощности нагрузки.

<b>F1-02</b>	<b>Максимальный ток отслеживания скорости</b>		Заводская установка по умолчанию	100 %
	Диапазон установки		30 % ~ 180 %	
<b>F1-03</b>	<b>Быстрое или медленное отслеживание скорости</b>		Заводская установка по умолчанию	20
	Диапазон установки		1 ~ 100	

В режиме перезапуска отслеживания скорости, для выбора его быстроты и медленности. Чем больше значение параметра, тем выше скорость отслеживания, но слишком большие значения могут привести к надежному отслеживанию.

<b>F1-04</b>	<b>Начальная частота</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ 10, 00 Гц	
<b>F1-05</b>	<b>Время удержания начальной частоты</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 36,0 с	
<b>F1-06</b>	<b>Пост. ток прерывания при запуске</b>	Заводская установка по умолчанию	0 %
	Диапазон установки	0 % ~ 100 %	
<b>F1-07</b>	<b>Время прерывания пост. тока при запуске</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 3 6,0 с	

Прерывание пост. тока при запуске применяется при необходимости перезапустить двигатель после полной остановки.

Если в качестве режима запуска выбран прямой запуск, преобразователь сперва выполняет прерывание пост. тока согласно току торможения при запуске, а затем начинает работу после установки времени пост. тока торможения при запуске. При установке его в 0 преобразователь сразу начинает работу без прохождения этапа торможения пост. током.

Чем больше пост. ток торможения, тем больше сила торможения. Пост. ток торможения при запуске определяется как процент от номинального тока преобразователя.

<b>F1-09</b>	<b>Время начала S-образного разгона</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,00 ~ 25,00 с	
<b>F1-10</b>	<b>Время окончания S-образного разгона</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 25,00 с	
<b>F1-11</b>	<b>Время начала S-образного разгона</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 25,00 с	
<b>F1-12</b>	<b>Время окончания S-образного торможения</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 25,00 с	

Этот параметр позволяет использовать приводы с плавным медленным запуском в начале и с последующим ускорением. Кривая ускорения и торможения имеет S-образный вид и разные количественные параметры, определяемые установленными значениями. Благодаря S-образной кривой разгона и торможения приводы могут формировать различные характеристики разгона и торможения с начального момента этого процесса.



Время разгона = 0, S-образная функция неактивна.

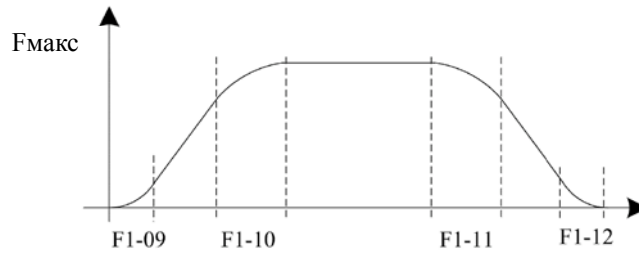


Рисунок 5-2. Диаграмма S-образного разгона и торможения

<b>F1-13</b>	<b>Вариант останова</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 1	Плавный останов Произвольный останов

0: плавный останов

По получении команды останова преобразователь понижает выходную частоту согласно режиму торможения и указанному времени разгона и торможения и останавливается по достижении нулевого значения частоты.

1: произвольный останов

По получении команды останова преобразователь немедленно прерывает питание двигателя. Нагрузка остановится исходя из ее механических характеристик.

<b>F1-14</b>	<b>Частота начала торможения при останове</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F1-16</b>	<b>Пост. ток торможения при останове</b>	Заводская установка по умолчанию	0 %
	Диапазон установки	0 % ~ 100 %	
<b>F1-17</b>	<b>Время пост. тока торможения при останове</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 36,0 с	

Частота начала торможения пост. током при останове: в процессе останова с торможением, когда достигается эта частота, начинается останов торможением пост. током.

Пост. ток торможения при останове: относится к добавляемой величине торможения пост. током. Чем выше это значение, тем более эффективно торможение пост. током.

Время пост. тока торможения при останове: относится к добавляемому времени величины торможения пост. током, если значение равно нулю, это говорит об отсутствии процесса торможения пост. током, преобразователь остановится согласно данному

плавному останову.

<b>F1-18</b>	<b>Норма использования тормоза</b>	Заводская установка по умолчанию	100 %
	Диапазон установки	0 % ~ 100 %	

Активируется для преобразователя со встроенным блоком и служит для подстройки эффективности торможения блоком тормоза.

<b>F1-19</b>	<b>Перезапуск при прерывании питания</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Выключен
		1	Начинается с частоты при останове
		2	Начинается с минимальной частоты
3		Непосредственный запуск	
<b>F1-20</b>	<b>Допустимое время отсутствия питания</b>	Заводская установка по умолчанию	1 с
	Диапазон установки	0,1 с ~ 5,0 с	
<b>F1-21</b>	<b>Время ожидания восстановления питания</b>	Заводская установка по умолчанию	1 с
	Диапазон установки	0,1 с ~ 5,0 с	

После пропадания питания преобразователь может начать восстановление согласно различным вариантам. Если F1-19 установлен в 0, преобразователь не может автоматически перезапуститься, пока не выдана команда запуска, другие установки допустимого времени (F1-20) отсутствия питания и время ожидания (F1-21) для восстановления питания определяют перезапуск преобразователя согласно установленному режиму.

<b>F1-23</b>	<b>Выбор функции временного останова/неостанова</b>	Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Недопустима
		1	Допустима

<b>F1-24</b>	<b>Скорость снижения частоты при временном останове/неостанова</b>	Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Выбор времени торможения 1 (F0-23/F0-24)
		1	Выбор времени торможения 2 (F7-03/F7-04)
		2	Выбор времени торможения 3 (F7-05/F7-06)
		3	Выбор времени торможения 4 (F7-07/F7-08)

Если электропитание пропадает, эта функция позволяет снизить скорость вращения двигателя до нуля в режиме торможения, после чего преобразователь может перезапуститься в течение времени восстановления.

## 5.3 Группа F2. Параметры управления напряжением и частотой

Это группа функций только для управления напряжением/частотой (V/F) (F0-03=2), не для управления вектором. Управление V/F применяется к нагрузкам общего типа, таким как вентилятор или насос, в случаях когда преобразователь управляет несколькими двигателями или если мощность преобразователя на одну ступень ниже или выше мощности двигателя.

<b>F2-00</b>	<b>Задание графика</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Прямая зависимость частоты от напряжения	
		1	Многоточечная зависимость частоты от напряжения	
		2	Квадратичная зависимость частоты от напряжения	

Для нагрузки типа вентилятора или насоса может быть выбрана квадратичная зависимость V/F.

0: прямая зависимость V/F, подходит для нагрузки общего типа с постоянным крутящим моментом.

1: многоточечная зависимость V/F для нагрузки особого вида, такой как водоотделитель или центрифуга.

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

<b>F2-01</b>	<b>Ненормальное поведение крутящего момента</b>	Заводская установка по умолчанию	3,0 %
	Диапазон установки	0,0 % ~ 30,0 %	
<b>F2-02</b>	<b>Частота отсечки ненормального поведения крутящего момента</b>	Заводская установка по умолчанию	30,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная выходная частота	

Для компенсации характеристики крутящего момента при низкой частоте и управлении V/F при установлении низкой частоты выходное напряжение преобразователя может быть увеличено.

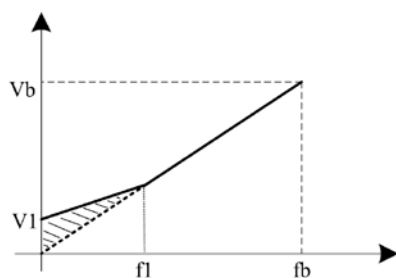
Ненормальное поведение крутящего момента установлено в большую величину, что может вызвать перегрев двигателя или перегрузку преобразователя по току. Обычно повышение крутящего момента не должно превышать 8 %.

Надлежащая установка этого параметра может привести к отсутствию перегрузки по току при запуске. Для относительно больших нагрузок этот параметр рекомендуется увеличить. Для малых нагрузок значение этого параметра может быть уменьшено.

Если усиление крутящего момента установлено в 0,0, в преобразователе может работать его автоматическое усиление.

Частота отсечки усиления крутящего момента: усиление крутящего момента активно при частоте ниже данной.

Если она превышает установленную частоту, усиление крутящего момента неактивно. Дополнительную информацию см. на рисунке 5-3.



V1: напряжение усиления крутящего момента, установка вручную  
Vb: максимальное выходное напряжение  
f1: частота отсечки усиления крутящего момента  
fb: номинальная рабочая частота

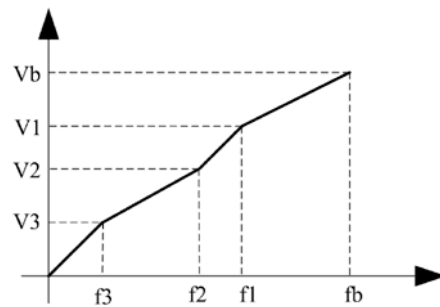
Рисунок 5-3. График усиления крутящего момента, установка вручную

<b>F2-03</b>	<b>Значение частоты 1 F1 зависимости V/F</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ номинальная частота двигателя	
<b>F2-04</b>	<b>Значение напряжения 1 V1 зависимости V/F</b>	Заводская установка по умолчанию	228 В
	Диапазон установки	0,0 В ~ 380,0 В / 0,0 В ~ 220,0 В	
<b>F2-05</b>	<b>Значение частоты 2 F2 зависимости V/F</b>	Заводская установка по умолчанию	15 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ номинальная частота двигателя	
<b>F2-06</b>	<b>Значение напряжения 2 V2 зависимости V/F</b>	Заводская установка по умолчанию	114 В
	Диапазон установки	F1 ~ 380,0 В / 220,0 В	
<b>F2-07</b>	<b>Значение частоты 3 F3 зависимости V/F</b>	Заводская установка по умолчанию	5 Гц
	Диапазон установки	V2 ~ номинальная частота двигателя	
<b>F2-08</b>	<b>Значение напряжения 3 V3 зависимости V/F</b>	Заводская установка по умолчанию	38,0 В
	Диапазон установки	F2 ~ 380,0 В / 220,0 В	

F2-03 ~ F2-08 шесть параметров определяют кривую V/F MS.

Кривая V/F обычно устанавливается согласно нагрузочным характеристикам двигателя.

Предостережение:  $V1 < V2 < V3$ ,  $F1 < F2 < F3$ . При низкой частоте и высоком установленном напряжении двигатель может перегреться и даже воспламениться, а также может наступить перегрузка инвертора по току или сработать токовая защита.



fb: номинальная частота двигателя F4-05

Vb: номинальное напряжение двигателя F4-02

Рисунок 5-4. Пример задания кривой V/F

<b>F2-09</b>	<b>Коэффициент компенсации скольжения</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	0,0 % ~ 200,0 %	

Активируется только для управления V/F. Установка этого параметра может скомпенсировать вызванное нагрузкой скольжение в режиме управления V/F и уменьшить изменение скорости вращения двигателя при изменении нагрузки. В общем случае, 100 % соответствует номинальному значению скольжения двигателя при номинальной нагрузке. Коэффициент компенсации скольжения устанавливается по следующим принципам: если нагрузка равна номинальной нагрузке и коэффициент компенсации скольжения установлен в 100 %, скорость вращения двигателя в преобразователе близка к данной скорости.

<b>F2-10</b>	<b>Сила магнитного торможения</b>	Заводская установка по умолчанию	80 %
	Диапазон установки	0 % ~ 200,0 %	

В режиме управления V/F, если необходима быстрая остановка и тормозной резистор отсутствует, выбор "inactive only at the time of deceleration" (неактивность только во время торможения) может существенно снизить вероятность появления аварийного сигнала превышения напряжения. Если тормозной резистор имеется или нет необходимости в быстром торможении, следует выбрать "active" (активно).

<b>F2-11</b>	<b>Степень подавления колебаний</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ~ 100	

Если у двигателя колебания отсутствуют, для этого параметра выбирается «0». Этот параметр следует надлежащим образом увеличить, только если у двигателя присутствуют явные колебания и он не может нормально работать. Чем выше степень подавления, тем лучше подавляются колебания. Способ выбора этой степени заключается в выборе минимального начального значения при наличии эффективных способов подавления колебаний, что позволит снизить отрицательное воздействие на работу VF.

При работе без нагрузки или с небольшой нагрузкой двигатель способен должным образом подстраивать выходное напряжение, чтобы достичь цели автоматической экономии энергии с помощью проверки тока нагрузки. Эта функция активна для такой нагрузки, как вентилятор или насос.

## 5.4 Группа F3. Параметры управления вектором

Группа кодов функций F2 предназначена только для управления вектором, то есть F0-03 = 0 показана активной, F0-03 = 1 показана неактивной.

<b>F3-00</b>	<b>Частота переключения F1</b>	Заводская установка по умолчанию	5 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ <b>F3-02</b>	
<b>F3-02</b>	<b>Частота переключения F2</b>	Заводская установка по умолчанию	10,00 Гц
	Диапазон установки	<b>F3-00</b> ~ максимальная частота	
<b>F3-04</b>	<b>Пропорциональное увеличение скорости 1</b>	Заводская установка по умолчанию	1,00
	Диапазон установки	0,001 ~ 9,999	
<b>F3-05</b>	<b>Интегральное время скорости 1</b>	Заводская установка по умолчанию	0,500 с
	Диапазон установки	0,001 ~ 9,999 с	
<b>F3-06</b>	<b>Пропорциональное увеличение скорости 2</b>	Заводская установка по умолчанию	0. 800
	Диапазон установки	0,001 ~ 9,999	
<b>F3-07</b>	<b>Интегральное время скорости 2</b>	Заводская установка по умолчанию	1 с
	Диапазон установки	0,001 с ~ 9,999 с	

Динамическая скоростная характеристика при управлении вектором может быть подстроена установкой пропорционального коэффициента и времени интегрирования для регулятора скорости. При увеличении пропорционального усиления или уменьшении времени интегрирования может быть усилена динамическая реакция контура управления скоростью, а если пропорциональное усиление слишком велико или время интегрирования слишком мало, в системе могут возникнуть колебания.

Предлагаемый способ настройки:

если заводские установки по умолчанию не соответствуют требованиям, значения соответствующих параметров подлежат тонкой настройке. При увеличении пропорционального усиления обеспечивается отсутствие колебаний в системе, а последующее уменьшение времени интегрирования снижает время реакции системы при возникновении небольшого перерегулирования.

Предупреждение: перед установкой параметров PI следует установить надлежащее значение F3-15 (инерции системы). В противном случае неверная установка параметров PI может привести к перерегулированию на высокой скорости и даже к отказам по напряжению при уменьшении перерегулирования.

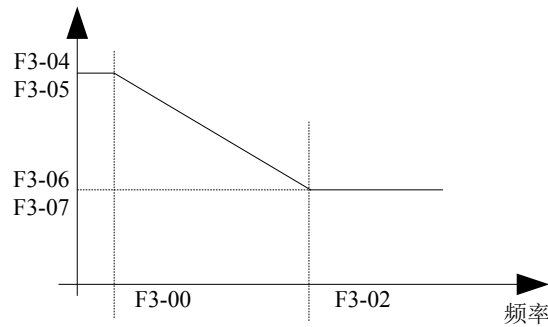


Рисунок 5-5. Диаграмма переключения параметра PI контура управления по скорости

<b>F3-10</b>	<b>Кривая ослабления потока</b>	Заводская установка по умолчанию	100 %
	Диапазон установки	20 % ~ 150 %	

При определении области ослабления потока пользователь может подстроить F3-10, в основном направленный на осевое применение. Способ подстройки:

1. Двигатель начинает работать на максимальной частоте.
2. Проверка выхода.
3. Подстройка параметров F3-10 так, чтобы выходное напряжение стало равным номинальному напряжению двигателя.
4. Чем больше значение, тем больше выходное напряжение
5. .

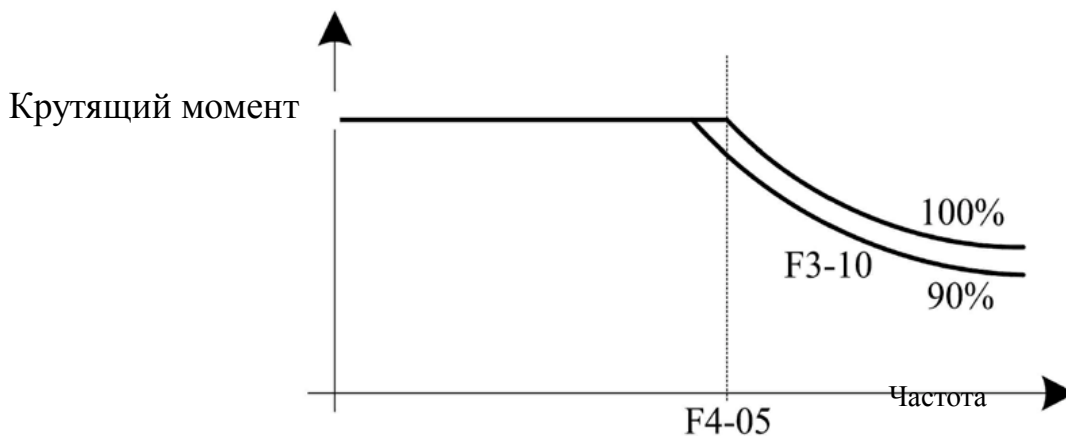


Рисунок 5-6. График кривой усиления для слабого магнитного

<b>F3-15</b>	<b>Значение инерции</b>	Заводская установка по	64
--------------	-------------------------	------------------------	----

		по умолчанию
	Диапазон установки	1 ~ 65535 (0,0001 кг*м <sup>2</sup> )

Этот параметр, являющийся инерцией нагрузки двигателя, который необходимо установить в определенное значение до начала работы двигателя, может вызвать нестабильность системы, если его значение слишком велико или мало, и в это время для улучшения характеристик системы можно настроить пропорциональное усиление контура управления скоростью и время интегрирования.

<b>F3-16</b>	<b>Увеличение крутящего момента при низкой частоте</b>	Заводская установка по умолчанию	100 %
	Диапазон установки	0 % ~ 200 %	

Этот параметр используется при управлении вектором 1 для усиления стартового крутящего момента при низкой частоте; чем выше его значение, тем выше крутящий момент при низкой частоте, но все это может вызвать появление слишком высокого тока холостого хода. В случае работы под нагрузкой чем меньше его значение, тем меньше увеличение температуры двигателя при низкой частоте.

<b>F3-17</b>	<b>Коэффициент компенсации скольжения</b>	Заводская установка по умолчанию	100 %
	Диапазон установки	50 % ~ 200 %	

При управлении вектором с бесскоростным датчиком этот параметр позволяет настроить точность стабилизации скорости вращения двигателя, при очень высокой скорости этот параметр следует уменьшить, в противном случае его следует увеличить.

<b>F3-18</b>	<b>Постоянная времени команды скорости</b>	Заводская установка по умолчанию	0,000 с
	Диапазон установки	0,000 с ~ 0,100 с	

<b>F3-19</b>	<b>Постоянная времени контура регулирования скорости</b>	Заводская установка по умолчанию	0,000 с
	Диапазон установки	0,000 с ~ 0,100 с	

В режиме управления вектором выход регулятора контура управления скоростью – это текущая команда вращающего момента. Этот параметр применяется для общей фильтрации команды вращающего момента, подстраивать его не требуется, а время фильтрации может быть увеличено при больших колебаниях скорости. В случае возникновения колебаний двигателя этот параметр подлежит требуемому уменьшению.

Постоянная времени фильтра контура управления скоростью мала, и выходной крутящий момент на преобразователе может существенно меняться, но его реакция быстрая.



<b>F3-20</b>	<b>Источник верхнего предела крутящего момента</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	F3-21	
		1	AI 1	
		2	AI 2	
		3	Установка по каналу связи	

<b>F3-21</b>	<b>Верхний предел крутящего момента</b>	Заводская установка по умолчанию	180 %
	Диапазон установки	0 % ~ 200 %	

F3-20 используется для выбора источника установки верхнего предела крутящего момента, при установке его с помощью аналогового значения, 100 % установка через аналоговый вход соответствует F3-21, а установка 100 % в F3-21 соответствует номинальному крутящему моменту, соответствующему этой величине в преобразователе.

<b>F3-24</b>	AVR вектора	Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0 ~ 2	

F3-24 используется для обработки AVR управления вектором, 0: полное вступление в силу, 1: все отменяется, только 2: торможение отменяется. Если активна отмена AVR, можно увеличить скорость, но может возникнуть большее потребление тока, может возникнуть превышение напряжения при торможении, предлагается установить F3-24 в 1 или 2. При конфигурации преобразователя с блоком торможения или блока обратной связи по энергии предлагается установить F3-24 в 0.

## 5.5 Группа F4. Параметры двигателя

<b>F4-00</b>	<b>Выбор настройки двигателя</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Нет	
		1	Статическая настройка	
		2	Полная настройка	

Предупреждение: перед настройкой следует установить правильные номинальные параметры двигателя (F4-01 ~ F4-06) 0: нет, то есть настройки нет.

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

Описание работы: установка кода функции в 1, а затем нажатие клавиши RUN с

подтверждением, и преобразователь выполнит статическую настройку.

2: полная настройка

Чтобы обеспечить нужные характеристики управления динамическими параметрами, следует выбрать настройку при вращении, в процессе настройки при вращении двигатель должен быть отключен от нагрузки (то есть нагрузка должна отсутствовать).

В случае выбора настройки при вращении преобразователь сначала выполняет статическую настройку, по окончании которой двигатель разгоняется до 80 % номинальной частоты вращения в соответствии с установленным временем разгона F4-12 и поддерживает эту скорость некоторое время. После этого двигатель снизит скорость до нуля в соответствии с установленным временем торможения F4-13, и к этому моменту настройка при вращении завершена.

Описание процедуры: установка кода функции в 2 и нажатие клавиши RUN с подтверждением, и преобразователь выполнит настройку при вращении.

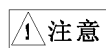
Описание процедуры настройки

Если F4-00 установлен в 1 или в 2, нажать клавишу ENTER, будет выведено мигающее слово "TUNE", после чего нажать клавишу RUN для запуска настройки параметров, в это время слово "TUNE" перестает мигать. По завершении настройки дисплей вернется в состояние останова. В процессе настройки нажатие клавиши STOP может быть остановлено.

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

<b>F4-01</b>	<b>Номинальная мощность</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,4 кВт ~ 1000,0 кВт	
<b>F4-02</b>	<b>Номинальное напряжение</b>	Заводская установка по умолчанию	380 В
	Диапазон установки	0 В ~ 440 В	
<b>F4-03</b>	<b>Полюса двигателя</b>	Заводская установка по умолчанию	4
	Диапазон установки	2 ~ 64	
<b>F4-04</b>	<b>Номинальный ток</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,00 А ~ 3000,0 А	
<b>F4-05</b>	<b>Номинальная частота</b>	Заводская установка по умолчанию	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F4-06</b>	<b>Номинальная частота вращения</b>	Заводская установка по умолчанию	1460 об/мин
	Диапазон установки	0 об/мин ~ 30000 об/мин	
<b>F4-07</b>	<b>Ток холостого хода</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,1 А ~ 1500,0 А	

<b>F4-08</b>	<b>Сопrotивление статора</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,001 Ом ~ 65,535 Ом	
<b>F4-09</b>	<b>Сопrotивление ротора</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,001 Ом ~ 65,535 Ом	
<b>F4-10</b>	<b>Взаимная индуктивность</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,1 мГн ~ 6553,5 мГн	
<b>F4-11</b>	<b>Индуктивность утечки</b>	Заводская установка по умолчанию	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,01 мГн ~ 65,535 мГн	
<b>F4-12</b>	<b>Ускорение полной настройки</b>	Заводская установка по умолчанию	5000
	Диапазон установки	1 ~ 60000	
<b>F4-13</b>	<b>Замедление полной настройки</b>	Заводская установка по умолчанию	5000
	Диапазон установки	1 ~ 60000	



#### 注意 Предостережение

- 1 Эти параметры должны быть установлены в соответствии с параметрами паспортной таблички двигателя.
- 2 Для достижения лучших характеристик управления вектором необходимо ввести точные параметры двигателя. Определение точных параметров происходит при условии верной установки номинальных параметров.
- 3 Для обеспечения нужных характеристик управления следует выполнить конфигурирование двигателя согласно стандартному штатному двигателю преобразователя. Если мощность двигателя существенно отличается от мощности стандартного штатного двигателя, характеристики управления преобразователя будут ухудшены.

## 5.6 Группа F5. Входные контакты

У стандартного блока преобразователя серии M420 имеется пять многофункциональных цифровых входных контактов и два аналоговых входных контакта. Если требуется большее количество входных/выходных контактов, лучше всего выбрать преобразователь серии M420.

<b>F5-00</b>	<b>Выбор функции контакта D11</b>	Заводская установка по умолчанию	1 (правое вращение)
<b>F5-01</b>	<b>Выбор функции контакта D12</b>	Заводская установка по умолчанию	2 (левое вращение)

<b>F5-02</b>	<b>Выбор функции контакта DI3</b>	Заводская установка по умолчанию	9 (отказ – перезапуск)
<b>F5-03</b>	<b>Выбор функции контакта DI4</b>	Заводская установка по умолчанию	12 (скорость MS 1)
<b>F5-04</b>	<b>Выбор функции контакта DI5</b>	Заводская установка по умолчанию	13 (скорость MS 2)
<b>F5-05</b>	<b>Выбор функции контакта DI6</b>	Заводская установка по умолчанию	0 (не работает)
<b>F5-06</b>	<b>Выбор функции контакта DI7</b>	Заводская установка по умолчанию	0 (не работает)

Этот параметр действует для установки функций многофункциональных входных цифровых контактов.

Установленное	Функция	Описание
0	Нет	Даже если имеется входной сигнал, преобразователь не исполняет никакой команды. Неиспользуемым контактам можно не присваивать никакую функцию, что позволит избежать ошибок.
1	Правое вращение (FWD)	Управление правым или левым вращением в преобразователе с помощью внешних контактов.
2	Левое вращение (REV)	
3	Управление по трем проводам	Этот контакт используется для подтверждения того, что преобразователь работает в режиме трехпроводного управления. Подробное описание этого режима см. в трехпроводном режиме кода функции F5-11.
4	Толчковое перемещение вправо (FJOG)	FJOG означает толчковое перемещение вправо, а RJOG – толчковое перемещение влево. Подробности относительно частоты и времени разгона/торможения в режиме толчкового перемещения см. в описании функциональных кодов F7-00, F7-01 и F7-02.
5	Толчковое перемещение влево (RJOG)	
6	Контакт ВВЕРХ	Если частота задается внешними контактами, он применяется для команд повышения и понижения частоты. Если источником частоты является цифровая установка, он может использоваться для подстройки частоты.
7	Контакт ВНИЗ	
8	Произвольный останов	Выход преобразователя блокируется, и останов двигателя происходит без вмешательства преобразователя. Это основной способ, применяющийся в случае большой нагрузки и отсутствия требований к времени останова. Этот режим подобен значению свободного останова согласно описанию в F7-26.

Установленное значение	Функция	Описание
9	Сброс при отказе (RESET)	Функция внешнего сброса при отказе. То же самое действие, что при нажатии клавиши RESET на клавиатуре. С помощью этой функции можно выполнить дистанционный сброс при отказе.
10	Пауза в работе	Преобразователь тормозится вплоть до останова, но все 1 параметры при работе – это все 1 в состоянии памяти, такие как параметр PLC, параметр качания частоты и параметр PID. После снятия сигнала преобразователь восстанавливает состояние, бывшее перед остановом.
11	Внешний отказ, нормально разомкнутый вход.	Когда на преобразователь поступает внешний сигнал отказа, преобразователь сообщает об отказе и останавливается.
12	Контакт 1 скорости MS	С помощью сочетания цифрового состояния этих четырех контактов может сформировать скорость 16S. Описание функции скорости MS приведено в таблице 1.
13	Контакт скорости MS 2	
14	Контакт скорости MS 3	
15	Контакт скорости MS 4	
16	Контакт 1 выбора времени разгона/торможения	С помощью сочетания цифрового состояния этих двух контактов он может выбрать четыре типа времени разгона/торможения. Обратитесь к таблице 2.
17	Контакт 2 выбора времени разгона/торможения	
18	Переключение источника частоты	Если выбор источника частоты (F0-10) установлен в 2, он выполняет через этот контакт переключение между источником основной частоты X и источником дополнительной частоты Y. Если выбор источника частоты (F0-10) установлен в 3, он выполняет через этот контакт переключение между источником основной частоты X и (источник основной частоты X плюс источник дополнительной частоты Y). Если выбор источника частоты (F0-10) установлен в 4, он выполняет через этот контакт переключение между источником дополнительной частоты X и (источник основной частоты X плюс источник дополнительной частоты Y).
19	Снятие установок UP и DOWN (контакт и клавиатура)	Если источником частоты является цифровая опорная частота, этот контакт можно использовать для снятия значения частоты, измененного с помощью UP/DOWN, и таким образом восстановить значение опорной частоты,

Установленное значение	Функция	Описание
		заданное через F0-11.
20	Контакт переключения выполнения команд	Когда источник команд (F0-04) установлен в 1, с помощью этого контакта выполняется переключение между управлением через контакты и управлением через клавиатуру. Когда источник команд (F0-04) установлен в 2, с помощью этого контакта выполняется переключение между управлением через канал связи и управлением через клавиатуру.
21	Активность разгона и торможения	Защита преобразователя от воздействия внешних сигналов (кроме команды останова) и поддержание текущей частоты.
22	Пауза PID	PID временно неактивен, и преобразователь поддерживает текущую выходную частоту.
23	Перезапуск состояния PLC	Пауза PLC во время процесса исполнения. При возобновлении работы он может с помощью этого контакта эффективно восстановиться в начальное состояние простого PLC.
24	Пауза качания частоты	На выходе преобразователя присутствует средняя частота. Устанавливается пауза качания частоты.
25	Вход запуская таймера	Время замыкания зависит от F7-39, подробности см. в описании F7-39 ~ F7-40.
26	Команда торможения	Этот контакт активирован, и преобразователь напрямую переключается в состояние торможения пост. током.
27	Внешний отказ, нормально замкнутый	Когда на преобразователь поступает внешний сигнал отказа, преобразователь сообщает об отказе и останавливается.

**Таблица 1. Описание функции скорости MS**

K <sub>4</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	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.	ВКЛ.	Скорость MS 2	FC-02
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Скорость MS 3	FC-03
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	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

К <sub>4</sub>	К <sub>3</sub>	К <sub>2</sub>	К <sub>1</sub>	Установка частоты	Соответствующий параметр
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Скорость MS 8	F
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Скорость MS 9	F
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Скорость MS 10	F
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Скорость MS 11	F
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Скорость MS 12	F
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Скорость MS 13	F
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Скорость MS 14	F
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Скорость MS 15	F

Таблица 2. функции скорости MS

## Описание

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

<b>F5-10</b>	<b>Время фильтрации DI</b>	Заводская установка по умолчанию	10 мс
	Диапазон установки	0 мс ~ 100 мс	

Используется для установки чувствительности контакта DI. если цифровой входной контакт подвержен помехам и может стать причиной ошибочного действия, он может увеличить значение этого параметра, что повысит помехоустойчивость. Однако при этом чувствительность контакта DI понизится.

<b>F5-11</b>	<b>Режим команд на основе контактов</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Двухпроводной режим 1
		1	Двухпроводной режим 2
		2	Трехпроводной режим 1
	3	Трехпроводной режим 2	

Этот параметр определяет четыре режима управления работой преобразователя с помощью внешних контактов.

0: двухпроводной режим работы 1: это наиболее часто применяемый двухпроводной режим. Вращение двигателя вправо/влево задается командами контактов FWD и REV.

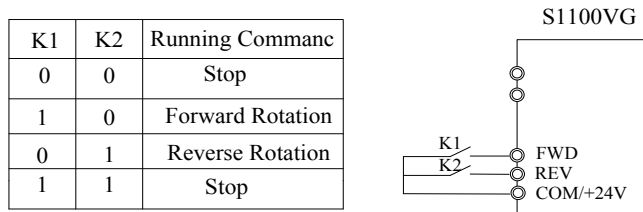


Рисунок 5-7. Двухпроводной режим работы 1  
1: двухпроводной режим работы 2: в этом режиме активизирован контакт REV.  
Направление определяется состоянием FWD.

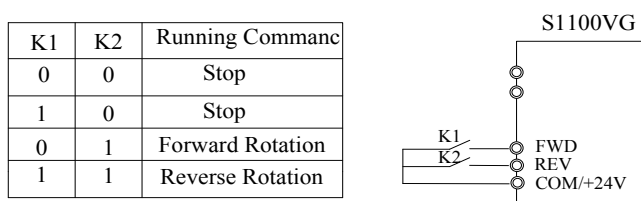


Рисунок 5-8. Трехпроводной режим работы 2  
2: трехпроводной режим работы 1: в этом режиме активизирован контакт Din, а направление задается, соответственно, через FWD и REV. Однако импульс активируется при размыкании. Сигнал контакта Din при остановке преобразователя.

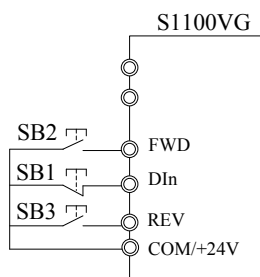


Рисунок 5-9. Трехпроводной режим работы 1



Где:

SB1: кнопка останова;

SB2: кнопка правого вращения;

SB3: кнопка правого вращения Din – это многофункциональный контакт с DI1 по DI5. Таким образом, он должен определить соответствующую функцию контакта как функцию № 3 «Трехпроводной режим управления работой».

3: трехпроводной режим работы 2: в этом режиме активирован контакт Din, а рабочая команда задается через FWD, при этом направление определяется состоянием REV. Команда останова выполняется при отключении сигнала Din.

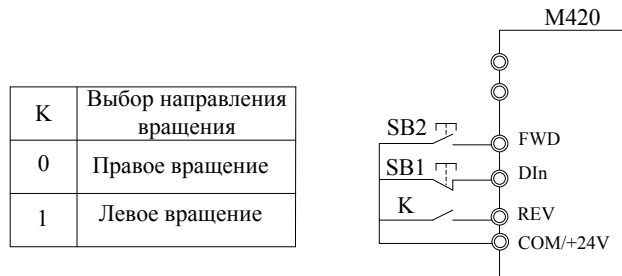


Рисунок 5-10. Трехпроводной режим работы 2

Где:

SB1: кнопка останова

SB2: кнопка запуска

Din – это многофункциональный входной контакт с DI1 по DI5. Таким образом, он должен определить соответствующую функцию контакта как функцию № 3 «Трехпроводной режим управления работой».

<b>F5-12</b>	<b>Скорость увеличения/уменьшения при управлении через контакт</b>	Заводская установка по умолчанию	1,00 Гц/с
	Диапазон установки	0,01 Гц/с ~ 100,00 Гц/с	

Контакты увеличения/уменьшения (UP/DOWN) используются при изменении скорости при установке частоты.

<b>F5-15</b>	<b>Минимальный входной сигнал АП,</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 В
	Диапазон установки	0,00 В ~ 10,00 В	
<b>F5-16</b>	<b>Минимальный входной сигнал АП, относительная установка</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	-100,00 % ~ 100,0 %	
<b>F5-17</b>	<b>Максимальный входной сигнал АП</b>	Заводская установка по умолчанию	10,00 В

	Диапазон установки	0,00 В ~ 10,00 В	
<b>F5-18</b>	<b>Максимальный входной сигнал AI1, относительная установка</b>	Заводская установка по умолчанию	100,0 %
	Диапазон установки	-100,00 % ~ 100,0 %	
<b>F5-19</b>	<b>Время фильтрации для входа AI1</b>	Заводская установка по умолчанию	0,10 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 10,00 с	

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

Если используется аналоговый токовый вход, то ток в 1 мА соответствует напряжению в 0,5 В.

При различных вариантах применения 100 % аналогового входа соответствует различным номинальным значениям. Подробности см. во всех частях по применению.

Несколько примеров установки приведены на следующих рисунках.

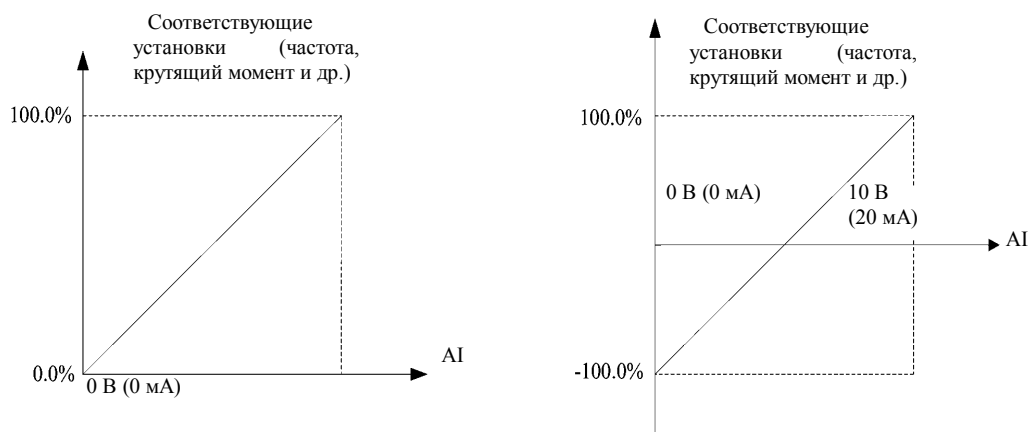


Рисунок 5-11. Соответствующее взаимоотношение между аналоговым опорным сигналом и установкой

<b>F5-20</b>	<b>Минимальный входной сигнал AI2</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 В
	Диапазон установки	0,00 В ~ 10,00 В	
<b>F5-21</b>	<b>Минимальный входной сигнал AI2, относительная установка</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	-100,00 % ~ 100,0 %	
<b>F5-22</b>	<b>Максимальный входной сигнал AI2</b>	Заводская установка по умолчанию	10,00 В
	Диапазон установки	0,00 В ~ 10,00 В	
<b>F5-23</b>	<b>Максимальный входной сигнал AI2, относительная установка</b>	Заводская установка по умолчанию	100,0 %
	Диапазон установки	-100,00 % ~ 100,0 %	

F5-24	Время фильтрации для входа АП	Заводская установка по умолчанию	0,10 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 10,00 с	

## 5.7 Группа F6. Выходные контакты

В стандартном блоке преобразователя серии М420 имеется многофункциональный цифровой входной контакт, многофункциональный релейный выход и аналоговые выходные контакты, если требуется большее количество релейных выходных контактов и аналоговых выходных контактов, лучшим выбором будет серия М420.

F6-00	Выбор релейного выхода 1 платы управления	Заводская установка по умолчанию	2
F6-01	Выбор релейного выхода 2 платы управления	Заводская установка по умолчанию	1
F6-02	Выбор выхода Y1	Заводская установка по умолчанию	1

Функция многофункционального цифрового выходного контакта выбирается следующим образом.

Установлен	Функция	Описание
0	Нет	Функции нет.
1	В работе	Преобразователь работает с выходной частотой (вариант – значение 0), выдавая сигнал ON.
2	Выход отказа	В преобразователе имеется отказ для выдачи сигнала ON.
3	Наличие FDT обнаружения уровня частоты	Подробности см. в описании кода функции F7-22, F7-23.
4	Поступление частоты	Подробности см. в F7-24.
5	При нулевой скорости	Выходная частота преобразователя менее начальной частоты, чтобы выдать сигнал ON.
6	Перегрузка двигателя, предварительный аварийный сигнал	Чтобы оценивать согласно предсказанным значениям перегрузки, до того как вступит в действие электронная температурная защита двигателя, чтобы превысить предсказанные значения сигнала ON. Параметр перегрузки двигателя установлен

		в F9-00 ~ F9-02.
7	Перегрузка преобразователя, предварительный аварийный сигнал	После проверки перегрузки преобразователя с целью изменения состояния за 10 с до срабатывания защиты, а также для выдачи сигнала ON.
8	Окончание цикла PLC	Для посылки импульсного сигнала длительностью 250 мс при простой работе PLC в конце однократного цикла.
9	Окончание времени работы	Суммарное время работы преобразователя превышает установленное в F8-17 время, выдается сигнал ON.
10	Ограничение частоты In	Когда частота установки превышает верхнюю или нижнюю частоту и выходная частота преобразователя достигает верхней или нижней частоты, он выдает сигнал ON.
11	Готовность к работе	Мощность основной цепи и цепей управления установлена, преобразователь работает без защиты с посылкой сигнала ON.
12	AI1 > AI2	Значение аналогового входа AI1 превышает значение второго AI2, и выдается сигнал ON.
13	Достижение верхнего предела частоты	Рабочая частота достигла верхнего значения частоты.
14	Достижение нижнего предела частоты	Рабочая частота достигла нижнего значения частоты.
15	Выход состояния недостаточного напряжения	В состоянии недостаточного напряжения.
16	Установка соединения	Установка соединения.
17	Функция выхода таймера	Контакт выхода таймера замыкается, если входной контакт входа замкнут более «F-39» с. Контакт выхода таймера размыкается, если входной контакт входа размыкается более «F7-40» с.

<b>F6-09</b>	<b>Выбор выхода AO1</b>	Заводская установка по умолчанию	0
<b>F6-10</b>	<b>Выбор выхода AO2</b>	Заводская установка по умолчанию	0

Стандартный выход аналогового сигнала со смещением, равным 0, и усилением, равным 1. Диапазон аналогового выхода от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА. В таблице показан выбор параметра для измерения.

Установленные	защиты	Диапазон
0	Рабочая частота	0 ~ максимальная выходная частота
1	Установленная частота	0 ~ максимальная выходная частота
2	Выходной ток	0 ~ в 2 раза больше номинального тока двигателя
3	Выходная мощность	0 ~ в 2 раза больше номинальной мощности
4	Выходное напряжение	0 ~ в 1,2 раза больше номинального напряжения преобразователя
5	AI1	0–10 В
6	AI2	0 ~ 10 В / 0 ~ 20 мА
7	Установка по каналу связи	Подробности см. в приложении <Протокол связи преобразователя серии М420>

<b>F6-12</b>	<b>Коэффициент смещения АО1</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	-100,0 % ~ 100,0 %	
<b>F6-13</b>	<b>Усиление АО1</b>	Заводская установка по умолчанию	1,00
	Диапазон установки	-10,00 ~ 10,00	
<b>F6-17</b>	<b>Коэффициент смещения АО2</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	-100,0 % ~ 100,0 %	
<b>F6-18</b>	<b>Усиление АО2</b>	Заводская установка по умолчанию	1,00
	Диапазон установки	-10,00 ~ 10,00	

Если "b" означает смещение нуля, k означает усиление, Y означает фактический выход, а X означает стандартный выход, то фактический выход =  $kX + b$ .

Смещение нуля АО1 и АО2, эффективно равное 100 %, соответствует 10 В (стандартный выход 20 мА относится к выходу от 0 до 10 В (20 мА)), что соответствует аналоговому выходу от 0 до максимума.

Он обычно применяется для коррекции смещения нуля аналогового выхода и отклонения амплитуды на выходе, а также может быть определен в виде любой нужной выходной кривой.

Например, если аналоговый выход – это рабочая частота, ожидается, что он выдаст 8 В (16 мА) при нулевой частоте и 3 В (6 мА) при максимальной частоте, усиление должно быть установлено в "-0,5", а смещение нуля – в "80 %".

## 5.8 Группа F7 Дополнительная функция и функция интерфейса человек-машина

<b>F7-00</b>	<b>Рабочая частота толчкового перемещения</b>	Заводская установка по умолчанию	6,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-01</b>	<b>Время разгона при толчковом перемещении</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 3000,0 с	
<b>F7-02</b>	<b>Время торможения при толчковом перемещении</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,00 с ~ 3000,0 с	

Используется для определения опорной частоты и времени разгона/торможения преобразователя при толчковом перемещении.

Процесс толчкового перемещения будет начинаться и останавливаться согласно режиму запуска (F1-00, прямой запуск) и режиму останова 0 (F1-13, время замедления до останова).

Время разгона при толчковом перемещении – это время, необходимое для разгона от H2 до максимальной выходной частоты (F0-14).

Время торможения при толчковом перемещении – это время, необходимое для торможения от максимальной выходной частоты (F0-14) до 0H2.

<b>F7-03</b>	<b>Время разгона 2</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 3000,0 с	
<b>F7-04</b>	<b>Время торможения 2</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6500,0 с	
<b>F7-05</b>	<b>Время разгона 3</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6500,0 с	
<b>F7-06</b>	<b>Время торможения 3</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6500,0 с	
<b>F7-07</b>	<b>Время разгона 4</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6500,0 с	
<b>F7-08</b>	<b>Время торможения 4</b>	Заводская установка по умолчанию	20 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6500,0 с	

Время разгона/торможения определяется F0-23, F0-24 и предыдущими тремя типами времени разгона/торможения, смысл которых одинаковый. Подробности см. в описании F0-23 и F0-24.

Для выбора времени разгона/торможения с 1 по 4 в процессе работы преобразователя с помощью различных сочетаний многофункциональных цифровых входных контактов DI все подробности см. в F5-00 ~ F5-04.

<b>F7-09</b>	<b>Частота скачка 1</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-10</b>	<b>Частота скачка 2</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-11</b>	<b>Частота скачка 3</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-12</b>	<b>Частота скачка 4</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-13</b>	<b>Частота скачка 5</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-14</b>	<b>Частота скачка 6</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	

Когда заданная частота находится в диапазоне запрещенных частот, фактическая рабочая частота будет на границе запрещенных частот, ближайшей к заданной частоте.

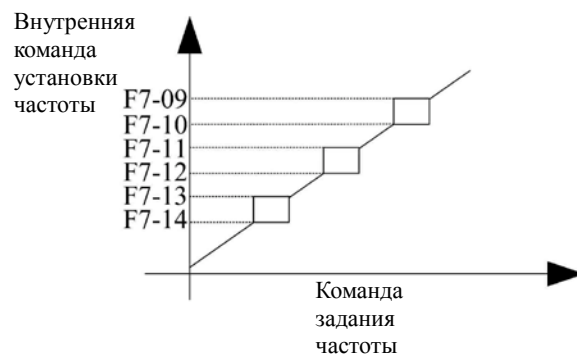


Рисунок 5-12. Схема работы с запрещенными частотами

<b>F7-15</b>	<b>Время мертвой зоны при правом/левом вращении</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 3000,0 с	

При установке правого/левого вращения в преобразователе время перехода в состояние нулевой выходной частоты показано на следующем рисунке.

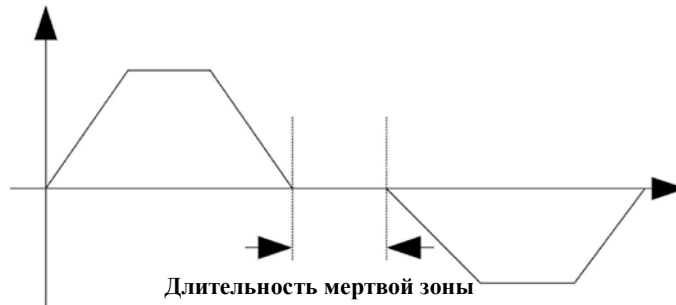


Рисунок 5-13. Диаграмма, показывающая мертвую зону при смене направления вращения

<b>F7-16</b>	<b>Точность вращающегося регулятора клавиатуры</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ~ 7	

Установленное значение	Точность вращающегося регулятора
0	Определяется параметром F7-25
1	0,1 Гц
2	1 Гц
3	2 Гц
4	4 Гц
5	5 Гц
6	8 Гц
7	10 Гц

<b>F7-17</b>	<b>Действие в случае, когда заданная частота ниже нижнего предела</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Работа на нижней предельной частоте
		1	Останов
		2	Работа при нулевой частоте

Для выбора состояния работы преобразователя в случае, когда заданная частота ниже нижнего предела. С целью предотвращения работы двигателя на низкой скорости можно использовать эту функцию для останова.



<b>F7-18</b>	<b>Управление падением</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ 10,00 Гц	

При работе нескольких преобразователей на общую нагрузку при разной скорости появляется несбалансированность распределения нагрузки, при которой нагрузка на преобразователь с большей скоростью возрастает. Характеристика управления падением изменяет падение скорости за счет дополнительной нагрузки и балансирует распределение нагрузки.

<b>F7-19</b>	<b>Время задержки в случае, когда частота ниже нижнего предела при останове.</b>	Заводская установка по умолчанию	300 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 600,0 с	

Используется для выбора состояния останова, когда заданная частота ниже действия при частоте ниже нижнего предела, а также для задержки действия F7-19.

<b>F7-20</b>	<b>Заданное время работы</b>	Заводская установка по умолчанию	0 часов
	Диапазон установки	0 часов ~ 65535 часов	

Многофункциональный цифровой DO преобразователя выдает сигнал достижения времени работы, когда суммарное время работы ( $F7-34 > F7-35$ ) достигает этой установки.

<b>F7-22</b>	<b>Значение проверки частоты (уровень FDT)</b>	Заводская установка по умолчанию	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц ~ максимальная частота	
<b>F7-23</b>	<b>Гистерезис проверки частоты (гистерезис FDT)</b>	Заводская установка по умолчанию	5,0 %
	Диапазон установки	0,0 % ~ 100,0 % (уровень FDT)	

Используется для задания значения выходной частоты при проверке и значения гистерезиса для отмены выдаваемого действия.

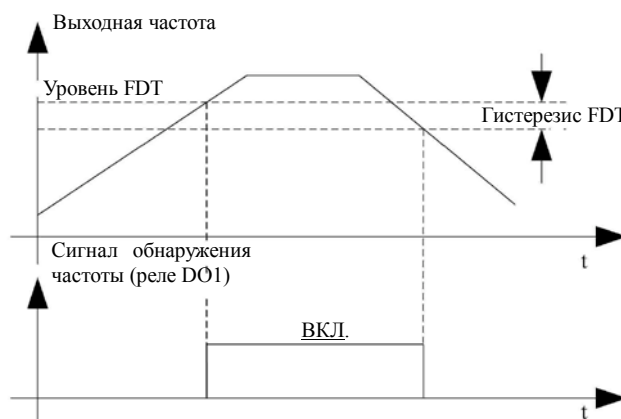


Рисунок 5-14. Схема работы уровня FDT

<b>F7-24</b>	<b>Амплитуда появления частоты при проверке</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	0,0 % ~ 100,0 % от максимальной частоты	

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

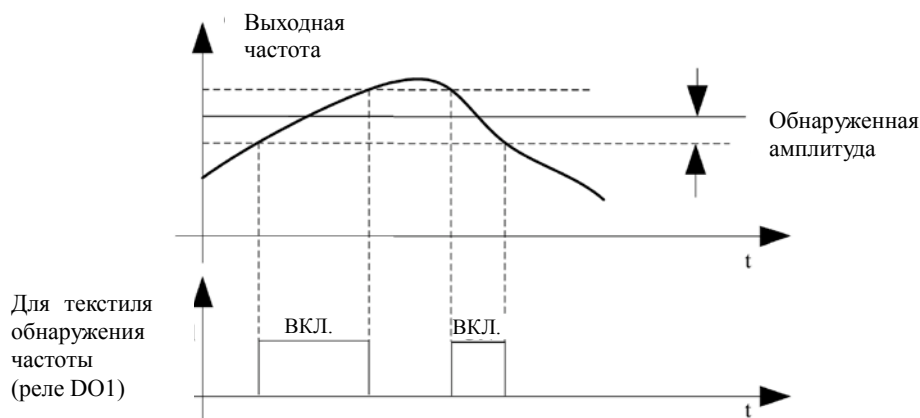


Рисунок 5-15. Схема проверки амплитуды

<b>F7-25</b>	<b>Уровень скорости кодировщика клавиатуры</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0–2	

Используется для подстройки скорости кодировщика клавиатуры, изменение 0 → 2 означает более быструю работу, когда подстройка скорости регулятора клавиатуры не используется, настройка этого параметра позволяет добиться удобства работы.

<b>F7-26</b>	<b>Время работы до выбора</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 1	Продолжать работу Останов

<b>F7-27</b>	<b>Функция останова/сброса (STOP/RESET)</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Активна в режиме управления с клавиатуры
		1	Функция останова активна при управлении от контактов
		2	Функция сброса при останове активна при управлении от контактов.
	3	Обе клавиши останова и сброса при останове активны при управлении от контактов	

<b>F7-28</b>	<b>Функция толчкового перемещения с клавиатуры</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 1	Клавиша функции толчкового перемещения Клавиша функции переключения между правым и левым вращением

<b>F7-29</b>	<b>Параметры светодиодного дисплея при работе</b>	Заводская установка по умолчанию	4095
	Диапазон установки	1 ~ 16383	<p>Значения восьми младших цифр</p> <p>Значения восьми старших цифр</p> <p>Если нужно посмотреть вышеуказанный параметр при работе, следует установить соответствующую позицию в 1, преобразовать двоичное число в десятичное и установить его в F7-29.</p>

<b>F7-30</b>	<b>Параметры светодиодного дисплея при останове</b>	Заводская установка по умолчанию Значение восьми младших цифр	63
	Диапазон установки	1 ~ 511	<p>Значение восьми младших цифр</p> <p>Значение восьми старших цифр</p> <p>Если нужно посмотреть вышеуказанный параметр при останове, следует установить соответствующую позицию в 1, преобразовать двоичное число в десятичное и установить его в F7-30.</p>

<b>F7-31</b>	<b>Коэффициент отображения скорости нагрузки</b>	Заводская установка по умолчанию	1,000
	Диапазон установки	0,001 ~ 10,000	

Выходная частота преобразователя и скорость нагрузки связаны друг с другом через параметр, при необходимости отображения установки скорости нагрузки скорость нагрузки = 120\*рабочая частота\*F7-31/количество пар полюсов двигателя.

<b>F7-32</b>	<b>Температура радиатора</b>	Заводская установка по умолчанию	-
	Диапазон установки	0 °C ~ 100 °C	

Отображается температура модуля IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором), различные значения температурной защиты IGBT могут различаться.

<b>F7-34</b>	<b>Суммарное время работы (минуты)</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ~ 1440	
<b>F7-35</b>	<b>Суммарное время работы (сутки)</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ~ 65535	

Для перекодирования времени работы двигателя (при управлении от преобразователя) должен быть установлен в 0 и отменен, когда время работы менее 60 с показывается без перекодирования.

<b>F7-36</b>	<b>Выбор управления вентилятором</b>	Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0	Вентилятор продолжает работать
		1	Останавливает работу на одну минуту и останавливается
		2	Действие при запуске/останове на драйвере
		3	Проверка достижения температурой радиатора значения в 50 °C, а затем повторный запуск

<b>F7-37</b>	<b>Функция приостанова подачи воды</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Неактивна
		1	Активна

Эта функция активна, и когда частота ниже действия при снижении частоты ниже нижнего предела (F7-17), она используется для выбора останова, когда рабочая частота достигает нижнего предела (F0-18), а заданная частота меньше нижнего предела, по истечении времени F7-19 она используется для останова. Когда заданная частота выше нижнего предела, преобразователь запустится снова по истечении времени F7-38.

<b>F7-38</b>	<b>Разница давлений выхода из спящего режима</b>	Заводская установка по умолчанию	3,0 %
	Диапазон установки	0,0% ~ 100,0 %	

Вышеприведенные параметры используются для формирования функции выхода из спящего режима при обслуживании установок водоснабжения.

Этот параметр используется для определения минимального давления для выхода из спящего режима путем установки процента определенного давления.

Нижнее предельное значение = данное значение PI – разница давлений выхода из спящего режима; разница давлений = PI \* F7-38. Когда обратная связь регулятора значения PID ниже нижнего предела (значение давления ниже нижнего предела), преобразователь начинает работу (выходит из спящего режима), обычно устанавливается значение от 3 % до 10 %.

#### Процедура установки спящего режима источника

1. Выбрать частоту источника F0-06 = 6, PID задан.
2. Выбрать нижнюю частоту F0-18 = значение частоты в спящем режиме, используется для установки частоты в режиме ожидания.
3. Выбрать нижнюю частоту F7-17 = 1, ниже нижней частоты.
4. Установка минимальной частоты времени задержки работы F7-18.
5. Выбор функции спящего режима водоснабжения при F7-37 = 1, это результат функции спящего режима водоснабжения 1.
6. Установить спад давления в процентах к поддерживаемому давлению, при котором осуществляется выход из спящего режима. Пример: при заданном давлении 3 кг, когда фактическое давление будет меньше 2,5 кг, закончится спящий режим, включится PID. FA-01 = 30 %, F7-38 = 16 %.
7. Установить группу параметров PID (FA).

**Примечание.** При использовании PID-регулирования можно устанавливать время срабатывания и время выключения PID, соответственно, параметрами F7-39, F7-40.

<b>F7-39</b>	<b>Длительность таймера в состоянии DI-on</b>	Заводская установка по умолчанию	2 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6000,0 с	
<b>F7-40</b>	<b>Длительность таймера в состоянии DI-off</b>	Заводская установка по умолчанию	2 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 6000,0 с	

Когда «подключение» входного контакта таймера превышает F7-39, выход этой функции подключен.

Когда «отключение» входного контакта таймера превышает F7-40, выход этой функции не подключен.

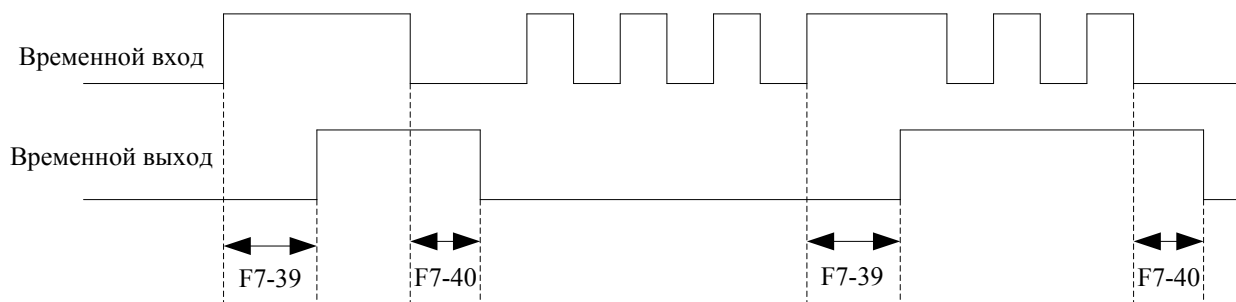


Рисунок 5-16. Диаграмма работы входа и выхода таймера

<b>F7-41</b>	<b>Запуск функции защиты</b>	Заводская установка по умолчанию		0
	Диапазон установки	0	Деактивация (непосредственный запуск в случае наличия допустимой команды запуска на контакте)	
		1	Активация	

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

1) Если при подаче питания существует рабочая команда, сначала следует снять рабочую команду, а затем удалить работающую защиту.

2) Рабочая команда все еще существует, когда отказ преобразователя должен быть сброшен, сначала следует снять рабочую команду, а затем удалить работающую защиту.

Так можно предотвратить автозапуск двигателя при отсутствии информации о возникшей опасности, при установке в 0 и имеющейся рабочей команде в момент подачи питания преобразователь непосредственно запустится по прошествии установленного в F7-42 времени.

<b>F7-42</b>	<b>Время задержки непосредственного запуска при питании</b>	Заводская установка по умолчанию		1 с
	Диапазон установки	1,0 с ~ 60,0 с		

<b>F7-49</b>	<b>Пользовательский пароль</b>	Заводская установка по умолчанию		0
	Диапазон установки	0 ~ 65535		

С помощью этой функции пользователь устанавливает пароль. Способ установки описан в разделе «Установка пароля» главы 4 «Эксплуатация и дисплей».

## 5.9 Группа F8. Описание параметров соединения

<b>F8-00</b>	<b>Скорость передачи</b>	Заводская установка по умолчанию		5
--------------	--------------------------	----------------------------------	--	---

			по умолчанию	
Диапазон установки	0	300 бит/с		
	1	600 бит/с		
	2	1200 бит/с		
	3	2400 бит/с		
	4	4800 бит/с		
	5	9600 бит/с		
	6	19200 бит/с		
7	38400 бит/с			

Этот параметр позволяет установить скорость передачи данных между управляющим компьютером и преобразователем.

Предостережение: установленные в управляющем компьютере и преобразователе скорости передачи должны соответствовать друг другу. В противном случае соединение не будет установлено. Чем выше скорость передачи, тем быстрее работает соединение.

<b>F8-01</b>	<b>Формат данных</b>	Заводская установка по умолчанию		0
	Диапазон установки	0	Без проверки: формат данных <8, N, 2>	
		1	Проверка четного паритета: формат данных <8, E, 1>	
		2	Проверка нечетного паритета: формат данных <8, O, 1>	

Формат данных управляющего компьютера должен соответствовать формату данных преобразователя, в противном случае соединение невозможно.

<b>F8-02</b>	<b>Локальный адрес</b>	Заводская установка по умолчанию		1
	Диапазон установки: 0 ~ 247, 0 – это адрес ширококвещательной передачи			

Этот код функции применяется при определении локального адреса преобразователя. Локальный адрес уникален (за исключением адреса ширококвещательной передачи), который может использоваться при ширококвещательной передаче с управляющего компьютера.

Предостережение: когда локальный адрес устанавливается равным нулю (широковещательный адрес), то устройство может только принимать сообщения с главного компьютера, но не отвечать ему.

<b>F8-03</b>	<b>Задержка ответа</b>	Заводская установка по умолчанию		10 мс
	Диапазон установки: 0 мс ~ 20 мс			

Задержка ответа: она относится к временному интервалу, начинающемуся при завершении приема данных преобразователем и оканчивающемуся при посылке данных в управляющую электронную вычислительную машину. Если задержка ответа меньше времени обработки в системе, то задержка основана на времени задержки времени 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 управляющий компьютер.

<b>F8-04</b>	<b>Дополнительное время при соединении</b>		Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки 0,0 с (недействительно) ~ 60,0 с			

В системе с непрерывной связью параметр равен 0 и не используется. При обычных условиях он будет установлен как недействительный. В системе с непрерывной связью установите второй параметр, вы сможете контролировать состояние соединения.

<b>F8-05</b>	<b>Выбор режима соединения</b>		Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0 1	Производители, не зависящие от модели Стандартный протокол MODBUS	

## 5.10 Группа F9. Неисправности и защита

<b>F9-00</b>	<b>Выбор защиты двигателя от перегрузки</b>		Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0 1	Неактивна Активна	0: преобразователь не защищает двигатель от перегрузки, перед двигателем установлено термореле 1: преобразователь защищает двигатель от перегрузки. Значение защиты см. в F9-01

<b>F9-01</b>	<b>Степень защиты двигателя от перегрузки</b>		Заводская установка по умолчанию	1,00
	Диапазон установки	0,20–10,00	Защита двигателя от перегрузки – это кривая временной задержки преобразователя; 220 % x (F9-01) x номинальный ток двигателя: одна минута; 150 % x (F9-01) x номинальный ток двигателя: 60 минут	

<b>F9-02</b>	<b>Коэффициент предварительного предупреждения при перегрузке</b>		Заводская установка по умолчанию	80 %
	Диапазон установки	50 % ~ 100 %	Это значение выставляется на основе тока перегрузки двигателя. Если преобразователь обнаруживает, что выходной	



			ток достигает (F9-02) x ток перегрузки двигателя и это состояние длится согласно заданному кривой обратной временной задержки, он выдает на DO или реле сигнал предварительного предупреждения
<b>F9-03</b>	<b>Коэффициент перенапряжения при потере скорости</b>		Заводская установка по умолчанию
	50 %		
	Диапазон установки	0 % ~ 100 %	Определяет возможность преобразователя подавить перенапряжение при потере скорости. Чем больше это значение, тем выше способность подавления. При малоинерционной нагрузке это значение должно быть небольшим. В противном случае быстрое действие системы будет недостаточным. При высокоинерционной нагрузке это значение должно быть большим. В противном случае подавление будет недостаточным, могут возникать перенапряжение и отказ.
<b>F9-04</b>	<b>Перенапряжение при защите от перенапряжения при потере скорости</b>		Заводская установка по умолчанию
	130 %		
	Диапазон установки	120 % ~ 150 %	Выбор точки защиты для функции перенапряжения при потере скорости. При превышении этого значения преобразователь начинает выполнять функцию защиты от перенапряжения при потере скорости.
<b>F9-05</b>	<b>Коэффициент превышения тока при потере скорости</b>		Заводская установка по умолчанию
	80 %		
	Диапазон установки	0 % ~ 100 %	Определяет возможность преобразователя подавить превышение тока при потере скорости. Чем больше это значение, тем выше способность подавления. При малоинерционной нагрузке это значение должно быть небольшим. В противном случае быстрое действие системы будет недостаточным. При высокоинерционной нагрузке это значение должно быть большим. В противном случае подавление будет недостаточным, могут возникать перенапряжение и отказ.
<b>F9-06</b>	<b>Превышение тока при защите от превышения тока при потере скорости</b>		Заводская установка по умолчанию
	180 %		
	Диапазон установки	100 % ~ 200 %	Выбор точки защиты для функции превышения тока при потере скорости. При превышении этого значения преобразователь начинает выполнять функцию защиты от превышения тока при потере скорости.

<b>F9-07</b>	<b>Коэффициент защиты двигателя от превышения тока</b>		Заводская по умолчанию по умолчанию	100 %
	Диапазон установки	10 % ~ 100 %	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки по току F9.07 x номинальный ток двигателя (F4-04), защита по умолчанию равна 220 % * номинальный ток двигателя. 1 минута, например: F9-07 установлен в 50 %, защита двигателя от перегрузки в 110 % x номинальный ток двигателя в течение 1 минуты.	

<b>F9-11</b>	<b>Времена автоматического сброса отказа</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0 ~ 3	Если преобразователь выбирает автоматический сброс отказа, он используется для установки времени автоматического сброса. При превышении этого значения преобразователь остановится по причине отказа и будет ожидать технического обслуживания.	

<b>F9-12</b>	<b>Выбор срабатывания реле в процессе</b>		Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0: нет срабатывания 1: срабатывание	После того как функция автоматического сброса отказа выбрана, можно установить этот параметр, чтобы определить, требуется ли срабатывание неисправного реле, что означает, нужно ли подавить выданный аварийный сигнал и обеспечить отсутствие прерывания работы оборудования в процессе сброса отказа.	

<b>F9-13</b>	<b>Интервал автоматического сброса отказа</b>		Заводская установка по умолчанию	1 с
	Диапазон установки	0,1 с ~ 100,0 с	Время ожидания от выдачи аварийного сигнала отказа до автоматического сброса преобразователя.	

<b>F9-14</b>	<b>Выбор защиты от отказа входной фазы</b>		Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0: неактивна 1: активна	Выбор необходимости защиты при отказе входной фазы.	

F9-15	<b>Выбор защиты от отказа выходной фазы</b>		Заводская установка по умолчанию	1
	Диапазон установки	0: неактивна 1: активна	Выбор необходимости защиты при отказе выходной фазы.	

F9-16	<b>Первый тип отказа</b>	0 ~ 31
F9-17	<b>Второй тип отказа</b>	
F9-18	<b>Третий тип отказа</b>	

Используется для регистрации трех последних типов отказа преобразователя: 0 означает отсутствие отказа, а числа с 1 по 31 означают ошибки с ERR01 по ERR31. Подробности см. в главе 7.

F9-19	<b>Тип самого последнего отказа</b>	0 ~ 31				
F9-20	<b>Частота при отказе</b>	Отображение частоты в момент самого последнего отказа.				
F9-21	<b>Ток при отказе</b>	Отображение тока в момент самого последнего отказа.				
F9-22	<b>Напряжение шины при отказе</b>	Отображение напряжения шины в момент самого последнего отказа.				
F9-23	<b>Состояние входных контактов при отказе</b>	Это десятичное число. Оно соответствует состоянию всех цифровых входных контактов в момент самого последнего отказа, в такой последовательности:				
		Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
		T4	T3	T2	T1	T0
		DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
Оно будет показано в виде десятичного числа, полученного на основании состояния каждого разряда. Если входной контакт в состоянии ON, соответствующее значение равно 1. Если входной контакт в состоянии OFF, соответствующее значение равно 0. Это значение позволяет узнать подробности цифрового выходного сигнала.						

<b>F9. 24</b>	<b>Выходной контакт в момент отказа</b>	Оно соответствует состоянию всех цифровых входных контактов в момент самого последнего отказа, в такой последовательности:	
		Бит 1	Бит
		T1	T
		DO0 REL1	
		Оно будет показано в виде десятичного числа, полученного на основании состояния каждого разряда. Если входной контакт в состоянии ON, соответствующее значение равно 1. Если входной контакт в состоянии OFF, соответствующее значение равно 0. Это значение позволяет узнать подробности цифрового выходного сигнала.	

## 5.11 Группа FA. Функция PID управления процессом

Управление PID – это обычный способ управления процессом. Он подстраивает выходную частоту с помощью пропорциональных, интегральных и дифференциальных вычислений различия между сигналом обратной связи управляемой величины и представляет собой систему с обратной связью, предназначенную для стабилизации управляемой величины с заданным качеством. Он применяется к управлению такими процессами, как управление потоком, давлением и температурой. Базовая структура организации управления представлена на следующем рисунке.

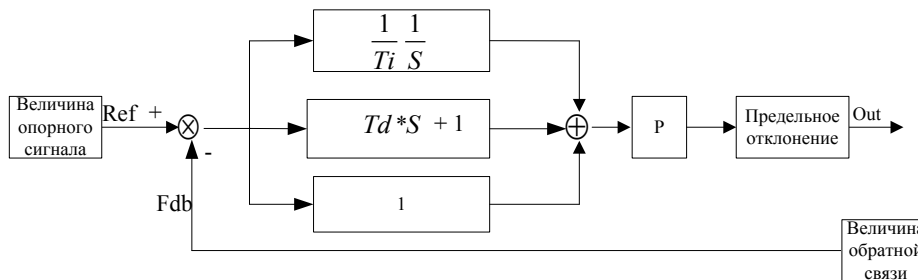


Рисунок 5-17. Принципиальная структура PID процесса

<b>FA-00</b>	<b>Опорный источник PID</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	FA-01	
		1	AI 1	
		2	AI 2	

		3	Установка по каналу связи
--	--	---	---------------------------

Когда источник частоты выбирает PID, то есть F0-06 или F0-07 = 6, эта группа функций активизируется (см. описание F0-06 и F0-07).

Этот параметр определяет заданный канал опорной величины PID-процесса.

Заданная величина PID процесса – это относительная величина, и установка в 100 % относительна 100 % сигнала обратной связи управляемой системы.

Диапазон PID (FA-06) не имеет решающего значения, потому что система будет всегда производить вычисления согласно относительному значению (от 0 до 100 %) вне зависимости от установленного диапазона. Однако если диапазон PID установлен, он может видеть фактические значения относительно опорного и обратную связь по PID через параметры отображения на клавиатуре.

<b>FA-01</b>	<b>Опорное значение PID на клавиатуре</b>	Заводская установка по умолчанию	50,0 %
	Диапазон установки	0,0 % ~ 100,0 %	

Если выбрано FA-00 = 0, заданный источник – это опорное значение на клавиатуре. Оно требует установки этого параметра. Эталонное значение этого параметра – это величина обратной связи системы.

<b>FA-02</b>	<b>Длительность изменения опорного</b>	Заводская установка по умолчанию	0 с
	Диапазон установки	0,0 с ~ 3000,0 с	

Опорное значение PID изменяется в соответствии со значением этого параметра, которое соответствует времени, в течение которого опорное значение PID изменяется от 0 % до 100 %.

<b>FA-03</b>	<b>Источник обратной связи PID</b>	Заводская установка по умолчанию		0
	Диапазон установки	0	AI1	
		1	AI2	
		2	AI1 – AI2	
		3	Установка по каналу связи	

Этот параметр используется для выбора опорного канала PID.

<b>FA-04</b>	<b>Направление действия PID</b>	Заводская установка по умолчанию		0
	Диапазон установки	0	Положительное действие	
		1	Обратное действие	

Положительное действие: если сигнал обратной связи превышает опорный сигнал PID, он требует снизить выходную частоту преобразователя с целью балансировки PID. Примером может служить управление PID для усилия катушки.

Обратное действие: Если сигнал обратной связи превышает опорный сигнал PID, он требует повысить выходную частоту преобразователя с целью балансировки PID. Примером может служить управление PID для усилия разматывания.

<b>FA-05</b>	<b>Диапазон обратной связи опорного значения PID</b>		Заводская установка по умолчанию	1000
	Диапазон установки	0~65535	Диапазон обратной связи опорного значения PID – это безразмерная величина. Она используется для отображения опорного значения PID...	
<b>FA-06</b>	<b>Пропорциональное усиление P</b>		Заводская установка по умолчанию	20,0
	Диапазон установки		0.0~100.0	
<b>FA-07</b>	<b>Время интегрирования I</b>		Заводская установка по умолчанию	2,00 с
	Диапазон установки		0,01 с~10,00 с	
<b>FA-08</b>	<b>Время дифференцирования D</b>		Заводская установка по умолчанию	0,000 с
	Диапазон установки		0,00 с~10,00 с	

Пропорциональное усиление P: Определяет интенсивность подстройки всего регулятора PID. Чем больше значение P, тем выше интенсивность подстройки. Если этот параметр установлен в 100, что означает отклонение величины обратной связи PID от опорного значения, равное 100 %, амплитуда подстройки регулятора PID по команде выходной частоты равна максимальной частоте (функции интегрирования и дифференцирования не учитываются).

Время интегрирования I: Определяет скорость регулятора PID при подстройке отклонения величины обратной связи PID от опорной величины. Время интегрирования – это время, в течение которого интегрирующий регулятор (пропорциональная и дифференцирующая функции не учитываются) выполняет постоянную подстройку, и величина подстройки достигает максимальной частоты (F0-09), когда отклонение величины обратной связи PID от опорной величины равно 100 %. Чем меньше время интегрирования, тем выше интенсивность подстройки.

Время дифференцирования D: Определяет скорость регулятора PID при подстройке скорости изменения отклонения величины обратной связи PID от опорной величины. Время дифференцирования – это время, в течение которого величина обратной связи меняется на 100 %, величина подстройки достигает максимальной частоты (F0-09) (пропорциональная и интегральная функции не учитываются). Чем больше время дифференцирования, тем выше интенсивность подстройки.

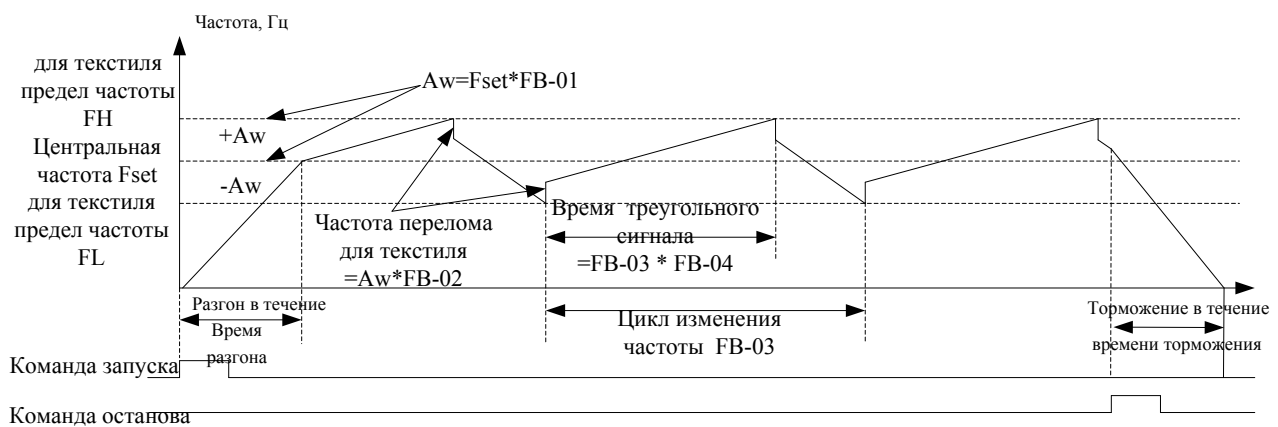
<b>FA-09</b>	<b>Частота среза при левом вращении</b>	Заводская установка по умолчанию	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц~максимальная частота	
<b>FA-10</b>	<b>Предельное отклонение</b>	Заводская установка по умолчанию	0,01 %
	Диапазон установки	0,00 %~ 100,00 %	

Предельное отклонение: Если отклонение обратной связи PID находится в этом диапазоне, PID прекращает подстройку.

## 5.12 Группа FB. Функция качающейся частоты

Функция качающейся частоты может найти применение в текстильной отрасли и отрасли химволокна, а также в иных областях, в которых требуются функции поперечного перемещения и намотки.

Функция качающейся частоты заключается в том, что выходная частота преобразователя возрастает и уменьшается с заданной частотой относительно центральной частоты (команда задания частоты выбирается с помощью F0-06 или F0-07). График изменения рабочей частоты представлен на следующем рисунке, при этом амплитуда качания устанавливается параметрами FB-00 и FB-01. Если FB-01 установлен в 1, что соответствует нулевой амплитуде качания, эта функция деактивизирована.



исунок 5-18. Диаграмма работы режима качающейся частоты

P

<b>FB-00</b>	<b>Режим задания частоты качания</b>	Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Относительно центральной частоты
		1	Относительно максимальной частоты

Этот параметр используется для выбора опорной точки амплитуды качания.

0: относительно центральной частоты (выбор источника частоты F0-07 или F0-06), и это система с переменной амплитудой качания. Амплитуда качания зависит от центральной частоты (заданной частоты).

1: относительно максимальной частоты (максимальная выходная частота F0-14), и это система с фиксированной амплитудой качания. Амплитуда качания фиксирована.

<b>FB-01</b>	<b>Амплитуда частоты качания</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	0.0%~ 100.0%	
<b>FB-02</b>	<b>Амплитуда частоты перелома</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 %
	Диапазон установки	0,0 %~50,0 %	

Этот параметр используется для определения значений амплитуды качания и частоты перелома. Частота качания ограничена верхней и нижней предельной частотой.

Частота качания определяется относительно центральной частоты (переменная амплитуда качания, выбрать FB-00=0): амплитуда качания  $AW$  = источник частоты F0-07 помножить на амплитуду качания FB-01.

Амплитуда качания определяется относительно максимальной частоты (постоянная амплитуда качания, выбрать FB-00=1): амплитуда качания  $AW$  = максимальная частота F0-12 помножить на амплитуду качания FB-01.

Частота перелома = амплитуда качания  $AW$  помножить на амплитуду частоты перелома FB-02. Это значение частоты перелома относительно амплитуды качания при работе частоты качания.

Если выбрано определение амплитуды качания относительно центральной частоты (переменная амплитуда качания, выбрать FB-00=0), то частота перелома непостоянна.

Если выбрано определение амплитуды качания относительно максимальной частоты (фиксированная амплитуда качания, выбрать FB-00=1), то частота перелома постоянна.

<b>FB-03</b>	<b>Цикл качания частоты</b>	Заводская установка по умолчанию	10,0 с
	Диапазон установки	0,0 с~3000,0 с	
<b>FB-04</b>	<b>Постоянная времени нарастания треугольной волны</b>	Заводская установка по умолчанию	50,0 %
	Диапазон установки	0,0 %~ 100,0 %	

Цикл качания частоты: относится ко времени полного цикла качания частоты.

FB-04 постоянная времени нарастания треугольной волны определяется относительно цикла частоты качания FB-03.

Время нарастания треугольной волны = цикл качания частоты FB-03 × постоянную времени нарастания треугольной волны FB-04 (единица измерения: с)

Время спада треугольной волны = цикл качания частоты FB-03 × (1-постоянная времени нарастания треугольной волны FB-04 (единица измерения: с)



## 5.13 Группа FC. Функция скорости MS и простая функция PLC

Простая функция PLC, которая предназначена для автоматического управления логикой частоты MS с помощью преобразователя со встроенным PLC, может устанавливать время работы, направление вращения и частоту вращения, таким образом удовлетворяя все требования к производственному процессу. Преобразователь общего назначения серии М420 с управлением вектором магнитного потока поддерживает 16-сегментное переменное управление, а также позволяет выбрать четыре типа времени разгона и торможения. Когда завершается один цикл установленного PLC, может быть выдан сигнал ON через многофункциональный выходной контакт Y1 и многофункциональное реле RELAY1. Подробности см. в описании F6-00~F6-02.

Когда источник частоты выбран F0-06, F0-07, F0-10 в качестве рабочего режима MS, и необходимо установить FC-00~FC-15 для того, чтобы убедиться в том, что это его характеристики.

FC-00	<b>Скорость MS 0</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-01	<b>Скорость MS 1</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-02	<b>Скорость MS 2</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-03	<b>Скорость MS 3</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-04	<b>Скорость MS 4</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-05	<b>Скорость MS 5</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-06	<b>Скорость MS 6</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-07	<b>Скорость MS 7</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-08	<b>Скорость MS 8</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
FC-09	<b>Скорость MS 9</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	

<b>FC-10</b>	<b>Скорость MS 10</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
<b>FC-11</b>	<b>Скорость MS 11</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
<b>FC-12</b>	<b>Скорость MS 12</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
<b>FC-13</b>	<b>Скорость MS 13</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
<b>FC-14</b>	<b>Скорость MS 14</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	
<b>FC-15</b>	<b>Скорость MS 15</b>	Заводская установка по умолчанию	0,0 Гц
	Диапазон установки	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	

Предостережение: Символы на FC-00~FC-15 определяют направление вращения простого PLC, если они отрицательные, это означает модифицированное вращение.

Простой PLC показан на следующем рисунке

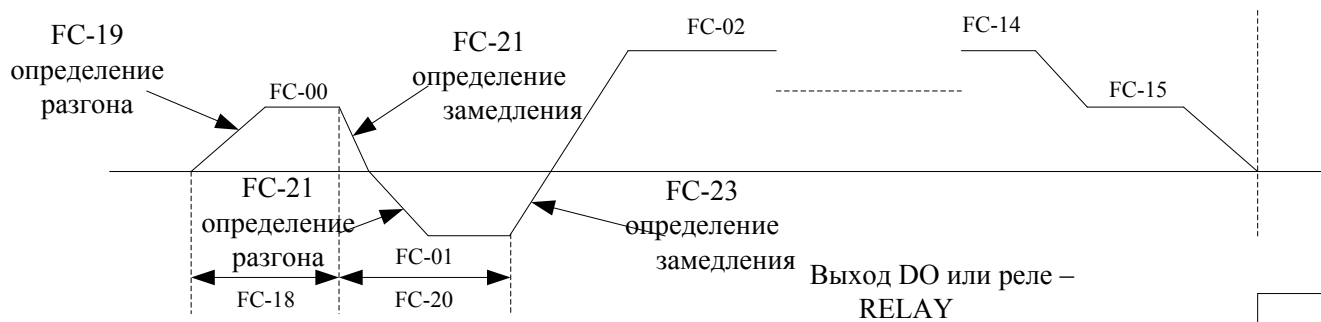


Рисунок 5-19. Схематическая диаграмма простого PLC

<b>FC-16</b>	<b>Режим работы PLC</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Останов по завершении однократного прохода	
		1	По завершении однократного прохода остаться на последнем значении	
		2	Постоянный цикл	
<b>FC-17</b>	<b>Выбор памяти при снятии питания PLC</b>		Заводская установка по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Снятие питания без памяти	
		1	Снятие питания с памятью	
		2	Снять питание с памяти и начать работу не с точки останова	
		3	Снять питание с памяти и начать выполнение с точки останова	

0: останов по завершении однократного прохода

Преобразователь автоматически остановится по завершении одного цикла и не сможет перезапуститься, пока не выдана новая рабочая команда.

1: по завершении однократного прохода остаться на последних значениях

По завершении одного цикла преобразователь автоматически сохранит рабочую частоту и направление последнего сегмента.

2: циклическая работа

По завершении данного цикла преобразователь автоматически начнет следующий цикл, и не может остановиться, пока не будет выдана команда останова.

3: снять питания с памяти и начать выполнение с точки останова. Снять питания с памяти и остановиться после перезапуска из сегмента простоя PLC.

FC-18	<b>Время работы сегмента 0 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-19	<b>Время разгона / торможения сегмента 0</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-20	<b>Время работы сегмента 1 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-21	<b>Время разгона / торможения сегмента 1</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-22	<b>Время работы сегмента 2 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-23	<b>Время разгона / торможения сегмента 2</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0-3	
FC-24	<b>Время работы сегмента 3 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-25	<b>Время разгона / торможения сегмента 3</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0-3	
FC-26	<b>Время работы сегмента 4 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	

FC-27	<b>Время разгона / торможения сегмента 4 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-28	<b>Время работы сегмента 5 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-29	<b>Время разгона / торможения сегмента 5 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-30	<b>Время работы сегмента 6 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-31	<b>Время разгона / торможения сегмента 6 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-32	<b>Время работы сегмента 7 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-33	<b>Время разгона / торможения сегмента 7 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-34	<b>Время работы сегмента 8 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-35	<b>Время разгона / торможения сегмента 8 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-36	<b>Время работы сегмента 9 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-37	<b>Время разгона / торможения сегмента 9 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-38	<b>Время работы сегмента 10 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-39	<b>Время разгона / торможения сегмента 10 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0~3	
FC-40	<b>Время работы сегмента 11 PLC</b>	Заводские установки по умолчанию	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	

FC-41	<b>Время разгона / торможения сегмента 11 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки		0~3	
FC-42	<b>Время работы сегмента 12 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки		0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-43	<b>Время разгона / торможения сегмента 12 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки		0~3	
FC-44	<b>Время работы сегмента 13 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки		0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-45	<b>Время разгона / торможения сегмента 13 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки		0~3	
FC-46	<b>Время работы сегмента 14 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки		0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-47	<b>Время разгона / торможения сегмента 14 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки		0~3	
FC-48	<b>Время работы сегмента 15 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0,0 с (час)
	Диапазон установки		0,0 с (час)~6553,5 с (час)	
FC-49	<b>Время разгона / торможения сегмента 14 PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки		0~3	
FC-50	<b>Выбор единицы измерения времени работы PLC</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	с	
		1	час	

FC-51	<b>Приоритет многоскоростного</b>		Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Многоскоростной режим без приоритета	
		1	Приоритет многоскоростного режима	

<b>FC-52</b>	<b>Приоритет выбора времени разгона и торможения при многоскоростном режиме</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	Время разгона и торможения 1
		1	Время разгона и торможения 2
		2	Время разгона и торможения 3
		3	Время разгона и торможения 4

Определено каждое время выполнения 16 программ.

## 5.14 Группа FD, FE (зарезервированы)

## 5.15 Группа FF. Заводской параметр

<b>FE-00</b>	<b>Когда запустить отображение главных контрольных параметров</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	При обычных установках F7-29
		1	Показать скорость
		2	Показать величину обратной связи PID
		3	Показать этап PLC
4	Показать заданное значение PID		

Этот параметр используется для просмотра основных параметров контроля работы

<b>FE-01</b>	<b>Когда остановить отображение главных контрольных параметров</b>	Заводские установки по умолчанию	0
	Диапазон установки	0	При обычных установках F7-30
		1	Показать скорость
		2	Показать величину обратной связи PID
		3	Показать этап PLC
4	Показать заданное значение PID		

## 5.16 Группа FF. Группа параметров производителей

<b>FF-00</b>	<b>Пароль заводских параметров</b>	Заводские установки по умолчанию	*****
--------------	------------------------------------	----------------------------------	-------

## Глава 6 ЭМС (электромагнитная совместимость)

### 6.1 Определение

Электромагнитная совместимость – это способность электрооборудования работать в среде с электромагнитными помехами и стабильно исполнять свои функции без создания помех в среде с электромагнитными помехами.

### 6.2 Описание стандарта

В соответствии с требованиями государственного 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 к ЭМС и соответствующие способы испытания), который эквивалентен GB/T12668.3.

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 проверки на воздействие на преобразователь излучений, помех от электропроводности и гармонических помех (эти испытания необходимы для проверки пригодности преобразователя для гражданского применения). При проверке защиты от электромагнитных помех в основном проверяется подавление помех, подавление излучений, подавление помех от разряда, от групп коротких импульсов, от электростатических разрядов и прекращения низкочастотного питания (к конкретным испытаниям относятся: 1. Проверки подавления помех от кратковременного падения, прерывания и изменения входного напряжения; 2. Проверки подавления помех от преобразования фаз; 3. Проверки подавления гармонических помех; 4. Проверка изменением входной частоты; 5. Проверка несбалансированностью входного напряжения; 6. Проверка при колебаниях входного напряжения).

В соответствии с проверками соответствия вышеуказанному IEC/EN61800-3, наши изделия монтируются и применяются в соответствии с разделом 6.3 и обладают хорошей электромагнитной совместимостью в типовой промышленной среде.

## 6.3 Руководство по ЭМС

### 6.3.1 Воздействие гармоник

Наличие гармоник высокого порядка может повредить преобразователь. Поэтому в некоторых местах с плохим качеством электропитания рекомендуется устанавливать на входе фильтр переменного тока.

### 6.3.2 Предупреждения по защите от электромагнитных помех и монтажу

Имеется два вида электромагнитных помех. Один – это помехи от электромагнитного шума в месте установки преобразователя, а второй – это воздействие преобразователя на находящееся рядом оборудование. Предупреждения при монтаже:

- А. земляной проводник преобразователя и проводники заземления иных электрических изделий должны быть надежно заземлены.
- В. входные и выходные кабели питания преобразователя и кабели слаботочных цепей (например, кабель управления) не должны располагаться параллельно, рекомендуется вертикальное размещение.
- С. в качестве выходных кабелей питания преобразователя рекомендуется использовать экранированные кабели или кабели в стальной трубе-экране, при этом экран должен быть надежно заземлен, освинцованный кабель оборудования, подверженный помехам, рекомендуется выполнять в виде управляющих кабелей экранированной витой пары с надежным заземлением экрана.
- Д. 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, автоматические выключатели и электромагнитные тормоза. Если в работе преобразователя наблюдаются вызванные электромагнитными помехами сбои, можно принять следующие меры:

- А. установить на создающем помехи устройстве ограничитель перенапряжений;
- В. установить фильтр на входе преобразователя, конкретные действия рассмотрены в разделе 7.3.6;
- С. использовать в качестве кабеля управляющих сигналов и кабеля датчиков экранированный кабель с надлежаще заземленными экранами.

### 6.3.4 Методы снижения воздействия помех от преобразователя на окружающее оборудование



Эти помехи могут быть двух типов: помехами излучения преобразователя и помехами проводимости. Эти два типа помех вызывают нарушение работы окружающего оборудования по причине отдельной магнитной или электростатической индукции. Меры борьбы с различными помехами следующие:

- А. 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: размещение далеко от источника помех; не размещать сигнальные кабели параллельно кабелям питания и никогда не жгутовать их вместе; использовать хорошо экранированные сигнальные и силовые кабели; на выходной стороне преобразователя установить ферромагнитные кольца (с частотой подавления от 30h2 до 1000h2) и намотать 2~3 витка; при более серьезной ситуации установить выходной фильтр ЭМС.
- В. если подверженное помехам оборудование и преобразователь питаются от одного источника, могут возникнуть помехи проводимости. Если вышеуказанными способами от них не избавиться, он может установить фильтр ЭМС между преобразователем и источником питания (подобная процедура рассмотрена в разделе 7.3.6).
- С. окружающее оборудование заземлено отдельно, что может позволить избежать помех, вызванных током утечки земляного проводника преобразователя, в случае общего заземления.

### 6.3.5 Ток утечки и борьба с ним

При использовании преобразователя возникает ток утечки двух типов. Один из них – это ток утечки на землю, второй – ток утечки между кабелями.

1) Факторы, влияющие на ток утечки на землю, и решения проблемы:

Между свинцованными кабелями и землей имеется распределенная емкость. Чем больше эта распределенная емкость, тем больше будет ток утечки. Распределенная емкость может быть уменьшена за счет сокращения расстояния между преобразователем и двигателем. Чем больше несущая частота, тем больше будет ток утечки. Ток утечки можно снизить, уменьшив несущую частоту. Однако уменьшение несущей частоты может привести к возрастанию шума двигателя. Следует отметить, что существенно снизить ток утечки можно, установив дополнительный реактор.

Ток утечки возрастает при увеличении тока в цепи. Поэтому при большой мощности двигателя соответствующий ток утечки также будет большим.

2) Факторы, влияющие на возникновение тока утечки между кабелями, и решение проблемы:

Между выходными кабелями преобразователя имеется распределенная емкость. Если проходящий по ним ток содержит высшие гармоники, может возникнуть резонанс и появиться ток утечки. В случае

применения термореле может быть выдан сигнал неисправности.

Решение заключается в снижении несущей частоты или установке выходного реактора. В случае применения преобразователя устанавливать термореле перед двигателем не рекомендуется, вместо этого следует использовать имеющуюся в преобразователе функцию электронной защиты по току.

### **6.3.6** Меры предосторожности при установке входного фильтра ЭМС на входе источника питания

1) При использовании преобразователя следует жестко учитывать номинальные значения. Поскольку фильтр относится к электрическим устройствам класса 1, металлический корпус фильтра должен быть большим, а металлическое заземление шкафа, в котором он устанавливается, должно быть надежным и с хорошей проводимостью. В противном случае может возникнуть опасность поражения электрическим током и может быть существенно нарушена ЭМС.

2) При проведении испытаний на ЭМС было обнаружено, что земля фильтра должна быть соединена со стороной РЕ преобразователя в общей точке подключения к промышленному заземлению. В противном случае будет существенно нарушена ЭМС.

3) Фильтр должен монтироваться в непосредственной близости к входной стороне источника питания.

## Глава 7. Диагностика неисправностей и меры по их устранению

### 7.1 Аварийный сигнал неисправности и меры по устранению неисправности

Преобразователь серии М420 обеспечивает 28 предупреждений и функций защиты. При возникновении ненормальной неисправности активизируется функция защиты, преобразователь прекратит выдачу выходного напряжения, контакт реле неисправности преобразователя сработает, и на панели дисплея преобразователя появится код неисправности. Перед обращением в отдел обслуживания пользователь может провести самопроверку согласно указаниям в данной главе, проанализировать причину неисправности и найти решения. Если неисправность такая, как указано в следующей штрихпунктирной рамке, следует напрямую обратиться к продавцам преобразователя или в нашу компанию.

Преобразователь М 420 общего назначения с управлением вектором потока.  
Руководство пользователя

Диагностика неисправностей  
и меры по их устранению

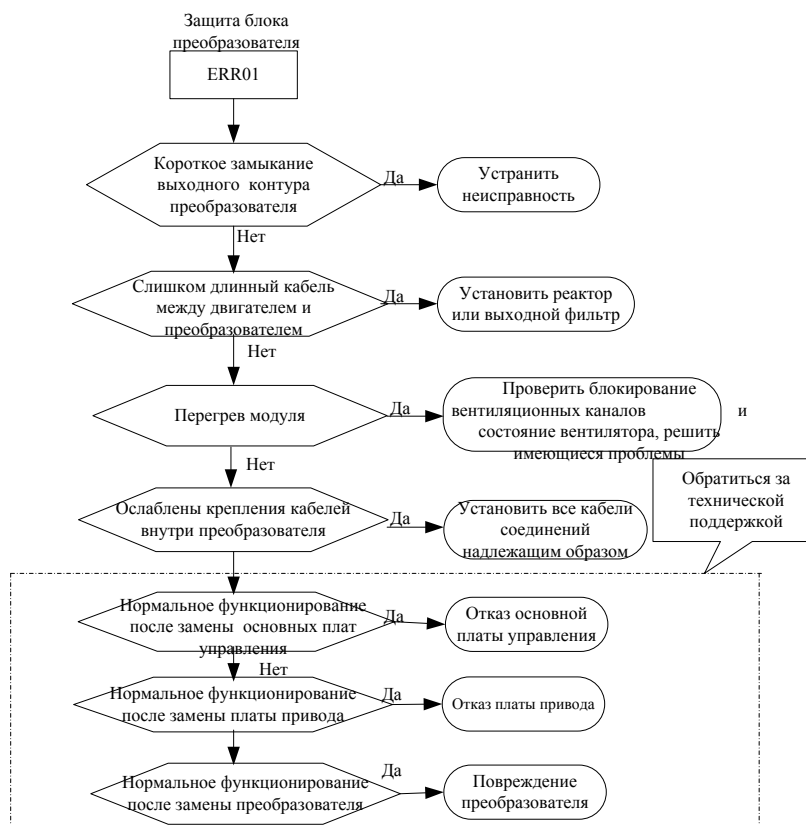


Рисунок 7-1. Защита блока преобразователя (Err01)

Перегрузка аппаратных средств по току	Перегрузка аппаратных средств по напряжению
---	---

С помощью мер по устранению перегрузки  
по току / напряжению

Рисунок 7-2. Защита аппаратных средств (ERR02, ERR03)

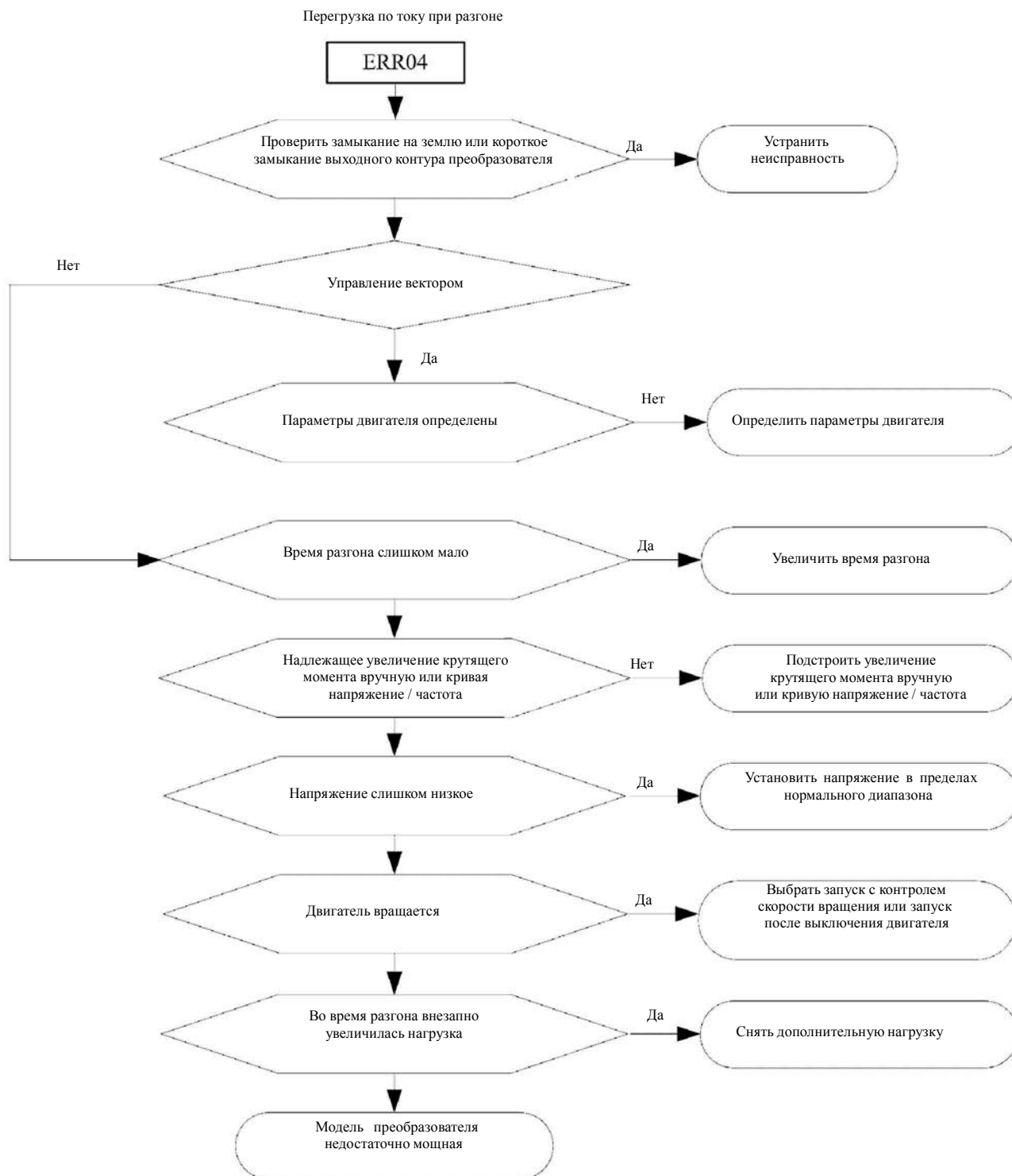


Рисунок 7-3. Перегрузка по току при разгоне (Err04)

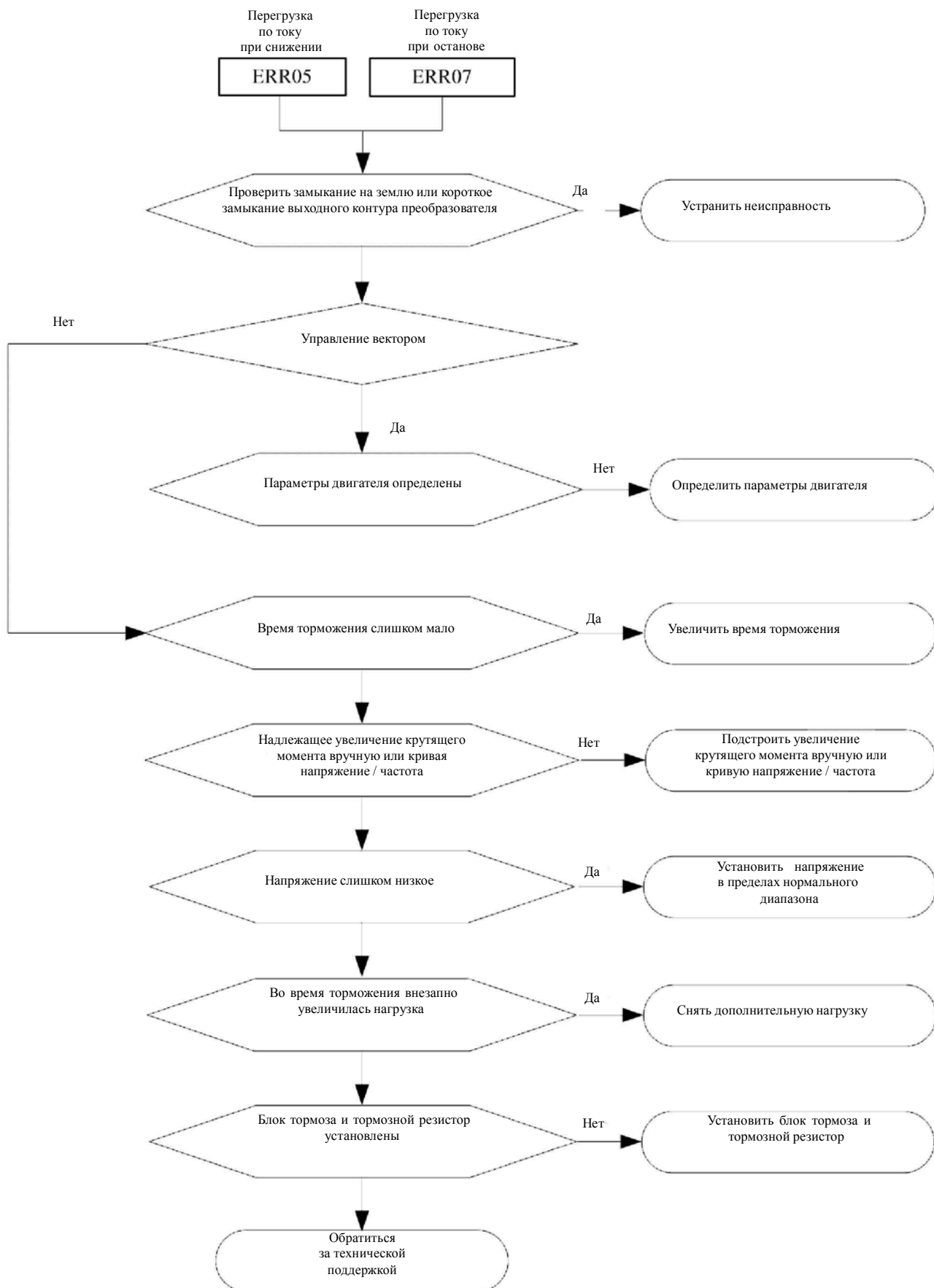


Рисунок 7-4. Перегрузка по току при снижении скорости / останове (Err05/Err07)

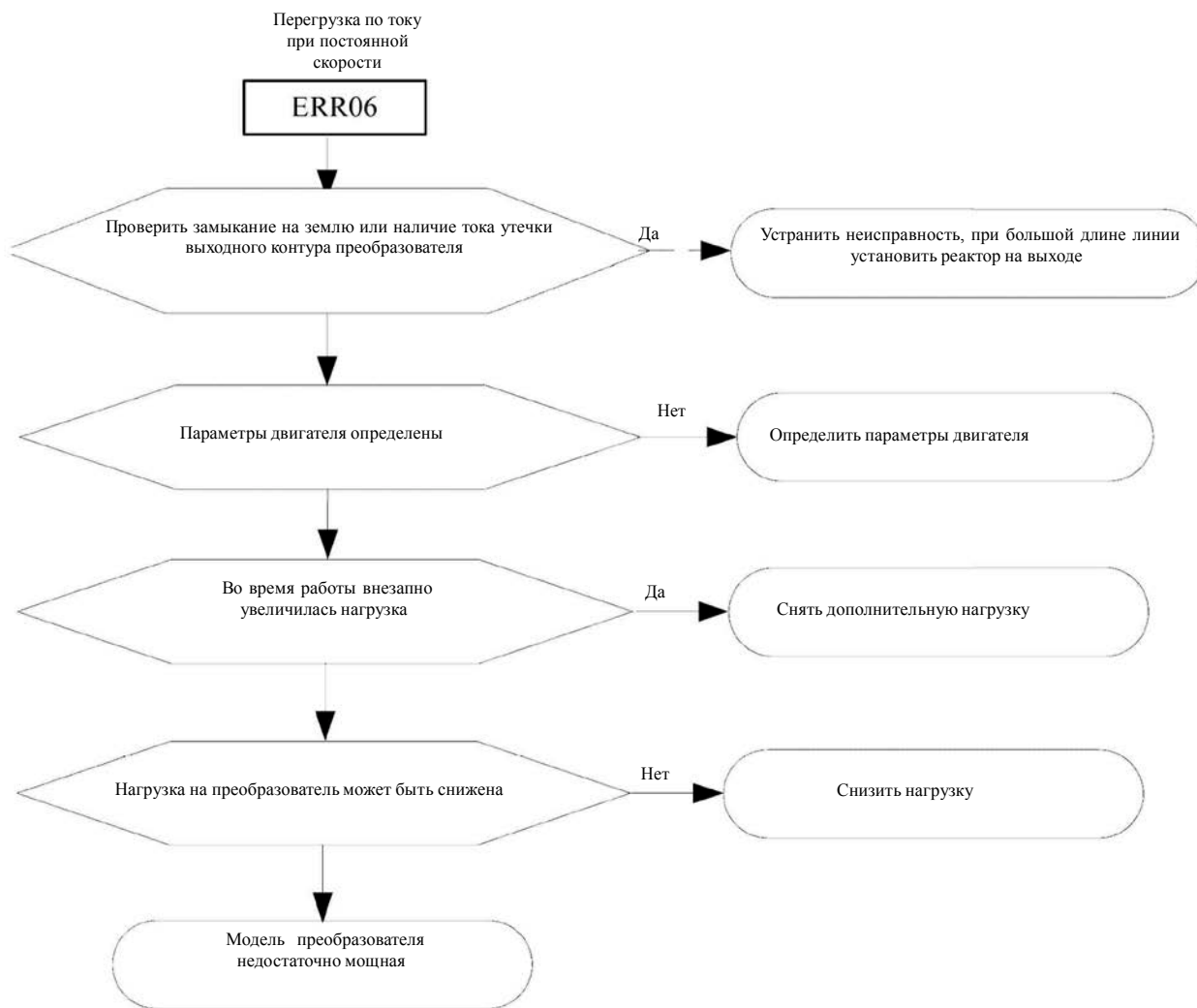


Рисунок 7-5. Перегрузка по току при постоянной скорости (Err06)

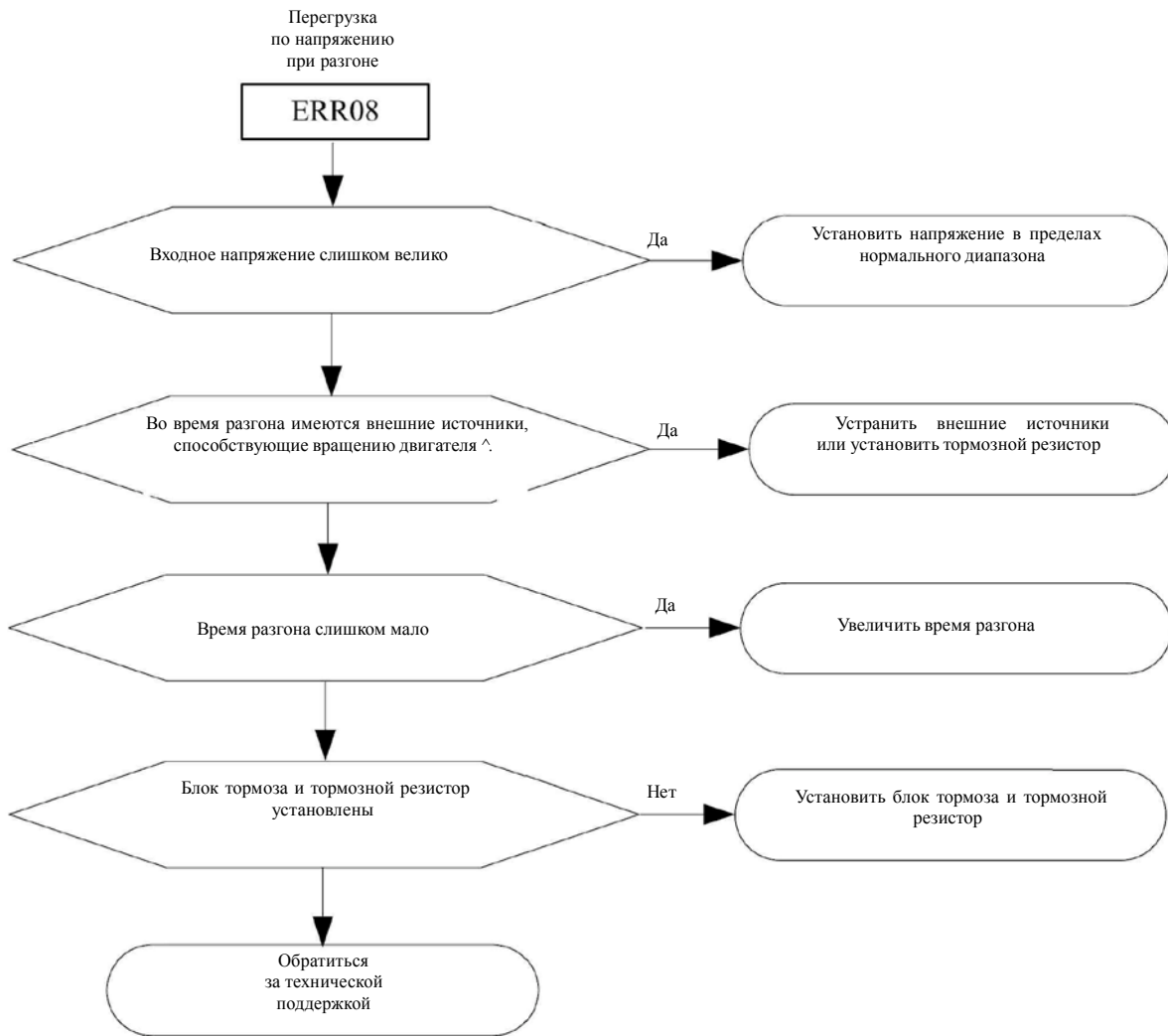


Рисунок 7-6. Перегрузка по напряжению при разгоне (Err08)



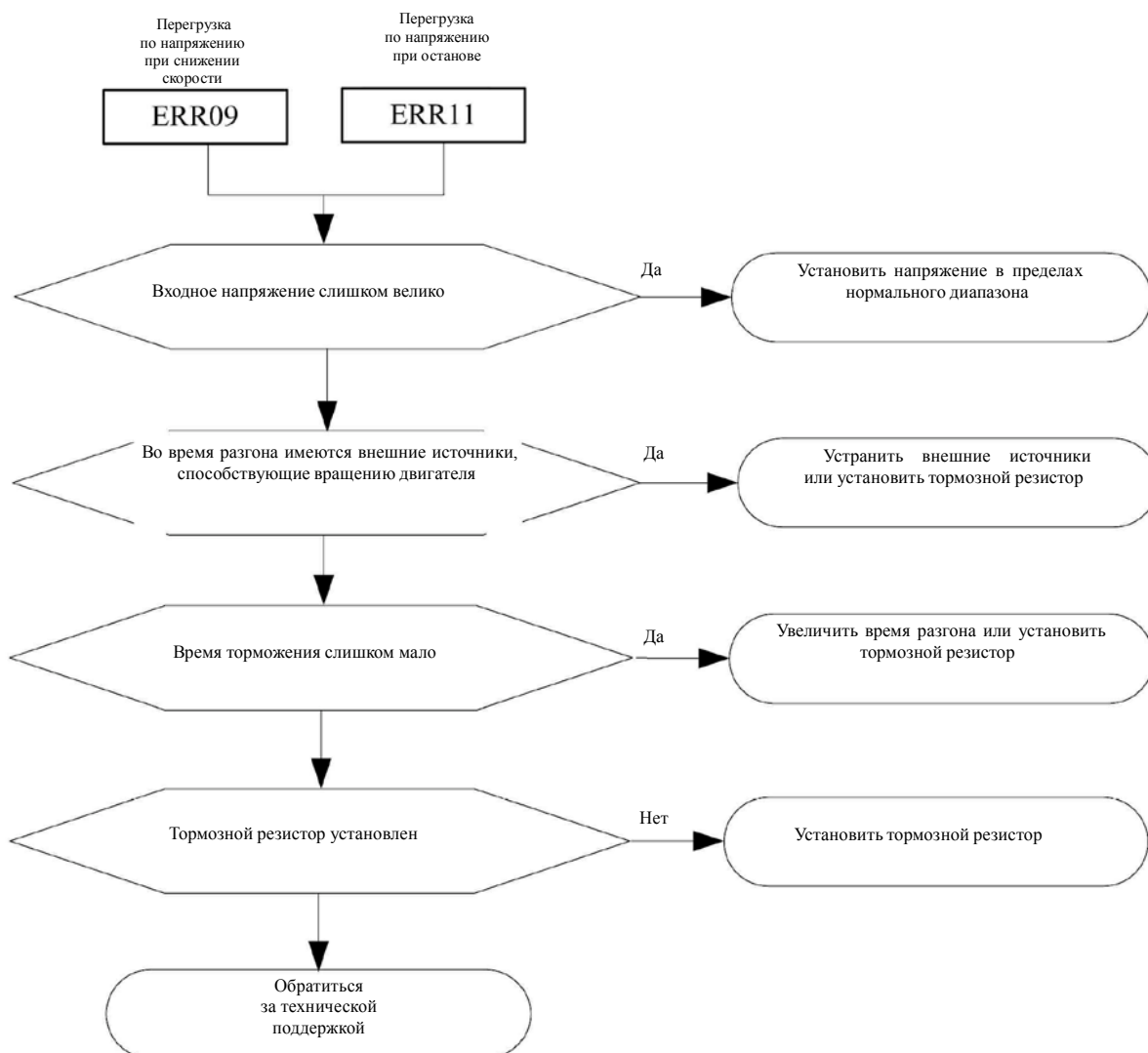


Рисунок 7-7. Перегрузка по напряжению при снижении скорости / останове (Err09/Err11)

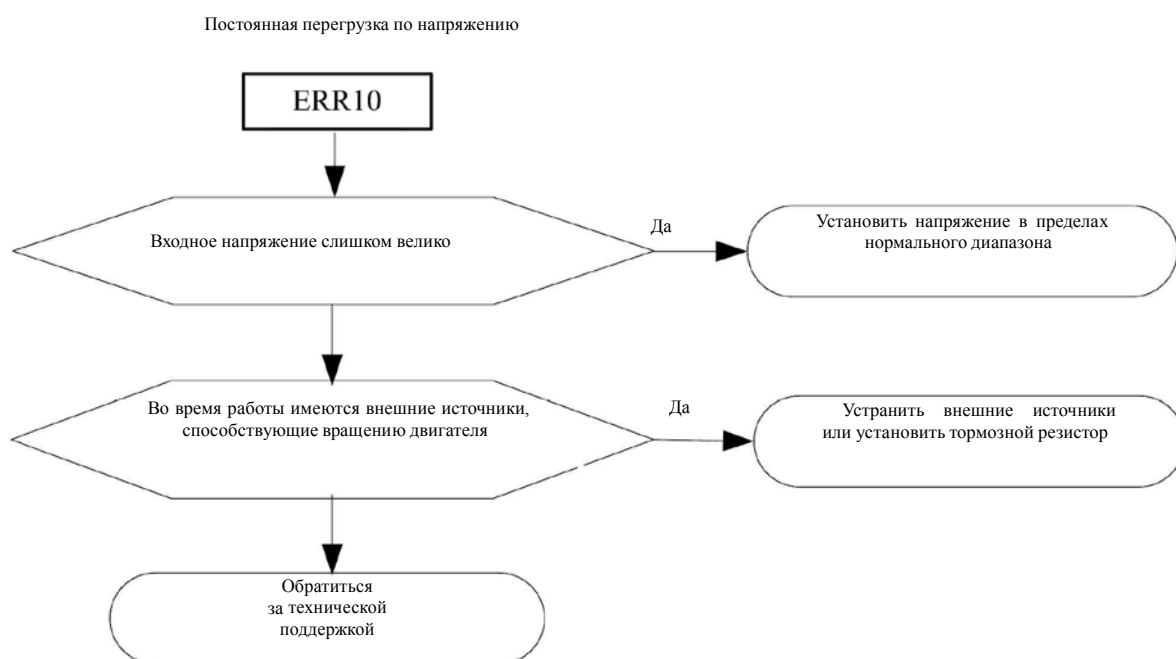
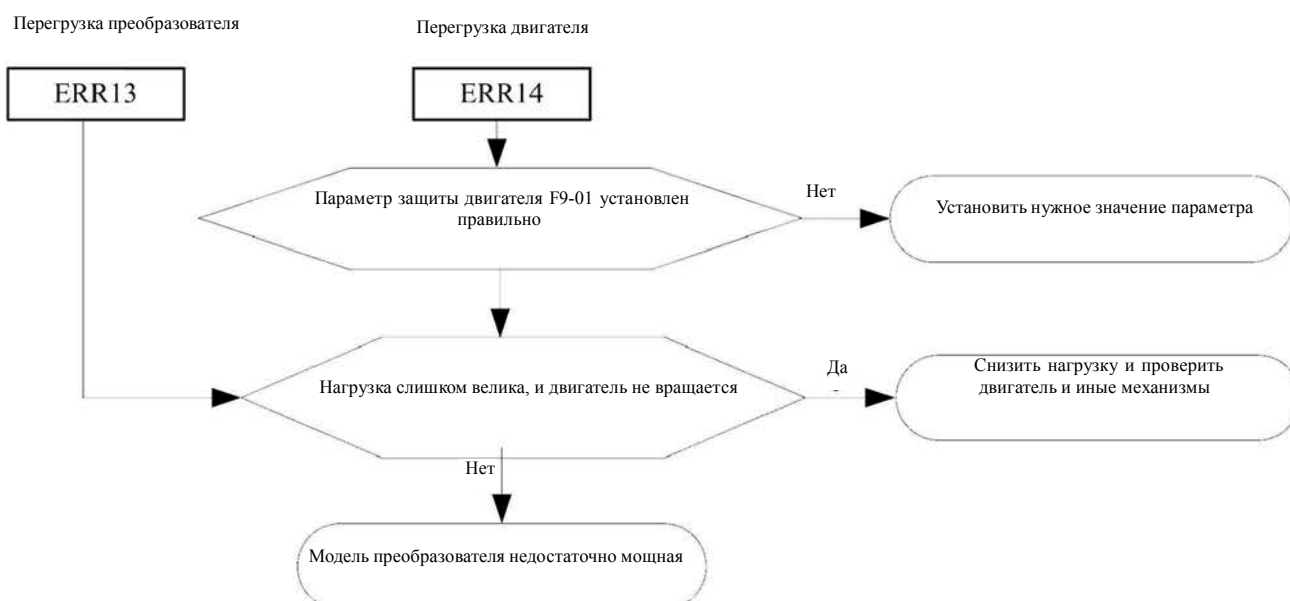
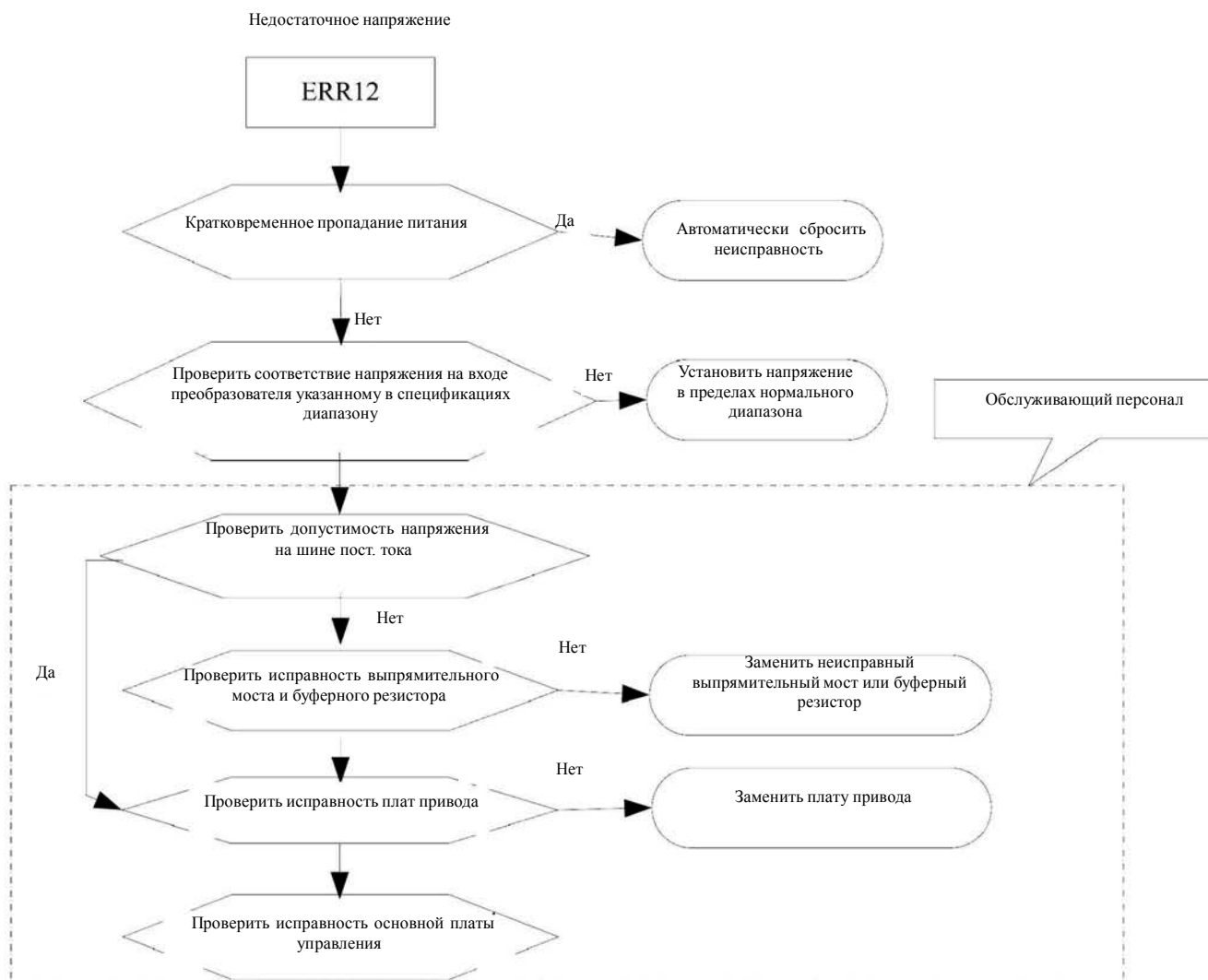


Рисунок 7-8. Постоянная перегрузка по напряжению (Err10)



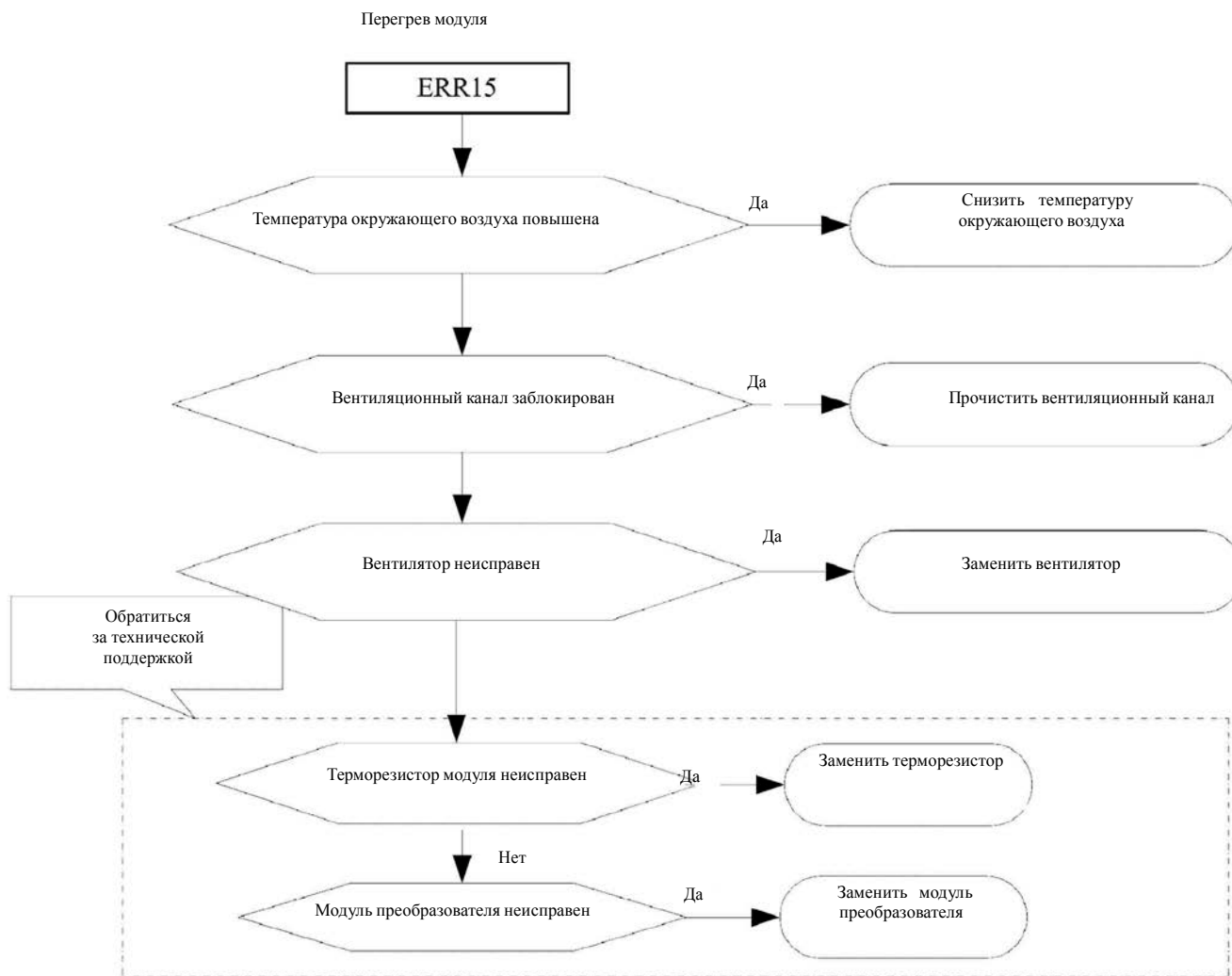


Рисунок 7-11. Перегрев модуля (Err15)

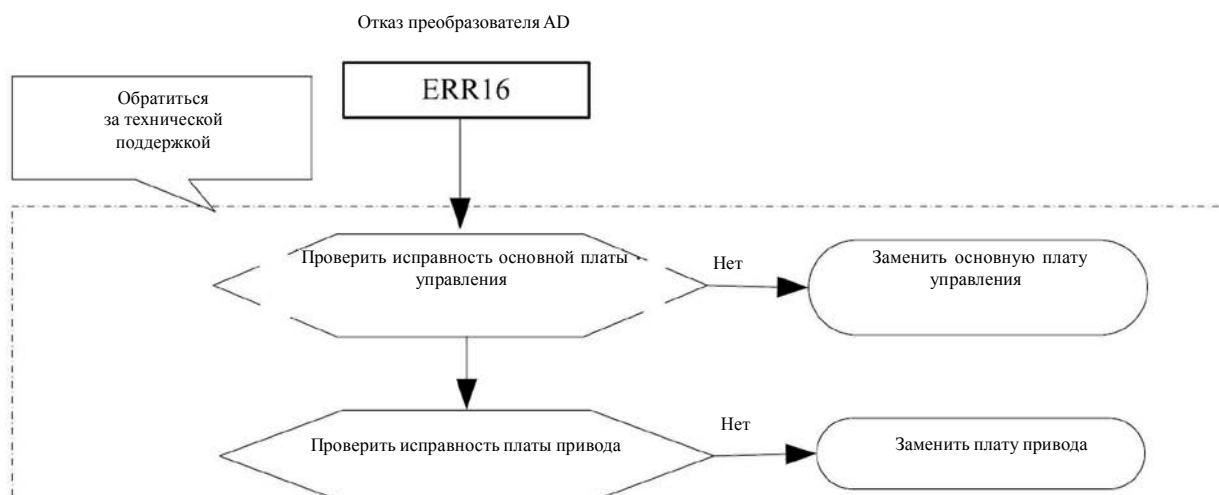


Рисунок 7-12. Отказ преобразователя AD (Err16)

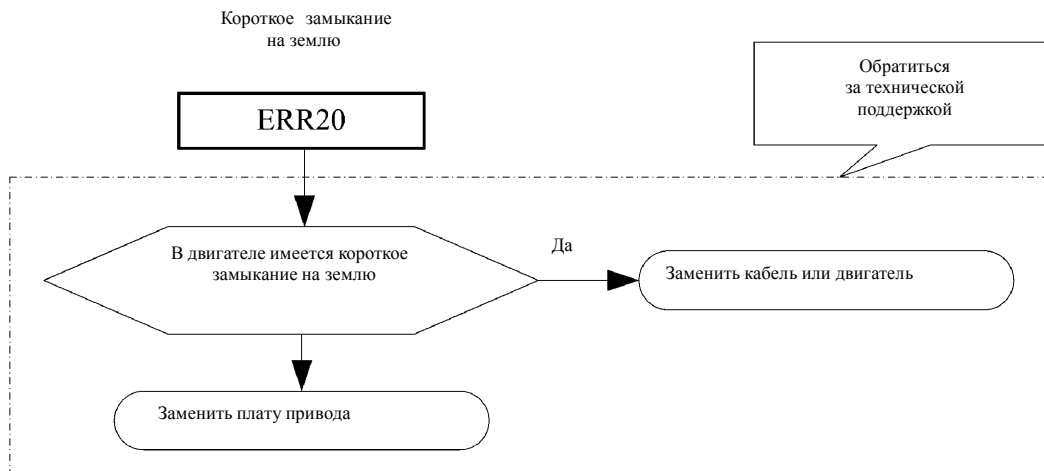


Рисунок 7-12 Короткое замыкание на землю (Err20)

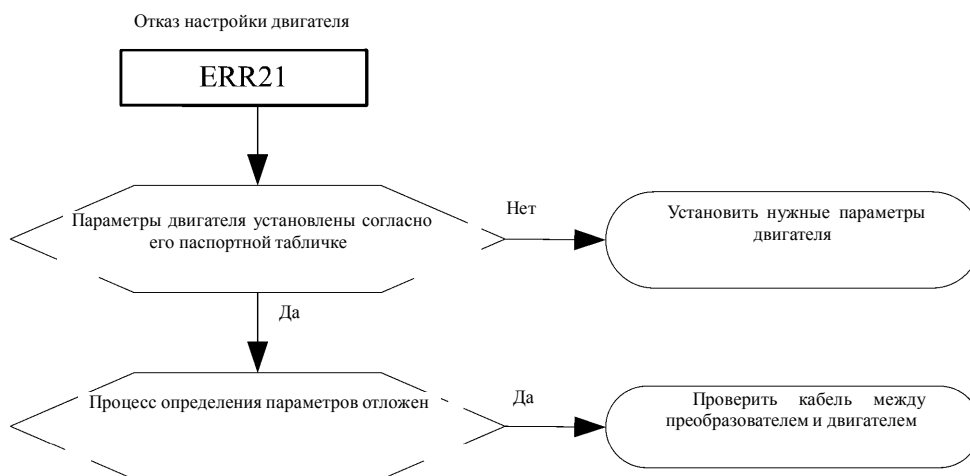


Рисунок 7-15. Отказ настройки двигателя (Err21)

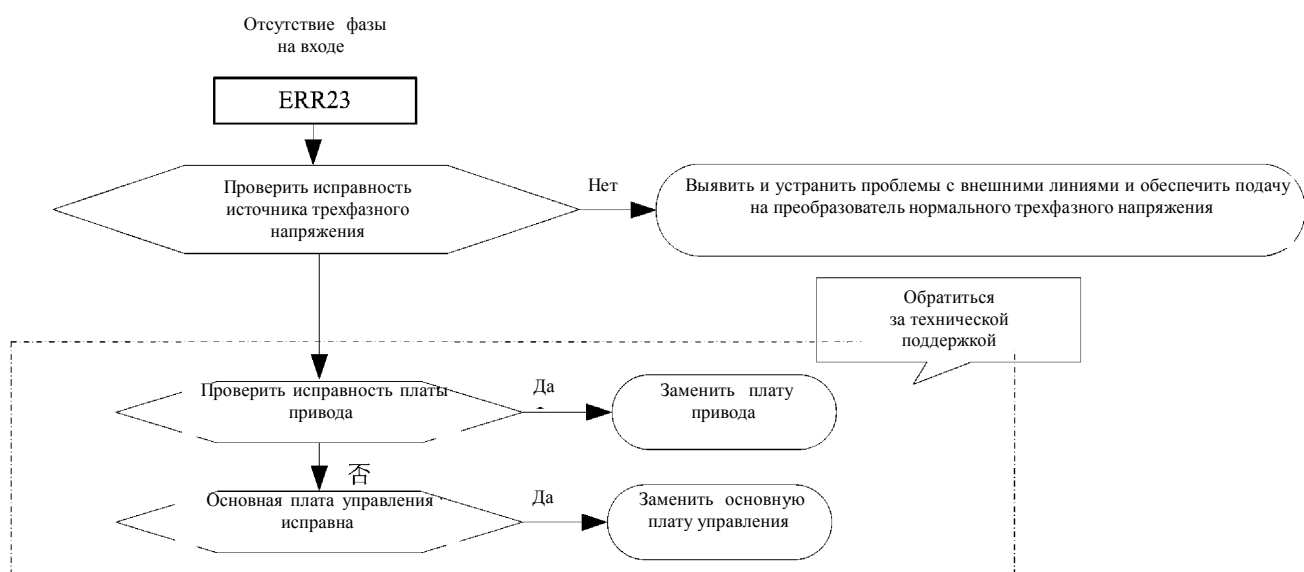


Рисунок 7-16. Отсутствие фазы на входе (Err23)

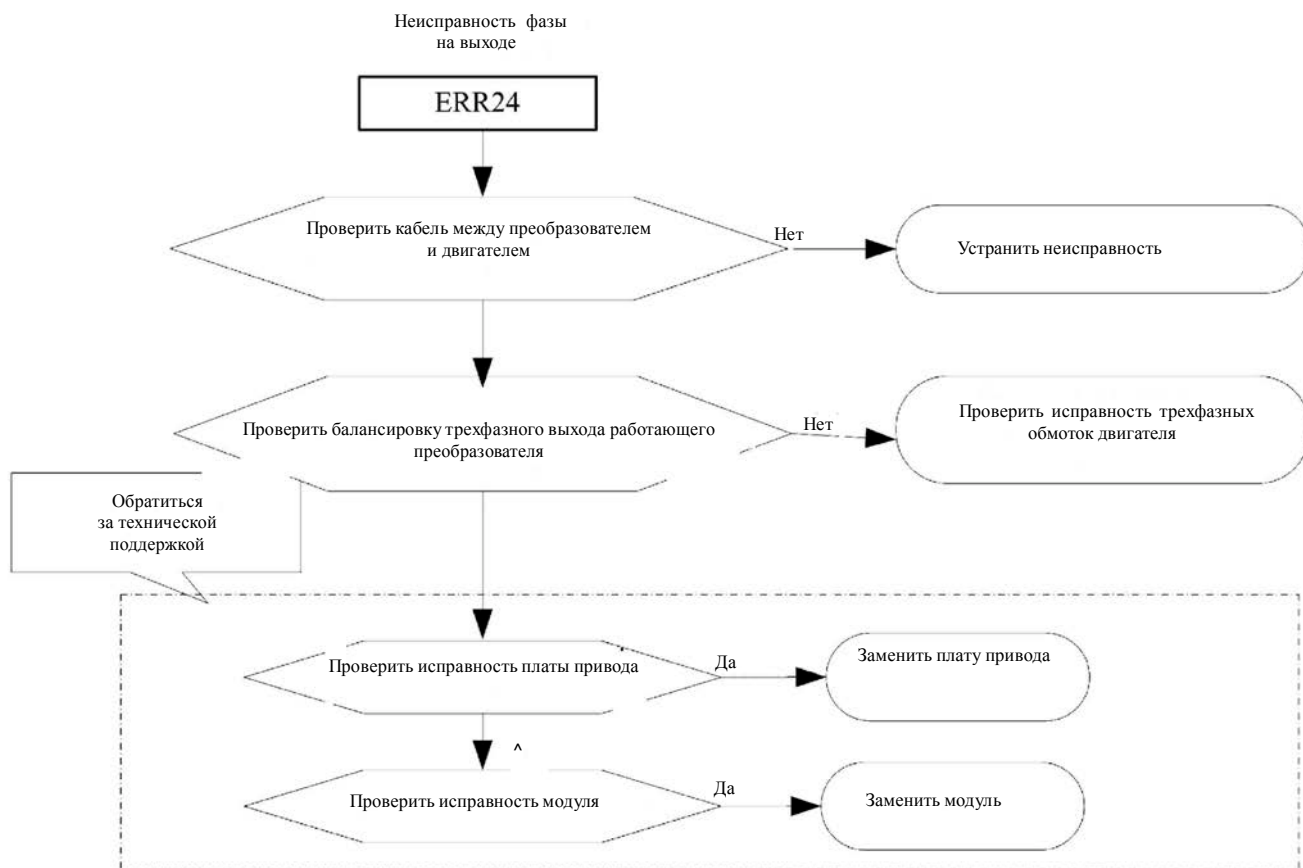


Рисунок 7-17. Неисправность фазы на выходе (Err24)

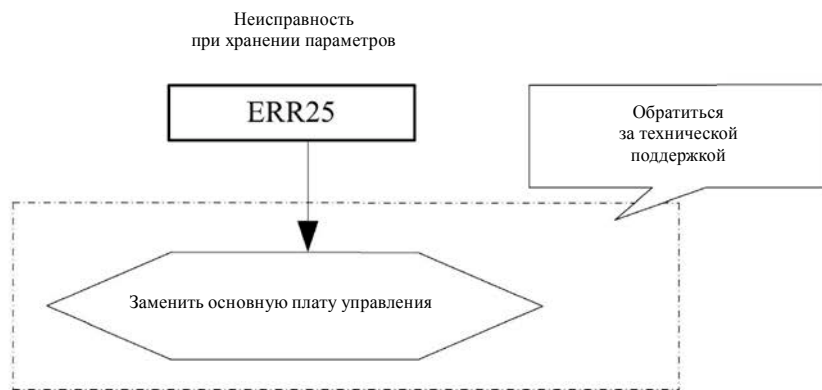


Рисунок 7-18. Неисправность при хранении параметров (Err25)

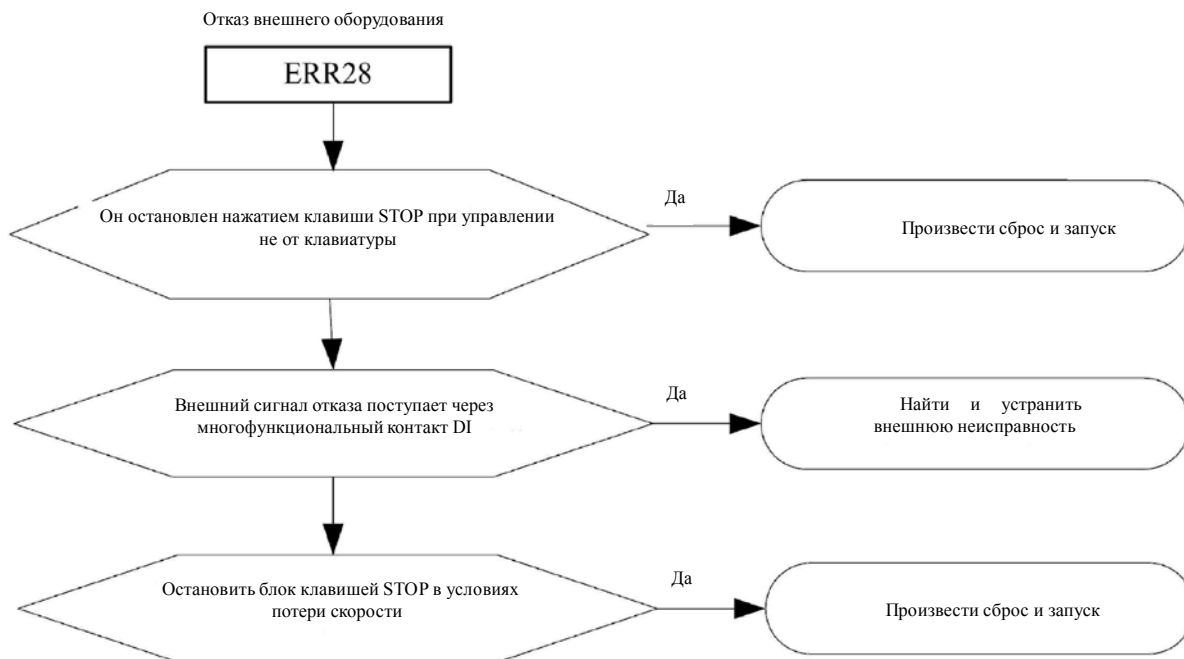


Рисунок 7-19. Отказ внешнего оборудования (Err28)

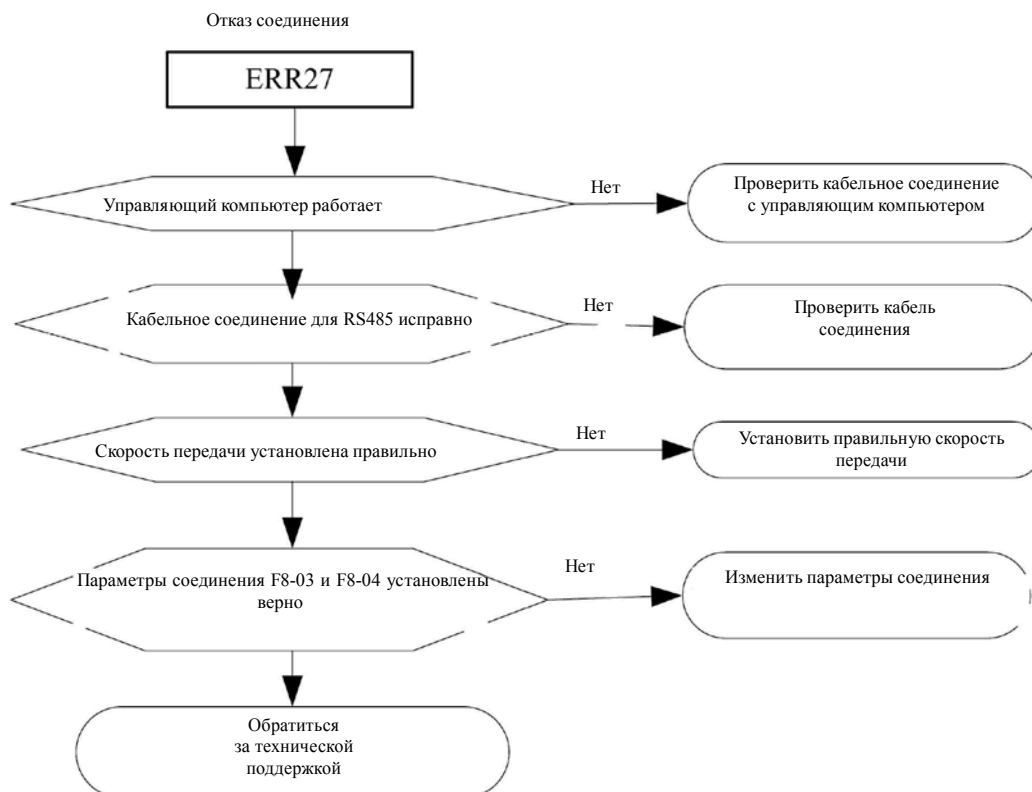


Рисунок 7-20. Отказ соединения (Err27)

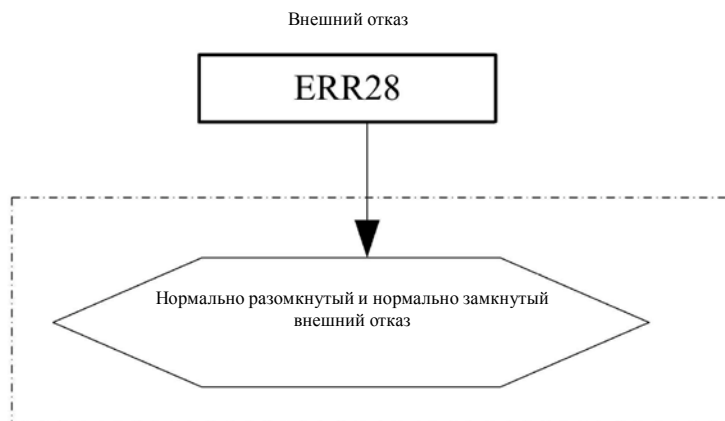


Рисунок 7-21. Внешний отказ (Err28)

## 7.2 Типовые неисправности и меры по их устранению

В процессе эксплуатации преобразователя могут возникнуть следующие неисправности. Следует провести простой анализ неисправности согласно нижеприведенным указаниям.

### 1. При включении на дисплее ничего не отображается

- 1) Проверить источник питания на входе.
- 2) Проверить исправность трехфазного выпрямительного моста. В случае его повреждения обратиться за технической поддержкой.

### 2. При работающем преобразователе двигатель не вращается.

- 1) Заменить двигатель или устранить механическое повреждение.
- 2) Проверить и сбросить параметры.
- 3) При отсутствии выходного напряжения обратиться за технической поддержкой.

### 3. Двигатель не вращается 3, работа преобразователя:

- 1) Проверить U, V, W на балансировку трехфазного выхода. Если она есть, кабель подключения двигателя или он сам поврежден, или двигатель заблокирован по техническим причинам. Следует исключить.
- 2) Выход есть, но три фазы не сбалансированы, это может повредить плату привода или выходной модуль преобразователя, следует обратиться за обслуживанием.
- 3) Если выходное напряжение отсутствует, может иметься повреждение платы привода или выходного модуля, следует обратиться за обслуживанием.

### 4. Дисплей преобразователя мощности нормальный, работает после переключения воздушного выключателя питания:

- 1) Между выходным модулем и проверить наличие короткого замыкания. Если есть, обратиться за обслуживанием.
- 2) Короткое замыкание или замыкание на землю между проверочными проводниками двигателя. Если есть, устранить.
- 3) Если переключение происходит нерегулярно и между двигателем и преобразователем имеется расстояние, рассмотреть возможность добавления переменного тока.

## Глава 8. Протокол связи через последовательный порт для серии М420

Преобразователи серии М420 поддерживают протокол связи MODBUS и интерфейс связи RS485, который может применяться пользователем для организации централизованного управления от компьютера или PLC, задавать рабочие команды преобразователя и изменять или просматривать параметры кодов функций, рабочее состояние преобразователя и информацию о его неисправностях.

### 8.1 Описание протокола

Этот протокол последовательной передачи определяет информацию о передаче и применяемый в последовательной связи формат, и включает формат опроса ведущим устройством (или ширококвещательной передачи), способ кодирования в ведущем устройстве, а содержимое включает код функции действия, передаваемые данные и проверку на ошибки. Ответ ведомого устройства имеет ту же структуру и извещает о подтверждении действия, возвращает данные, проверят наличие ошибок и т. д. Если ведомое устройство претерпевает ошибку при приеме информации или не может завершить запрошенное ведущим устройством действие, оно посылает ведущему устройству в качестве отклика один сигнал неисправности.

### 8.2 Режим применения

Преобразователи получают доступ к сети управления ПК / PLC по шине RS485 в режиме «single primly».

### 8.3 Структура шины

#### 8.3.1 Режим интерфейса

Аппаратный интерфейс RS485

#### 8.3.2 Режим передачи

Полудуплексный асинхронный режим последовательной передачи. В одно и то же время ведущий и ведомый компьютеры, но только один может послать данные, а другой может их принять. В процессе последовательной



асинхронной связи данные посылаются покадрово в виде сообщения.

### 8.3.3 Топология

В системе с одним ведущим компьютером диапазон адресов ведомых устройств – от 0 до 247. Ноль означает адрес ширококвещательной передачи. Адрес ведомого устройства должен быть уникальным в пределах сети. Это одно условие одного ведомого компьютера.

## 8.4 Характеристики протокола

Протокол связи для преобразователя серии M420 – это асинхронный последовательный протокол связи ведущий-ведомый, установить который может только одно оборудование в сети и ведущий узел, делается с помощью операции «Inquire/Command». Другое ведомое оборудование отвечает на «Inquire/Command» ведущего, предоставляя данные или выполняя действия в соответствии с «Inquiry/Command» от ведущего. В данном случае ведущим является персональный компьютер, промышленный компьютер или программируемый логический контроллер, а ведомым является преобразователь. Ведущее устройство не только обращается к определенному ведомому, но и рассылает ширококвещательную информацию всем ведомым. По одной команде «Inquiry/Command» от ведущего все ведомые возвращают сигнал ответа; при передаче ведущим ширококвещательной информации ведомый не должен выдавать ответ ведущему компьютеру.

## 8.5 Структура кадра

Формат данных протокола связи ModBus преобразователя серии M420 представляет из себя следующее. (В режиме RTU сообщения начинаются с интервала длительностью не менее трех символов. Затем передается адрес устройства. Допустимые для всех полей символы – это шестнадцатеричные 0... 9, A ... F. Подключенные к сети устройства постоянно контролируют сетевую шину, включая паузы. По приеме первого поля (поле адреса) каждое устройство декодирует его и определяет, не оно ли является адресуемым. После последнего переданного символа выдается интервал не менее 3,5 символов, означающий конец сообщения. После этого интервала может начинаться новое сообщение).

Кадр всего сообщения должен передаваться как непрерывный поток. Если до завершения кадра возникает пауза дольше 1,5 символов, принимающее устройство выдает признак неоконченного сообщения и предполагает, что следующий байт является адресом нового сообщения. Аналогично, если новое сообщение начинается ранее промежутка в 3,5 символа после предыдущего сообщения, принимающее устройство считает его продолжением предыдущего сообщения. При этом будет зафиксирована ошибка, поскольку последнее поле CRC не будет соответствовать объединенному сообщению. Типовой кадр сообщения представлен далее.

### Формат кадра RTU

START	>= длительности 3,5 символов
ADDR	Адрес для соединения: от 0 до 247
CMD	03: чтение параметров ведомого 06: запись параметров ведомого
DATA (N-1)	Адрес параметра кода функции, номер параметра кода функции, параметр кода функции и т. д.
DATA (N-2)	
.....	
DATA0	
CRC CHK, младшие разряды	Значение: CRC
CRC CHK, старшие разряды	
окончание	>= длительности 3,5 символов

### КОМАНДА И ДАННЫЕ

Код команды: 03N читает N слов (можно прочитать максимум 12 символов).

НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса	Старшие разряды номера кода функции	Младшие разряды номера кода функции	Старшие разряды CRC	Младшие разряды CRC	КОНЕЦ
>= 3,5- длительности символа	1~247	03	Address_H	Address_L	00	N< =	*	*	>= 3,5- длительности символа

**Пример: начальный адрес преобразователя F0-03 ведомого 01 постоянно считывает два последовательных значения.**

**Ведущий отправляет:**

НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса	Старшие разряды номера кода функции	Младшие разряды номера кода функции	Старшие разряды CRC	Младшие разряды CRC	КОНЕЦ
>= 3,5- длительности символа	0x 01	03	0x f0	0x 03	0x 00	0x 02	0x07	0x0B	>= 3,5- длительности символа

**Ведомое возвращает**

3.5- длительности символа	НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса F0-03	Старшие разряды адреса F0-03	Младшие разряды F0-04	Старшие разряды F0-04	CRC	Старшие разряды CRC	КОНЕЦ
		0x 01	0x 03	0x 04	0x 04	0x 00	0x 01	0x 00	0x43	0x 07	3. 5- длительнос ти символа

Режим управления F0-03 устанавливается в VF (F0-03=1), возвращаемые данные – перевод источника команд под управление контактами (F 0-04=1)

>= 3,5 длительности символа	НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса F0-03	Старшие разряды адреса F0-03	Младшие разряды F0-04	Старшие разряды F0-04	CRC	Старшие разряды CRC	КОНЕЦ
		0x 01	0 x 0 3	0x 04	0x 00	0x 01	0x 00	0x 01	0x D3	0x 07	>=3.5- длительности символа

Код команды: 06H, запись слова.

>= 3.5- длительности символа	НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса	Старшие разряды записи данных	Младшие разряды записи данных	Старшие разряды CRC	Младшие разряды CRC	КОНЕЦ
		1~247	06	Address_ H	Address _L	Data_ H	Data_ L	*	*	>=3.5- длительности символа

**Пример: Запись 0x01 в F0-03 по адресу ведомого 1.**

**Ведущий отправляет**

НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса	Старшие разряды записи данных	Младшие разряды записи данных	Старшие разряды CRC	Младшие разряды CRC	КОНЕЦ
>= 3,5-длительности символа	0x01	06	0x f0	0x 03	0x 00	0x01	0x8B	0x0A	>= 3,5-длительности символа

**Ведомое возвращает**

НАЧАЛО	Адрес ведомого	КОМАНДА	Старшие разряды адреса	Младшие разряды адреса	Старшие разряды записи данных	Младшие разряды записи данных	Старшие разряды CRC	Младшие разряды CRC	КОНЕЦ
>= 3,5-длительности символа	0x01	06	0x f0	0x 03	0x 00	0x01	0x8B	0x0A	>= 3,5-длительности символа

**Действие:** При неуспехе выдается ошибка.

## 8.6 Контроль циклическим избыточным кодом

В режиме RTU в сообщения включается поле проверки на ошибки, основанное на методе CRC. Поле CRC служит для проверки содержимого всего сообщения. Поле CRC содержит два байта с 16-битовым двоичным значением. Значение CRC вычисляется передающим устройством, которое добавляет CRC в сообщение. Принимающее устройство вычисляет CRC при приеме сообщения и сравнивает вычисленное значение с полученным в поле CRC. Если два значения не совпадают, фиксируется ошибка.

CRC начинается с 0xFFFF. Затем процесс начинает применять восьмибитовые байты сообщения к текущему содержимому регистра. При формировании CRC используются только восемь битов данных каждого символа. В CRC не учитываются стартовые и стоповые биты, а также биты паритета.

При формировании CRC определяется результат исключающего ИЛИ для каждого восьмибитового символа и содержимого регистра. Затем результат смещается в сторону младшего разряда (LSB), если бит перевернут, а на место старшего разряда (MSB) ставится ноль. LSB извлекается и исследуется. Если LSB был равен 1, то выполняется исключающее ИЛИ для регистра и заранее определенного постоянного значения. Если LSB был равен 0, исключающее ИЛИ не выполняется. Этот процесс повторяется вплоть до восьмого сдвига. После последнего восьмого сдвига выполняется исключающее ИЛИ следующего восьмибитового байта и текущего значения регистра, а затем процесс повторяется для следующих восьми сдвигов согласно предыдущему описанию. Окончательное содержимое регистра после обработки всех байтов сообщения является значением CRC.

Когда CRC добавляется к сообщению, сначала добавляется младший байт, а затем старший байт.

**Unsigned int CrcCalValue (Unsigned int \*data, Unsigned int length)**

```
{
    Unsigned int crcValue = 0xffff;
    int i;
    while (length-->0)
    {
        Crc Value ^= *data++;

        for(i = 8-1; i>=0; i~)
        {
            if (crc Value & 0x0001)
            {
                Crc alue = (crcValue » 1) ^ 0Xa001;
            }
            else
            {
                Crc Value = crcValue » 1;
            }
        }
    }
    return (crcValue);
}
```

## 8.7 CMD и состояние

**Параметр останова / запуска (0x1000)**

Адрес параметра	Описание параметра
1000	Значение установления соединения (от -10 000 до 10 000) (десятичное)
100x	0001: установленное значение скорости передачи
	0002: рабочая частота
	0003: напряжение шины
	0004: выходное напряжение
	0005: выходной ток
	0006: выходная мощность
	0007: обслуживание входа DI
	0008: обслуживание выхода Do

**Пример:** 0x01 0x03 0x10 0x02 считать рабочую частоту в 0x000x01 + проверка CRC.

В то же самое время считать рабочую частоту, напряжение, выходное напряжение 0x01 0x03 0x10 0x02 0x00 0x03 + проверка CRC.

Команда управления, поданная на преобразователь (2000) (только запись)

Адрес команды	Описание параметра
2000	0001: правое вращение
	0002: левое вращение
	0003: правое толчковое перемещение
	0004: левое толчковое перемещение
	0005: свободный останов
	0006: останов с торможением
	0007: выдача отказа
	1000: сброс заводской установки
	1001: очистка хронологии отказов

**Чтение состояния преобразователя (только чтение) (0x3000)**

Адрес состояния Sord	Функция слова состояния
3000	0001: правое вращение
	0002: левое вращение
	0003: останов

**Пример:** 0x01 0x30 0x00 0x00 0x01 + CRC (чтение состояния преобразователя)

**Контрольная сумма пароля, блокирующая параметры (если возвращается 8888H, то контрольная сумма пароля верна)**

Адрес пароля	Содержимое введенного пароля
400	*****

**Команда блокирования параметров (только запись)**

Адрес блокирующей команды пароля	Содержимое блокирующей команды пароля
----------------------------------	---------------------------------------

5000	0x0001
------	--------

**Управление цифровыми выходными контактами (только запись)**

Адрес блокирующей команды пароля	Содержимое блокирующей команды пароля
6000	БИТ0: управление выходом RELAY1
	БИТ1: управление выходом Y1
	БИТ2: выбор выхода FMR
	БИТ3: выбор выхода RELAY1 платы расширения
	БИТ4: выбор выхода Y2

**Управление аналоговым выходом АО1: (только запись)**

Адрес блокирующей команды пароля	Содержимое блокирующей команды пароля
7000	0~7FFF соответствует 0%~100%

**Описание отказа преобразователя: (только чтение)**

Адрес отказа преобразователя	Информация об отказе преобразователя
8000	0000 : зарезервировано
	Соответствует отображаемому коду неисправности
8001	0000: отказа нет
	0001: ошибка пароля
	0002: ошибка команды
	0003: ошибка контрольной суммы (CRC)
	0004: неверный адрес
	0005: неверный параметр
	0006: недопустимое изменение параметра
	0007: система заблокирована

**Напоминание: в случае только чтения после отправки команды данные должны быть такими: 0x01.**

## Глава 9. Опции для серии М420

### 9.1 Дроссель звена постоянного тока

Дроссели применяются для стабилизации напряжения в звене постоянного тока и для коррекции коэффициента мощности (за счет снижения гармонических составляющих).

1. Стабилизация напряжения питания:

- Устанавливайте дроссель в случаях, когда мощность трансформатора питания более 500 кВА, а так же , если она превышает номинальную мощность ПЧ в 10 и более раз.

При отсутствии дросселя снижается реактивное сопротивление источника питания, а доля гармонических составляющих вместе с их пиковыми значениями возрастает. Это может привести к пробое выпрямителя или конденсаторов звена постоянного тока ПЧ, или ускоренному снижению емкости этих конденсаторов.

- Используйте дроссель, если у вас установлены тиристорные преобразователи или выравнивающие конденсаторные установки.

- Дроссель звена постоянного тока также необходим, если межфазный разбаланс питающего напряжения ПЧ превышает 2%.

$$\text{разбаланс } (\%) = \frac{\text{макс. напряжение } (V) - \text{мин. напряжение}}{\text{среднее напряжение трех фаз } (V)} \times 100$$

2. Коррекция коэффициента мощности (снижение гармонических составляющих). Обычно для коррекции коэффициента мощности применяются конденсаторы. Однако на выход ПЧ нельзя подключать конденсаторы. Применение дросселя позволяет довести коэффициент мощности до 90 – 95%.

### 9.2 Выходной фильтр

Выходной фильтр следует использовать в следующих случаях:

1. Для подавления пульсаций напряжения на клеммах двигателя (защищает двигатель от возможных пробоев изоляции при скачках напряжения)

2. Для подавления высокочастотных токов утечки (большие токи утечки возникают из-за усиления гармонической составляющей выходного напряжения при большой длине питающей линии между ПЧ и двигателем). Длина кабеля питания от ПЧ до двигателя, при применении выходного фильтра не должна быть более 400 м.

3. Для минимизации электромагнитных помех, излучаемых кабелем питания двигателя

Примечание: Используйте фильтр в допустимом для него диапазоне несущих частот. При несоблюдении этого условия фильтр будет перегреваться.



## 9.3 Дроссель на ферритовом сердечнике для снижения радиочастотных помех

Дроссель предназначен для подавления радиопомех, излучаемых ПЧ. Он подавляет высокочастотные гармоники, возникающие при коммутации напряжения IGBT транзисторами.

Если длина кабеля от ПЧ до двигателя менее 20 м, то фильтр устанавливается на входе ПЧ, если более – на выходе.

## 9.4 Фильтр электромагнитной совместимости

Специальный фильтр разработанный для ПЧ, чтобы он соответствовал европейским стандартам по электромагнитной совместимости.

## 9.5 Входной дроссель

Дроссель устанавливается со стороны ввода питания ПЧ, если разбаланс входного напряжений фаз находится в диапазоне от 2 до 3 %.

$$\text{разбаланс } (\%) = \frac{\text{макс. напряжение } (В) - \text{мин. напряжение}}{\text{среднее напряжений трех фаз } (В)} \times 100$$

Если разбаланс входного напряжения превышает 3 % то необходимо так же использовать дроссель звена постоянного тока.

## Приложение: Таблица функциональных параметров

Если значение F 7-41 не равно нулю, это значит, что установлен пароль защиты параметров, и вход в меню параметров запрещен, если не введен правильный пароль. Чтобы отменить пароль, необходимо установить F7-41 в «0».

Параметры меню быстрого доступа паролем не защищаются.

В таблице функций используются следующие символы.

“☆”: означает, что установленное значение параметра можно менять, когда преобразователь работает или остановлен.

“★”: означает, что установленное значение параметра можно менять только когда преобразователь не работает.

"o": означает, что числовое значение параметра является измеренным и не может быть изменено.

“●”: означает, что это заводской параметр по умолчанию и может быть установлен только производителем.

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
<b>Группа F0. Базовые функции</b>					
F0-00	Версия программного обеспечения	-	-	#. #	●
F0-01	Просмотр модели	0: общепром 1: насосы	1	0	●
F0-02	Номинальный ток	-	0,1 А	зависит от модели	●
F0-03	Режим управления	0: разомкнутый контур управления вектором потока 1 1: разомкнутый контур управления вектором потока 2 2: управление по напряжению и частоте 3: разомкнутый контур управления крутящим моментом (зарезервировано)	1	1	★
F0-04	Выбор источника команд	0: канал команд панели управления (светодиод выключен) 1: Канал команд контактов (светодиод включен) 2: канал команд через последовательный порт (светодиод мигает)	1	0	☆
F0-06	Источник X основной частоты	0: цифровое повышение, понижение (без записи) 1: цифровая установка ВВЕРХ, ВНИЗ (с записью) 2: AI 1 3: AI 2 4. Скорость MS 5: PLC 6: PID 7: фиксированная передача	1	1	★

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F0-07	Выбор вспомогательного источника частоты Y	0: цифровая установка-повышение понижение (без записи) 1: цифровая установка ВВЕРХ, ВНИЗ (с записью) 2: AI1 3: AI 2 4: Скорость MS 5: PLC 6: PID 7: Фиксированная передача	1	0	★
F0-08	Выбор относительного значения вспомогательного источника частоты Y	0: относительная максимальная частота 1: относительно источника частоты X	1	0	☆
F0-09	Дополнительный источник частоты Y	0 %~100 %	1 %	100 %	☆
F0-10	Выбор источника частоты	0: источник X основной частоты 1: источник X основной частоты Y + источник дополнительной частоты Y 2: переключение между источником основной частоты X и источником дополнительной частоты Y 3: переключение между источником основной частоты X и (источник основной частоты X + источник дополнительной частоты Y) 4: переключение между источником дополнительной частоты Y и (источник основной частоты X + источник дополнительной частоты Y) 5: максимум из источника основной частоты X и источника дополнительной частоты Y	1	0	★
F0-11	Предустановленная частота	0,00 Гц~0,00 до максимальной частоты F0-14	0,01 Гц	50,00 Гц	☆
F0-13	Направление вращения	0: правое вращение 1: левое вращение 2: левого нет	1	0	★

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F0-14	Максимальная частота	50,00 Гц~400,00 Гц	1	50,00	★
F0-15	Источник частоты верхнего предела	0: установка F0-16 1: AI 1 2: AI 2 3: установка по каналу связи	1	0	★
F0-16	Верхняя частота	от нижнего предела частоты F0-18 до максимальной частоты F0-14	0,01 Гц	50,00 Г	☆
F0-17	Смещение верхнего предела частоты	от 0,00 Гц до максимальной частоты F0-14	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F0-18	Нижний предел частоты	от 0,00 Гц до верхнего предела частоты F0-16	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F0-23	Время разгона 1	0,0 с~3000,0 с	0,1 с	20,0 с ☆	
F0-24	Время торможения 1	0,0 с~3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F0-25	Выбор функции перемодуляции	0: функция перемодуляции недействительна 1: функция перемодуляции	0	1	★
F0-26	Несущая частота	1,0 КГц~15,0 КГц	0,1 КГц	Зависит от типа	☆
F0-27	Выбор подстройки несущей частоты	0 : Фиксированная ШИМ, температурная подстройка несущей частоты неактивна 1: Произвольная ШИМ, температурная подстройка несущей частоты неактивна 2: ШИМ, температурная подстройка несущей частоты неактивна 3: Произвольная ШИМ, температурная подстройка несущей частоты активна	1	2	☆
F0-28	Инициализация параметров	0: нет 1: восстановление заводской установки по умолчанию 2: предыдущие пользовательские параметры при отказе по питанию 3: регистрация отказа	1	0	★
<b>Группа F1. Управление запуском / остановом</b>					
F1-00	Режим запуска	0: прямой запуск 1: повторный запуск с отслеживанием скорости	1	0	★

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F1-01	Вариант запуска	0: начинается с частоты при останове 1: начинается с нулевой скорости 2: начинается с максимальной частоты	2	0	★
F1-02	Максимальный ток отслеживания скорости	30 %~180 %	1 %	100 %	☆
F1-03	Быстрое или медленное отслеживание скорости	1~100	1	20	☆
F1-04	Частота при запуске	0,00 Гц~10,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц	★
F1-05	Время удержания начальной частоты	0,0 с~36,0 с	0,1 с	0,0 с	★
F1-06	Пост. ток прерывания при запуске	0 %~100 %	%	0 %	★
F1-07	Время прерывания пост. тока при запуске	0,0~36,0 с	0,1 с	0,0 с	★
F1-09	Начальное время S-образной кривой ускорения	0,00 с~25,00 с	0,01 с	1,00 с	★
F1-10	Конечное время S-образной кривой ускорения	0,00 с~25,00 с	0,01 с	1,00 с	★
F1-11	Начальное время S-образной кривой ускорения	0,00 с~25,00 с	0,01 с	1,00 с	★
F1-12	Конечное время S-образной кривой торможения	0,00 с~25,00 с	0,01 с	1,00 с	★
F1-13	Вариант останова	0: плавный останов 1: произвольный останов	1	0	☆
F1-14	Начальная частота торможения при останове	0,00 Гц~F0-14	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F1-16	Пост. ток торможения при останове	0 %~100 %	1 %	0 %	★
F1-17	Время пост. тока торможения при останове	0,0 с~36,0 с	0,1 с	0,0 с	★
F1-18	Норма использования тормоза	0 %~100 %	%	100 %	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F1-19	Перезапуск при прерывании питания	0: неактивен 1: начинается с частоты при останове 2: начинается с минимальной частоты 3: прямой запуск	1	0	★
F1-20	Допустимое время отсутствия питания	0,0 с~5,0 с	0,1 с	1,0 с	☆
F1-21	Время ожидания восстановления питания	0,0 с~50,0 с	0,1 с	1,0 с	☆
F1-23	Выбор функции временного останова / не-останова	0: неактивна 1: активна	1	0	☆
F1-24	Скорость снижения частоты при временном останове / не-останове	0: время разгона и торможения 1 1: время разгона и торможения 2 2: время разгона и торможения 3 3: время разгона и торможения 4	1	1	★
<b>Группа F2. Параметры управления напряжением и частотой</b>					
F2-00	Задание графика	0: прямая зависимость частоты от напряжения 1: многоточечная зависимость частоты от напряжения 2: квадратичная зависимость частоты от напряжения	0	0	★
F2-01	Ненормальное поведение крутящего момента	0,0 %~30,0 %	0,1 %	1,0 %	☆
F2-02	Частота отсечки ненормального поведения крутящего момента	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	30 Гц	★
F2-03	Значение частоты 1 F1 зависимости V/F	0,00 Гц~номинальная частота двигателя	0,01 Гц	0,00 Гц	★
F2-04	Значение напряжения 1 V1 зависимости V/F	0,0 В~380,0 В	0,1 В	228,0 В	★

Код функции	Наименование	Диапазон установок	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F2-05	Значение частоты 2 F2 зависимости V/F	0,00 Гц~номинальная частота двигателя	0,01 Гц	15 Гц	★
F2-06	Значение напряжения 2 V2 зависимости V/F	0,0 В~380,0 В	0,1 В	114 В	★
F2-07	Значение частоты 3 F3 зависимости V/F	0,00 Гц~номинальная частота двигателя	0,01 Гц	5,00 Гц	★
F2-08	Значение напряжения 3 V3 зависимости V/F	0,0 В~380,0 В	0,1 В	38,0 В	★
F2-09	Коэффициент компенсации скольжения	0,0 %~200,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
F2-10	Сила магнитного торможения	0 %~200 %	1 %	80 %	☆
F2-11	Степень подавления колебаний	0~100	1	0	☆
<b>Группа F3. Параметры управления вектором</b>					
F3-00	Частота переключения F1	0,00 Гц~F3-02	0,01 Гц	5,00	☆
F3-02	Частота переключения F2	Максимальная частота F3-00~(F0-14)	0,01 Гц	10,00	☆
F3-04	Пропорциональное усиление контура скорости 1	0,001~9,999	0,001	1,000	☆
F3-05	Интегральное время контура скорости 1	0,001 с~9,999 с	0,001 с	0,500 с	☆
F3-06	Пропорциональное усиление контура скорости 2	0,001~9,999	0,001	0,800	☆
F3-07	Интегральное время контура скорости 2	0,001 с~9,999 с	0,001 с	1,000 с	☆
F3-10	Кривая ослабления потока	20 %~150 %	1%	100 %	☆
F3-16	Увеличение крутящего момента при низкой частоте	0 %~200 %	1%	100 %	☆
F3-17	Коэффициент компенсации скольжения	50%~200 %	1%	100 %	☆
F3-18	Постоянная времени команды скорости	0 мс~65 535 мс	1 мс	10 мс	★



Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F3-19	Постоянная времени контура регулирования скорости	0,000 с~0,100 с	с	0,000 с	☆
F3-20	Источник верхнего предела крутящего момента	0: F3-21 1: AI 1 2: AI 2 3: установка по каналу связи	1	0	☆
F3-21	Верхний предел крутящего момента	0,0 %~200,0 %	0,1 %	180,0 %	☆
F3-24	AVR вектора	0: весь процесс Полный 1: недопустимо 2: недопустимо только торможение	1	1	☆
<b>Группа F4. Параметры двигателя</b>					
F4-00	Выбор настройки двигателя	0: нет 1: запуск настройки 2: полная настройка	1	0	★
F4-01	Номинальная мощность	0,4 кВт~1000,0 кВт	0,1 кВт	Зависит от моде	★
F4-02	Номинальное напряжение	0 В~440 В	1В	Зависит от моде	★
F4-03	Полюса двигателя	2~64	2	4 ★	
F4-04	Номинальный ток	0,1 А~3000,0 А	0,1 А	Зависит от моде	★
F4-05	Номинальная частота	0,00 Гц~F0-14	0,01 Гц	50,00	★
F4-06	Номинальная частота вращения	0 об/мин~30 000 об/мин	1 об/мин	Зависит от моде	★
F4-07	Ток холостого хода	0,1 А~1500,0 А	0,1 А	Зависит от моде	☆
F4-08	Сопротивление статора	0,001 Ом~65,535 Ом	0,001 Ом	Зависит от моде	☆
F4-09	Сопротивление ротора	0,001 Ом~65,535 Ом	0,001 Ом	Зависит от моде	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установок	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F4-10	Взаимная индуктивность	0,1 мГн~655,35 мГн	0,1 мГн	Зависит от моде	☆
F4-11	Индуктивность утечки	0,01 мГн~65,535 мГн	0.01 мГн	Зависит от моде	☆
F4-12	Ускорение полной настройки	1~60 000	1	5000	☆
F4-13	Замедление полной настройки	1~60 000	1	5000	☆
<b>Группа F5. Входные контакты</b>					
F5-00	Выбор резистора	0: нет	1	1	★
F5-01	Выбор функции контакта DI2	1: правое вращение (FWD) 2: левое вращение (REV)	1	2	★
F5-02	Выбор функции контакта DI3	3: управление по трем проводам 4: правое толчковое перемещение (FJOG) 5: левое толчковое перемещение (RJOG)	1	9	★
F5-03	Выбор функции контакта DI4	6: контакт увеличения UP 7: контакт уменьшения DOWN	1	12	★
F5-04	Выбор функции контакта DI5	8: произвольный останов 9: сброс при отказе (RESET)	1	13	★
F5-05	Выбор функции контакта DI6	10: пауза в работе 11: внешняя неисправность, нормально разомкнут 12: контакт 1 скорости MS 13: контакт 2 скорости MS 14: контакт 3 скорости MS 15: контакт 4 скорости MS 16: контакт 1 выбора времени разгона / торможения 17: контакт 2 выбора времени разгона / торможения 18: переключение источника частоты 19: снятие установок UP и DOWN (контакт и клавиатура) 20: контакт переключения выполнения команд	1	0	★

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F5-06	Выбор функции контакта DI7	21: активность разгона и торможения 22: пауза PID 23: перезапуск состояния PLC 24: пауза качания частоты 25: вход запуска таймера 26: команда тормоза 27: внешний отказ, нормально замкнутый вход.	1	0	★
F5-10	Время фильтрации DI	1 мс~100 мс	1 мс	10 мс	☆
F5-11	Режим команд на основе контактов	0: двухпроводной режим работы 1 1: Двухпроводной режим 2 2: Трехпроводной режим 1 3: Трехпроводной режим 2	1	0	★
F5-12	Скорость увеличения / уменьшения при управлении через контакт	0,01 Гц/с~100,00 Гц/с	0,01 Гц/с	1,00 Гц/с	☆
F5-15	Минимальный входной сигнал AI1,	0,00 В~10,00 В	0,01 В	0 В	☆
F5-16	Максимальный входной сигнал AI1, относительная установка	-100,0 %~ 100,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
F5-17	Максимальный вход AI1	0,00 В~10,00 В	0,01 В	10,00 В	☆
F5-18	Максимальный входной сигнал AI1, относительная установка	-100,0 %~100,0 %	0,1 %	100,0 %	☆
F5-19	Время фильтрации для входа AI1	0,00 с~10,00 с	0,01 с	0,10 с	☆
F5-20	Минимальный входной сигнал AI2	0,00 В~10,00 В	0,01 В	0,00 В	☆
F5-21	Минимальный входной сигнал AI2, относительная установка	-100,0 %~100,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
F5-22	Максимальный входной сигнал AI2	0,00 В~10,00 В	0,01 В	10,00 В	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F5-23	Максимальный входной сигнал AI2, относительная	-100,0 %~100,0 %	0,1 %	100,0 %	☆
F5-24	Время фильтрации для входа AI1	0,00 с~10,00 с	0,01 с	0,10 с	☆
<b>Группа F6. Выходные контакты</b>					
F6-00	Выбор релейного выхода 1 платы управления	0: нет 1: в работе 2: вывод аварии	1	2	☆
F6-01	Выбор релейного выхода 2 платы управления	3: наличие FDT обнаружения уровня частоты 4: получение частоты 5: при нулевой скорости 6: предварительный аварийный сигнал перегрузки двигателя 7: предварительный аварийный сигнал перегрузки преобразователя 8: окончание цикла PLC 9: окончание времени работы 10: ограничение частоты In 11: готовность к работе 12: AI1>AI2 13: достижение верхнего предела частоты 14: достижение нижнего предела частоты 15: выход состояния недостаточного напряжения 16: установка по каналу связи 17: функция выхода таймера	1	1	☆
F6-02	Выбор выхода Y1		1	1	☆
F6-09	Выбор выхода AO1	0: рабочая частота 1: заданная частота	1	0	☆
F6-10	Выбор выхода AO2	2: выходной ток 3: выходная мощность 4: выходное напряжение 5: AI 1 6: AI 2 7: установка по каналу связи	1	0	☆
F6-12	Коэффициент смещения AO1	-100,0 %~100,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
F6-13	Усиление AO1	-10 В~10,00 В	0,01 В	1,00 В	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F6-17	Коэффициент смещения АО2	-100,0 %~100,0 %	0.1 %	0,0 %	☆
F6-18	Усиление АО2	-10.00~10.00	0,01 В	1.00	☆
<b>Группа F7. Дополнительная функция и функция интерфейса человек-машина</b>					
F7-00	Рабочая частота толчкового перемещения	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	6,00 Гц	
F7-01	Время разгона при толчковом перемещении	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-02	Время торможения при толчковом перемещении	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-03	Время разгона 2	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-04	Время торможения 2	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-05	Время разгона 3	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-06	Время торможения 3	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-07	Время разгона 4	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-08	Время торможения 4	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	20,0 с	☆
F7-09	Частота скольжения 1	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-10	Частота скольжения 2	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-11	Частота скольжения 3	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-12	Частота скольжения 4	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-13	Частота скольжения 5	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-14	Частота скольжения 6	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-15	Время мертвой зоны при правом / левом вращении	0,0 с~3000,0 с	0,1 с	0,0 с	
F7-16	Точность вращающегося регулятора клавиатуры	0: определяется параметром F7-25 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	1	0	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установок	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F7-17	Действие в случае, когда заданная частота ниже нижнего предела	0: работать на нижней предельной частоте 1: останов 2: работать при нулевой скорости	1	0	☆
F7-18	Управление падением	0,00 Гц~10,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц	☆
F7-19	Время задержки в случае, когда частота ниже нижнего предела при останове.	0,0 с~600,0 с	0,1 с	300 с	☆
F7-20	Заданное время работы	0 часов~65 535 часов	1 час	65 535 часов	☆
F7-22	Значение проверки частоты (уровень FDT)	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	50,00 Гц	☆
F7-23	Гистерезис проверки частоты (гистерезис FDT)	0,0 %~100,0 % (уровень FDT)	0,1 %	5,0 %	☆
F7-24	Амплитуда появления частоты при проверке	0,0 %~ 100,0 % от максимальной частоты	0,1 %	0,0 %	☆
F7-25	Уровень скорости кодировщика клавиатуры	0~2	1	0	☆
F7-26	Время работы до выбора действия	0: продолжать работу 1: останов	1	0	★
F7-27	Функция останова сброса (STOP/RESET)	0: активна в режиме управления с клавиатуры 1: функция останова активна при управлении от контактов. 2: функция сброса при останове активна при управлении от контактов. 3: обе клавиши: останова и сброса при останове активны при управлении от контактов.	1	0	☆
F7-28	Функция толчкового перемещения с клавиатуры	0: клавиша функции толчкового перемещения 1: клавиша функции переключения между правым и левым вращением	1	0	★
F7-29	Параметры рабочего светодиодного дисплея	1-16 383	1	4095	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F7-30	Параметры светодиодного дисплея при останове	1~127	1	127	☆
F7-31	Коэффициент отображения скорости нагрузки	0,001~10,000	0,001	1,000	☆
F7-32	Температура радиатора	0 °C~100 °C	1 °C	Измеренные	●
F7-34	Суммарное время работы (минуты)	0~1440	1 мин	0	●
F7-35	Суммарное время работы (сутки)	0~65 535	1 сутки	0	●
F7-36	Выбор управления вентилятором	0: вентилятор продолжает работать 1: останавливает работу на одну минуту и останавливается 2: действие при запуске / останове на драйвере 3: проверка достижения температурой радиатора значения в 50 °C, а затем повторный запуск.	1	1	☆
F7-37	Функция приостанова подачи воды	0: неактивна 1: активна	1	0	☆
F7-38	Значение воды при возобновлении подачи	0,0 %~100,0 %	0,1 %	3,0 %	☆
F7-39	Длительность таймера в состоянии DI-on	0,0 с~6000,0 с	0,1 с	2 с	☆
F7-40	Длительность таймера в состоянии DI-off	0,0 с~6000,0 с	0,1 с	2 с	☆
F7-41	Запуск функции защиты	0: неактивна (работает команда запуска от контакта, прямой запуск) 1: активна	1	1	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F7-42	Время задержки непосредственного запуска при питании	1,0 с~60,0 с	0,1 с	1 с	☆
F7-49	Пользовательский пароль	0~65 535	1	00000	☆
<b>Группа F8. Описание параметров соединения</b>					
F8-00	Скорость передачи	0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19 200 бит/с 7: 38 400 бит/с	1	5	☆
F8-01	Формат данных	0: проверки нет: формат данных <8, N, 2> 1: проверка четного паритета: формат данных <8, E, 1> 2: проверка нечетного паритета: формат данных <8, O, 1>	1	0	☆
F8-02	Локальный адрес	0~247(0 – адрес широковещательной передачи)	1	1	☆
F8-03	Задержка ответа	0 мс~20 мс	1 мс	10 мс	☆
F8-04	Дополнительное время при соединении	0,0 с~60,0 с	0,1 с	0,0 с	☆
F8-05	Выбор режима соединения	0~1	1	1	☆
<b>Группа F9. Неисправности и защита</b>					
F9-00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0: неактивен 1: активна	1	1	☆
F9-01	Степень защиты двигателя от перегрузки	0,20~10,00	0,01	1,00	☆
F9-02	Коэффициент предварительного предупреждения при перегрузке двигателя	50 %~100 %	1 %	80 %	☆
F9-03	Коэффициент перенапряжения при потере скорости	0 %~100 %	1	50 %	☆



Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F9-04	Перенапряжение при защите от перенапряжения при потере скорости	120 %~150 %	1 %	130 %	☆
F9-05	Коэффициент превышения тока при потере скорости	0~100	1	20	☆
F9-06	Превышение тока при защите от превышения тока при потере скорости	100 %~200 %	1 %	180 %	☆
F9-07	Коэффициент защиты оборудования от перегрузки по току	10 %~100 %	1 %	100 %	☆
F9-11	Времена автоматического сброса отказа	0~3	1	0	☆
F9-12	Выбор срабатывания реле в процессе автоматического сброса отказа	0: нет действия 1: действие	1	0	☆
F9-13	Интервал автоматического сброса отказа	0,1 с~100,0 с	0,1 с	1.0	☆
F9-14	Выбор защиты от отказа входной фазы	0: неактивен 1: активна	1	1	☆
F9-15	Выбор защиты от отказа выходной фазы	0: неактивен 1: активна	1	1	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F9-16	Первый тип отказа	0: нет 1: Защита блока преобразователя (ERR01) 2: Перегрузка аппаратных средств по току (ERR02) 3: Перегрузка аппаратных средств по напряжению (ERR03) 4: Перегрузка по току при разгоне (ERR04) 5: Перегрузка по току при торможении (ERR05) 6: Перегрузка по току при постоянной скорости (Err06) 7: Перегрузка по току при останове (ERR07) 8: Перегрузка по напряжению при разгоне (ERR08) 9: Перегрузка по напряжению при торможении (ERR09)	—	—	●
F9-17	Второй тип отказа	10: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости (ERR10) 11: Перегрузка по напряжению при останове (ERR 11) 12: Недостаточное напряжение (ERR12) 13: Перегрузка преобразователя (ERR13) 14: Перегрузка двигателя (ERR14) 15: Перегрев модуля (ERR15) 16: Отказ преобразователя A/D (ERR16) 17: Обнаружение недопустимого тока IU (ERR17) 18: Обнаружение недопустимого тока IV (ERR18) 19: Обнаружение недопустимого тока IW (ERR19)	—	—	●
F9-18	Третий тип отказа	20 Короткое замыкание на землю (ERR20) 21: Отказ настройки двигателя (ERR21) 22: Зарезервирован (ERR22) 23: Отсутствие фазы на входе (ERR23) 24: Отсутствие фазы на выходе (ERR24) 25. Неисправность при хранении параметров (Err25) 26: Трижды введен неверный пароль	—	—	●

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
F9-19	Тип самого последнего отказа	(ERR26) 27: Отказ соединения (ERR27) 28: Отказ внешнего оборудования (ERR28)	—	—	●
F9-20	Частота при отказе	—	—	—	●
F9-21	Ток при отказе	—	—	—	●
F9-22	Напряжение шины при отказе	—	—	—	●
F9-23	Состояние входных контактов при отказе	—	—	—	●
F9-24	Выходной контакт в момент отказа	—	—	—	●
<b>Группа FA. Функция управления PID процесса</b>					
FA-00	Опорный источник PID	0: FA-01 1: AI 1 2: AI 2 3: установка по каналу связи	1	0	☆
FA-01	Опорное значение PID на клавиатуре	0,0 %~100,0 %	0,1 %	50,0 %	☆
FA-02	Длительность изменения опорного значения PID	0,0 с ~ 3000,0 с	0,1 с	0 с	☆
FA-03	Источник обратной связи PID	0: AI 1 1: AI 2 2: AI1-AI2 3: установка по каналу связи	1	0	☆
FA-04	Направление действия PID	0: Положительное действие 1: Обратное действие	1	0	☆
FA-05	Диапазон обратной связи опорного значения PID	0~65 535	1	1000	☆
FA-06	Пропорциональное усиление P	0,0~100,0	0.1	20.0	☆
FA-07	Время интегрирования I	0,01 с~10,00 с	0,01 с	2,00 с	☆
FA-08	Время дифференцирования D	0,00 с~10,00 с	0,01 с	0,00 с	☆
FA-09	Частота среза при левом вращении	0,00 Гц~максимальная частота	0,01 Гц	0,00 Гц	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
FA-10	Предельное отклонение	0,0 %~ 100,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
<b>Группа FB. Функция качающейся частоты</b>					
FB-00	Режим задания частоты качания	0: относительно центральной частоты 1: относительно максимальной	0	0	☆
FB-01	Амплитуда частоты качания	0,0 %~ 100,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
FB-02	Амплитуда частоты перелома	0,0 %~50,0 %	0,1 %	0,0 %	☆
FB-03	Цикл качания частоты	0,1 с ~ 3000,0 с	0,1 с	10,0 с	☆
FB-04	Постоянная времени нарастания треугольной волны	0,1 %~ 100,0 %	0,1 %	50,0 %	☆
<b>Группа FC. Функция скорости MS и простая функция PLC</b>					
FC-00	Скорость MS 0	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-01	Скорость MS 1	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-02	Скорость MS 2	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-03	Скорость MS 3	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-04	Скорость MS 4	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-05	Скорость MS 5	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-06	Скорость MS 6	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-07	Скорость MS 7	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-08	Скорость MS 8	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-09	Скорость MS 9	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-10	Скорость MS 10	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-11	Скорость MS 11	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
FC-12	Скорость MS 12	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-13	Скорость MS 13	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-14	Скорость MS 14	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-15	Скорость MS 15	от отрицательной максимальной частоты до максимальной частоты	0,1 Гц	0,0 Гц	☆
FC-16	Режим работы PLC	0: останов по завершении однократного прохода 1: по завершении однократного прохода остаться на последнем значении 2: циклическая работа	1	0	☆
FC-17	Выключение PLC памятью при выключении резистора	0: выключение питания без памяти и восстановление после выключения 0 сегмент 1: выключение питания памяти и восстановление после выключения 0 сегмент 2: снятие питания без памяти и начало выполнения с точки останова 3: снятие питания памяти и начало выполнения с точки останова	0	0	☆
FC-18	Время работы сегмента 0 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-19	Время разгона / торможения сегмента 0 PLC	0~3	1	0	☆
FC-20	Время работы сегмента 1 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-21	Время разгона / торможения сегмента 1 PLC	0~3	1	0	☆
FC-22	Время работы сегмента 2 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-23	Время разгона / торможения сегмента 2 PLC	0~3	1	0	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
FC-24	Время работы сегмента 3 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-25	Время разгона / торможения сегмента 3 PLC	0~3	1	0	☆
FC-26	Время работы сегмента 4 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-27	Время разгона / торможения сегмента 4 PLC	0~3	1	0	☆
FC-28	Время работы сегмента 5 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-29	Время разгона / торможения сегмента 5 PLC	0~3	1	0	☆
FC-30	Время работы сегмента 6 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-31	Время разгона / торможения сегмента 6 PLC	0~3	1	0	☆
FC-32	Время работы сегмента 7 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-33	Время разгона / торможения сегмента 7 PLC	0~3	1	0	☆
FC-34	Время работы сегмента 8 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-35	Время разгона / торможения сегмента 8 PLC	0~3	1	0	☆
FC-36	Время работы сегмента 9 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-37	Время разгона / торможения сегмента 9 PLC	0~3	1	0	☆
FC-38	Время работы сегмента 10 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,0 с (час)	0,0 с (час)	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная единица	Заводская установка по умолчанию	Изменение
FC-39	Время разгона / торможения сегмента 10 PLC	0~3	0,1 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-41	Время работы сегмента 11 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,1 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-41	Время разгона / торможения сегмента 11 PLC	0~3	1	0	☆
FC-42	Время работы сегмента 12 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,1 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-43	Время разгона / торможения сегмента 12 PLC	0~3	1	0	☆
FC-44	Время работы сегмента 13 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,1 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-45	Время разгона / торможения сегмента 13 PLC	0~3	1	0	☆
FC-46	Время работы сегмента 14 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,1 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-47	Время разгона / торможения сегмента 14 PLC	0~3	1	0	☆
FC-48	Время работы сегмента 15 PLC	0,0 с (час)~6553,5 с (час)	0,1 с (час)	0,0 с (час)	☆
FC-49	Время разгона / торможения сегмента 15 PLC	0~3	1	0	☆
FC-50	Выбор единицы измерения времени работы PLC	0: с 1: час	1	0	☆
FC-51	Приоритет многоскоростного режима	0: многоскоростной режим без приоритета 1: приоритет многоскоростного	1	0	☆

Код функции	Наименование	Диапазон установки	Минимальная	Заводская установка по умолчанию	Изменение
FC-52	Приоритет выбора времени многоскоростного разгона и торможения	0~3	1	0	☆
<b>Группа FD Зарезервирована</b>					
<b>Группа FE Расширенная функциональная группа</b>					
FE-00	Когда начать отображение главных контрольных параметров	0: и обычные установки F7-29 1: отображать скорость 2: показать величину обратной связи PID 3: показать этап PLC 4: показать PID данное значение	1	0	☆
FE-01	Когда остановить отображение главных контрольных параметров	0: и обычные установки F7-30 1: отображать скорость 2: показать величину обратной связи PID 3: показать этап PLC 4: показать PID данное значение	1	0	☆
<b>Группа FF. Заводской параметр</b>					
FF-00	Пароль заводских параметров		*	*****	☆