

## Предисловие

Благодарим вас за выбор преобразователя частоты серии EM700 производства SINEE.

**Номер документа: 31010254**

**Дата выпуска: 08.2023**

**Версия: 100**

EM700 представляет собой малогабаритный универсальный преобразователь частоты высокой надежности, производимый компанией SINEE. EM700 поддерживает возможность работы с трехфазными асинхронными электродвигателями переменного тока.

### **Особенности преобразователей частоты серии EM700:**

- Компактный размер, возможность параллельного монтажа;
- Съемные клеммы питания для быстрой установки и технического обслуживания;
- Не требует ограничения рабочих характеристик при температуре окружающей среды 50°C;
- Возможность подключения цифрового потенциометра для быстрой и точной регулировки скорости;
- Надежные средства защиты: защита от короткого замыкания, перегрузки по току, перенапряжения, перегрузки, перегрева и т. д.

**Перед началом эксплуатации преобразователя частоты серии EM700 внимательно прочитайте данное руководство и сохраните его в надежном месте.**

**При первом подключении преобразователя частоты к двигателю необходимо выбрать правильный тип двигателя и настроить параметры в соответствии с указанными на заводской табличке двигателя: номинальную мощность, номинальное напряжение, номинальный ток, номинальную частоту, номинальную скорость, схему подключения двигателя, номинальный коэффициент мощности и т. д.**

Мы стремимся постоянно совершенствовать нашу продукцию и предоставляемые данные, поэтому в настоящий документ могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Последние изменения и сведения доступны на нашем сайте по адресу [www.sinee.cn](http://www.sinee.cn).

## Правила техники безопасности

**Обозначения:** в данном руководстве указания по технике безопасности делятся на следующие две категории:



**Опасно:** опасности, связанные с неправильными действиями, которые могут стать причиной возникновения тяжелых травм или даже смерти.



**Внимание:** опасности, связанные с неправильными действиями, которые могут стать причиной травм средней или легкой степени тяжести, а также повреждения оборудования.

Перед началом установки, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания следует внимательно прочитать эту главу и руководствоваться указанными в ней правилами техники безопасности. Наша компания не несет ответственности за какие-либо травмы или убытки, возникшие в результате неправильной эксплуатации.

### Меры предосторожности

**Перед началом установки:**

 <b>Опасно</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Запрещается производить установку устройства в случае попадания воды в упаковку, а также в случае обнаружения отсутствия или повреждения компонентов при распаковке!</li><li>2. Запрещается производить установку устройства в случае обнаружения несоответствия фактического названия устройства и обозначения на внешней упаковке!</li></ol>

 <b>Внимание</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Соблюдайте осторожность во время обращения с устройством. В противном случае существует риск повреждения!</li><li>2. Запрещается использовать преобразователь частоты при наличии повреждения, а также при отсутствии каких-либо частей. В противном случае существует риск травмирования людей!</li><li>3. Запрещается прикасаться руками к компонентам системы управления. В противном случае существует риск повреждения компонентов статическим разрядом!</li></ol>

**Во время установки:**

 <b>Опасно</b>
--

1. Преобразователь частоты должен быть установлен на металлическом огнестойком основании (например, выполненном из металла) вдали от горючих материалов. В противном случае существует риск пожара!
2. Не ослабляйте крепежные болты компонентов, особенно тех, на которых есть красные метки!



**Внимание**

1. Не допускайте попадания внутрь устройства проводов или крепежных изделий. В противном случае существует риск повреждения устройства!
2. Устройство следует устанавливать в месте с низким уровнем вибраций, без воздействия прямых солнечных лучей.
3. Если предполагается установка преобразователя частоты в относительно закрытом шкафу или пространстве, следует предусмотреть зазор для эффективного отвода тепла.

**Во время подключения:**



**Опасно**

1. Соблюдайте инструкции, указанные в настоящем руководстве. Выполнение электромонтажных работ должно производиться квалифицированными специалистами и электротехниками. В противном случае существует риск возникновения непредвиденных опасных ситуаций!
2. В цепи между преобразователем частоты и источником питания должен быть установлен автоматический выключатель (рассчитанный на ток, величина которого не менее удвоенного номинального тока). В противном случае существует риск пожара!
3. Перед подключением убедитесь, что источник питания полностью обесточен. В противном случае существует риск поражения электрическим током!
4. Запрещается подключать источник питания к выходным клеммам (U, V, W) преобразователя частоты. Соблюдайте маркировку клемм и подключайте провода правильно! В противном случае существует риск повреждения устройства.
5. Обеспечьте правильное и качественное заземление преобразователя частоты в соответствии с действующими стандартами. В противном случае существует риск поражения электрическим током и пожара!



**Внимание**

1. Убедитесь, что линии соответствуют требованиям электромагнитной совместимости и местным стандартам безопасности. Диаметр провода указан в рекомендациях. Несоблюдение данного требования может привести к возникновению опасных условий или неисправности.
2. Затягивайте клеммы отверткой с указанным моментом затяжки. В противном случае существует риск пожара.
3. Запрещается подключать фазосдвигающий конденсатор и LC/RC-фильтр помех к выходной цепи.
4. Запрещается подключать электромагнитный переключатель или электромагнитный контактор к выходной цепи. В противном случае сработает защита от перегрузки по току. В некоторых случаях это может привести к повреждению преобразователя частоты.
5. Запрещается отключать соединительный кабель внутри преобразователя частоты. В противном случае существует риск повреждения внутренних компонентов устройства.

**Перед включением питания:**



**Опасно**

1. Убедитесь, что напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению преобразователя частоты, а входные (L1, L2, L3) и выходные (U, V, W) клеммы подключены правильно. Проверьте, отсутствует ли короткое замыкание в периферийных цепях, подключенных к преобразователю частоты, и надежно ли затянуты клеммы всех соединительных линий. В противном случае существует риск повреждения преобразователя частоты!

2. Все части преобразователя частоты прошли испытания на электрическую прочность, необходимость повторного проведения таких испытаний отсутствует. В противном случае существует риск повреждения устройства!



**Внимание**

1. Запрещается включать преобразователь частоты с открытым корпусом. В противном случае существует риск поражения электрическим током!

2. Подключение всех периферийных устройств должно осуществляться в соответствии с инструкциями, указанными в настоящем руководстве. Все провода должны быть правильно подключены в соответствии со схемой соединений, представленной в данном руководстве. Несоблюдение данного требования может привести к возникновению опасных условий или неисправности.

**После включения питания:**



**Опасно**

1. Запрещается прикасаться к преобразователю частоты и связанным с ним цепям мокрыми руками. В противном случае существует риск поражения электрическим током!

2. Если после включения устройства индикатор не светится или кнопки управления не реагируют на нажатие, следует немедленно выключить питание. Запрещается прикасаться руками или отверткой к клеммам (L1, L2, L3) и любым другим клеммам на клеммной колодке. В противном случае существует риск поражения электрическим током. Отключите питание и обратитесь к специалистам нашей службы поддержки.

3. После включения питания преобразователь частоты выполняет автоматическую проверку безопасности внешних силовых цепей. Запрещается прикасаться к клеммам преобразователя частоты (U, V, W) или к клеммам двигателя. В противном случае существует риск поражения электрическим током!

4. Запрещается отсоединять какие-либо части преобразователя частоты при включенном питании.



**Внимание**

1. Если необходимо измерить значения каких-либо параметров, соблюдайте меры предосторожности во избежание травмирования вследствие вращения двигателя. В противном случае существует риск несчастного случая!

2. Запрещается изменять заводские настройки преобразователя частоты без разрешения. В противном случае существует риск повреждения устройства!

**Во время эксплуатации:**



**Опасно**

1. Запрещается прикасаться к вентилятору охлаждения, радиатору и разрядному резистору для измерения температуры рукой. В противном случае существует риск ожога!
2. Проверка сигналов во время работы устройства может осуществляться только квалифицированным техническим персоналом. В противном случае существует риск травмирования людей или повреждения оборудования!



**Внимание**

1. Не допускайте попадания внутрь преобразователя частоты каких-либо посторонних предметов во время работы. В противном случае существует риск повреждения устройства!
2. Запрещается включать или останавливать преобразователь частоты путем включения или выключения контактора. В противном случае существует риск повреждения преобразователя частоты!

**Во время технического обслуживания:**



**Опасно**

1. Запрещается выполнять ремонт и техническое обслуживание под напряжением. В противном случае существует риск поражения электрическим током!
2. Техническое обслуживание преобразователя частоты следует производить не ранее чем через 10 минут после выключения питания главной цепи и отключения интерфейса дисплея панели управления. В противном случае существует риск травмирования остаточным зарядом на конденсаторах!
3. Выполнение ремонта и технического обслуживания преобразователя частоты разрешается исключительно квалифицированному персоналу. В противном случае существует риск травмирования людей или повреждения устройства!
4. После замены преобразователя частоты необходимо установить значения параметров. Подключение всех интерфейсных разъемов должно осуществляться только в выключенном состоянии!

## **Меры предосторожности**

### **Проверка изоляции двигателя**

Перед первым включением двигателя, после длительного хранения, а также в ходе регулярного технического осмотра необходимо проверить состояние его изоляции, чтобы предотвратить повреждение преобразователя частоты в случае нарушения изоляции обмотки двигателя. Во время проверки изоляции двигатель должен быть отключен от преобразователя частоты. Рекомендуется использовать мегаомметр при напряжении 500 В. Измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

### **Тепловая защита двигателя**

Если номинальная мощность двигателя не соответствует номинальной мощности преобразователя частоты, в частности, если номинальная мощность преобразователя частоты превышает номинальную мощность двигателя, необходимо предусмотреть защиту двигателя, используя параметры защиты двигателя на стороне преобразователя частоты или с помощью теплового реле перед двигателем.

### **Работа на частоте выше частоты питания**

Данный преобразователь частоты может обеспечивать выходную частоту от 0,00 Гц до 600,00 Гц либо от 0,0 Гц до 3 000,0 Гц. Если требуется работа двигателя на частоте выше номинальной, следует учитывать возможности механической части.

### **Нагрев и шум двигателя**

Поскольку преобразователь частоты формирует ШИМ-сигналы, содержащие некоторые гармоники, температура, шум и вибрация двигателя будут несколько выше, чем при работе на частоте сети.

### **Увеличение коэффициента мощности на выходе с помощью конденсатора или устройства, работающего в зависимости от напряжения**

Ток на выходе преобразователя частоты является широтномодулированным. Наличие на выходе конденсатора, повышающего коэффициент мощности, или резистора для грозозащиты, работающего в зависимости от напряжения, может привести к мгновенной перегрузке преобразователя частоты по току и даже к его повреждению. Не допускается использование таких устройств.

### **Использование сверх номинального напряжения**

Преобразователь частоты серии EM700, предназначенный для векторного управления нагрузкой в разомкнутой системе, не должен использоваться вне допустимого диапазона рабочего напряжения, указанного в данном руководстве. В противном случае существует риск повреждения компонентов устройства. При необходимости используйте подходящее повышающее или понижающее устройство для преобразования напряжения.

### **Защита от грозových разрядов**

Преобразователи частоты данной серии оснащены грозозащитным устройством,

обеспечивающим определенную степень защиты от индуцированного грозовым разрядом напряжения. В местах, где часто возникают грозовые разряды, перед преобразователем частоты следует установить защитное устройство.

#### **Ухудшение характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря**

В местах с высотой над уровнем моря более 1 000 м, где разреженный воздух может приводить к ухудшению теплоотдачи преобразователя частоты, требуется снижение мощности (1% на каждые 100 м высоты над уровнем моря, до максимальных 3 000 м; при температуре окружающей среды выше 50°C — 1,5% на 1 °C температуры до максимальных 60 °C). Свяжитесь с нами для получения подробной технической консультации.

#### **Меры предосторожности при утилизации преобразователя частоты**

При горении электролитических конденсаторов в главной цепи и на печатной плате может произойти взрыв, а при горении пластиковых деталей могут выделяться токсичные газы. Устройство следует утилизировать как разновидность промышленных отходов.

## Содержание

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>	<b>1</b>
<b>ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>2</b>
<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....</b>	<b>2</b>
<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....</b>	<b>5</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>11</b>
1.1 МОДЕЛЬ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ СЕРИИ EM700.....	11
1.2 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ РАБОЧИХ СОСТОЯНИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ СЕРИИ EM700.....	14
<b>ГЛАВА 2 УСТАНОВКА.....</b>	<b>19</b>
2.1 ПРОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ.....	19
2.2 ГАБАРИТНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ .....	20
2.3 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ И ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С УСТРОЙСТВОМ .....	21
2.4 РАСПОЛОЖЕНИЕ И СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО .....	22
<b>ГЛАВА 3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>24</b>
3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЕРИФЕРИЙНОГО УСТРОЙСТВА .....	24
3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГЛАВНОЙ ЦЕПИ .....	25
3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ .....	34
3.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КЛЕММАМ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫХОДОВ .....	36
3.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ.....	39
3.6 ПРОВЕРКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	40
<b>ГЛАВА 4 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ .....</b>	<b>41</b>
4.1 ФУНКЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ .....	41
4.2 ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ .....	42
4.3 КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТЫ.....	47

4.4 ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ .....	47
4.5 ПУСК/СТОП .....	49
4.6 ПРОЧИЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СООБЩЕНИЯ.....	50
<b>ГЛАВА 5 ПРОБНЫЙ ПУСК .....</b>	<b>51</b>
5.1 ПОРЯДОК ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ .....	51
5.2 ПРОВЕРКА ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ПИТАНИЯ .....	52
5.3 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ.....	52
5.4 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАКРОСОВ .....	52
5.5 УПРАВЛЕНИЕ ЗАПУСКОМ И ОСТАНОВОМ .....	53
5.6 ОБЩИЕ РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ .....	57
5.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ.....	57
<b>ГЛАВА 6 ТАБЛИЦА КОДОВ ФУНКЦИЙ .....</b>	<b>60</b>
6.1 ОПИСАНИЕ ТАБЛИЦЫ КОДОВ ФУНКЦИЙ.....	60
6.2 ТАБЛИЦА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	61
6.3 ОСНОВНАЯ ГРУППА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГРУППЫ F00 .....	128
6.4 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ I ГРУППЫ F01.....	148
6.5 ГРУППА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНОЙ КЛЕММЫ ГРУППЫ F02.....	152
6.6 ГРУППА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДНОЙ КЛЕММЫ ГРУППЫ F03 .....	166
6.7 ГРУППА УПРАВЛЯЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ ПУСКА/ОСТАНОВА ИЗ ГРУППЫ F04 .....	174
6.8 ГРУППА УПРАВЛЯЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ НАПРЯЖЕНИЯ/ЧАСТОТЫ ИЗ ГРУППЫ F05 .....	183
6.9 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ЗАЩИТЫ F07 .....	193
6.10 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ МНОГОСЕКМЕНТНОГО УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ И ПРОСТОГО ПЛК ГРУППЫ F08 .....	204
6.11 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЯ (ИДЕНТИФИКАТОР ПРОЦЕССА) ГРУППЫ F09.....	214
6.12 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ СВЯЗИ ГРУППЫ F10 .....	229
6.13 ПАРАМЕТР ГРУППЫ ПАРАМЕТРОВ F11, ВЫБРАННЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ .....	234
6.14 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И ДИСПЛЕЯ F12 .....	237
6.16 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ II ГРУППЫ F14 .....	247

6.17 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ГРУППЫ F15.....	250
6.18 ГРУППА НАСТРАИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ F16.....	265
6.19 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ ЦИФРОВОГО ВХОДА/ВЫХОДА ДЛЯ ГРУППЫ F17 ...	275
6.20 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ МОНИТОРИНГА ГРУППЫ F18.....	280
6.21 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ ЗАПИСИ ЗАЩИТЫ F19.....	284
6.22 ГРУППА ПАРАМЕТРОВ СВОБОДНОГО СОПОСТАВЛЕНИЯ ПРОТОКОЛА MODBUS F45 ..	287

## **ГЛАВА 7 АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ ..... 291**

7.1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПЕРЕД АВТОМАТИЧЕСКИМ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ .....	291
7.2 ЭТАПЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	292

## **ГЛАВА 8 РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ .... 294**

8.1 СОДЕРЖАНИЕ ЗАЩИТЫ .....	294
8.2 АНАЛИЗ ЗАЩИТЫ.....	298
8.3 ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ .....	302
8.4 ИНСТРУКЦИИ ПО ГАРАНТИИ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ .....	303

## **ГЛАВА 9 ВЫБЕРИТЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ..... 304**

9.1 ТОРМОЗНОЙ РЕЗИСТОР.....	304
-----------------------------	-----

## **ГЛАВА 10 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS..... 306**

10.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	306
10.2 РЕЖИМ ИНТЕРФЕЙСА .....	306
10.3 ФОРМАТ ПРОТОКОЛА .....	306
10.4 ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА .....	327
10.5 ПРИМЕРЫ .....	329

## Глава 1. Общие сведения

### 1.1 Модель и технические характеристики преобразователя частоты серии EM700

- Номинальное напряжение источника питания: 3 фазы 340–460 В пер. тока, 3 фазы/1 фаза 200–240 В пер. тока;

- Тип двигателя (для EM700): трехфазный асинхронный электродвигатель переменного тока.

Выходной ток для разных моделей преобразователя частоты серии EM700 указан в таблице

1-1.

Таблица 1-1 Преобразователь частоты серии EM700

Номинальное напряжение источника питания	Модель	Мощность двигателя (кВт)	Номинальный выходной ток в режиме большой нагрузки (А)	Номинальный выходной ток в режиме малой нагрузки (А)
1 фаза/3 фазы 200–240 В пер. тока	EM700-0R4-2B	0,4	2,8	3,2
	EM700-0R7-2B	0,75	4,8	5,0
	EM700-1R5-2B	1,5	8	8,5
	EM700-2R2-2B	2,2	10	11,5
3 фазы 340–460 В пер. тока	EM700-0R7-3/3B	0,75	2,5	3
	EM700-1R5-3/3B	1,5	4,2	4,6
	EM700-2R2-3/3B	2,2	5,6	6,5
	EM700-4R0-3/3B	4,0	9,4	10,5
	EM700-5R5-3/3B	5,5	13	15,7

★ Порядок выбора правильной модели преобразователя частоты: номинальный выходной ток преобразователя должен быть не менее номинального тока двигателя с учетом перегрузки.

★ Обычно рекомендуется, чтобы разница между номинальной мощностью преобразователя частоты и номинальной мощностью двигателя не превышала двух сегментов мощности.

★ Если к преобразователю частоты большей мощности подключен двигатель меньшей мощности, необходимо установить точные параметры двигателя, чтобы предотвратить его повреждение вследствие перегрузки.

Технические характеристики преобразователя частоты серии EM700 приведены в таблице 1-2.

Таблица 1-2 Технические характеристики преобразователя частоты серии EM700

Характеристика		Значение
Источник питания	Номинальное напряжение источника питания	3 фазы, от 340 В-10% до 460 В+10%, 1 фаза/3 фазы, от 200 В-10% до 240 В+10%; 50–60 Гц ± 5%; уровень дисбаланса напряжения: < 3%
	Выход	
Выход	Максимальное выходное напряжение	Максимальное напряжение на выходе равно напряжению на входе.
	Номинальный выходной ток	Непрерывная работа при 100% номинального тока
	Максимальный ток перегрузки	150% от номинального тока в режиме большой нагрузки в течение 60 с 120% от номинального тока в режиме малой нагрузки в течение 60 с
Основные функции управления	Режим управления	Управление напряжением/частотой (VVF)
	Режим входа	Входной сигнал частоты (скорости)
	Режим управления запуском и остановом	Панель управления, управляющие входы (двухлинейное и трехлинейное управление), связь
	Диапазон контроля частоты	0,00–600,00 Гц/0,0–3 000,0 Гц
	Разрешение по входной частоте	Цифровой вход: 0,01 Гц/0,1 Гц Аналоговый вход: 0,1% от максимальной частоты
	Диапазон регулирования скорости	1:50 (VVF)
	Погрешность контроля скорости	Номинальная синхронная скорость ± 0,2%
	Время ускорения и замедления	0,01–600,00 с/0,1–6 000,0 с/1–60 000 с
	Напряжение/частота	Номинальное выходное напряжение: регулируемое, от 20% до 100% Опорная частота: от 1 до 600 Гц/3 000 Гц
	Увеличение крутящего момента	Фиксированная кривая увеличения крутящего момента Любая кривая управления напряжением/частотой
Пусковой момент	150%/1 Гц (VVF)	

	Автоматическая регулировка выходного напряжения	При изменении входного напряжения выходное напряжение остается практически неизменным.
	Автоматическое ограничение тока	Выходной ток автоматически ограничивается для предотвращения частого срабатывания защиты от перегрузки по току.
	Торможение постоянным током	Частота торможения: от 0,01 до максимальной частоты; время торможения: 0–30 с Ток торможения: от 0% до 150% номинального тока
	Источник входного сигнала	Интерфейс связи, многоскоростной сигнал, аналоговый сигнал и т. д.
Функции входов и выходов	Опорный источник питания	10 В/20 мА
	Напряжение/ток управляющих клемм	24 В/100 мА
	Цифровые входы	4-канальный цифровой многофункциональный вход: X1–X4
	Аналоговый вход:	1-канальные аналоговые входы: Одноканальный (AI1): напряжение 0–10 В, 0–5 В или ток 4–20 мА (по выбору);
	Цифровой выход	Многофункциональный выход: один канал с открытым коллектором и один релейный канал Максимальный выходной ток коллектора: 50 мА; Нагрузочная способность контактов реле: 250 В пер. тока/3 А или 30 В пост. тока/1 А, Нормально разомкнутые EA-EC
Панель управления	Светодиодный дисплей	Цифровой светодиодный индикатор отображает текущие рабочие параметра преобразователя частоты.
Защита	Защитные функции	Защита от короткого замыкания, перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, обрыва фазы, перегрузки, перегрева, потери нагрузки, внешнее защитное устройство и т. д.
Условия эксплуатации	Место установки	В помещении, на высоте не более 1 км, без воздействия пыли, агрессивных газов и прямых солнечных лучей. Если высота над уровнем моря превышает 1 км, выходная мощность снижается на 1% за каждые последующие 100 м. Максимально допустимая высота: 3 км.
	Условия окружающей среды	От -10°C до +50°C, отн. влажность от 5% до 95% (без образования конденсата). Если температура окружающей среды превышает 50°C, выходная мощность снижается на 3% за каждый последующий 1°C температуры. Максимально допустимая температура окружающего воздуха: 60°C.
	Вибрация	Менее 0,5 G

Условия хранения	От -40°C до +70°C
Способ установки	Установка на стену или в шкаф
Степень защиты	IP20
Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

## 1.2 Подробное описание рабочих состояний преобразователя частоты серии EM700

### 1.2.1 Рабочее состояние преобразователя частоты

Преобразователь частоты серии EM700 может работать в следующих состояниях: состояние настройки параметров, состояние нормальной работы, состояние толчковой работы, состояние автоматического определения характеристик двигателя, состояние останова, состояние останова при толчковой работе и состояние срабатывания защиты.

- Состояние настройки параметров: после включения и инициализации преобразователь частоты находится в состоянии ожидания (до момента получения команды запуска или срабатывания защиты). При этом напряжение на выходе отсутствует.
- Состояние нормальной работы: после получения правильной команды запуска (с панели управления, управляющих клемм или по интерфейсу связи) преобразователь частоты формирует на выходе напряжение с заданными параметрами, приводя двигатель в движение.
- Состояние толчковой работы: двигатель вращается со скоростью толчковой работы. Включается с помощью панели управления, управляющих клемм или интерфейса связи.
- Состояние автоматического определения характеристик двигателя: включается с помощью панели управления, определяя соответствующие параметры двигателя в неподвижном или рабочем состоянии.
- Состояние останова: процесс снижения выходной частоты до нуля в соответствии с установленным временем замедления при условии отсутствия команд управления.
- Состояние останова при толчковой работе: процесс снижения выходной частоты до нуля в соответствии с временем замедления в толчковом режиме при условии отсутствия команд управления для толчкового режима.
- При срабатывании каких-либо защитных функций следует проверить информацию о состоянии преобразователя частоты.

### 1.2.2 Состояние работы преобразователя частоты

В данном состоянии преобразователь частоты обеспечивает работу двигателя на заданной скорости.

- Общее пространственно-векторное управление нагрузкой в разомкнутой системе путем изменения напряжения/частоты: подходит для систем, где отсутствует необходимость быстрого изменения скорости и высокой точности скорости вращения. Подходит для большинства приводов переменного тока.

### 1.2.3 Заданный режим работы преобразователя частоты

Заданный режим работы преобразователя частоты определяется физической величиной, выбираемой в качестве целевого показателя, когда преобразователь частоты управляет двигателем.

- Режим установки скорости вращения двигателя

Цифровое регулирование, регулирование с помощью аналогового входа, интерфейса связи, цифрового потенциометра, ПИД-регулирование, простое регулирование с помощью ПЛК или многосегментное регулирование скорости могут выполняться как отдельно, так и в комбинированном режиме. На рис. 1-1–1-4 подробно показаны различные режимы работы преобразователя частоты серии EM700 в зависимости от режима установки скорости.

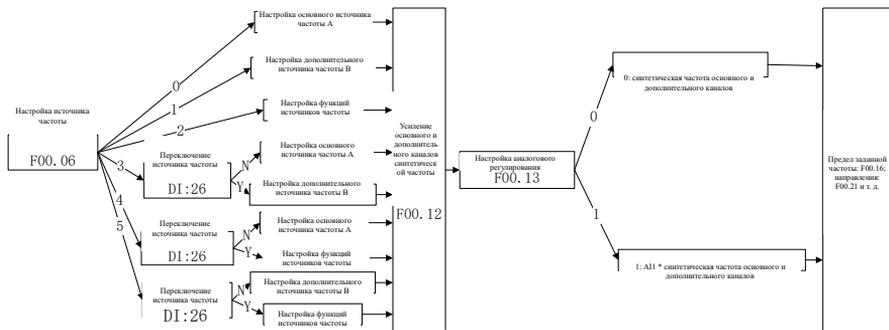


Рис. 1-1 Схема режима входа скорости

Как показано на рис. 1-1, настройка скорости для преобразователя частоты серии EM700 в основном заключается в установке основного источника частоты А (далее «источник А»), дополнительного источника частоты В (далее «источник В»), а также настройке функций основного и дополнительного источников частоты. Конечная настройка осуществляется путем простого регулирования и ограничения (например, верхний предел частоты, максимальный предел частоты, ограничение направления, ограничение скачкообразного изменения частоты).

Более подробная информация о настройке указана на рис. 1-2-1-4.

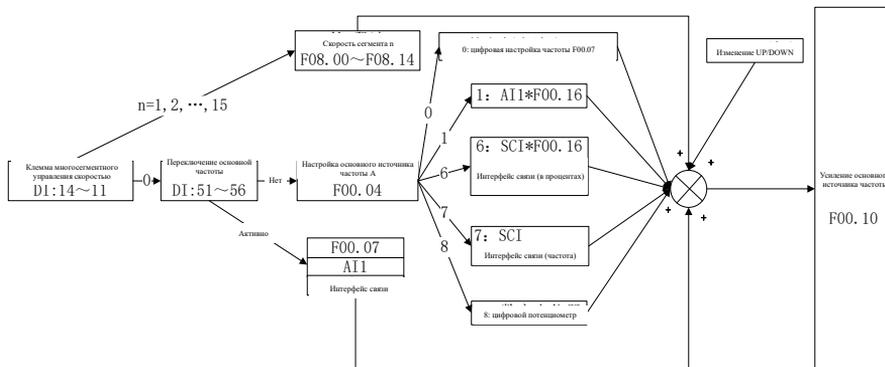


Рис. 1-2 Схема настройки основного источника частоты А

Как показано на рис. 1-2, при настройке основного источника частоты А необходимо полностью учитывать настройки цифровой клеммы и ее состояние. В зависимости от настроек клеммы возможно многосегментное регулирование скорости или установка скоростью напрямую с помощью цифрового/аналогового сигнала либо интерфейса связи.

Если клеммы недоступны, текущий канал настройки определяется кодом функции F00.04, а конечная настройка осуществляется на основе установок UP/DOWN.

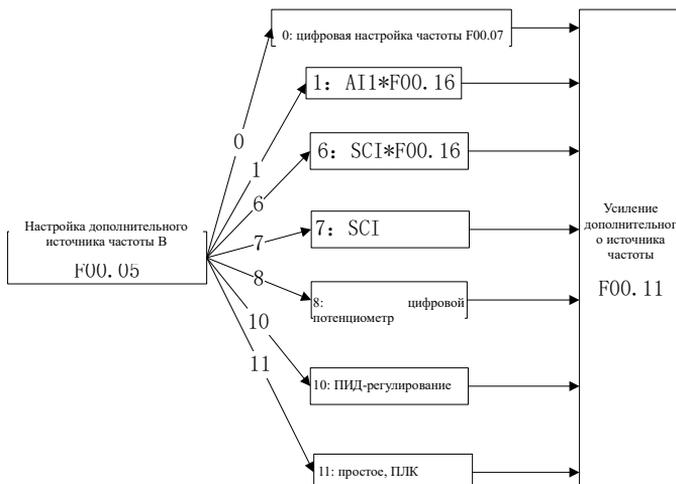


Рис. 1-3 Схема настройки дополнительного источника частоты В

Как показано на рис. 1-3, канал установки тока определяется непосредственно кодом функции F00.05 при настройке дополнительного источника частоты В. Поддерживаются ПИД-регулирование или простое регулирование с помощью ПЛК.

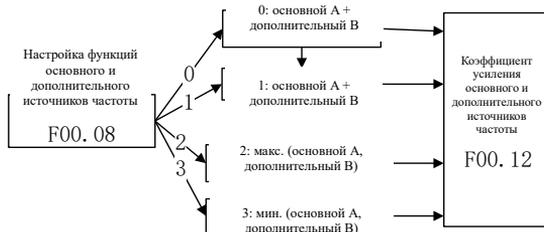


Рис. 1-4 Схема настройки функций основного и дополнительного источников частоты

Как показано на рис. 1-4, доступно четыре варианта настройки функций основного и дополнительного источников частоты.

★: Режим настройки скорости толчковой работы имеет приоритет перед другими режимами настройки. Преобразователь частоты автоматически переходит в режим настройки скорости толчковой работы независимо от текущего режима настройки.

### 1.2.4 Режим работы преобразователя частоты

Режим работы преобразователя частоты — это условия работы преобразователя частоты, при которых он переходит в рабочее состояние. К таковым относятся: управление с помощью панели управления, управление с помощью клемм и управление с помощью интерфейса связи. Управление с помощью клемм подразделяется на двухлинейное (RUN, F/R) и трехлинейное (RUN, F/R, Xi (i=1-4)) (Xi управляет управлением остановом при трехлинейном управлении). Логика управления режимом работы показана на Рис. 1-5 (в качестве примера показано управление с помощью NPN-входа).

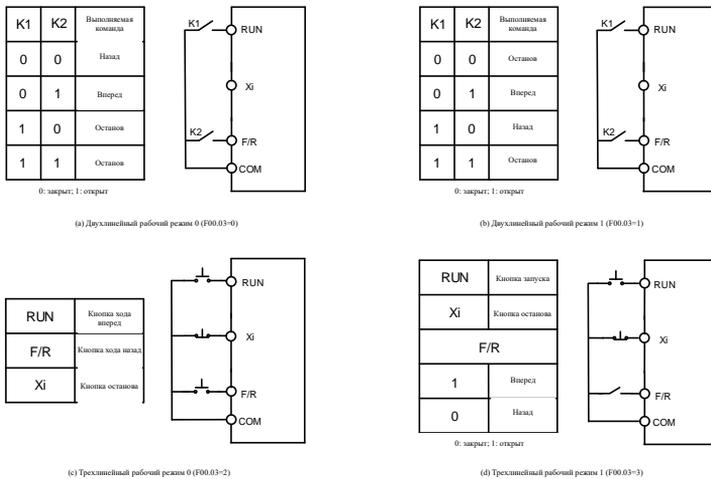


Рис. 1-5 Схема логики управления с помощью клемм

## Глава 2 Установка

### 2.1 Проверка изделия



Опасно

- Запрещается устанавливать преобразователь частоты в случае наличия каких-либо повреждений или отсутствия частей. В противном случае существует риск травм.

При получении изделия следует проверить его в соответствии с таблицей 2-1.

Таблица 2-1 Проверка изделия

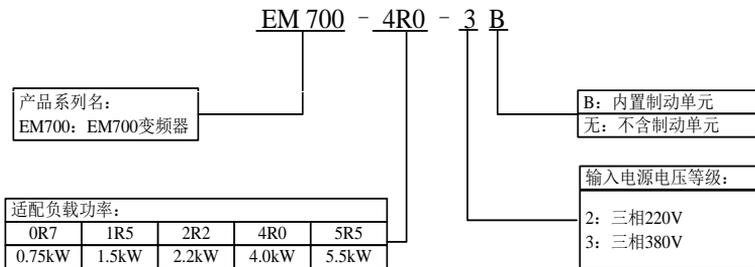
Содержание проверки	Метод выполнения
Проверка соответствия изделия заказу.	Проверка информации на заводской табличке, расположенной на боковой стороне преобразователя частоты.
Проверка на предмет повреждения каких-либо частей.	Визуальный осмотр изделия на предмет видимых повреждений, возникших во время транспортировки.
Проверка крепежных элементов на предмет ослабления (например, винтов).	При необходимости используйте отвертку.

В случае обнаружения каких-либо дефектов обратитесь к нашему представителю или в отдел продаж.

- Заводская табличка



- Обозначение модели преобразователя



## 2.2 Габаритные и монтажные размеры

Габаритные и монтажные размеры преобразователя частоты серии EM700 показаны на рис.

2-1.

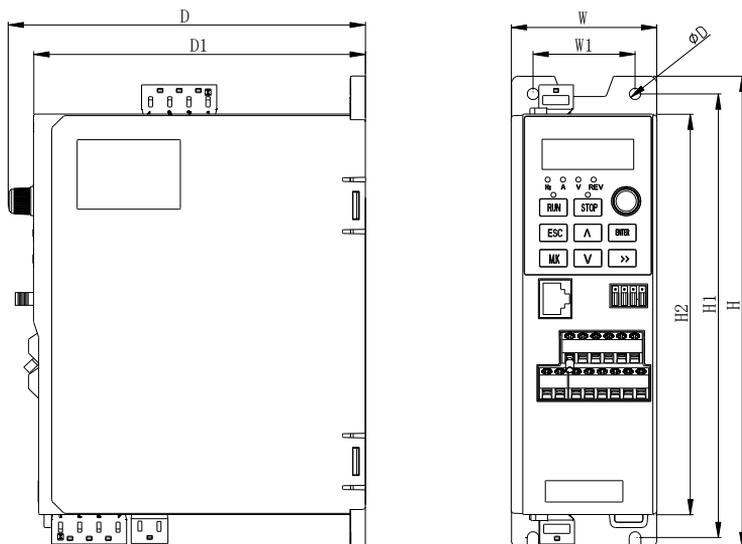


Рис. 2-1 Габариты преобразователя частоты серии EM700

Таблица 2-1 Монтажные размеры для установки на стену

Модель	W (мм)	W1 (мм)	H (мм)	H1 (мм)	H2 (мм)	D (мм)	D1 (мм)	D (мм)	Внеш ний вид
EM700-0R4-2/2B	57	40	186	175	158	140	130	4,5	а
EM700-0R7-2/2B									
EM700-1R5-2/2B	80	65	192	180	162	151	141	4,5	
EM700-2R2-2/2B									
EM700-0R7-3/3B	57	40	186	175	158	140	130	4,5	
EM700-1R5-3/3B									
EM700-2R2-3/3B	80	65	192	180	162	151	141	4,5	
EM700-4R0-3/3B									
EM700-5R5-3/3B	95	70	257	235	221	161	151	5,5	

## 2.3 Требования к месту установки и правила обращения с устройством



### Внимание

**1. При переносе преобразователя частоты держите его за его нижнюю часть.**

Если удерживать его только за панель, существует риск падения корпуса и травмирования ног.

**2. Преобразователь частоты следует устанавливать на негорючую поверхность (например, металлическую плиту).**

При установке преобразователя частоты на горючую поверхность существует риск пожара.

**3. При установке двух или более преобразователей частоты в одном шкафу следует установить вентилятор охлаждения и обеспечить температуру воздуха на входе не выше 50 °С.**

Перегрев может стать причиной пожара и других опасностей.

### 2.3.1 Место установки

Место установки должно соответствовать следующим условиям:

1. Помещение должно быть хорошо проветриваемым.
2. Устройство не должно подвергаться воздействию высокой температуры и влажности (отн. влажность не выше 90%), а также дождевой воды и капель других жидкостей.
3. Устройство должно быть установлено на огнеупорном элементе (например, из металла). Запрещается устанавливать устройство на поверхности из горючих материалов (например, из дерева).
4. Не допускайте воздействия прямых солнечных лучей.

5. Не допускается присутствие легковоспламеняющихся или агрессивных газов и жидкостей.

6. Не допускается присутствие пыли, масляной стружки, и металлических частиц.

7. Монтажное основание должно быть надежным и не подверженным вибрациям.

8. Не допускайте воздействия электромагнитных помех. Устройство должно быть расположено вдали от источников электромагнитных помех.

### **2.3.2 Температура окружающей среды**

Для обеспечения надежной работы преобразователь частоты следует устанавливать в хорошо проветриваемом месте. В случае установки устройства в закрытом шкафу необходимо предусмотреть вентилятор охлаждения или воздушный кондиционер для поддержания температуры окружающей на уровне ниже 50 °С.

### **2.3.3 Меры предосторожности**

Во время установки преобразователя частоты примите меры для предотвращения попадания в него пыли или металлических частиц, образующихся при сверлении и других работах. После установки удалите защитные материалы.

## **2.4 Расположение и свободное пространство**

Преобразователи частоты серии EM700 имеют принудительное воздушное охлаждение и могут быть установлены в ряд. Для достижения эффективного охлаждения следует предусмотреть достаточно свободного пространства по высоте. См. рис. 2-2.

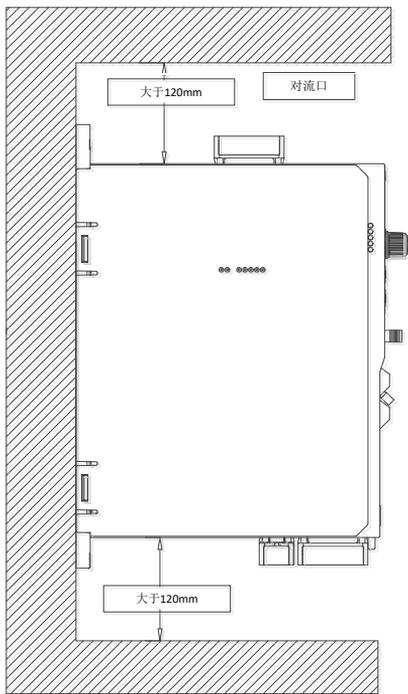


Рис. 2-2 Расположение устройства и необходимое свободное пространство

## Глава 3 Подключение

### 3.1 Подключение периферийного устройства

Стандартная схема соединения преобразователя частоты серии EM700 с периферийными устройствами показана на Рис. 3-1.

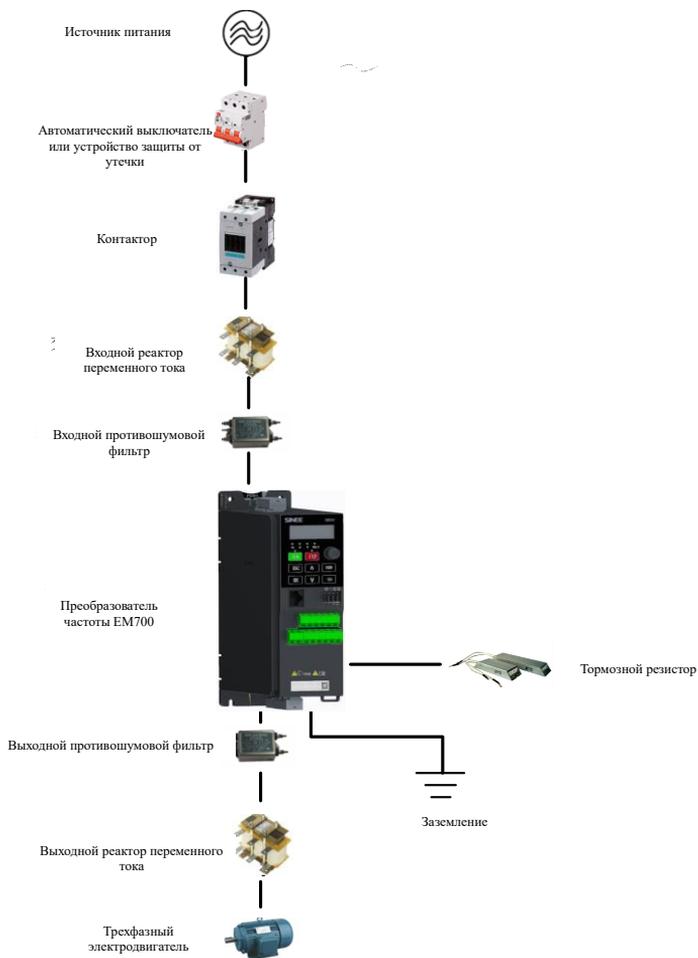


Рис. 3-1 Подключение периферийных устройств к преобразователю частоты

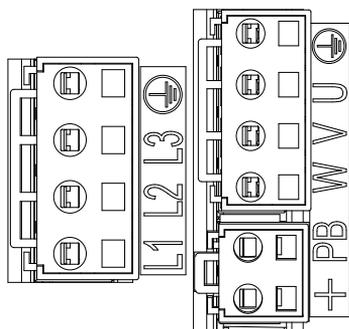
## 3.2 Подключение главной цепи

### 3.2.1 Контакты клеммных колодок главной цепи

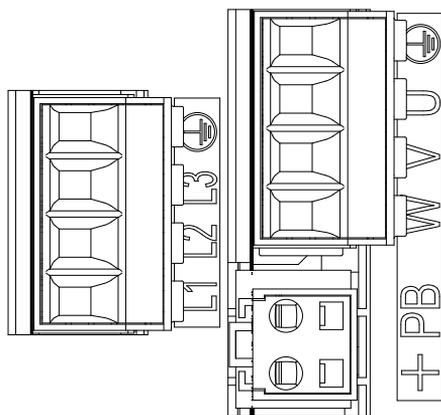
На клеммных колодках главной цепи преобразователя частоты серии EM700 расположены следующие контакты:

- Входные клеммы трехфазного переменного тока: L1, L2, L3
- Клемма заземления:  $\perp$
- Контакты резистора динамического торможения: PB,  $\oplus$
- Контакты двигателя: U, V, W

Расположение контактов главной цепи показано на рис. 3-2.



(a) EM700-0R4-2B-EM700-2R2-2B, EM700-0R7-3B-EM700-4R0-3B



(b) EM700-5R5-3B

Рис. 3-2 Схема расположения контактов главной цепи

### 3.2.2 Назначение контактов главной цепи

Функции контактов главной цепи преобразователя частоты серии EM700 приведены в таблице ниже. Провода должны быть подключены правильно, в соответствии с назначением контактов.

Назначение контактов главной цепи

Маркировка клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Входные клеммы для подключения к источнику трехфазного переменного тока (клемма для подключения к однофазному источнику питания может быть соединена с любой из двух клемм)
U, V, W	Выходные клеммы преобразователя частоты для подключения трехфазного двигателя переменного тока
⊕, PB	Клемма тормозного резистора. Один выход тормозного резистора подключается к клемме ⊕, а второй — к клемме PB.
⊖	Клемма заземления, соединена с землей

### 3.2.3 Стандартная схема подключения главной цепи

Стандартная схема подключения главной цепи преобразователя частоты серии EM700 показана на рис. 3-3.

- Схема соединений для использования встроенного тормозного устройства

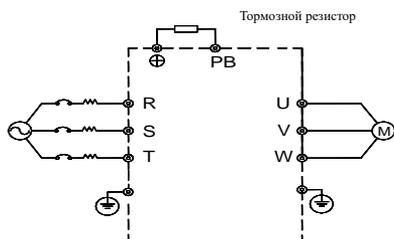


Рис. 3-3 Стандартная схема подключения главной цепи

### 3.2.4 Подключение главной цепи со стороны входа

#### Установка автоматического выключателя

Между источником питания и входной клеммой следует установить воздушный автоматический выключатель (автоматический выключатель в литом корпусе), соответствующий характеристикам преобразователя частоты.

- Рабочая мощность автоматического выключателя должна в 1,5–2 раза превосходить номинальный ток преобразователя частоты.

- Временные характеристики автоматического выключателя должны соответствовать требованиям к защите от перегрева (150% номинального тока/1 минута) преобразователя частоты.
- Если автоматический выключатель используется с несколькими преобразователями частоты или другими устройствами, контакт защитного выходного реле преобразователя частоты следует включить последовательно с катушкой силового контактора, как показано на рис. 3-4, чтобы обеспечить возможность отключения питания при срабатывании сигнала защиты.

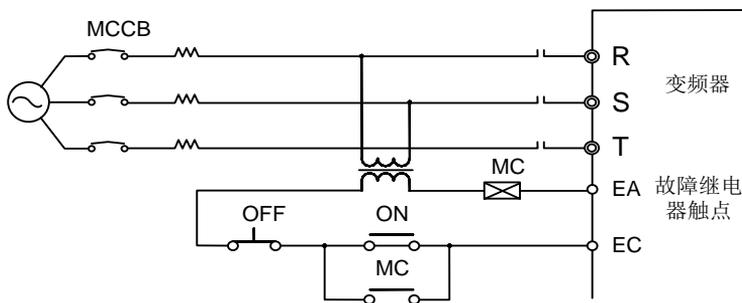


Рис. 3-4 Подключение входного автоматического выключателя

### Установка автоматического выключателя для защиты от утечки

Поскольку преобразователь частоты генерирует ШИМ-сигналы высокой частоты, при работе устройства возникает высокочастотный ток утечки. Установите предназначенный для данной цели автоматический выключатель для защиты от утечки с чувствительностью по току выше 30 мА. Если предполагается использование обычного автоматического выключателя для защиты от утечки, следует использовать выключатель с чувствительностью по току выше 200 мА и временем срабатывания более 0,1 с.

### Установка электромагнитного контактора

Подключение электромагнитного контактора, соответствующего мощности преобразователя частоты, производится, как показано на рис. 3-4.

- Не допускается использование контактора на входе для включения и отключения преобразователя частоты. При частом использовании такого способа существует значительная вероятность повреждения преобразователя частоты. Частота включения и отключения электромагнитного контактора на стороне входящей линии не должна превышать одного раза в 30 мин.

- После восстановления электропитания преобразователь частоты не включается автоматически.

### **Подключение с помощью клеммной колодки**

Последовательность фаз входного источника питания не связана с последовательностью фаз (L1, L2, L3) клеммной колодки. Таким образом, фазировка источника питания может быть произвольной.

### **Установка реактора переменного тока**

При подключении к преобразователю частоты силового трансформатора большой мощности (более 600 кВА) или при подключении емкостной нагрузки на входе возникает большой пусковой ток, который может привести к повреждению выпрямительной части преобразователя частоты. В таком случае ко входу преобразователя частоты следует подключить трехфазный реактор переменного тока (поставляется отдельно). Это обеспечит не только подавление пикового тока и напряжения, но и улучшение коэффициента мощности системы.

### **Установка ограничителя перенапряжения**

Если рядом с преобразователем частоты подключена индуктивная нагрузка (электромагнитный контактор, электромагнитный клапан, электромагнитная катушка, электромагнитный автоматический выключатель и т. д.), необходимо установить ограничитель перенапряжения.

### **Установка противозумового фильтра на входе**

Противозумовой фильтр обеспечивает подавление шумов, поступающих в преобразователь частоты по кабелю питания, а также снижает влияние шумов преобразователя частоты на электрическую сеть.

- Используйте специальный противозумовой фильтр, рассчитанный на работу с преобразователем частоты. Обычные противозумовые фильтры не обеспечивают достаточного эффекта, поэтому они не подходят для этой цели.

- Правильная и неправильная установка противозумового фильтра показана на рис. 3-5 и рис. 3-6.

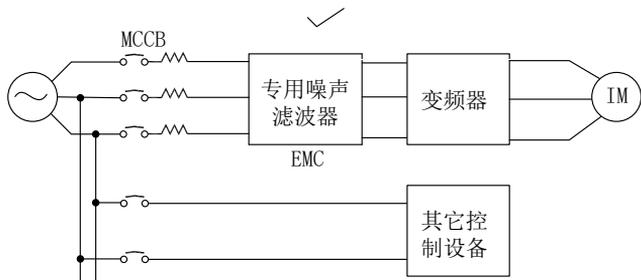
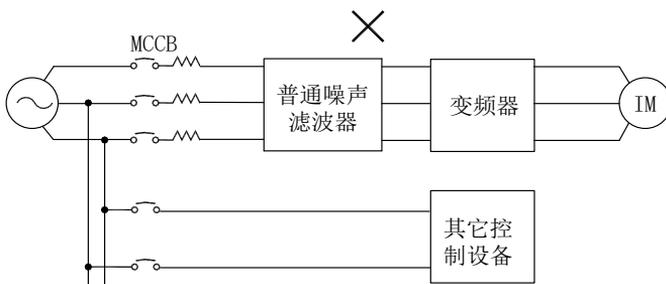
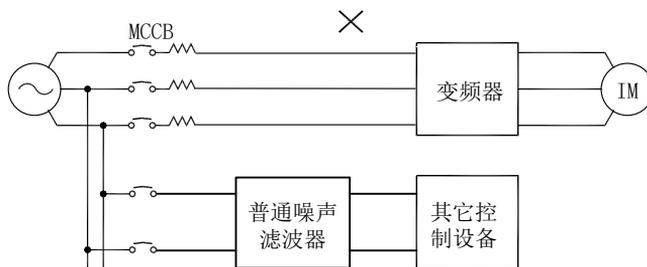


Рис. 3-5 Правильная установка противозумового фильтра



(a)



(b)

Рис. 3-6 Неправильная установка противозумового фильтра

### 3.2.5 Подключение главной цепи со стороны выхода

#### Подключение двигателя к преобразователю частоты

Выходы двигателя (U, V, W) следует подключить к соответствующим клеммам (U, V, W) преобразователя частоты.

Запустите двигатель и проверьте, вращается ли двигатель вперед при подаче команды вращения вперед. Если двигатель вращается в обратном направлении, поменяйте местами два любых провода на клеммах (U, V, W) преобразователя частоты.

### **Запрещается подключать кабель питания к выходной клемме**

Подача напряжения на выходную клемму может привести к повреждению внутренних компонентов преобразователя частоты.

### **Запрещается короткое замыкание или заземление выходных клемм**

Не допускается напрямую прикасаться к выходным клеммам, а также замыкать выходной кабель и корпус преобразователя частоты. В противном случае существует риск поражения электрическим током и короткого замыкания. Запрещается замыкать выходы устройства.

### **Запрещается использовать фазосдвигающий конденсатор**

Подключение к выходной цепи фазосдвигающего электролитического конденсатора или LC/RC-фильтра может привести к повреждению преобразователя частоты.

### **Запрещается использовать электромагнитный выключатель**

Запрещается подключать электромагнитный переключатель или электромагнитный контактор к выходной цепи. Такие устройства не смогут обеспечить защиту от перегрузки по току и перенапряжению, а в некоторых случаях могут даже привести к повреждению внутренних компонентов преобразователя частоты.

Если для переключения источника питания используется электромагнитный контактор, необходимо предусмотреть возможность переключения только после останова двигателя и отключения преобразователя частоты.

### **Установка противозумового фильтра на выходе**

Установка противозумового фильтра на выходе позволяет уменьшить индуктивные помехи и радиопомехи.

- Индуктивные помехи: электромагнитная индукция может привести к возникновению помех в сигнальной линии и сбоям управления.

- Радиопомехи: высокочастотные электромагнитные волны, излучаемые самим преобразователем частоты и кабелями, могут создавать помехи для расположенных рядом радиочастотных приборов.

- Схема установки фильтра помех на выходе показана на рис. 3-7.



Рис. 3-7. Установка противошумового фильтра на выходе

**Устранение индуктивных помех**

Для подавления индуктивных помех на выходе все выходные кабели могут быть проложены в заземленных металлических рукавах в дополнение к противошумовому фильтру. Влияние индуктивных помех значительно снижается при разнесении выходного кабеля и сигнальной линии на расстояние от 30 см, как показано на рис. 3-8.

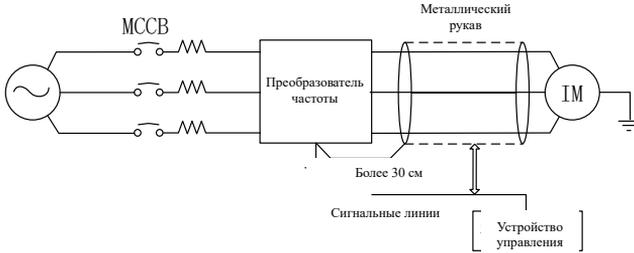


Рис. 3-8 Способы устранения индуктивных помех

**Способы устранения индуктивных помех**

Входной кабель, выходной кабель и сам преобразователь частоты являются источниками радиочастотных помех, которые можно уменьшить путем установки фильтров на входе и выходе, а также экранирования корпуса преобразователя частоты стальным коробом, как показано на рис. 3-9.

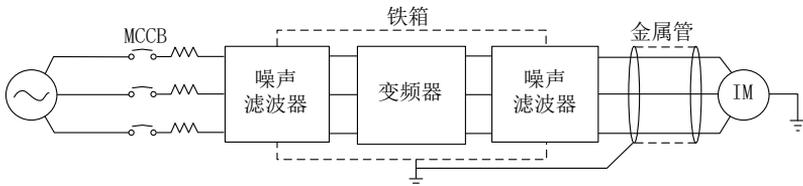


Рис. 3-9 Способы устранения радиопомех

### Длина проводов между преобразователем частоты и двигателем

Чем больше расстояние между преобразователем частоты и двигателем, тем выше несущая частота и тем выше гармонический ток утечки в кабеле. Это негативно сказывается на работе преобразователя частоты и расположенных рядом устройств. Для регулировки несущей частоты и снижения высокочастотного тока утечки см. таблицу 3-2.

● Если длина проводов двигателя превышает 50 м, к выходным клеммам (U, V, W) преобразователя должен быть подключен специальный реактор переменного тока (мощность и количество фаз должно соответствовать мощности преобразователя).

Таблица 3-2 Длина проводов между преобразователем частоты и двигателем и несущая частота

Длина проводов между преобразователем частоты и двигателем	< 50 м	< 100 м	> 100 м
Несущая частота	До 10 кГц	До 8 кГц	До 5 кГц
Код функции F00.23	10.0	8.0	5.0

### 3.2.6 Характеристики кабелей и винтов главной цепи

Характеристики кабелей и винтов главной цепи указаны в таблице 3-3.

Таблица 3-3 Характеристики кабелей и винтов клемм

Модель преобразователя частоты	Обозначение клеммы	Винт клеммы	Момент затяжки (Н·м)	Диаметр провода (мм <sup>2</sup> )	Тип провода
EM700-0R4-2B	PB, +, L1, L2, L3 U, V, W	Без винтов		1,5	Провод 750 В
EM700-0R7-2B					
EM700-0R7-3B					
EM700-1R5-3B					
EM700-1R5-2B					
EM700-2R2-2B					
EM700-2R2-3B					
EM700-4R0-3B					
EM700-5R5-3B		M3	0,5-0,7	6	

#### Примечание:

1. Характеристики провода определяются падением напряжения. При обычных условиях падение напряжения, рассчитываемое по следующей формуле, не должно превышать 5 В.

Падение напряжения =  $\sqrt{3}$  \* удельное сопротивление провода (Ом/км) \* длина провода (м)

\* номинальный ток (А) \*  $10^{-3}$

2. Если провод проходил через пластмассовый паз, его следует увеличить на один уровень.
3. Провод должен быть обжат круглой клеммой, соответствующей типу провода и винта.
4. Технические характеристики провода заземления должны соответствовать техническим характеристикам силового кабеля.

### 3.2.7 Провод заземления

- Клемма заземления  $\perp$  должна быть подключена к земле.
- Особое внимание следует обратить на заземление третьего типа (сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом).
- Провод заземления не должен быть общим для сварочных аппаратов и силового оборудования.
- Выбор провода заземления должен осуществляться в соответствии с техническими характеристиками электрооборудования, а длина провода заземления должна быть минимальной.
- При использовании двух или более преобразователей частоты провода заземления не должны образовывать петлю. Правильные и неправильные способы заземления приведены в таблице 3-10.

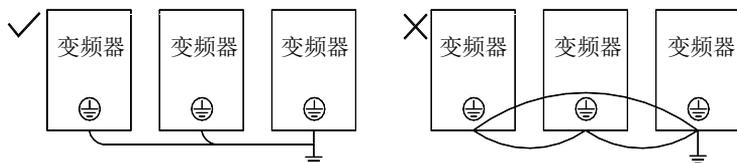


Рис. 3-10 Подключение провода заземления

### 3.2.8 Установка и подключение тормозного резистора

Выбор и подключение тормозного резистора см. в главе 10.

Для преобразователя частоты со встроенным тормозным устройством необходимо подключить тормозной резистор между клеммой (+) и клеммой RB.

### 3.3 Подключение клемм цепи управления

#### 3.3.1 Контакты клемм цепи управления

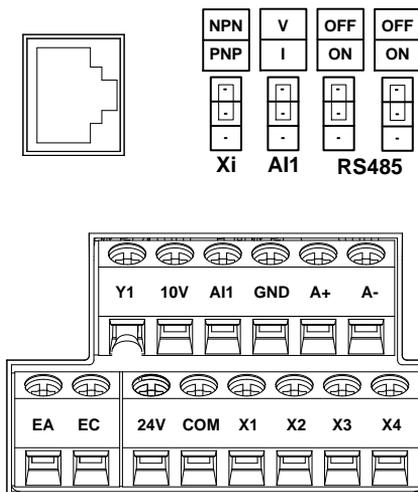


Рис. 3-11 Расположение контактов клемм цепи управления

#### 3.3.2 Назначение и порядок подключения клемм цепи управления

Таблица 3-3 Назначение клемм цепи управления

Категория	Маркировка клеммы	Название клеммы	Назначение
Питание	24V	Питание для внешних устройств	24 В для питания внешних устройств. Максимальным выходной ток 100 мА.
	COM	Клемма заземления	Клемма заземления внешнего источника питания и общая сторона клеммы цифрового входа
Аналоговые входы	+10V	Питание для внешних аналоговых устройств	Питание 10 В для внешних устройств. Максимальный выходной ток: $10,5 \pm 0,5$ В/20 мА. Обычно используется для внешнего потенциометра
	GND	Клемма заземления для аналоговых устройств	Клемма заземления для аналогового входа и выхода
	AI1	Аналоговый вход тока/напряжения	Вход тока или напряжения Входной диапазон: 0/4–20 мА или 0–5/10 В
Цифровой входной порт	X1	Многофункциональный входной порт	Режимы работы клемм программируются с помощью кодов функций. Входные клеммы поддерживают режимы PNP и NPN (по умолчанию)
	X2		
	X3		
	X4		

Многофункциональный цифровой выход	Y1	Выход с открытым коллектором	используется режим NPN). Может быть запрограммирован как многофункциональный выход.
Связь	A+	Порт связи RS485	Положительный контакт дифференциальной линии RS485
	A-		Отрицательный контакт дифференциальной линии RS485
Релейный выход	EA	Контакты релейных выходов	EA-EC: нормально разомкнутые
	EC		
Порт внешней панели управления	RJ45	Порт для подключения внешней панели управления	Для внешней панели управления С помощью данного порта также может быть подключен компьютер верхнего уровня для фоновой отладки программного обеспечения.

### 3.3.3 Подключение к аналоговому входу

#### Подключение к клемме AI1 в режиме аналогового сигнала напряжения:

Схема с клеммой AI1 в режиме аналогового сигнала напряжения показана на рис. 3-12.

Если аналоговый сигнал напряжения формируется от внешнего источника питания, клемма AI1 должна быть подключена, как показано на рис. 3-12-а.

Если аналоговый входной сигнал напряжения формируется с помощью потенциометра, клемма AI1 должна быть подключена, как показано на рис. 3-12-б.

Кроме того, значение F02.62 (тип входа AI1) должно быть установлено в соответствии с используемым диапазоном (0: 0–10 В; 1: 4–20 мА; 2: 0–20 мА; 4: 0–5 В).

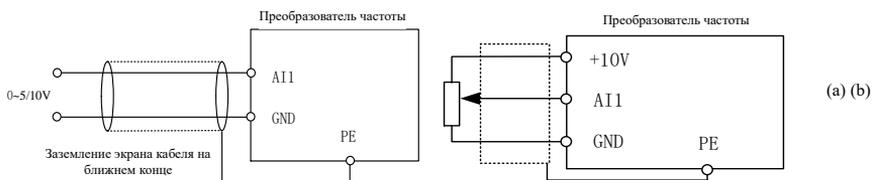


Рис. 3-12 Схема подключения клеммы AI1

#### Подключение входного аналогового токового сигнала к клемме AI1:

Когда клемма AI1 работает в режиме входа аналогового сигнала тока, перемычка на панели управления должна быть установлена в положение режима тока.

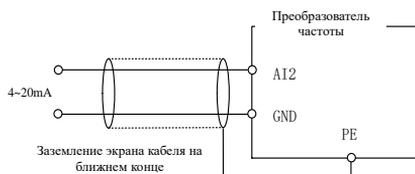
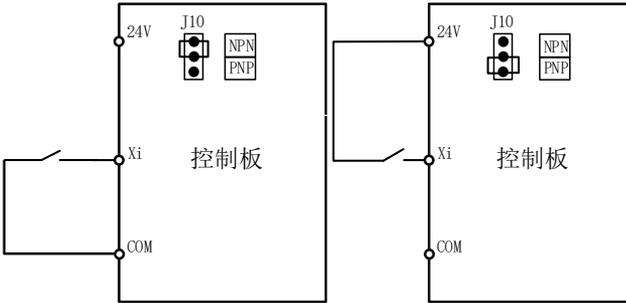


Рис. 3-13 Схема подключения внешнего источника тока к клемме AI1

### 3.3.4 Подключение к клеммам многофункциональных входов

Клеммы многофункциональных входов преобразователей частоты серии EM700 могут работать в режиме NPN или PNP. Клеммы X1–X4 используются для подключения различных внешних устройств. Выбор режима NPN или PNP (по умолчанию NPN) производится с помощью перемычки на панели управления. Ниже показана схема подключения клеммы многофункционального входа в двух разных режимах:



а: Работа в режиме NPN б: Работа в режиме PNP

Рис. 3-14 Схема подключение к клемме многофункционального входа

### 3.4 Подключение к клеммам многофункциональных выходов

Для многофункционального выхода Y1 предусмотрено питание от внутреннего источника преобразователя напряжением 24 В, как показано на рис. 3-15:

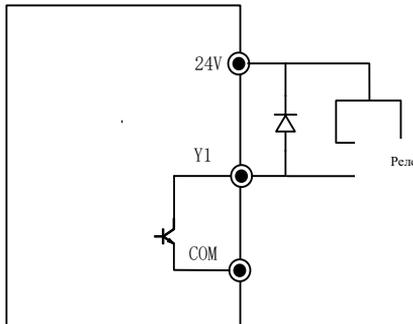


Рис. 3-15 Подключение к клеммам многофункциональных выходов

Примечание: (1) при подключении к релейным выходам необходимо предусмотреть диод во

встречном включении. Поглощающие компоненты должны быть установлены на обеих сторонах катушки реле или контактора.

### 3.4.1 Подключение к интерфейсу связи RS485

Контакты A+ и A- относятся к интерфейсу связи RS485 преобразователя частоты. Данный интерфейс обеспечивает возможность оперативного управления преобразователем частоты (с помощью ПК или ПЛК). Для включения резистора интерфейса связи необходимо установить две перемычки в положение ON. Подключение адаптеров RS485 и RS485/RS232 к преобразователю частоты серии EM700 показано на рис. 3-16, рис. 3-17 и рис. 3-18.

- Прямое подключение одного преобразователя частоты по интерфейсу RS485 к управляющему устройству:

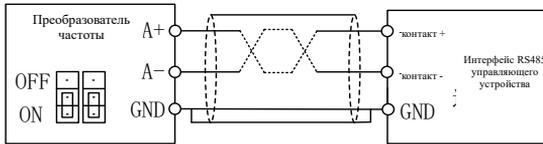


Рис. 3-16 Подключение одного преобразователя частоты по интерфейсу связи

- Подключение нескольких преобразователей частоты по интерфейсу RS485 к управляющему устройству:

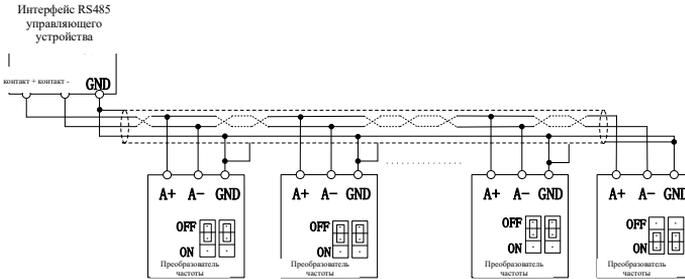


Рис. 3-17 Подключение нескольких преобразователей частоты по интерфейсу связи

- Подключение преобразователя частоты к управляющему устройству через адаптер RS485/RS232:

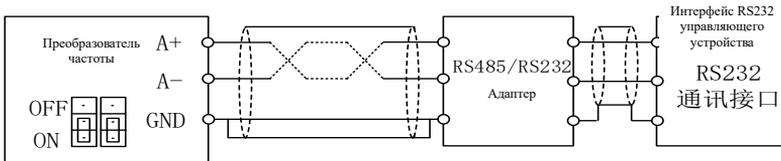


Рис. 3-18 Подключение преобразователя частоты по интерфейсу связи

### **3.4.2 Характеристики проводов и винтов цепи управления**

- Для уменьшения помех и затухания управляющего сигнала длина сигнального кабеля не должна превышать 50 м, а расстояние между сигнальным и силовым кабелями должно быть не менее 30 см. Для аналоговых сигналов следует использовать экранированный кабель типа «витая пара».

- В цепях управления рекомендуется использовать провод диаметром 0,5–1 мм<sup>2</sup>.

- Контакты управления преобразователей частоты серии 700 являются проходными. Для фиксации клемм используйте крестовую отвертку Phillips PH0. Требуемый момент затяжки: 0,5 Н·м.

### **3.4.3 Меры предосторожности при подключении цепей управления**

- Подключение проводов цепи управления следует производить отдельно от других проводов.

- Подключение к клеммам цепи управления EA, EC и Y1 следует производить отдельно от других клемм цепи управления.

- Для предотвращения неисправностей вследствие помех в цепи управления следует использовать экранированный кабель типа «витая пара». Длина провода не должна превышать 50 м.

- Не допускайте контакта экрана с другими сигнальными линиями и корпусами. Для защиты открытого экрана можно использовать изоляционную ленту.

- Запрещается прикасаться к портам и компонентам панели управления без использования средств защиты от статического электричества.

### 3.4.4 Стандартная схема подключения цепи управления

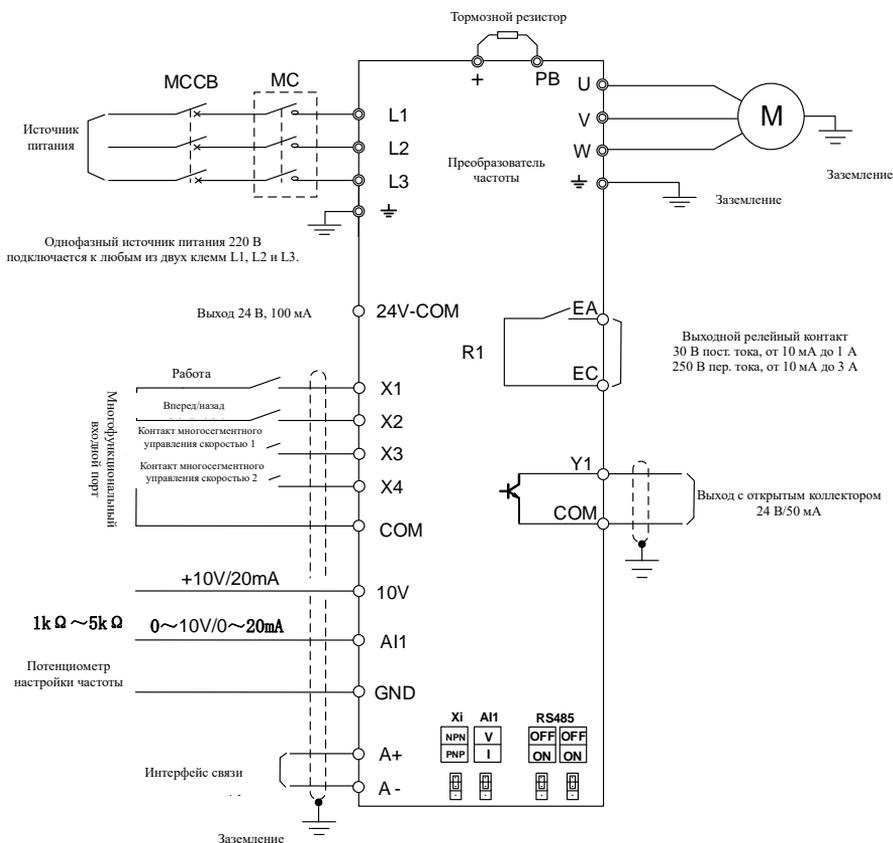


Рис. 3-19 Стандартная схема подключения цепи управления

- В цепях управления рекомендуется использовать провод диаметром 0,5–1 мм<sup>2</sup>.
- Для фиксации клемм используйте крестовую отвертку Phillips PH0. Требуемый момент затяжки: 0,5 Н·м.

### 3.5 Подключение внешней панели управления

- 1) Внешняя панель управления поставляется отдельно.
- 2) Подключение внешней панели управления производится к порту RJ45 с помощью стандартного сетевого кабеля, обеспечиваемого заказчиком самостоятельно (разъем

соответствует стандартам EIA/TIA568B).

3) Подключите панель управления к порту RJ45 с помощью сетевого кабеля. Длина кабеля внешней панели управления не должна превышать 3 м. При условии использования кабеля Cat5E и хорошей электромагнитной обстановки длина кабеля может быть увеличена до 10 м.

### **3.6 Проверка подключения**

После подключения проверьте следующее.

- Проверьте правильность подключения.
- Проверьте, не попали ли посторонние предметы (винты, клеммы, обрезки проводов и т. д.) внутрь преобразователя частоты.
- Проверьте, не ослаблены ли винты.
- Проверьте, не касается ли оголенный провод на стороне клеммы других клемм.

## Глава 4 Панель управления

### 4.1 Функции панели управления

#### 4.1.1 Назначение светодиодных индикаторов

На встроенной панели управления преобразователя частоты серии EM700 расположены кнопки и светодиодные индикаторы: один пятиразрядный светодиодный цифровой дисплей, восемь кнопок управления, один цифровой потенциометр, а также шесть индикаторов состояния и измеряемых величин. С помощью панели управления пользователь может выполнять настройку параметров, контроль состояния, а также запуск и останов двигателя.



Рис. 4:-1 Панель управления

### 4.1.2 Функции кнопок и индикаторов на панели управления

Функции кнопок и индикаторов, расположенных на панели управления, показаны на Таблица 4 -1.

4 -1.

Таблица 4 -1 Функции кнопок и индикаторов на панели управления

Кнопка/индикатор	Название	Функция
	Вправо	Выбор номера группы и номера функции для текущего изменяемого кода функции. Изменение измеряемого параметра.
	Назад	Возврат к предыдущему меню. Отмена изменения текущего параметра, если доступ в меню был выполнен из состояния контроля.
	Пуск	Если включено управление с панели управления, нажатие на данную кнопку запускает преобразователь частоты.
	Стоп/сброс	Если включено управление с панели управления, нажатие на данную кнопку отключает преобразователь частоты. Сброс состояния защиты.
	Многофункциональная кнопка	Выполняет несколько разных функций. По умолчанию это кнопка толчковой работы.
	Кнопка увеличения	Переключение вверх кода функции, группы меню или параметра, если доступно управление с панели управления.
	Кнопка уменьшения	Переключение вниз кода функции, группы меню или параметра, если доступно управление с панели управления.
	Ввод	Подтверждение и сохранение изменений параметров и включение кода функции, следующего за текущим, если доступно управление с панели управления.
	Цифровой потенциометр	Предназначен для установки частоты
	Индикатор измеряемого параметра	Указывает текущий измеряемый параметр (частота, ток или напряжение).
	Индикатор направления вращения	Данный индикатор светится при вращении назад. Выключен при вращении вперед. Включен при измерении или отображении определенной частоты.
 (Зеленый)	Индикатор работы	Данный индикатор светится, когда преобразователь частоты работает; мигает, когда преобразователь частоты останавливается; выключен после останова преобразователя частоты.
 (Красный)	Индикатор защиты	Когда преобразователь частоты находится в состоянии срабатывания защиты, данный индикатор светится красным цветом.

### 4.2 Цифровой дисплей панели управления

Меню панели управления разделено на уровень измерения (уровень 0), уровень меню выбора режима (уровень 1), уровень выбора кода функции (уровень 2) и уровень параметров (уровень 3). Уровни меню далее в тексте обозначаются цифрами.

Существует пять режимов отображения параметров: режим меню (--A--) — используется для отображения всех кодов функций; пользовательский режим (--U--) — используется для отображения только кодов функций, выбранных пользователем на основе группы F11;

специализированный режим (--C--) — используется для отображения только тех кодов функций, которые отличаются от настроек по умолчанию;

Режим отображения информации о состоянии защиты (--E--) — отображение текущей информации о состоянии защиты; режим информации о версии (--P--) — отображение серийных номеров программного обеспечения и устройства.

После включения устройства на панели управления по умолчанию отображается первый параметр уровня измерения (0). Нажмите на кнопку ESC (Назад) **ESC**, чтобы войти в меню уровня 1, где доступен выбор различных режимов с помощью кнопок **▲** и **▼**. Структура меню выбора режима показана на Рис. 4-2.

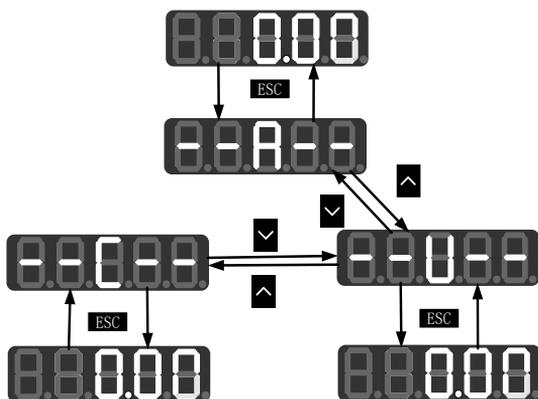


Рис. 4-2 Меню выбора режима

#### 4.2.1 Режим полного меню (--A--)

В режиме полного меню нажмите на кнопку ENTER (Ввод) **ENT** для входа в меню уровня 2 и выбора любого кода функции. Затем нажмите кнопку ENTER (Ввод) для перехода в меню уровня 3 и просмотра или изменения кода функции. Значения кодов функций могут быть изменены пользователем, за исключением нескольких специальных функций, которые не требуются обычным пользователям.

Весь процесс от начального состояния при включении питания до изменения значения кода функции (F03.28–5.28) в режиме полного меню показан на Рис. 4-3.

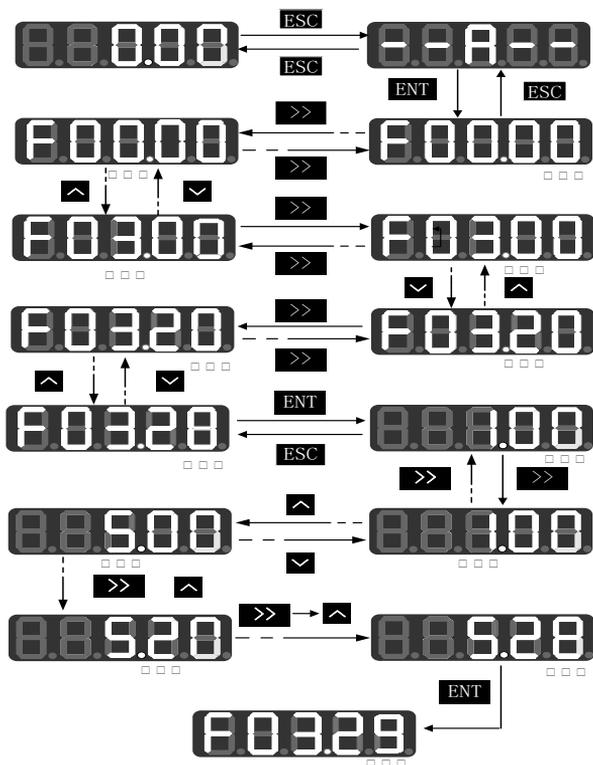


Рис. 4-3 Порядок действий от начального экрана до установки значения функции  
F03.28=5.28

Во всех режимах меню пользователю необходимо нажать кнопку ENTER (Ввод) **ENT**, чтобы сохранить изменения значений. После сохранения значения параметра: в режиме полного меню введите код функции, который был успешно изменен. В пользовательском режиме введите код пользовательской функции (в соответствии с последовательностью, определенной в F11.00–F11.31), который был успешно изменен. В специализированном режиме введите код следующей специализированной функции после кода, который был успешно изменен. В режиме отображения информации о состоянии защиты введите код функции информации о защите, который был успешно изменен. В режиме отображения информации о версии введите код серийного номера после того, как код серийного номера был успешно изменен.

В меню уровня 3 нажмите на кнопку ESC (Назад) **ESC**, чтобы отменить изменение

значений параметров.

#### 4.2.2 Пользовательский режим (--U--)

Войдите в группу кодов функций F11 из режима полного меню. Затем пользователь может произвольно установить код для доступа к часто используемому параметру. Когда F11.00 используется впервые, по умолчанию отображается значение U00.00. Это означает, что код функции, определенный по умолчанию для F11.00, соответствует F00.00. При этом на индикаторе мигает самый младший разряд. Пользователь может установить любой код функции аналогично выбору кода функции в меню уровня 2. После установки значения нажмите на кнопку ENTER (Ввод) **ENT** для сохранения и перехода в режим пользовательского меню для отображения установленного кода функции.

Ниже показан пример установки F11.00 на U00.07 и F11.01 на U00.09. Таким образом, F11.00 и F11.01 будут соответствовать F00.07 и F00.09. Первый символ U означает, что данный код функции был определен пользователем, как показано на Рис. 4-4.

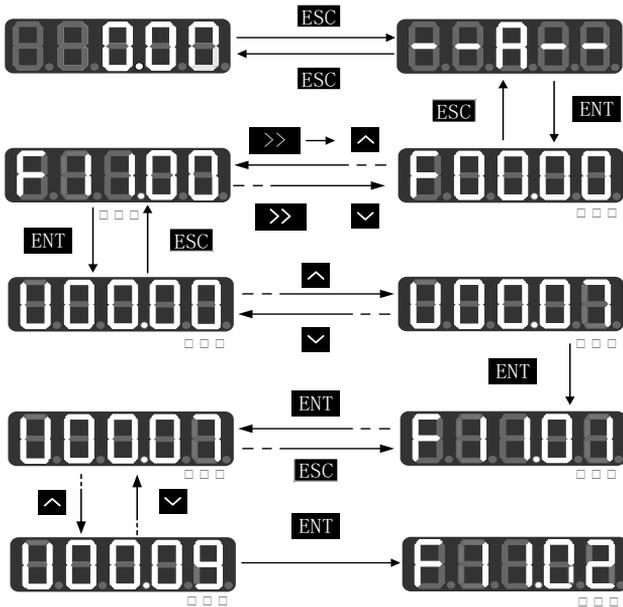


Рис. 4-4 Пример установки пользовательского кода

В пользовательском режиме нажмите на кнопку ENTER (Ввод) **ENT**, чтобы войти в меню уровня 2. В меню уровня 2 отображаются только 32 пользовательских параметра группы F11.

Пользователь может войти в группу F11 из режима полного меню, чтобы определить эти коды функций.

После определения кодов функций в группе F11 войдите в пользовательский режим. Теперь можно увидеть, что F00.07 определяется первым кодом функции F11.00, F00.09 определяется первым кодом функции F11.01, и так далее до F11.31 (всего 32 кода). Порядок изменения кода функции в меню уровня 3 аналогичен таковому в режиме полного меню.

В меню уровня 2 пользовательского режима нажмите на кнопку увеличения  , чтобы изменить код функции, заданный в F11.00, на код, заданный в F11.31.

Если в меню уровня 2 нажать кнопку Вправо  , курсор не будет смещаться. Нажмите на кнопку ENTER (Вход)  для входа в меню уровня 3. Если текущий отображаемый код функции подлежит изменению, самый младший разряд, на который указывает курсор, будет мигать. Порядок изменения аналогичен таковому в меню уровня 3 в режиме полного меню. После изменения значения нажмите на кнопку ENTER (Ввод) для подтверждения и сохранения и перехода к следующему пользовательскому параметру. Результат изменения кода функции в меню уровня 3 аналогичен в разных режимах меню.

### 4.2.3 Специализированный режим (--C--)

В специализированном режиме нажмите на кнопку ENTER (Ввод), чтобы войти в меню уровня 2. При этом на экране отображается первый параметр, отличающийся от настроек по умолчанию, начиная с F00.00. Если в меню уровня 2 нажать кнопку Вправо  , курсор не будет смещаться. При нажатии на кнопку увеличения или уменьшения значения на панели управления функциональная группа и код функции не изменяются, а на дисплее отображается код функции, не входящий в набор по умолчанию, следующий за текущим кодом функции или находящийся перед ним. Если код функции, отображаемый в меню уровня 3, подлежит изменению, самый младший разряд, на который указывает курсор, будет мигать. В этом случае изменение параметров можно выполнить в меню уровня 3 в режиме полного меню. После изменения значения нажмите на кнопку ENTER (Ввод)  для подтверждения и сохранения и перехода к следующему специализированному параметру.

Например, сначала измените значение F00.03 на 1 и значение F00.07 на 40.00 в режиме полного меню. Затем войдите в режим специализированных значений. На дисплее отобразится параметр F00.03. Нажмите на кнопку увеличения  , чтобы выбрать F00.07, а затем на кнопку уменьшения  , чтобы вернуться к F00.03, как показано ниже:

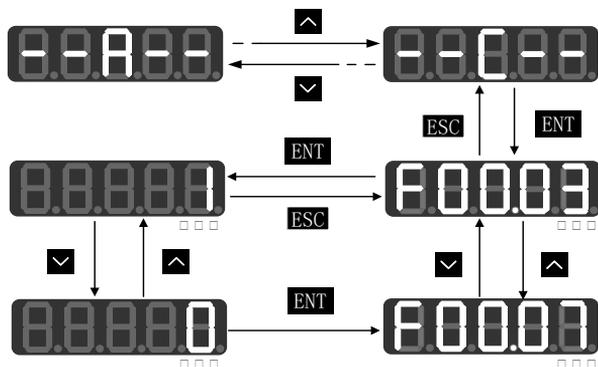


Рис. 4-5 Изменение кода функции в специализированном режиме

#### 4.2.4 Режим отображения информации о состоянии защиты (--E--)

В режиме отображения информации о состоянии защиты нажмите на кнопку ENTER (Ввод), чтобы войти в меню уровня 2. В меню уровня 2 отображается только группа регистрации неисправностей (группа F19), позволяя непосредственно просматривать информацию о состоянии защиты.

Нажмите на кнопку увеличения ▲ или уменьшения ▼ в меню уровня 2 в данном режиме, чтобы увеличить или уменьшить код функции группы защиты. При этом кнопка вправо ► недоступна. После срабатывания защиты можно использовать кнопку вправо ► в меню уровня 3 для переключения отображения кода защиты, защиты по выходной частоте, защиты по выходному току, защиты по напряжению шины и текущего состояния защиты.

### 4.3 Контроль состояния защиты

В режиме просмотра состояния защиты можно использовать кнопку вправо ► для непосредственного переключения отображаемого состояния защиты (защита по выходной частоте, выходному току, выходному напряжению, состоянию защиты и времени работы).

### 4.4 Оперативный контроль

#### 4.4.1 Обычный контроль

Все функции с кодом в диапазоне от F12.33 до F12.37 могут быть настроены для отображения в режиме контроля состояния. Если F12.32=1, то режим контроля 1 включен. В меню контроля уровня 0 кнопка вправо ► позволяет переключать контролируемые параметры в

соответствии с порядком, определенным функциями с кодом в диапазоне от F12.33 до F12.37. При переключении преобразователя частоты из состояния останова в состояние работы значение параметра контроля автоматически изменяется с текущего значения на значение, заданное параметром F12.33. При переключении преобразователя частоты из состояния работы в состояние останова значение параметра контроля автоматически изменяется с текущего значения на значение, заданное параметром F12.34.

#### 4.4.2 Режим редактирования

Быстрое переключение режима контроля:

Если значение F00.04 установлено равным 0 («цифровая настройка частоты» F00.07), переключение возможно непосредственно с помощью кнопок увеличения  и уменьшения  ;

Если значение параметра F00.04 установлено равным 8 («цифровой потенциометр»), поверните ручку цифрового потенциометра, чтобы изменить частоту, заданную F12.42. Поверните ручку потенциометра, чтобы перейти в режим редактирования. По умолчанию значение изменяется, начиная со второго разряда цифрового индикатора. Цифровой индикатор, соответствующий изменяемой цифре, начнет мигать. Нажмите на кнопку вправо  , чтобы перейти к следующей цифре справа. Нажмите на кнопку ESC (Назад)  , чтобы вернуться в меню уровня 1 и подтвердить измененное значение, либо нажмите на кнопку ENTER (Ввод)  , чтобы подтвердить изменение и выйти из режима редактирования. При этом индикатор перестанет мигать. Нажмите на кнопку вправо  , чтобы включить обычный режим контроля и перейти к следующему параметру. На рис. 4-6 показано состояние редактирования в режиме контроля.

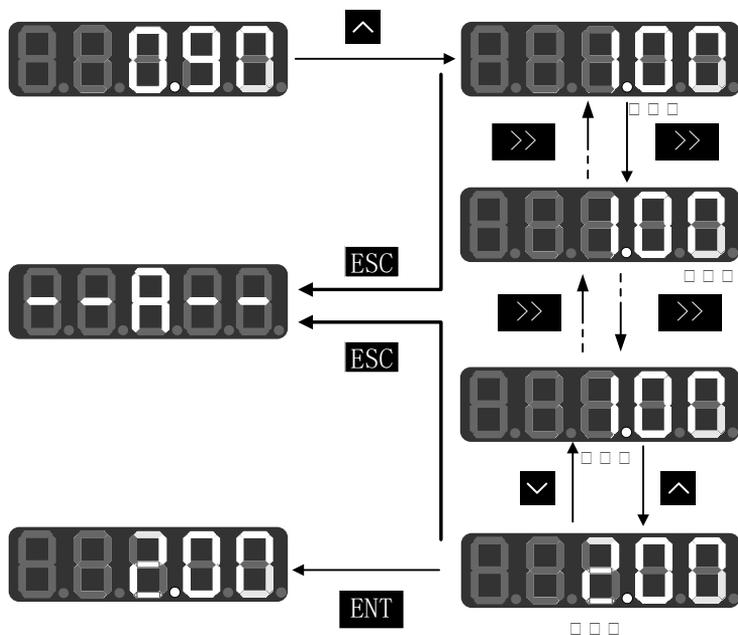


Рис. 4-6 Состояние редактирования в режиме контроля

#### 4.5 Пуск/стоп

После настройки параметров используйте кнопку RUN (Пуск) **RUN** для запуска преобразователя частоты в нормальном режиме и кнопку STOP (Стоп) **STOP RESET** для его останова.

Многофункциональная кнопка М.К **М. К** может быть настроена на останов или отключение путем установки значения кода функции F12.00 равным 5. Если значение кода функции F01.34 задано соответствующим режиму автоматического определения характеристик двигателя, необходимо нажать кнопку RUN (Пуск) **RUN**, чтобы преобразователь частоты переключился в состояние определения параметра. После определения параметра на дисплее отображается надпись TUNE (Настройка). После завершения определения дисплей возвращается в исходное состояние, и значение кода функции F01.34 автоматически изменяется на 0. После определения преобразователем частоты параметров двигатель может быть запущен. В случае непредвиденной ситуации или ошибки пользователь может прервать процесс с помощью кнопки STOP (Стоп)



## 4.6 Прочие предупреждающие сообщения

### 4.6.1 Сообщение «P.-ON»

Предупреждающее сообщение «P.-ON» отображается после подачи питания.

### 4.6.2 Сообщение «P.-OFF»

Предупреждающее сообщение «P.-OFF» отображается при падении напряжения на шине постоянного тока до 250 В (при отключенном плавном пуске). С помощью кнопок на панели управления можно сбросить данное сообщение и продолжить работу с отображением обычной информации. Если в течение 5 с не будет нажата ни одна кнопка, на экране снова будет отображено сообщение «P.-OFF». После восстановления подачи напряжения и включения плавного пуска на дисплее будет отображено сообщение «P.-ON».

### 4.6.3 Предупреждение «SOFT.E»

Если преобразователь частоты запущен, но плавный пуск отключен, на дисплее отображается предупреждение «SOFT.E». После восстановления подачи напряжения и включения плавного пуска возможна дальнейшая работа в нормальном режиме.

## Глава 5 Пробный пуск

### 5.1 Порядок ввода в эксплуатацию преобразователя частоты

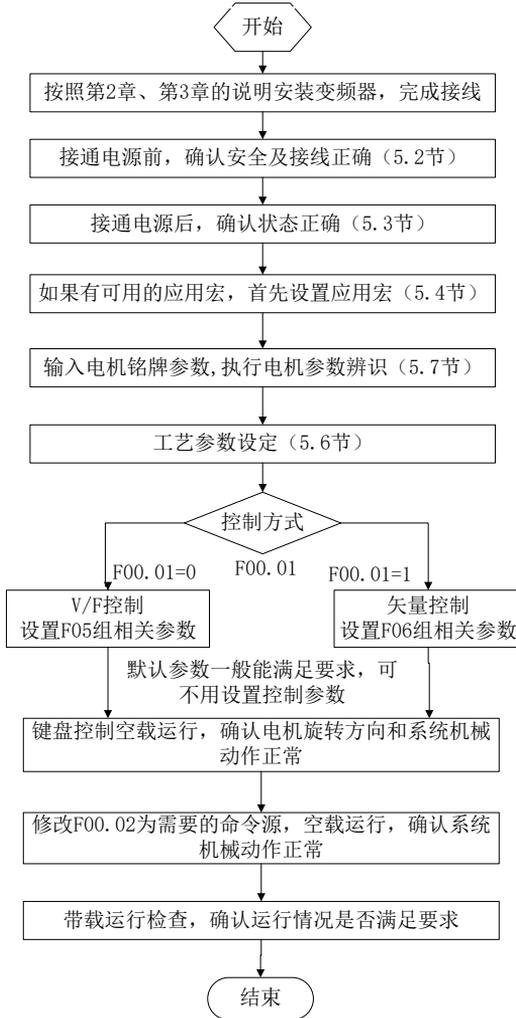


Рис. 5-1 Схема процесса ввода в эксплуатацию преобразователя частоты

## 5.2 Проверка перед включением питания

Перед включением питания необходимо убедиться в следующем:

Проверка	Содержание
Проверка типа провода	Проверка соответствия входного напряжения питания требуемому напряжению преобразователя частоты.
	Проверка подключения автоматического выключателя в цепи питания и проверка правильности подключения силовых кабелей ко входным клеммам преобразователя частоты (L1, L2, L3).
	Проверка правильности заземления преобразователя частоты и двигателя.
Проверка проводки двигателя	Проверка правильности подключения двигателя к выходным клеммам (U, V, W) преобразователя частоты и надежности проводки двигателя.
Проверка тормозного устройства и тормозного резистора	Проверка правильности подключения тормозного резистора и тормозного устройства (как показано на рис. 3-3). При необходимости используйте резистор динамического торможения во время работы.
Проверка подключения клемм управления	Проверка правильности и надежности подключения клемм управления преобразователя частоты к другим элементам управления.
Проверка состояния клемм управления	Проверка отключения цепи управления для предотвращения запуска преобразователя частоты при подаче питания.
Проверка механической нагрузки	Проверка того, что система находится в состоянии холостого хода и не представляет опасности при эксплуатации.

## 5.3 Подтверждение состояния преобразователя частоты после включения питания

После включения питания на панели управления преобразователя частоты в нормальном состоянии отображается следующая информация.

Состояние	Отображаемая информация	Описание
В процессе нормальной эксплуатации	0	По умолчанию отображается значение 0 Гц.
Защита	Код ошибки в виде номера или в формате Exx	Код ошибки отображается в режиме просмотра состояния защиты. Сообщения о состоянии защиты более подробно описаны в главе 6.

## 5.4 Меры предосторожности при использовании макросов

F16.00 — функция для использования промышленных макросов. Выберите требуемый макрос приложения и нажмите на кнопку Enter (Ввод), чтобы автоматически восстановить

настройки по умолчанию. Использование макросов более подробно описано в главе 10.

## 5.5 Управление запуском и остановом

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Значение по умолчанию	Атрибут
F00.02	Настройка источника команд	0: управление с помощью панели управления 1: управление с помощью клемм 2: управление с помощью интерфейса связи	0	○

### F00.02=0: управление с помощью панели управления

Для запуска и останова преобразователя частоты используются кнопки RUN (Пуск) и STOP (Стоп) на панели управления. При условии отсутствия срабатывания защиты нажмите на кнопку RUN (Пуск) для запуска. Когда преобразователь частоты работает, над кнопкой RUN (Пуск) непрерывно светится зеленый светодиодный индикатор. Если данный индикатор мигает, это означает, что преобразователь частоты находится в состоянии замедления до останова.

### F00.02=1: управление с помощью клемм

Управление запуском и остановом преобразователя частоты производится с помощью клемм, заданных функциями F02.00–F02.03. Управление с помощью клемм определяется функцией F00.03.

### F00.02=2: управление с помощью интерфейса связи

Запуск и останов преобразователя частоты производится с помощью устройства управления по интерфейсу связи RS485.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Значение по умолчанию	Атрибут
F04.00	Метод запуска	0: прямой пуск 1: начало отслеживания скорости	0	○

### F04.00=0: прямой пуск

Преобразователь запускается на пусковой частоте после торможения постоянным током (неприменимо, если F04.04=0) и предварительного возбуждения (неприменимо, если F04.07=0). По истечении времени удержания пусковая частота изменится на заданную частоту.

### F04.00=1: пуск с отслеживанием скорости

Преобразователь частоты запускается плавно на текущей частоте вращения двигателя, контролируя скорость.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Значение по умолчанию	Атрибут
F04.19	Режим останова	0: Замедление до останова 1: Свободный останов	0	○

**F04.19=0: замедление до останова**

Двигатель замедляется до останова в соответствии с заданным временем замедления [настройка по умолчанию: в соответствии с F00.15 (время замедления 1)].

**F04.19=1: свободный останов**

При получении действительной команды останова преобразователь частоты мгновенно отключает выход, и двигатель самостоятельно останавливается. Время останова зависит от инерции двигателя и нагрузки.

**5.5.1 Управление включением/отключением с помощью клемм**

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Значение по умолчанию	Атрибут
F00.03	Настройка режима управления с помощью клемм	0: клемма RUN (пуск) и F/R (вперед/назад) 1: клемма RUN (вперед) и F/R (назад) 2: клемма RUN (вперед), X1 (останов) и F/R (назад) 3: клемма RUN (пуск), X1 (останов) и F/R (вперед/назад)	0	○

**Клемма RUN:** клемма X1 установлена на «1: клемма RUN».

**Клемма F/R:** клемма X1 установлена на «2: направление движения F/R».

**Управление с помощью клемм можно разделить на два типа: двухлинейное управление и трехлинейное управление.**

**Двухлинейное управление:**

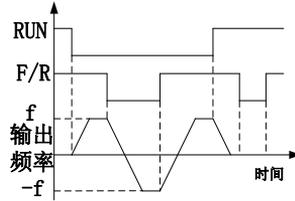
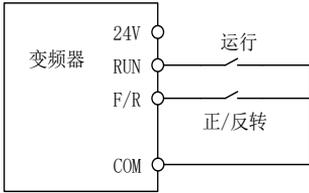
**F00.03=0:** клемма RUN включена, а клемма F/R отвечает за движение вперед/назад.

Включение/отключение клеммы RUN для управления пуском и остановом преобразователя частоты и клеммы F/R для управления движением вперед/назад. Если значение кода функции F00.21 равно 1 и обратный ход отключен, клемма F/R недоступна. Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова показана на рис. 5-2 (b).

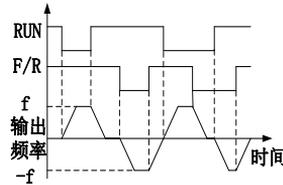
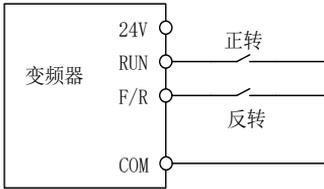
**F00.03=1:** клемма RUN управляет движением вперед, а клемма F/R используется в

**режиме движения назад.**

Включение/отключение клеммы RUN для управления движением вперед и остановом и клеммы F/R для управления движением назад и остановом. Если клеммы RUN и F/R включены одновременно, преобразователь частоты будет остановлен. Если движение назад отключено, клемма F/R будет недоступна. Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова показана на рис. 5-2 (d);



(a) Схема подключения двухлинейного управления (F00.03=0) (b) Логика управления движением вперед и назад (F04.19=0, F00.03=0)



(c) Схема подключения двухлинейного управления (F00.03=1) (d)

Логика управления движением вперед и назад (F04.19=0, F00.03=1)

Рис. 5-2 Двухлинейное управление



Если значение кода функции пуска/останова F00.03 установлено равным 0 или 1, даже при включенной клемме RUN преобразователь частоты может быть отключен с помощью кнопки STOP (Стоп) или внешней команды останова. В этом случае преобразователь частоты не будет находиться в рабочем состоянии до тех пор, пока клемма RUN не будет включена, а затем включена.

**Трехлинейное управление:**

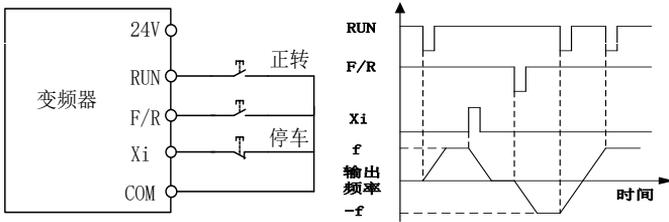
**F00.03=2:** клемма RUN используется для управления движением вперед, клемма Xi — для останова, а клемма F/R — для движения назад.

Клемма RUN для движения вперед и клемма F/R для движения назад являются нормально замкнутыми (фронты импульсов активны). Клемма Xi для останова является нормально разомкнутой. Работающий преобразователь частоты может быть остановлен с помощью входа Xi.

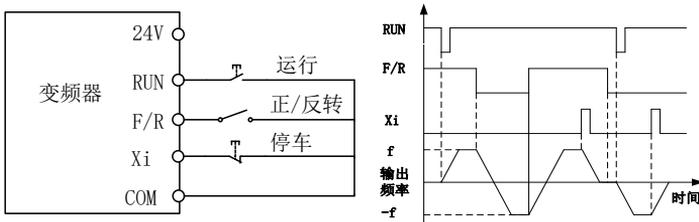
Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова (F04.19=0) показана на рис. 5-3, Рис. 7-2(b). Xi — любая клемма из X1–X4, определенная кодами функций F02.00–F02.03 (трехлинейное управление включением и отключением);

**F00.03=3: клемма RUN — включение, Xi — останов, F/R — управление направлением движения.**

Клемма RUN для включения — нормально замкнутая, клемма F/R для переключения направления движения (вперед — отключена, назад — включена), а клемма Xi для останова — нормально разомкнутая. Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова (F04.19=0) показана на рис. 5-3(d).



(a) Схема подключения трехлинейного управления (F00.03=2) (b) Логика управления движением вперед/назад (F04.19=0, F00.03=2)



(c) Схема подключения двухлинейного управления (F00.03=3) (d) Логика управления движением вперед/назад (F04.19=0, F00.03=3)

Рис. 5-3 Трехлинейное управление

 Трехлинейная логика управления преобразователем частоты серии EM700 соответствует стандартному электрическому управлению. Кнопки и ручки-переключатели следует использовать так, как показано на схеме. В противном случае могут возникнуть ошибки в работе.

## 5.6 Общие рабочие параметры преобразователя частоты

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут
F00.01	Режим управления приводом двигателя 1	0: управление напряжением/частотой (VVF)		0	○
F00.04	Настройка основного источника частоты A	0: цифровая настройка частоты F00.07 1: A11 6: процентная настройка основной частоты связи 7: прямая настройка основной частоты связи 8: настройка цифрового потенциометра		8	○
F00.07	Цифровая настройка частоты	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●
F00.14	Время ускорения 1	0,00–650,00 (F15.13=0)	с	15,00	●
F00.15	Время замедления 1	0,00–650,00 (F15.13=0)	с	15,00	●
F00.16	Максимальная частота	1,00–600,00	Гц	50,00	○
F00.18	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты F00.19 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●
F00.19	Нижний предел частоты	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	0,00	●
F00.21	Управление движением назад (реверсом)	0: разрешить движение вперед/назад 1: Запретить движение назад		0	○

Примечание: общие рабочие параметры также включают настройку функций входов и выходов.

См. группы F02 и F03 в таблице функций.

## 5.7 Определение параметров двигателя

Параметры двигателя должны быть определены в системе для повышения эффективности управления.

Метод определения	Назначение	Примечание
F01.34=1 Автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в неподвижном состоянии	Используется в случаях, когда нагрузка не может быть легко отделена от двигателя, и автоматическое определение характеристик двигателя с вращением ротора недопустимо.	Общие условия

<p>F01.34=2 Автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в процессе вращения</p>	<p>Используется в случаях, когда нагрузка может быть легко отделена от двигателя. Перед началом работы нагрузка должна быть отделена от вала двигателя. Не допускается включать режим автоматического определения характеристик двигателя в процессе вращения, если двигатель соединен с нагрузкой.</p>	<p>Оптимальные условия</p>
---	---	----------------------------

- Перед автоматическим определением убедитесь, что двигатель остановлен; в противном случае автоматическое определение не сможет быть выполнено должным образом.

### 5.7.1 Процесс определения параметров

- Если двигатель и нагрузка могут быть разделены, необходимо полностью снять механическую нагрузку и выключить двигатель.

- После включения питания установите панель управления в качестве источника команд (F00.02=0).

- Введите точные характеристики двигателя с заводской таблички.

Двигатель	Соответствующий параметр
Двигатель 1	<p>F01.00: тип двигателя F01.01: номинальная мощность двигателя F01.02: номинальное напряжение двигателя F01.03: номинальный ток двигателя F01.04: номинальная частота двигателя F01.05: номинальная скорость двигателя F01.06: схема соединения обмоток двигателя</p>
Двигатель 2	<p>F14.00: тип двигателя F14.01: номинальная мощность двигателя F14.02: номинальное напряжение двигателя F14.03: номинальный ток двигателя F14.04: номинальная частота двигателя F14.05: номинальная скорость двигателя F14.06: схема соединения обмоток двигателя</p>

- Для асинхронного двигателя:

Установите F01.34=1, подтвердите ввод значения и нажмите на кнопку RUN (Пуск). При этом преобразователь начнет процесс определения характеристик двигателя в неподвижном состоянии.

Можно также установить F01.34=2 и нажать на кнопку RUN (Пуск). При этом преобразователь начнет процесс определения характеристик двигателя в состоянии вращения.

- Процесс определения характеристик двигателя занимает примерно 2 минуты. После этого

система возвращается в исходное состояние (интерфейс настройки).

- Если используются несколько двигателей, включенных параллельно, номинальная мощность и номинальный потребляемый ток двигателей должны быть равны сумме мощности и тока этих двигателей.

Если используются два двигателя, подключаемых попеременно, параметры двигателя 2 в группе F14 должны быть установлены отдельно и определены с помощью F14.34.

## Глава 6 Таблица кодов функций

### 6.1 Описание таблицы кодов функций

Коды функций преобразователя частоты серии EM700 («коды функций») в Таблица 6-1 разделены на 24 группы, каждая из которых включает ряд функций. В частности, группа F18 включает функции, используемые для контроля состояния преобразователя частоты; группа F19 включает функции, используемые для просмотра подробных записей о трех последних срабатываниях защиты; остальные группы включают настройки различных параметров.

Таблица 6-1 Описание групп кодов функций

F00	Группа параметров базовых функций	P52;P102	F01	Группа параметров двигателя 1	P54;P148
F02	Группа функций входов	P56;P152	F03	Группа функций выходов	P60;P166
F04	Группа параметров управления запуском/остановом	P61;P174	F05	Группа параметров управления напряжением/частотой	P63;P183
F08	Многосегментное управление скоростью и простое управление от ПЛК	P65;P181	F07	Группа параметров функций защиты	P68;P193
F10	Группа параметров функций связи	P70;P204	F09	Группа функций ПИД-регулирования	P75;P214
F12	Группа функций панели управления и дисплея	P77;P229	F11	Группа параметров, определяемых пользователем	P78;P234
F14	Группа параметров двигателя 2	P80;P181	F15	Группа дополнительных функций	P88;P194
F16	Группа функций индивидуализации	P84;P192	F17	Группа функций цифрового входа-выхода	P92;P275
F18	Группа параметров контроля	P91;P265	F19	Группа записей функций защиты	P97;P284
			F45	Группа свободно назначаемых параметров Modbus	P95;P280

- ★ Некоторые параметры в данной серии устройств являются резервными. Их значения равны 0. Значения некоторых зарезервированных параметров могут быть изменены, однако это может привести к нарушению нормальной работы преобразователя частоты. Поэтому следует избегать изменения значений таких параметров.

Ниже приведена подробная информация о таблице кодов функций:

<b>Код функции</b>	F00.00–F99.99: номер кода функции					
<b>Название кода функции</b>	Полное название кода функции. «Зарезервировано» означает, что данная функция временно зарезервирована и не имеет практического назначения.					
<b>Описание параметра</b>	Краткое описание кода функции. Значения кодов функций делятся на три типа:					
	Целочисленное значение	Соответствует определенному выбору или значению параметра.				
	Квантификатор	Единицы, десятки, сотни, тысячи и десятки тысяч. Соответствует определенному выбору или значению функции.				
	Двоичное значение	Каждый двоичный бит соответствует одному варианту или текущему значению функции.				
<b>Единица измерения</b>	Единица измерения, используемая для соответствующей функции. Используются следующие единицы измерения и сокращения:					
	Гц	Герц	кВт	Киловатт	мкс	Микросекунда
	кГц	Килогерц	кВт·ч	Киловатт·час *	мс	Миллисекунда
	%	Процент*	МВт·ч	Мегаватт·час	с	Секунда
	В	Вольт	МОм	Миллиом	мин	Минута
	А	Ампер	мГн	Миллигенри	ч	Час
	об/мин	Оборотов в минуту	°С	Градус Цельсия	м	Метр
	★: %: для разных физических величин используются разные единицы измерения; кВт·ч — киловатт·час.					
<b>Значение по умолчанию</b>	Значение, установленное на заводе перед поставкой пользователю, либо значение после восстановления заводских настроек (F12.14=1). Имеются три основные категории:					
	Число (например, 50,00)	В зависимости от сегмента мощности. По умолчанию используется данное значение.				
	В зависимости от типа двигателя	Значение по умолчанию зависит от сегмента мощности.				
	XXX	Значение по умолчанию зависит от сегмента мощности и серии изделия.				
<b>Атрибут</b>	В зависимости от возможности и условия изменения атрибуты делятся на три типа:					
	●	Изменяемый в процессе работы: код функции может быть изменен в любом состоянии.				
	○	Неизменяемый в процессе работы: код функции не может быть изменен в процессе работы.				
	×	Только для чтения: код функции не может быть изменен ни в каком состоянии.				

## 6.2 Таблица функциональных параметров

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F00	Группа параметров базовых функций					
F00.00	Зарезервировано					
F00.01	Режим управления приводом двигателя 1	0: управление напряжением/частотой (VVF)		0	○	0x0001
F00.02	Настройка источника команд	0: управление с помощью панели управления (индикатор LOC/REM активен) 1: управление с помощью клемм (индикатор LOC/REM: неактивен) 2: управление с помощью интерфейса связи (индикатор LOC/REM: мигает)		0	○	0x0002
F00.03	Настройка режима управления с помощью клемм	0: клемма RUN (пуск) и F/R (вперед/назад) 1: клемма RUN (вперед) и F/R (назад) 2: клемма RUN (вперед), Xi (останов) и F/R (назад) 3: клемма RUN (пуск), Xi (останов) и F/R (вперед/назад)		0	○	0x0003
F00.04	Настройка основного источника частоты А	0: цифровая настройка частоты F00.07 1: АП 6: настройка частоты основного источника (в процентах) 7: настройка частоты основного источника (значение частоты) 8: настройка цифрового потенциометра		8	○	0x0004
F00.05	Настройка дополнительного источника частоты В	0: цифровая настройка частоты F00.07 1: АП 6: настройка частоты дополнительного источника (в процентах) 7: настройка частоты дополнительного источника (в значение частоты) 8: настройка цифрового потенциометра 10: ПИД-регулирование 11: простое, ПЛК		0	○	0x0005
F00.06	Настройка источника частоты	0: основной источник частоты А 1: дополнительный источник частоты В 2: совместная работа основного и дополнительного источников 3: переключение между основным источником частоты А и дополнительным источником частоты В 4: переключение между основным источником частоты А и совместной работой основного и дополнительного источников 5: переключение между дополнительным источником частоты В и совместной работой основного и дополнительного источников 6: дополнительный источник частоты В + расчет с упреждением (в зависимости от		0	○	0x0006

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		обмоток)				
F00.07	Цифровая настройка частоты	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●	0x0007
F00.08	Настройка функций основного и дополнительного источников частоты	0: основной источник частоты А + дополнительный источник частоты В 1: основной источник частоты А - дополнительный источник частоты В 2: наибольшее значение среди основного и дополнительного источников частоты 3: наименьшее значение среди основного и дополнительного источников частоты 4: основной источник частоты А - дополнительный источник частоты В при условии, что результат больше или равен нулю 5: основной источник частоты А + дополнительный источник частоты В при условии, что результат больше или равен нулю		0	○	0x0008
F00.09	Опорная частота дополнительного источника В при работе основного и дополнительного источников	0: относительно максимальной частоты 1: относительно основного источника частоты А		0	○	0x0009
F00.10	Усиление основного источника частоты	0,0–300,0	%	100,0	●	0x000A
F00.11	Усиление дополнительного источника частоты	0,0–300,0	%	100,0	●	0x000B
F00.12	Синтетический коэффициент усиления основного и дополнительного источников частоты	0,0–300,0	%	100,0	●	0x000C
F00.13	Аналоговое регулирование синтетической частоты	0: синтетическая частота основного и дополнительного каналов 1: АП * синтетическая частота основного и дополнительного каналов		0	○	0x000D
F00.14	Время ускорения 1	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1)	с	15,00	●	0x000E

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		0–65 000 (F15.13=2)				
F00.15	Время замедления 1	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x000F
F00.16	Максимальная частота	1,00–600,00/1,0–3 000,0	Гц	50,00	○	0x0010
F00.17	Настройка управления верхним пределом частоты	0: определяется с помощью F00.18 1: АП 6: настройка связи (в процентах) 7: настройка связи (значение частоты)		0	○	0x0011
F00.18	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты F00.19 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x0012
F00.19	Нижний предел частоты	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	0,00	●	0x0013
F00.20	Направление движения	0: прямое 1: обратное		0	●	0x0014
F00.21	Управление движением назад (реверсом)	0: разрешить движение вперед/назад 1: запретить движение назад		0	○	0x0015
F00.22	Продолжительность мертвой зоны при движении вперед и назад	0,00–650,00	с	0,00	●	0x0016
F00.23	Несущая частота	1,0–16,0 (номинальная мощность преобразователя частоты: 0,75–4,00 кВт) 1,0–10,0 (номинальная мощность преобразователя частоты: 5,50–7,50 кВт) 1,0–8,0 (номинальная мощность преобразователя частоты 11,00–45,00 кВт) 1,0–4,0 (номинальная мощность преобразователя частоты 55,00–90,00 кВт) 1,0–3,0 (номинальная мощность преобразователя частоты: 110,00 и выше)	кГц	4,0 (0,75 и ниже) /2,0	●	0x0017
F00.24	Автоматическая настройка несущей частоты	0: неактивно 1: активно 1 2: активно 2		1	○	0x0018
F00.25	Подавление шума на несущей частоте	0: неактивно 1: режим подавления шума на несущей частоте 1 2: режим подавления шума на несущей частоте 2		0	○	0x0019
F00.26	Ширина полосы подавления шума	1–20	Гц	1	●	0x001A

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F00.27	Интенсивность подавления шума	0-10: режим подавления шума на несущей частоте 1 0-4: режим подавления шума на несущей частоте 2 0: подавление шума на несущей частоте отключено	%	2	●	0x001B
F00.28	Настройка группы параметров двигателя	0: группа параметров двигателя 1 1: группа параметров двигателя 2		0	○	0x001C
F00.29	Пароль пользователя	0–65 535		0	○	0x001D
F00.31	Разрешение по частоте	0: 0,01 Гц 1: 0,1 Гц (единица скорости: 10 об/мин)		0	○	0x001F
F00.35	Установка напряжения источника питания	0: 380 В 1: 440 В		0	○	0x0023
<b>F01</b>	<b>Группа параметров двигателя 1</b>					
F01.00	Тип двигателя	0: обычный асинхронный двигатель 1: асинхронный двигатель с частотным регулированием		0	○	0x0100
F01.01	Номинальная мощность электродвигателя	0,10–650,00	кВт	В зависимости от типа двигателя	○	0x0101
F01.02	Номинальное напряжение двигателя	50–2 000	В	В зависимости от типа двигателя	○	0x0102
F01.03	Номинальный ток двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	В зависимости от типа двигателя	○	0x0103
F01.04	Номинальная частота двигателя	0,01–600,00	Гц	В зависимости от типа двигателя	○	0x0104
F01.05	Номинальная скорость	1–60 000	об/мин	В зависимости от типа двигателя	○	0x0105
F01.06	Схема соединения обмоток	0: Y 1: Δ		В зависимости от типа	○	0x0106

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	двигателя			двигате ля		
F01.07	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,600–1,000		В зависи мости от типа двигате ля	○	0x0107
F01.08	КПД двигателя	30,0–100,0	%	В зависи мости от типа двигате ля	○	0x0108
F01.09	Сопротивлени е статора асинхронного двигателя	1–60 000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	МОм	В зависи мости от типа двигате ля	○	0x0109
F01.10	Сопротивлени е ротора асинхронного двигателя	1–60 000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	МОм	В зависи мости от типа двигате ля	○	0x010A
F01.11	Индуктивност ь рассеяния асинхронного двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,001–60,000 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мГн	В зависи мости от типа двигате ля	○	0x010B
F01.12	Взаимная индуктивност ь асинхронного двигателя	0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мГн	В зависи мости от типа двигате ля	○	0x010C
F01.13	Ток возбуждения холостого хода асинхронного двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	В зависи мости от типа двигате ля	○	0x010D
F01.14	Коэффициент ослабления магнитного потока 1 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x010E
F01.15	Коэффициент ослабления магнитного потока 2 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x010f

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F01.16	Коэффициент ослабления магнитного потока 3 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x0110
F01.17	Коэффициент ослабления магнитного потока 4 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x0111
F01.18	Коэффициент ослабления магнитного потока 5 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x0112
F01.34	Автоматическое определение характеристик двигателя	00: нулевая операция 01: автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в неподвижном состоянии 02: автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в процессе вращения		00	○	0x0122
<b>F02</b>	<b>Группа функций входов</b>					
F02.00	Настройка функции цифрового входа X1	0: нет функции 1: клемма запуска (RUN) 2: направление движения (F/R) 3: управление останом в трехлинейном режиме		1	○	0x0200
F02.01	Настройка функции цифрового входа X2	4: толчковая работа, движение вперед (FJOG) 5: толчковая работа, движение назад (RJOG)		2	○	0x0201
F02.02	Настройка функции цифрового входа X3	6: клемма UP 7: клемма DOWN 8: сброс смещения UP/DOWN 9: свободный останов		11	○	0x0202
F02.03	Настройка функции цифрового входа X4	10: защита от сброса 11: клемма многосегментного управления скоростью 1 12: клемма многосегментного управления скоростью 2		12	○	0x0203
F02.07	Настройка функции цифрового входа A1	13: клемма многосегментного управления скоростью 3 14: клемма многосегментного управления скоростью 4 15: клемма многосегментного ПИД-регулирования 1 16: клемма многосегментного ПИД-регулирования 2 19: клемма времени ускорения и замедления		0	○	0x0207



Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	я/ отрицательная логика цифрового входа 1	*	*	*	*	X4	X3	X2	X1			○	
		0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто											
F02.16	Положительная я/ отрицательная логика цифрового входа 2	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		0	○	0x0210
		*	*	*	*	*	*	*	All				
		0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто											
F02.17	Время фильтрации на цифрового входе	0–100, 0: без фильтрации; n: дискретизация каждые n мс									2	○	0x0211
F02.18	Допустимое время задержки X1	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0212
F02.19	Недопустимое время задержки X1	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0213
F02.20	Допустимое время задержки X2	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0214
F02.21	Недопустимое время задержки X2	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0215
F02.22	Допустимое время задержки X3	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0216
F02.23	Недопустимое время задержки X3	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0217
F02.24	Допустимое время задержки X4	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0218
F02.25	Недопустимое время задержки X4	0,000–30,000								c	0,000	●	0x0219
F02.31	Настройка функции аналогового входа	Разряд единиц: All 0: аналоговый вход 1: цифровой вход (0 ниже 1 В, 1 выше 3 В, так же, как при 1–3 В)									0	○	0x021F

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F02.32	Настройка кривой аналогового входа	Разряд единиц: настройка кривой A11 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 3: кривая 4		0	○	0x0220
F02.33	Минимальный вход кривой 1	От -10 до F02.35	V	0,00	●	0x0221
F02.34	Настройка минимального входа кривой 1	От -100,0 до +100,0	%	0,0	●	0x0222
F02.35	Максимальный вход кривой 1	От -10 до 10,00 В	V	10,00	●	0x0223
F02.36	Настройка максимального входа кривой 1	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0224
F02.37	Минимальный вход кривой 2	От -10,00 В до F02.39	V	0,00	●	0x0225
F02.38	Настройка минимального входа кривой 2	От -100,0 до +100,0	%	0,0	●	0x0226
F02.39	Максимальный вход кривой 2	От F02.37 до 10,00 В	V	10,00	●	0x0227
F02.40	Настройка максимального входа кривой 2	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0228
F02.41	Минимальный вход кривой 3	От -10,00 В до F02.43	V	0,00	●	0x0229
F02.42	Настройка минимального входа кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	0,0	●	0x022A
F02.43	Вход точки изгиба 1 кривой 3	F02.41–F02.45	V	2,50	●	0x022B
F02.44	Вход настройки точки изгиба 1 кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	25,0	●	0x022C
F02.45	Вход точки изгиба 2 кривой 3	F02.43–F02.47	V	7,50	●	0x022D
F02.46	Вход точки изгиба 2 кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	75,0	●	0x022E
F02.47	Максимальный	От F02.45 до 10,00	V	10,00	●	0x022F

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	й вход кривой 3					
F02.48	Настройка максимального входа кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0230
F02.49	Минимальный вход кривой 4	От -10,00 до F02.51	B	-10,00	●	0x0231
F02.50	Настройка минимального входа кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	-100,0	●	0x0232
F02.51	Вход точки изгиба 1 кривой 4	F02.49–F02.53	B	-5,00	●	0x0233
F02.52	Вход настройки точки изгиба 1 кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	-50,0	●	0x0234
F02.53	Вход точки изгиба 2 кривой 4	F02.51–F02.55	B	5,00	●	0x0235
F02.54	Вход точки изгиба 2 кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	50,0	●	0x0236
F02.55	Максимальный вход кривой 4	От F02.53 до 10,00	B	10,00	●	0x0237
F02.56	Настройка максимального входа кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0238
F02.57	Время фильтрации AI1	0,00–10,00	c	0,10	●	0x0239
F02.61	Код гистерезиса AD	0–50		2	○	0x023D
F02.62	Выбор типа аналогового входа AI1	0: 0–10 В 1: 4–20 мА 2: 0–20 мА 4: 0–5 В		0	○	0x023E
<b>F03      Группа функций выходов</b>						
F03.00	Настройка функции выхода Y1	0: выходной сигнал отсутствует 1: запуск преобразователя частоты (RUN) 2: до выходной частоты (FAR)		1	○	0x0300
F03.02	Настройка функции выхода R1 (EA-EB-EC)	3: определение выходной частоты FDT1 4: определение выходной частоты FDT2 5: движение назад (REV) 6: толчковая работа 7: защита преобразователя частоты		7	○	0x0302

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		<p>8: готовность преобразователя частоты к работе (READY)                  9: достижение верхнего предела частоты                  10: достижение нижнего предела частоты                  11: действующий предел тока                  12: действующий предел напряжения                  13: завершение цикла простого ПЛК                  14: достижение заданного значения счетчика                  15: достижение заданного значения счетчика                  16: достигнутая длина (в метрах)                  17: предварительное предупреждение о перегрузке двигателя                  18: предварительное предупреждение о перегреве преобразователя частоты                  19: достижение верхнего предела обратной связи ПИД-регулирования                  20: достижение нижнего предела обратной связи ПИД-регулирования                  21: обнаружение уровня аналогового сигнала ADT1                  22: обнаружение уровня аналогового сигнала ADT2                  24: состояние пониженного напряжения                  26: до истечения заданного времени                  27: ход на нулевой скорости                  38: разгрузка                  40: достижение значения тока                  42: до достижения скорости                  47: выход ПЛК                  67: управление тормозом                  68: выход контроля отделения материала                  69: нижний предел FDT1 (импульс)                  70: нижний предел FDT2 (импульс)                  71: нижний предел FDT1 (импульс, неактивен в толчковом режиме)                  72: нижний предел FDT2 (импульс, неактивен в толчковом режиме)                  73: превышение выходного тока</p>										
F03.05	Настройка типов выходного сигнала	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	0*0	○	0x0305
		*	*	*	*	*	R1	*	Y1			
		<p>0: уровень                  1: одиночный импульс</p>										
F03.06	Положительная/отрицательная логика цифрового выхода	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	0*0	○	0x0306
		*	*	*	*	*	R1	*	Y1			
		<p>0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто                  1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто</p>										
F03.08	Контроль	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	00000		0x0308

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	состояния выхода при толчковом режиме	*	*	*	REV	FDT 2	FDT 1	FAR	ПУ СК			○				
		0: активно при толчковом режиме 1: неактивно при толчковом режиме														
F03.09	Допустимое время задержки Y1	0,000–30,000											c	0,000	●	0x0309
F03.10	Недопустимое время задержки Y1	0,000–30,000											c	0,000	●	0x030A
F03.13	Допустимое время задержки R1	0,000–30,000											c	0,000	●	0x030D
F03.14	Недопустимое время задержки R1	0,000–30,000											c	0,000	●	0x030E
F03.17	Время одиночного импульса выхода Y1	0,001–30,000											c	0,250	●	0x0311
F03.19	Время одиночного импульса выхода R1	0,001–30,000											c	0,250	●	0x0313

<b>F0</b>	<b>Группа параметров управления запуском/остановом</b>															
F04.00	Метод запуска	0: прямой пуск 1: начало отслеживания скорости												0	○	0x0400
F04.01	Пусковая частота	0,00–10,00											Гц	0,00	○	0x0401
F04.02	Время удержания пусковой частоты	0,00–60,00; значение 0,00 неактивно											c	0,00	○	0x0402
F04.03	Пусковой ток торможения постоянным током	0,0–100,0 (100,0 = номинальный ток двигателя)											%	50,0	○	0x0403
F04.04	Время начала торможения постоянным током	0,00–30,00 0,00: неактивно											c	0,00	○	0x0404
F04.06	Ток предварительного возбуждения	50,0–500,0 (100,0 = ток холостого хода)											%	100,0	○	0x0406
F04.07	Время предварительного	0,00–10,00											c	0,10	○	0x0407

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	возбуждения					
F04.08	Режим отслеживания скорости	Разряд единиц: частота начала отслеживания 0: максимальная частота 1: частота останова 2: частота питающей сети Разряд десятков: выбор направления поиска 0: поиск только в заданном направлении 1: поиск в противоположном направлении, если скорость не может быть определена в заданном направлении		1	○	0x0408
F04.10	Время замедления отслеживания скорости	0,1–20,0	с	2,0	○	0x040A
F04.11	Ток отслеживания скорости	От 30,0 до 150,0 (100,0 = номинальный ток преобразователя частоты)	%	50,0	○	0x040B
F04.12	Коэффициент компенсации для отслеживания скорости	0,00–10,00		1,00	○	0x040C
F04.14	Режим ускорения и замедления	0: линейное ускорение и замедление 1: ускорение и замедление непрерывной S-образной кривой 2: ускорение и замедление прерывистой S-образной кривой		0	○	0x040E
F04.15	Время начала S-образной кривой при ускорении	От 0,00 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 0); от 0,0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 1); от 0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 2)	с	1,00	●	0x040F
F04.16	Время окончания S-образной кривой при ускорении	От 0,00 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 0); от 0,0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 1); от 0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 2)	с	1,00	●	0x0410
F04.17	Время начала S-образной кривой при замедлении	От 0,00 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 0); от 0,0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 1); от 0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 2)	с	1,00	●	0x0411
F04.18	Время окончания S-образной кривой при замедлении	От 0,00 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 0); от 0,0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 1); от 0 до времени ускорения/замедления системы/2 (F15.13 = 2)	с	1,00	●	0x0412
F04.19	Режим останова	0: замедление до полного останова 1: свободный останов		0	○	0x0413
F04.20	Пусковая частота	От 0,00 Гц до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	○	0x0414

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	торможения постоянным током при останове					
F04.21	Ток торможения постоянным током при останове	0,0–100,0 (100,0 = номинальный ток двигателя)	%	50,0%	○	0x0415
F04.22	Время торможения постоянным током при останове	0,00–30,00 0,00: неактивно	с	0,00	○	0x0416
F04.23	Время размагничивания для торможения постоянным током при останове	0,00–30,00	с	0,50	○	0x0417
F04.24	Коэффициент усиления торможения потоком	От 100 до 150 (100: без торможения потоком)		100	○	0x0418
F04.26	Режим пуска после защиты/свободного останова	0: пуск в соответствии с режимом настройки F04.00 1: начало отслеживания скорости		0	○	0x041A
F04.27	Второе подтверждение команды запуска с помощью клеммы	0: не требуется для подтверждения 1: требуется подтверждение 2: способ № 2 без подтверждения (подтверждение не выполняется даже при сбросе отказа)		0	○	0x041B
F04.28	Минимально допустимая выходная частота	0,00–50,00 (0,00: функция неактивна)	Гц	0,00	○	0x041C
F04.29	Частота проверки нулевой скорости	0,00–5,00	Гц	0,25	●	0x041D
<b>F05</b>	<b>Группа параметров управления напряжением/частотой</b>					
F05.00	Настройка кривой V/F	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: коэффициент мощности V/F равен 1,3 3: коэффициент мощности V/F равен 1,7 4: квадратичная кривая V/F 5: режим полного разделения V/F ( $U_d = 0, U_q$ )		0	○	0x0500

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		= $K * t$ = напряжение источника разделяющего напряжения) 6: режим полуразделения V/F ( $U_d = 0$ , $U_q = K * t = F/Fe * 2 * \text{напряжение источника разделяющего напряжения}$ )				
F05.01	Точка частоты F1 многоточечной V/F	От 0,00 до F05.03	Гц	0,50	●	0x0501
F05.02	Точка напряжения V1 многоточечной V/F	0,0–100,0 (100,0 = номинальное напряжение)	%	1,0	●	0x0502
F05.03	Точка частоты F2 многоточечной V/F	F05.01–F05.05	Гц	2,00	●	0x0503
F05.04	Точка напряжения V2 многоточечной V/F	0,0–100,0	%	4,0	●	0x0504
F05.05	Точка частоты F3 многоточечной V/F	От F05.03 до номинальной частоты двигателя (опорная частота)	Гц	5,00	●	0x0505
F05.06	Точка напряжения V3 многоточечной V/F	0,0–100,0	%	10,0	●	0x0506
F05.07	Источник напряжения режима разделения напряжения/частоты.	0: цифровая настройка источника напряжения режима разделения напряжения/частоты 1: АП 5: ПИД 6: настройка связи Примечание: 100% — это номинальное напряжение двигателя.		0	○	0x0507
F05.08	Цифровая настройка источника напряжения режима разделения напряжения/частоты	0,0–100,0 (100,0 = номинальный ток двигателя)	%	0,0	●	0x0508
F05.09	Время нарастания напряжения режима разделения	0,00–60,00	с	2,00	●	0x0509

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	напряжения/ частоты					
F05.10	Коэффициент усиления компенсации падения напряжения на статоре в режиме регулирования напряжения/ частоты	0,00–200,00	%	2,50	●	0x050A
F05.11	Коэффициент компенсации скольжения управления напряжением /частотой	0,00–200,00	%	0,00	●	0x050B
F05.12	Время фильтрации скольжения в режиме регулирования напряжения/ частоты	0,00–10,00	с	1,00	●	0x050C
F05.13	Коэффициент усиления подавления колебаний	0–10 000		500	●	0x050D
F05.14	Граничная частота подавления колебаний	0,00–600,00	Гц	4,50	●	0x050E
F05.15	Частота контроля статизма	0,00–10,00	Гц	0,00	●	0x050F
F05.16	Уровень энергосбережения	0,00–50,00	%	0,00	●	0x0510
F05.17	Время срабатывания функции энергосбережения	1,00–60,00	с	5,00	●	0x0511
F05.20	Скорость изменения настройки отдельного источника	От -500,0 до +500,0	%	0,0	●	0x0514

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	питания в режиме регулирования напряжения/ частоты					
F05.21	Частота среза усиления крутящего момента при нулевой скорости	0,00–50,00	Гц	50,00	●	0x0515
F05.22	Автоматическое увеличение крутящего момента	1–500	%	100,00	●	0x0516
F05.23	Настройка режима подавления колебаний	0: подавление фильтрации низких частот 1: подавление фильтрации низких и высоких частот		1,00	○	0x0517
F05.24	Время низкочастотной фильтрации тока крутящего момента	0,1–500,0	мс	500,00	●	0x0518
F05.25	Время низкочастотной фильтрации тока возбуждения	0,1–500,0	мс	0,50	●	0x0519
F05.26	Бит разрешения перевозбуждения асинхронного двигателя	0: отключение функции избыточного возбуждения 1: включение функции избыточного возбуждения		1,00	○	0x051A
F05.27	Уставка перевозбуждения асинхронного двигателя	0–170,0	%	150,00	●	0x051B
F05.28	Рабочее напряжение асинхронного двигателя при перевозбужд	110,0–140,0 (380 В, 100,0 = 537 В)	%	120,00	○	0x051C

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	ени					
F05.29	Коэффициент пропорциональности регулирования перевозбуждения	0,00–100,00		0,10	•	0x051D
F05.30	Постоянная времени интегрирования для регулирования перевозбуждения	0,00–600,00 0,00: без интегрирования	мс	50,00	•	0x051E
F05.31	Пропорциональное усиление подавления перенапряжения и регулирования напряжения	0,00–600,00		2,50	•	0x051F
F05.32	Постоянная времени интегрирования для подавления перенапряжения и частотной модуляции	0,00–600,00	мс	20,00	•	0x0520
F05.33	Постоянная времени интегрирования для подавления пониженного напряжения и частотной модуляции	0,00–600,00	мс	30,00	•	0x0521
F05.34	Пропорциональный коэффициент усиления для увеличения крутящего	0,00–600,00		0,50	•	0x0522

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	момента																			
F05.35	Постоянная времени интегрирования для увеличения крутящего момента	0,00–600,00		мс	20,00	●	0x0523													
F05.36	Коэффициент подавления колебаний в процессе ускорения и замедления	От 0 до 20 000			2 000	●	0x0524													
F05.37	Высокоскоростное усиление по току при заторможенном роторе асинхронного двигателя в режиме регулирования напряжением /частотой	0–60,00			0.15	●	0x0525													
F05.38	Время интегрирования при заторможенном роторе асинхронного двигателя в режиме регулирования напряжением /частотой	0–60,00		мс	10,00	●	0x0526													
F05.39	Настройка регулирования асинхронного двигателя напряжением /частотой	0: метод EM730 1: улучшенный метод 2: метод повышенной эффективности			2	○	0x0527													
<b>F0</b>	<b>Группа параметров функций защиты</b>																			
7																				
F07.00	Блокировка	20	E	22	E	13	E	06	E	05	E	04	E	07	E	08	E	000	○	0x0700

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	защиты	0: защита активна 1: защита заблокирована		00000		
F07.01	Усиление защиты двигателя от перегрузки	0,20–10,00		1,00	●	0x0701
F07.02	Коэффициент предварительного сигнала перегрузки двигателя	50–100	%	80	●	0x0702
F07.06	Опции управления напряжением шины	Разряд единиц: настройка функции мгновенного останова/без останова 0: неактивно 1: замедление 2: замедление до останова Разряд десятков: настройка функции защиты от опрокидывания 0: неактивно 1: активно		10	○	0x0706
F07.07	Уровень напряжения для срабатывания защиты от перенапряжения при загоревшемся роторе электродвигателя	110,0–150,0 (380 В, 100,0 = 537 В)	%	134,1 (720 В)	○	0x0707
F07.08	Рабочее напряжение мгновенного останова/без останова	От 60,0 до уровня напряжения мгновенного останова/напряжения восстановления без останова (100,0 = стандартное напряжение шины)	%	76,0	○	0x0708
F07.09	Напряжение мгновенного останова/напряжение восстановления без останова	От уровня рабочего напряжения мгновенного останова/без останова до 100,0	%	86,0	●	0x0709
F07.10	Время проверки напряжения восстановления при мгновенном останове/без останова	0,00–100,00	с	0,50	●	0x070A

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F07.11	Управление ограничением тока	0: неактивно 1: режим ограничения 1 2: режим ограничения 2		2	<input type="radio"/>	0x070B							
F07.12	Уровень ограничения тока	20,0–180,0 (100,0 = номинальный ток преобразователя частоты)	%	150,0	<input checked="" type="radio"/>	0x070C							
F07.13	Быстрое ограничение тока	0: неактивно 1: активно		0	<input type="radio"/>	0x070D							
F07.14	Включение функции повторной защиты	От 0 до 20; 0: отключить повторную защиту		0	<input type="radio"/>	0x070E							
F07.15	Работа цифрового выхода при повторном срабатывании и защиты	0: нет действия 1: действие		0	<input type="radio"/>	0x070F							
F07.16	Интервал повторных попыток при срабатывании и защиты	0,01–30,00	с	0,50	<input checked="" type="radio"/>	0x0710							
F07.17	Время восстановления при срабатывании и защиты	0,01–30,00	с	10,00	<input checked="" type="radio"/>	0x0711							
F07.18	Настройка действий при срабатывании и защиты	<table border="1"> <tr> <td>E08</td> <td>*</td> <td>E07</td> <td></td> <td>E02</td> <td>E06</td> <td>E05</td> <td>E04</td> </tr> </table>	E08	*	E07		E02	E06	E05	E04	0*0 *0000	<input type="radio"/>	0x0712
		E08	*	E07		E02	E06	E05	E04				
0: разрешить повторную защиту 1: отключить повторную защиту													
F07.19	Настройка действия 1 защиты	<table border="1"> <tr> <td>E21</td> <td>E16</td> <td>E15</td> <td>E14</td> <td>E13</td> <td></td> <td>E08</td> <td>E07</td> </tr> </table>	E21	E16	E15	E14	E13		E08	E07	000 00*00	<input type="radio"/>	0x0713
		E21	E16	E15	E14	E13		E08	E07				
0: свободный останов 1: останов согласно режиму останова													
F07.20	Настройка действия 2 защиты	E28	E27	E25	E23								
		0: свободный останов 1: останов согласно режиму останова											
F07.21	Настройка защиты от потери нагрузки	0: неактивно 1: активно		0	<input checked="" type="radio"/>	0x0715							
F07.22	Уровень обнаружения потери нагрузки	0,0–100,0	%	20,0	<input checked="" type="radio"/>	0x0716							
F07.23	Время обнаружения потери нагрузки	0,0–60,0	с	1,0	<input checked="" type="radio"/>	0x0717							

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F07.24	Настройка действий защиты от потери нагрузки	0: оповещение о неисправности и свободный останов 1: оповещение о неисправности и останов согласно режиму останова 2: продолжить работу, с выводом состояния DO						1		○	0x0718	
F07.25	Уровень обнаружения превышения скорости двигателя	0,0–50,0 (опорное значение: максимальная частота F00.16)						%	20,0	●	0x0719	
F07.26	Время обнаружения превышения скорости двигателя	0,0–60,0, 0,0: отключение защиты от превышения скорости вращения двигателя						с	1,0	●	0x071A	
F07.27	Функция автоматического регулирования напряжения	0: неактивно 1: активно 2: автоматически						1		○	0x071B	
F07.28	Время обнаружения защиты от останова	0,0–6 000,0 (0,0: без обнаружения защиты от останова)						с	0,0	○	0x071C	
F07.29	Интенсивность контроля останова	0–100						%	20	○	0x071D	
F07.30	Время мгновенного останова/время замедления без останова	0,00–300,00						с	20,00	○	0x071E	
F07.32	Настройка действия 2 защиты	E10	E13	E15	E16	*	E19	E20	*	000 00000	○	0x0720
		0: разрешить повторную защиту 1: отключить повторную защиту										
F07.36	Настройка действия 3 защиты	*	*	*	*	*	*	E09	E17	*****00	○	0x0724
		0: разрешить повторную защиту 1: отключить повторную защиту										
F07.37	Начальное напряжение для сохранения при отключении питания	60,0–100,0						%	76,0	○	0x0725	
F07.38	Считывание и	60,0–100,0						%	86,0	○	0x0726	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	определение напряжения электрификации					
F07.39	Время задержки считывания и определения напряжения при электрификации	0–100,00	с	5,00	○	0x0727
F07.40	Время задержки определения устойчивого пониженного напряжения	5–6 000	мс	20	○	0x0728
F07.42	Установка значения тока для определения короткого замыкания на землю	0,0–100,0	%	50,0	○	0x072A
<b>F08</b>	<b>Многосегментное управление скоростью и простое управление от ПЛК</b>					
F08.00	Многосегментное управление скоростью 1	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●	0x0800
F08.01	Многосегментное управление скоростью 2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	5,00	●	0x0801
F08.02	Многосегментное управление скоростью 3	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	10,00	●	0x0802
F08.03	Многосегментное управление скоростью 4	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	15,00	●	0x0803
F08.04	Многосегментное управление скоростью 5	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	20,00	●	0x0804
F08.05	Многосегментное управление скоростью 6	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	25,00	●	0x0805

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F08.06	Много сегментное управление скоростью 7	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	30,00	●	0x0806
F08.07	Много сегментное управление скоростью 8	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	35,00	●	0x0807
F08.08	Много сегментное управление скоростью 9	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	40,00	●	0x0808
F08.09	Много сегментное управление скоростью 10	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	45,00	●	0x0809
F08.10	Много сегментное управление скоростью 11	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x080A
F08.11	Много сегментное управление скоростью 12	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x080B
F08.12	Много сегментное управление скоростью 13	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x080C
F08.13	Много сегментное управление скоростью 14	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x080D
F08.14	Много сегментное управление скоростью 15	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x080E
F08.15	Режим работы простого ПЛК	0: останов после одного запуска 1: останов после заданного количества циклов 2: работа в последнем сегменте после заданного количества циклов 3: непрерывные циклы		0	●	0x080F
F08.16	Заданное количество циклов	1–10 000		1	●	0x0810
F08.17	Настройка памяти простого ПЛК	Разряд единиц: настройка записи событий останова 0: без памяти (с первого сегмента) 1: с памятью (с момента останова) Разряд десятков: настройка памяти для записей событий об отключении питания 0: без памяти (с первого сегмента) 1: с памятью (с момента отключения питания)		0	●	0x0811

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F08.18	Единица времени простого ПЛК	0: с (секунды) 1: мин (минута)		0	•	0x0812
F08.19	Настройка первого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0813
F08.20	Время работы первого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0814
F08.21	Настройка второго сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0815
F08.22	Время работы второго сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0816
F08.23	Настройка третьего сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0817
F08.24	Время работы третьего сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0818
F08.25	Настройка четвертого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления		0	•	0x0819

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4				
F08.26	Время работы четвертого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x081A
F08.27	Настройка пятого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x081B
F08.28	Время работы пятого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x081C
F08.29	Настройка шестого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x081D
F08.30	Время работы шестого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x081E
F08.31	Настройка седьмого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x081F
F08.32	Время работы седьмого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0820

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F08.33	Настройка восьмого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0821
F08.34	Время работы восьмого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0822
F08.35	Настройка девятого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0823
F08.36	Время работы девятого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0824
F08.37	Настройка десятого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0825
F08.38	Время работы десятого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0826
F08.39	Настройка одиннадцатого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0827

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F08.40	Время работы одиннадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0828
F08.41	Настройка двенадцатого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0829
F08.42	Время работы двенадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x082A
F08.43	Настройка тринадцатого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x082B
F08.44	Время работы тринадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x082C
F08.45	Настройка четырнадцатого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x082D
F08.46	Время работы четырнадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x082E
F08.47	Настройка пятнадцатого сегмента	Разряд единиц: настройка направления движения 0: вперед 1: назад Разряд десятков: настройка времени ускорения и замедления		0	•	0x082F

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4				
F08.48	Время работы пятнадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	●	0x0830
<b>F09</b>	<b>Группа функций ПИД-регулирования</b>					
F09.00	Источник настройки ПИД	0: цифровая настройка ПИД 1: АП 6: настройка связи		0	○	0x0900
F09.01	Цифровая настройка ПИД	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0901
F09.02	Источник обратной связи ПИД	1: АП 6: настройка связи		1	○	0x0902
F09.03	Диапазон обратной связи настройки ПИД	0,1–6 000,0		100,0	●	0x0903
F09.04	Выбор положительного и отрицательного действия ПИД	0: положительное 1: отрицательное		0	○	0x0904
F09.05	Пропорциональный коэффициент усиления 1	0,00–100,00		0,40	●	0x0905
F09.06	Время интегрирования 1	0,000–30,000; 0,000: без интегрирования	с	2,000	●	0x0906
F09.07	Дифференциальное время 1	0,000–30,000	мс	0,000	●	0x0907
F09.08	Пропорциональный коэффициент усиления 2	0,00–100,00		0,40	●	0x0908
F09.09	Время интегрирования 2	0,000–30,000; 0,000: без интегрирования	с	2,000	●	0x0909
F09.10	Дифференциальное время 2	0,000–30,000	мс	0,000	●	0x090A

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F09.11	Условия переключения параметров ПИД	0: без переключения 1: переключение с помощью цифрового входа 2: автоматическое переключение в зависимости от отклонения 3: автоматическое переключение по частоте		0	●	0x090B
F09.12	Отклонение переключения параметров ПИД 1	От 0,00 до F09.13	%	20,00	●	0x090C
F09.13	Отклонение переключения параметров ПИД 2	От F09.12 до 100,00	%	80,00	●	0x090D
F09.14	Начальное значение ПИД	0,00–100,00	%	0,00	●	0x090E
F09.15	Время удержания начального значения ПИД	0,00–650,00	с	0,00	●	0x090F
F09.16	Верхний предел выходной мощности ПИД	От F9.17 до +100,0	%	100,0	●	0x0910
F09.17	Нижний предел выходной мощности ПИД	От -100,0 до F9.16	%	0,0	●	0x0911
F09.18	Предел отклонения ПИД	0,00–100,00 (0,00: неактивно)	%	0,00	●	0x0912
F09.19	Дифференциальный предел ПИД	0,00–100,00	%	5,00	●	0x0913
F09.20	Порог интегрального разделения ПИД	0,00–100,00 (100,00% = интегральное разделение неактивно)	%	100,00	●	0x0914
F09.21	Время изменения настройки ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0915
F09.22	Время фильтрации обратной связи ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0916

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F09.23	Время фильтрации выхода ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0917
F09.24	Верхний предел значения обнаружения отключения обратной связи ПИД	0,00–100,00; 100,00 = отключение обратной связи неактивно	%	100,00	●	0x0918
F09.25	Нижний предел значения обнаружения отключения обратной связи ПИД	0,00–100,00; 0,00 = отключение обратной связи неактивно	%	0,00	●	0x0919
F09.26	Время обнаружения отключения обратной связи ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x091A
F09.27	Настройка управления сном ПИД	0: неактивно 1: сон на нулевой скорости 2: сон на более низком пределе частоты 3: сон с запечатанной трубой		0	●	0x091B
F09.28	Точка действия сна	0,00–100,00 (100,00 соответствует диапазону обратной связи настройки ПИД)	%	100,00	●	0x091C
F09.29	Время задержки сна	0,0–6 500,0	с	0,0	●	0x091D
F09.30	Точка действия пробуждения	0,00–100,00 (100,00 соответствует диапазону обратной связи настройки ПИД)	%	0,00	●	0x091E
F09.31	Время задержки пробуждения	0,0–6 500,0	с	0,0	●	0x091F
F09.32	Многосегментная настройка ПИД 1	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0920
F09.33	Многосегментная настройка ПИД 2	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0921
F09.34	Многосегментная настройка ПИД 3	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0922
F09.35	Верхний предел напряжения	От нижнего предела напряжения обратной связи до 10,00	V	10,00	●	0x0923

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	обратной связи					
F09.36	Нижний предел напряжения обратной связи	От 0,00 до верхнего предела напряжения обратной связи	В	0,00	●	0x0924
F09.37	Настройка интегрального действия в пределах заданного времени ПИД	0: всегда рассчитывать интегральную составляющую 1: рассчитывать интегральную составляющую после достижения установленного времени F09.21 2: рассчитывать интегральную составляющую, когда ошибка меньше F09.38		0	●	0x0925
F09.38	Интегральное действие в пределах заданного времени ПИД Отклонение от входного уровня	0,00–100,00	%	30,00	●	0x0926
F09.39	Настройка пробуждения	0: целевое давление F09.01 * коэффициент точки действия пробуждения 1: точка пробуждения (F09.30)		0	○	0x0927
F09.40	Коэффициент точки действия пробуждения	0,0–100,0 (100% соответствует настройке ПИД)	%	90,0	●	0x0928
F09.41	Сигнализация избыточного давления в трубопроводной сети	От 0,0 до диапазона датчика давления F09.03	бар	6,0	●	0x0929
F09.42	Время защиты от избыточного давления	0–3 600 (0: неактивно)	с	3	●	0x092A
F09.43	Ограничение обратного режима ПИД	0: без ограничения 1: ограничение		1	○	0x092B
F09.44	Настройка режима сна	0: режим сна на частоте сна (F09.45) 1: режим сна на точке срабатывания сна (F09.28)		0	○	0x092C
F09.45	Частота сна	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	30,00	●	0x092D
F09.46	Шаг обратной	0–100		5	●	0x092E

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	связи по давлению					
F09.47	Мертвая зона ПИД-регулирующая	0,00–600,00	Бар	0,02	●	0x092F
<b>F10</b>	<b>Группа параметров функций связи</b>					
F10.00	Локальный адрес связи Modbus	1–247; 0: широковещательный адрес		1	○	0x0A00
F10.01	Скорость передачи данных по протоколу Modbus (бод)	0: 4 800 1: 9 600 2: 19 200 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200		1	○	0x0A01
F10.02	Формат данных Modbus	0: 1-8-N-1 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 стоповый бит) 1: 1-8-E-1 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля четности + 1 стоповый бит) 2: 1-8-O-1 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля нечетности + 1 стоповый бит) 3: 1-8-N-2 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 2 стоповых бита) 4: 1-8-E-2 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля четности + 2 стоповых бита) 5: 1-8-O-2 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля нечетности + 2 стоповых бита)		0	○	0x0A02
F10.03	Время ожидания соединения 485	0,0–60,0 с; 0,0: неактивно (активно в режиме «ведущее-ведомое устройство»)	с	0,0	●	0x0A03
F10.04	Задержка ответа Modbus	1–20	мс	2	●	0x0A04
F10.05	Настройка функции связи ведущего и ведомого устройств	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0A05
F10.06	Настройка ведущего и ведомого устройств	0: ведомое 1: хост (широковещательная передача протокола Modbus)		0	○	0x0A06
F10.07	Данные, отправляемые хостом	0: частота выхода 1: установленная частота 2: выходной крутящий момент 4: настройка ПИД-регулирующая 5: выходной ток		1	○	0x0A07

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F10.08	Коэффициент пропорциональности приема ведомого устройства	0,00–10,00 (несколько)		1,00	●	0x0A08
F10.09	Интервал отправки хоста	0,000–30,000	c	0,200	●	0x0A09
F10.56	Настройка записи 485 EEPROM	0-10: стандартная операция (для наладки) 11: запись не инициируется (доступно после ввода в эксплуатацию)		0	○	0x0A38
F10.57	Включение сброса времени ожидания передачи SCI	0: сброс, если неактивно 1: сброс, если активно		1	●	0x0A39
F10.58	Время задержки сброса времени ожидания передачи SCI	110–10 000	мс	150	●	0x0A3A
F10.60	Настройка соединения 485	0: панель управления (ЖК) 1: связь по протоколу Modbus		1	○	0x0A3C
F10.61	Настройка ответа SCI	0: ответ на команды чтения и записи 1: ответ только на команды записи 2: нет ответа ни на команды чтения, ни на команды записи		0	○	0x0A3D
<b>F1 1</b>	<b>Группа параметров, определяемых пользователем</b>					
F11.00	Параметр, выбранный пользователем 1	Отображаемое содержание Uxx.xx означает, что выбран код функции Fxx.xx. Если код функции F11.00 активен, на панели управления отображается значение U00.00, указывающее на то, что первым выбранным параметром является F00.00.		U16.00	●	0x0B00
F11.01	Параметр, выбранный пользователем 2			U00.01	●	0x0B01
F11.02	Параметр, выбранный пользователем 3			U00.02	●	0x0B02
F11.03	Параметр, выбранный пользователем 4			U00.03	●	0x0B03
F11.04	Параметр, выбранный			U00.04	●	0x0B04

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	пользователем 5				
F11.05	Параметр, выбранный пользователем 6		U00.07	•	0x0B05
F11.06	Параметр, выбранный пользователем 7		U00.14	•	0x0B06
F11.07	Параметр, выбранный пользователем 8		U00.15	•	0x0B07
F11.08	Параметр, выбранный пользователем 9		U00.16	•	0x0B08
F11.09	Параметр, выбранный пользователем 10		U00.18	•	0x0B09
F11.10	Параметр, выбранный пользователем 11		U00.19	•	0x0B0A
F11.11	Параметр, выбранный пользователем 12		U00.29	•	0x0B0B
F11.12	Параметр, выбранный пользователем 13		U02.00	•	0x0B0C
F11.13	Параметр, выбранный пользователем 14		U02.01	•	0x0B0D
F11.14	Параметр, выбранный пользователем 15		U02.02	•	0x0B0E
F11.15	Параметр, выбранный пользователем 16		U03.00	•	0x0B0F
F11.16	Параметр, выбранный пользователем 17		U03.02	•	0x0B10
F11.17	Параметр, выбранный		U03.21	•	0x0B11

	пользователем 18				
F11.18	Параметр, выбранный пользователем 19		U04.00	●	0x0B12
F11.19	Параметр, выбранный пользователем 20		U04.20	●	0x0B13
F11.20	Параметр, выбранный пользователем 21		U05.00	●	0x0B14
F11.21	Параметр, выбранный пользователем 22		U05.03	●	0x0B15
F11.22	Параметр, выбранный пользователем 23		U05.04	●	0x0B16
F11.23	Параметр, выбранный пользователем 24		U08.00	●	0x0B17
F11.24	Параметр, выбранный пользователем 25		U19.00	●	0x0B18
F11.25	Параметр, выбранный пользователем 26		U19.01	●	0x0B19
F11.26	Параметр, выбранный пользователем 27		U19.02	●	0x0B1A
F11.27	Параметр, выбранный пользователем 28		U19.03	●	0x0B1B
F11.28	Параметр, выбранный пользователем 29		U19.04	●	0x0B1C
F11.29	Параметр, выбранный пользователем 30		U19.05	●	0x0B1D
F11.30	Параметр, выбранный		U19.06	●	0x0B1E

	пользователем 31					
F11.31	Параметр, выбранный пользователем 32			U19.12	●	0x0B1F
<b>F12</b>	<b>Группа функций панели управления и дисплея</b>					
F12.00	Настройка многофункциональной кнопки М.К	0: ESC (назад) 1: движение вперед при толчковом режиме работы 2: движение назад при толчковом режиме работы 3: переключение вперед/назад 4: быстрый останов 5: свободный останов 6: курсор влево		0	○	0x0C00
F12.01	Настройка функции останова кнопки STOP	0: активно только при управлении с помощью панели управления 1: активно для всех каналов команд		1	○	0x0C01
F12.02	Блокировка параметров	0: не блокировать 1: опорный вход не заблокирован 2: все заблокировано, кроме этого кода функции		0	●	0x0C02
F12.03	Копирование параметров	0: нулевая операция 1: загрузка параметров на панель управления 2: загрузка значений параметров в преобразователь частоты (за исключением F01 и F14) 3: загрузка значений параметров в преобразователь частоты		0	○	0x0C03
F12.09	Коэффициент отображения скорости загрузки	0,01–600,00		30,00	●	0x0C09
F12.10	Скорость ускорения и замедления UP/DOWN	0,00: автоматическая скорость 0,05–500,00 Гц/с		5,00 Гц/с	○	0x0C0A
F12.11	Настройка очистки смещения UP/DOWN	0: без очистки (очистка изменений в настройках основной частоты) 1: очищать в неработающем состоянии 2: очистка с помощью кнопок UP/DOWN 3: очищать один раз в неработающем состоянии		0	○	0x0C0B
F12.12	Настройка сохранения смещения UP/DOWN при	0: не сохранять 1: сохранять (активно после изменения смещения)		1	○	0x0C0C

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	отключении питания					
F12.13	Сброс показания счетчика электроэнергии	0: не очищать 1: очистить		0	●	0x0C0D
F12.14	Восстановление настроек по умолчанию	0: нулевая операция 1: восстановление заводских настроек (за исключением заданных параметров двигателя, преобразователя частоты, заводских параметров, счетчика продолжительности работы и времени включения) 2: восстановление заводских настроек по умолчанию (включая макросы двигателей и макросы для промышленного применения)		0	○	0x0C0E
F12.15	Суммарное время подачи питания (ч)	0–65 535	ч	XXX	×	0x0C0F
F12.16	Суммарное время подачи питания (мин)	0–59	мин	XXX	×	0x0C10
F12.17	Совокупное время работы (ч)	0–65 535	ч	XXX	×	0x0C11
F12.18	Совокупное время работы (мин)	0–59	мин	XXX	×	0x0C12
F12.19	Номинальная мощность преобразователя частоты	0,40–650,00	кВт	В зависимости от типа двигателя	×	0x0C13
F12.20	Номинальное напряжение преобразователя частоты	60–690	В	В зависимости от типа двигателя	×	0x0C14
F12.21	Номинальный ток преобразователя частоты	0,1–1 500,0	А	В зависимости от типа двигателя	×	0x0C15
F12.22	Программное обеспечение для повышения	XXX.XX		XXX.XX	×	0x0C16

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	производительности, заводской номер 1					
F12.23	Программное обеспечение для повышения производительности, заводской номер 2	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C17
F12.24	Функциональное программное обеспечение, заводской номер 1	XXX.XX		XXX.XX	×	0x0C18
F12.25	Функциональное программное обеспечение, заводской номер 2	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C19
F12.26	Программное обеспечение панели управления, заводской номер 1	XXX.XX		XXX.XX	×	0x0C1A
F12.27	Программное обеспечение панели управления, заводской номер 2	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C1B
F12.28	Заводской номер 1	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C1C

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F12.29	Заводской номер 2	XXXX.X		XXXX.X	×	0x0C1D
F12.30	Заводской номер 3	XXXXXX		XXXXXX	×	0x0C1E
F12.31	Настройка языка ЖК-дисплея	0: китайский 1: английский 2: зарезервировано		0	●	0x0C1F
F12.33	Параметр 1 отображения состояния работы в режиме 1 (параметр 5 светодиодного индикатора состояния)	0,00–99,99		18,00	●	0x0C21
F12.34	Параметр 2 отображения состояния работы в режиме 1 (параметр 1 светодиодного индикатора состояния)	0,00–99,99		18,01	●	0x0C22
F12.35	Параметр 3 отображения состояния работы в режиме 1 (параметр 2 светодиодного индикатора состояния)	0,00–99,99		18,06	●	0x0C23
F12.36	Параметр 4 отображения состояния работы в режиме 1 (параметр 3 светодиодного индикатора состояния)	0,00–99,99		18,08	●	0x0C24
F12.37	Параметр 5 отображения состояния работы в режиме 1 (параметр 4 светодиодного индикатора состояния)	0,00–99,99		18,09	●	0x0C25

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F12.38	Параметр отображения ЖК-дисплея с крупными строками 1	0,00–99,99			18,00	●	0x0C26		
F12.39	Параметр отображения ЖК-дисплея с крупными строками 2	0,00–99,99			18,06	●	0x0C27		
F12.40	Параметр отображения ЖК-дисплея с крупными строками 3	0,00–99,99			18,01	●	0x0C28		
F12.41	Настройка пересечения нуля для UP/DOWN	0: неактивно 1: активно			0	○	0x0C29		
F12.42	Настройка частоты цифрового потенциометра	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц		0,00	×	0x0C2A		
F12.45	Настройка функции UP/DOWN панели управления	Интерфейс связи	Высокочастотный импульс	Аналоговое количество	Цифровая частота	Многоэлементное управление скоростью	00010	○	0x0C2D
		0	0	0	0	0			
		0: неактивно 1: активно							
F12.48	Отображение выходной частоты	0: абсолютное значение 1: положительная/отрицательная			1	●	0x0C30		
<b>F14</b>	<b>Группа параметров двигателя 2</b>								
F14.00	Тип двигателя	0: обычный асинхронный двигатель 1: асинхронный двигатель с частотным регулированием			0	○	0x0E00		
F14.01	Номинальная мощность электродвигателя	0,10–650,00	кВт		В зависимости от типа двигателя	○	0x0E01		
F14.02	Номинальное	50–2 000	В		В зависимости	○	0x0E02		

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	напряжение двигателя			сти от типа двигателя		
F14.03	Номинальный ток двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E03
F14.04	Номинальная частота двигателя	0,01–600,00	Гц	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E04
F14.05	Номинальная скорость	1–60 000	об/мин	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E05
F14.06	Схема соединения обмоток двигателя	0: Y 1: Δ		В зависимости от типа двигателя	○	0x0E06
F14.07	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,600–1,000		В зависимости от типа двигателя	○	0x0E07
F14.08	КПД двигателя	30,0–100,0	%	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E08
F14.09	Сопротивление статора асинхронного двигателя	1–60 000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт); 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	МОм	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E09
F14.10	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	1–60 000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт); 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	МОм	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E0A

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F14.11	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,001–60 000 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мГн	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E0B
F14.12	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мГн	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E0C
F14.13	Ток возбуждения холостого хода асинхронного двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	В зависимости от типа двигателя	○	0x0E0D
F14.14	Коэффициент ослабления магнитного потока 1 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	87,00	○	0x0E0E
F14.15	Коэффициент ослабления магнитного потока 2 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	80,00	○	0x0E0F
F14.16	Коэффициент ослабления магнитного потока 3 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	75,00	○	0x0E10
F14.17	Коэффициент ослабления магнитного потока 4 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	72,00	○	0x0E11
F14.18	Коэффициент ослабления магнитного потока 5 асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	70,00	○	0x0E12
F14.34	Автоматическое определение характеристики	00: нулевая операция 01: автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в неподвижном состоянии		00	○	0x0E22

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	к двигателя	02: автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в процессе вращения 03: автоматическое определение инерции асинхронного двигателя				
F14.35	Режим управления двигателем 2	0: управление напряжением/частотой (VVF)		0	○	0x0E23
F14.36	Пропорциональное усиление по скорости ASR P1	0,00–100,00		15,00	●	0x0E24
F14.37	Постоянная времени интегрирования скорости ASR T1	0,000–30,000 0,000: без интегрирования	с	0,050	●	0x0E25
F14.38	Пропорциональное усиление по скорости ASR P2	0,00–100,00		10,00	●	0x0E26
F14.39	Постоянная времени интегрирования скорости ASR T2	0,000–30,000 0,000: без интегрирования	с	0,100	●	0x0E27
F14.40	Частота переключения 1	От 0,00 до частоты переключения 2	Гц	5,00	●	0x0E28
F14.41	Частота переключения 2	От частоты переключения 1 до максимальной частоты F00.16	Гц	10,00	●	0x0E29
F14.42	Усиление по току холостого хода двигателя 2	0,000–1,000		0,500	●	0x0E2A
F14.43	Постоянная времени фильтрации по выходной скорости	0,000–0,100	с	0,001	●	0x0E2B
F14.45	Выбор источника верхнего предела крутящего момента для управления скоростью	0: определяется F06.10 и F06.11 1: A11 5: настройка связи (в процентах)		0	○	0x0E2D

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F14.46	Верхний предел крутящего момента двигателя с регулируемой скоростью	0,0–250,0	%	150,0	●	0x0E2E
F14.47	Верхний предел крутящего момента при торможении двигателя с регулируемой скоростью	0,0–250,0	%	150,0	●	0x0E2F
F14.48	Коэффициент пропорционального усиления тока возбуждения ACR-P1	0,00–100,00		0,50	●	0x0E30
F14.49	Постоянная времени интегрирования тока возбуждения ACR-T1	0,00–600,00 0,00: без интегрирования	мс	10,00	●	0x0E31
F14.50	Коэффициент пропорционального усиления по крутящему моменту/току ACR-P2	0,00–100,00		0,50	●	0x0E32
F14.51	Постоянная времени интегрирования по крутящему моменту/току ACR-T2	0,00–600,00 0,00: без интегрирования	мс	10,00	●	0x0E33
F14.52	Коэффициент жесткости петли скорости двигателя 2	0–20		12	●	0x0E34
F14.56	Коэффициент усиления канала	0–100	%	0	●	0x0E38

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	упреждения по напряжению					
F14.57	Настройка управления ослаблением магнитного потока	0: неактивно 1: прямой расчет 2: автоматическая регулировка		1	○	0x0E39
F14.58	Напряжение ослабления магнитного потока	70,00–100,00	%	100,00	●	0x0E3A
F14.60	Пропорциональный коэффициент усиления для управления ослаблением магнитного потока	0,00–10,00		0,50	●	0x0E3C
F14.61	Время интегрирования ослабления магнитного потока	0,01–60,00	с	2,00	●	0x0E3D
F14.63	Коэффициент автоматического определения параметров в исходном положении	0–200	%	100	●	0x0E3F
F14.64	Частота низкочастотного диапазона тока инжекции	0,00–100,00 (100,00 — номинальная частота двигателя)	%	10,00	●	0x0E40
F14.65	Ток инжекции в низкочастотном диапазоне	0,0–60,0 (100,0 — номинальный ток двигателя)	%	20,0	●	0x0E41
F14.66	Коэффициент усиления регулятора в низкочастотном диапазоне тока инжекции	0,00–10,00		0,50	●	0x0E42
F14.67	Постоянная	0,00–300,00	мс	10,00	●	0x0E43

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	времени интегрирования регулятора в низкочастотном диапазоне тока инъекции					
F14.68	Частота высокочастотного диапазона тока инъекции	0,00–100,00 (100,00 — номинальная частота двигателя)	%	20,00	●	0x0E44
F14.69	Ток инъекции в высокочастотном диапазоне	0,0–30,0 (100,0 — номинальный ток двигателя)	%	8,0	●	0x0E45
F14.70	Коэффициент усиления регулятора в высокочастотном диапазоне тока инъекции	0,00–10,00		0,50	●	0x0E46
F14.71	Постоянная времени интегрирования регулятора в высокочастотном диапазоне тока инъекции	0,00–300,00	мс	10,00	●	0x0E47
F14.77	Настройка времени ускорения/замедления двигателя 2	0: аналогично двигателю 1 1: время ускорения и замедления 1 2: время ускорения и замедления 2 3: время ускорения и замедления 3 4: время ускорения и замедления 4		0	○	0x0E4D
F14.78	Максимальная частота двигателя 2	20,00–600,00	Гц	50,00	○	0x0E4E
F14.79	Верхний предел частоты двигателя 2	От нижнего предела частоты F00.19 до максимальной частоты F14.78	Гц	50,00	●	0x0E4F
F14.80	Настройка кривой V/F двигателя 2	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: коэффициент мощности V/F равен 1,3		0	○	0x0E50

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		3: коэффициент мощности V/F равен 1,7 4: квадратичная кривая V/F 5: режим полного разделения V/F ( $U_d = 0$ , $U_q = K * t =$ напряжение источника разделяющего напряжения) 6: режим полуразделения V/F ( $U_d = 0$ , $U_q = K * t = F/Fe * 2 *$ напряжение источника разделяющего напряжения)				
F14.81	Частота многоточечной V/F F1 двигателя 2	От 0,00 до F14.83	Гц	0,50	●	0x0E51
F14.82	Напряжение многоточечной V/F V1 двигателя 2	0,0–100,0 (100,0 = номинальное напряжение)	%	1,0	●	0x0E52
F14.83	Частота многоточечной V/F F2 двигателя 2	F14.81–F14.85	Гц	2,00	●	0x0E53
F14.84	Напряжение многоточечной V/F V2 двигателя 2	0,0–100,0	%	4,0	●	0x0E54
F14.85	Частота многоточечной V/F F3 двигателя 2	От F14.83 до номинальной частоты двигателя (опорная частота)	Гц	5,00	●	0x0E55
F14.86	Напряжение многоточечной V/F V3 двигателя 2	0,0–100,0	%	10,0	●	0x0E56
F14.87	Режим останова двигателя 2	0: замедление до полного останова 1: свободный останов		0	○	0x0E57
F14.96	Коэффициент коррекции низкой скорости для резистора статора асинхронного двигателя 2	10,0–500,0	%	100,0	●	0x0E00
F14.97	Коэффициент коррекции низкой скорости для резистора ротора асинхронного двигателя 2	10,0–500,0	%	100,0	●	0x0E00
F14.98	Частота	От 0,10 до Fmax	Гц	5,00	○	0x0E00

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	переключени я коэффициент а усиления тока при простое ротора асинхронног о двигателя 2					
<b>F1</b>	<b>Группа дополнительных функций</b>					
<b>5</b>						
F15.00	Частота толчкового режима работы	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	5,00	●	0x0F00
F15.01	Время ускорения хода	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	5,00	●	0x0F01
F15.02	Время замедления хода	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	5,00	●	0x0F02
F15.03	Время ускорения 2	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F03
F15.04	Время замедления 2	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F04
F15.05	Время ускорения 3	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F05
F15.06	Время замедления 3	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F06
F15.07	Время ускорения 4	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F07
F15.08	Время замедления 4	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F08
F15.09	Основная частота времени ускорения и замедления	0: максимальная частота F00.16 1: 50,00 Гц 2: установить частоту		0	○	0x0F09
F15.10	Автоматическое переключение времени ускорения и замедления	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0F0A
F15.11	Переключение частоты	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●	0x0F0B

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	времени ускорения 1 и 2					
F15.12	Переключение частоты времени замедления 1 и 2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●	0x0F0C
F15.13	Единица времени ускорения и замедления	0: 0,01 с 1: 0,1 с 2: 1 с	с	0	○	0x0F0D
F15.14	Точка скачка частоты 1	0,00–600,00	Гц	600,00	●	0x0F0E
F15.15	Диапазон скачка 1	0,00–20,00; 0,00 неактивно	Гц	0,00	●	0x0F0F
F15.16	Точка скачка частоты 2	0,00–600,00	Гц	600,00	●	0x0F10
F15.17	Диапазон скачка 2	0,00–20,00; 0,00 неактивно	Гц	0,00	●	0x0F11
F15.18	Точка скачка частоты 3	0,00–600,00	Гц	600,00	●	0x0F12
F15.19	Диапазон скачка 3	0,00–20,00; 0,00 неактивно	Гц	0,00	●	0x0F13
F15.20	Ширина обнаружения прихода выходной частоты (FAR)	0,00–50,00	Гц	2,50	○	0x0F14
F15.21	Обнаружение выходной частоты FDT1	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	30,00	○	0x0F15
F15.22	Гистерезис FDT1	-(Fmax–F15.21)–F15.21	Гц	2,00	○	0x0F16
F15.23	Обнаружение выходной частоты FDT2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	20,00	○	0x0F17
F15.24	Гистерезис FDT2	-(Fmax–F15.23)–F15.23	Гц	2,00	○	0x0F18
F15.25	Настройка обнаружения аналогового уровня ADT	0: A11		0	○	0x0F19
F15.26	Обнаружение аналогового уровня ADT1	0,00–100,00	%	20,00	●	0x0F1A
F15.27	Гистерезис	От 0,00 до F15.26 (активно только в одном	%	5,00	●	0x0F1B

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	ADT1	направлении)				
F15.28	Обнаружение аналогового уровня ADT2	0,00–100,00	%	50,00	●	0x0F1C
F15.29	Гистерезис ADT2	От 0,00 до F15.28 (активно только в одном направлении)	%	5,00	●	0x0F1D
F15.30	Настройка функции энергопотребляющего торможения	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0F1E
F15.31	Напряжение энергопотребляющего торможения	110,0–140,0 (380 В, 100,0 = 537 В)	%	128,50	○	0x0F1F
F15.32	Коэффициент торможения	20–100 (100 означает, что коэффициент заполнения равен 1)	%	100	●	0x0F20
F15.33	Режим работы с установленной частотой ниже нижнего предела частоты	0: работа на нижнем пределе частоты 1: останов 2: ход на нулевой скорости		0	○	0x0F21
F15.34	Управление вентилятором	Разряд единиц: режим управления вентилятором 0: работа после включения питания 1: работа при запуске 2: интеллектуальное управление, с контролем температуры Разряды десятков: электрификация управления вентилятором 0: сначала работать 1 минуту, затем перейти в режим управления вентилятором 1: немедленно работать в режиме управления вентилятором Разряды сотен: режим работы низкоскоростного вентилятора включен (выше 280 кВт) 1: низкоскоростной режим работы неактивен 2: низкоскоростной режим работы активен		101	○	0x0F22
F15.35	Интенсивность перемодуляции	1,00–1,10		1,05	●	0x0F23
F15.36	Настройка переключения режима ШИМ-	0: неактивно (7-сегментная ШИМ-модуляция) 1: активно (5-сегментная ШИМ-модуляция)		0	○	0x0F24

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	модуляции					
F15.37	Частота переключения режима ШИМ-модуляции	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	15,00	●	0x0F25
F15.38	Настройка режима компенсации мертвой зоны	0: без компенсации 1: режим компенсации 1 2: режим компенсации 2		1	○	0x0F26
F15.39	Приоритет подачи толчкового режима с клеммы	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0F27
F15.40	Время замедления для быстрого останова	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	1,00	●	0x0F28
F15.44	Достижение током значения обнаружения	0,0–300,0 (100,0% соответствует номинальному току двигателя)	%	100,0	●	0x0F2C
F15.45	Достижение током гистерезиса	От 0,0 до F15.44	%	5,0	●	0x0F2D
F15.62	Время фильтрации отображаемой частоты обратной связи карты PG	От 0 до 20 000	мс	300	●	0x0F3E
F15.63	Достижение скоростью предела повышения	От 0,00 до Fmax	Гц	30,00	●	0x0F3F
F15.64	Достижение скоростью времени фильтрации	0–60 000	мс	500	●	0x0F40
F15.65	Достижение скоростью предела падения	От 0,00 до Fmax	Гц	0,00	●	0x0F41
F15.66	Уровень обнаружения перегрузки по току	0,1–300,0 (0,0: нет обнаружения; 100,0%: соответствует номинальному току двигателя)	%	200,0	●	0x0F42

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F15.67	Время задержки обнаружения перегрузки по току	0,00–600,00	с	0,00	●	0x0F43
F15.68	Рыночная цена	0,00–100,00		1,00	○	0x0F44
F15.69	Коэффициент нагрузки по частоте питания	30,0–200,0	%	90,0	○	0x0F45
<b>F16</b>	<b>Группа функций индивидуализации</b>					
F16.00	Промышленное применение	0: универсальная модель 1: применение в сфере водоснабжения		0	○	0x1000
F16.01	Заданная длина	1–65 535 (F16.13=0) 0,1–6 553,5 (F16.13=1) 0,01–655,35 (F16.13=2) 0,001–65,535 (F16.13=3)	м	1000	●	0x1001
F16.02	Импульсы на метр	0,1–6 553,5		100,0	●	0x1002
F16.03	Заданное значение счетчика	От F16.04 до 65 535		1000	●	0x1003
F16.04	Указанное значение счетчика	От 1 до F16.03		1000	●	0x1004
F16.05	Заданное время работы в обычном режиме	0,0–6 500,0, значение 0,0 неактивно	мин	0,0	●	0x1005
F16.06	Пароль агента	0–65 535		0	●	0x1006
F16.07	Настройка суммарного времени включения	0–65 535; 0: отключение защиты по истечении времени включения питания	ч	0	●	0x1007
F16.08	Настройка суммарного времени для достижения заданного значения	0–65 535; 0: отключение защиты по истечении времени работы	ч	0	●	0x1008
F16.09	Заводской пароль	0–65 535		XXXX	●	0x1009

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F16.13	Заданное разрешение по длине	0: 1 м 1: 0,1 м 2: 0,01 м 3: 0,001 м							0	○	0x100C	
<b>F1</b>	<b>Группа функций цифрового входа-выхода</b>											
F17.00	Настройка функции цифрового входа VX1	То же, что и настройка функции цифрового входа группы F02.							0	○	0x1100	
F17.01	Настройка функции цифрового входа VX2								0	○	0x1101	
F17.02	Настройка функции цифрового входа VX3								0	○	0x1102	
F17.03	Настройка функции цифрового входа VX4								0	○	0x1103	
F17.04	Настройка функции цифрового входа VX5								0	○	0x1104	
F17.05	Настройка функции цифрового входа VX6								0	○	0x1105	
F17.06	Настройка функции цифрового входа VX7								0	○	0x1106	
F17.07	Настройка функции цифрового входа VX8								0	○	0x1107	
F17.08	Положительная/отрицательная логика цифрового входа	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	000 00000	○	0x1108
		VX8	VX7	VX6	V X5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто										
F17.09	Настройка состояния VX1-VX8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	000 00000	○	0x1109
		VX8	VX7	VX6	V X5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: статус VXn совпадает со статусом выхода VYn 1: статус установлен с помощью F17.10										

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F17.10	Настройка статуса VX1–VX8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		000 00000	●	0x110A	
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1					
		0: неактивно 1: активно												
F17.11	Допустимое время задержки VX1	0,000–30,000								c	0,000	●	0x110B	
F17.12	Недопустимое время задержки VX1	0,000–30,000								c	0,000	●	0x110C	
F17.13	Допустимое время задержки VX2	0,000–30,000								c	0,000	●	0x110D	
F17.14	Недопустимое время задержки VX2	0,000–30,000								c	0,000	●	0x110E	
F17.15	Допустимое время задержки VX3	0,000–30,000								c	0,000	●	0x110F	
F17.16	Недопустимое время задержки VX3	0,000–30,000								c	0,000	●	0x1110	
F17.17	Допустимое время задержки VX4	0,000–30,000								c	0,000	●	0x1111	
F17.18	Недопустимое время задержки VX4	0,000–30,000								c	0,000	●	0x1112	
F17.19	Настройка функции цифрового выхода VY1	То же, что и настройка функции цифрового выхода группы F03									0	○	0x1113	
F17.20	Настройка функции цифрового выхода VY2										0	○	0x1114	
F17.21	Настройка функции цифрового выхода VY3										0	○	0x1115	
F17.22	Настройка функции										0	○	0x1116	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	цифрового выхода VY4													
F17.23	Настройка функции цифрового выхода VY5										0	○		0x1117
F17.24	Зарезервировано													0x1118
F17.25	Зарезервировано													0x1119
F17.26	Зарезервировано													0x111A
F17.27	Положительная/отрицательная логика цифрового выхода	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0					
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1					
		0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто										00000	○	0x111B
F17.28	Настройка управления цифровым выходом	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0					
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1					
		0: в зависимости от состояния клемм X1–X4 (без VY6-8) 1: в зависимости от состояния функции выхода										11111	○	0x111C
F17.29	Допустимое время задержки VY1	0,000–30,000									c	0,000	●	0x110D
F17.30	Недопустимое время задержки VY1	0,000–30,000									c	0,000	●	0x111E
F17.31	Допустимое время задержки VY2	0,000–30,000									c	0,000	●	0x111F
F17.32	Недопустимое время задержки VY2	0,000–30,000									c	0,000	●	0x1120
F17.33	Допустимое время задержки VY3	0,000–30,000									c	0,000	●	0x1121
F17.34	Недопустимое время задержки VY3	0,000–30,000									c	0,000	●	0x1122
F17.35	Допустимое время	0,000–30,000									c	0,000	●	0x1123

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	задержки VY4												
F17.36	Недопустимое время задержки VY4	0,000–30,000							с	0,000	•	0x1124	
F17.37	Состояние цифрового входа	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	00000000	×	0x1125	
		0: неактивно 1: активно											
F17.38	Состояние цифрового выхода	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1	00000	×	0x1126	
		0: неактивно 1: активно											
<b>F18</b>	<b>Группа параметров контроля</b>												
F18.00	Выходная частота	От 0,00 до верхнего предела частоты							Гц	XXX	×	0x1200	
F18.01	Заданная частота	От 0,00 до максимальной частоты F00.16							Гц	XXX	×	0x1201	
F18.03	Расчетная частота обратной связи	От 0,00 до верхнего предела частоты							Гц	XXX	×	0x1203	
F18.04	Выходной крутящий момент	От -200,0 до 200,0							%	XXX	×	0x1204	
F18.06	Выходной ток	0,00–650,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,0–6 500,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)							А	XXX	×	0x1206	
F18.07	Процентное значение выходного тока	0,0–300,0 (100,0 = номинальный ток преобразователя частоты)							%	0	×	0x1207	
F18.08	Выходное напряжение	0,0–690,0							В	XXX	×	0x1208	
F18.09	Напряжение в шине постоянного тока	0–1 200							В	XXX	×	0x1209	
F18.10	Время работы простого ПЛК	0–10 000								XXX	×	0x120A	
F18.11	Этап работы простого ПЛК	1–15								XXX	×	0x120B	
F18.12	Время работы ПЛК	0,0–6 000,0							с/мин	XXX	×	0x120C	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	на текущей стадии								
F18.14	Коэффициент нагрузки	0–65 535		об/мин	XXX	×			0x120E
F18.15	Частота смещения UP/DOWN	От 0,00 до 2 * максимальной частоты F00.16		Гц	XXX	×			0x120F
F18.16	Настройка ПИД-регулятора	От 0,0 до максимального диапазона ПИД			XXX	×			0x1210
F18.17	Обратная связь ПИД	От 0,0 до максимального диапазона ПИД			XXX	×			0x1211
F18.18	Счетчик электроэнергии: МВт·ч	0–65 535		МВт·ч	XXX	×			0x1212
F18.19	Счетчик ватт-часов: кВт·ч	0,0–999,9		кВт·ч	XXX	×			0x1213
F18.20	Выходная мощность	От -650,00 до 650,00		кВт	XXX	×			0x1214
F18.21	Коэффициент выходной мощности	От -1,000 до 1,000			XXX	×			0x1215
F18.22	Состояние клеммы цифрового входа 1	*	X4	X3	X2	X1	XXX	×	0x1216
		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1			
F18.23	Состояние цифрового входа 2	*	*	AI1	*	*	XXX	×	0x1217
		*	0/1	0/1	*	0/1			
F18.25	Состояние выхода	*	*	R1	*	Y1	XXX	×	0x1219
		*	*	0/1	*	0/1			
F18.26	AI1	0,0–100,0		%	XXX	×			0x121A
F18.27	Зарезервировано	0,0–100,0		%	XXX	×			0x121B
F18.31	Частота входного высокочастотного импульса: кГц	0,00–100,00		кГц	XXX	×			0x121F
F18.32	Частота входного высокочастотного импульса: Гц	0–65 535		Гц	XXX	×			0x1220
F18.33	Значение счета	0–65 535			XXX	×			0x1221
F18.34	Фактическая длина	0–65 535		м	XXX	×			0x1222
F18.35	Оставшееся	0,0–6 500,0		мин	XXX	×			0x1223

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	время работы в обычном режиме					
F18.39	Целевое напряжение разделения VF	0-690	V	XXX	×	0x1227
F18.40	Выходное напряжение разделения VF	0-690	V	XXX	×	0x1228
F18.45	Заданная скорость	0-65 535	об/мин	XXX	×	0x122D
F18.46	Символ выходной частоты	0-65 535		XXX	×	0x122E
F18.51	Выход ПИД-регулятора	От -100,0 до 100,0	%		×	0x1233
F18.60	Температура преобразователя частоты	От -40 до 200	°C	0	×	0x123C
F18.67	Сэкономленная электроэнергия (МВт·ч)	Совокупная экономия энергии, МВт·ч	МВт·ч	0-65 535	×	0x1243
F18.68	Экономия электроэнергии (кВт·ч)	Совокупная экономия энергии, кВт·ч	кВт·ч	0,0-999,9	×	0x1244
F18.69	Экономия электрического заряда (1 000 юаней)	Высокая совокупная экономия средств (*1 000)		0-65 535	×	0x1245
F18.70	Экономия электрического заряда (юаней)	Низкая совокупная экономия затрат		0,0-999,9	×	0x1246
F18.71	Потребляемая мощность в зависимости от частоты, МВт·ч	Потребляемая мощность в зависимости от частоты, МВт·ч	МВт·ч	0-65 535	×	0x1247
F18.72	Потребляемая мощность в зависимости от частоты, кВт·ч	Потребляемая мощность в зависимости от частоты, кВт·ч	кВт·ч	0,0-999,9	×	0x1248
<b>F1</b> <b>9</b>	<b>Группа записей функций защиты</b>					

F19.00	Категория последней защиты	<p>0: защита отсутствует</p> <p>E01: защита от короткого замыкания на выходе</p> <p>E02: мгновенная перегрузка по току</p> <p>E04: суртокт в установившемся режиме</p> <p>E05: перенапряжение</p> <p>E06: пониженное напряжение</p> <p>E07: потеря фазы входного напряжения</p> <p>E08: потеря фазы выходного напряжения</p> <p>E09: перегрузка преобразователя частоты</p> <p>E10: защита преобразователя частоты от перегрева</p> <p>E11: конфликт настроек параметров</p> <p>E13: перегрузка двигателя</p> <p>E14: внешняя защита</p> <p>E15: защита памяти преобразователя частоты</p> <p>E16: нарушение передачи данных</p> <p>E17: неисправность датчика температуры</p> <p>E18: аварийное отключение реле плавного пуска</p> <p>E19: неисправность цепи обнаружения тока</p> <p>E20: защита от останова</p> <p>E21: отключение обратной связи ПИД-регулятора</p> <p>E22: удержание</p> <p>E24: нарушение автоматического определения параметров</p> <p>E25: удержание</p> <p>E26: защита от холостого хода</p> <p>E27: до суммарного времени включения</p> <p>E28: до суммарного времени работы</p> <p>E43: защита от прерывания подачи материала</p> <p>E44: защита кабеля</p> <p>E57: избыточное давление в трубопроводной сети</p> <p>E58: пониженное давление в трубопроводной сети</p> <p>E76: защита от короткого замыкания на землю</p>		0	×	0x1300
F19.01	Выходная частота в режиме защиты	От 0,00 до верхнего предела частоты	Гц	0,00	×	0x1301
F19.02	Выходной ток в режиме защиты	<p>0,0–650,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт)</p> <p>0,0–6 500,0 (номинальная мощность двигателя: &gt; 75 кВт)</p>	А	0,00	×	0x1302
F19.03	Напряжение шины в режиме защиты	0–1 200	В	0	×	0x1303

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F19.04	Рабочее состояние в режиме защиты	0: не работает 1: ускорение движения вперед 2: ускорение движения назад 3: замедление движения вперед 4: замедление движения назад 5: постоянная скорость при движении вперед 6: обратная постоянная скорость при движении назад		0	×	0x1304
F19.05	Время работы в режиме защиты		ч	0	×	0x1305
F19.06	Категория предыдущей защиты	Аналогично описанию параметра F19.00		0	×	0x1306
F19.07	Выходная частота в режиме защиты		Гц	0,00	×	0x1307
F19.08	Выходной ток в режиме защиты		А	0,00	×	0x1308
F19.09	Напряжение шины в режиме защиты		В	0	×	0x1309
F19.10	Рабочее состояние в режиме защиты	Аналогично описанию параметра F19.04		0	×	0x130A
F19.11	Время работы в режиме защиты		ч	0	×	0x130B
F19.12	Категория двух предыдущих защит	Аналогично описанию параметра F19.00		0	×	0x130C
F19.13	Выходная частота в режиме защиты		Гц	0,00	×	0x130D
F19.14	Выходной ток в режиме защиты		А	0,00	×	0x130E
F19.15	Напряжение шины в режиме защиты		В	0	×	0x130F
F19.16	Рабочее состояние в	Аналогично описанию параметра F19.04		0	×	0x1310

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	режиме защиты					
F19.17	Время работы в режиме защиты		ч	0	×	0x1311
<b>F4</b>	<b>Группа свободно назначаемых параметров Modbus</b>					
<b>5</b>						
F45.00	Включить свободное отображение по протоколу Modbus	0: неактивно 1: активно		0	•	0x2D00
F45.01	Адрес источника 1	0–65 535		0	•	0x2D01
F45.02	Адрес назначения 1	0–65 535		0	•	0x2D02
F45.03	Коэффициент сопоставления	0,00–100,00		1,00	•	0x2D03
F45.04	Адрес источника 2	0–65 535		0	•	0x2D04
F45.05	Адрес назначения 2	0–65 535		0	•	0x2D05
F45.06	Коэффициент сопоставления 2	0,00–100,00		1,00	•	0x2D06
F45.07	Адрес источника 3	0–65 535		0	•	0x2D07
F45.08	Адрес назначения 3	0–65 535		0	•	0x2D08
F45.09	Коэффициент сопоставления 3	0,00–100,00		1,00	•	0x2D09
F45.10	Адрес источника 4	0–65 535		0	•	0x2D0A
F45.11	Адрес назначения 4	0–65 535		0	•	0x2D0B
F45.12	Коэффициент сопоставления 4	0,00–100,00		1,00	•	0x2D0C
F45.13	Адрес источника 5	0–65 535		0	•	0x2D0D
F45.14	Адрес назначения 5	0–65 535		0	•	0x2D0E
F45.15	Коэффициент	0,00–100,00		1,00	•	0x2D0F

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	сопоставлен ия 5					
F45.16	Адрес источника 6	0–65 535		0	●	0x2D10
F45.17	Адрес назначения 6	0–65 535		0	●	0x2D11
F45.18	Коэффициен т сопоставлен ия 6	0,00–100,00		1,00	●	0x2D12
F45.19	Адрес источника 7	0–65 535		0	●	0x2D13
F45.20	Адрес назначения 7	0–65 535		0	●	0x2D14
F45.21	Коэффициен т сопоставлен ия 7	0,00–100,00		1,00	●	0x2D15
F45.22	Адрес источника 8	0–65 535		0	●	0x2D16
F45.23	Адрес назначения 8	0–65 535		0	●	0x2D17
F45.24	Коэффициен т сопоставлен ия 8	0,00–100,00		1,00	●	0x2D18
F45.25	Адрес источника 9	0–65 535		0	●	0x2D19
F45.26	Адрес назначения 9	0–65 535		0	●	0x2D1A
F45.27	Коэффициен т сопоставлен ия 9	0,00–100,00		1,00	●	0x2D1B
F45.28	Адрес источника 10	0–65 535		0	●	0x2D1C
F45.29	Адрес назначения 10	0–65 535		0	●	0x2D1D
F45.30	Коэффициен т сопоставлен ия 10	0,00–100,00		1,00	●	0x2D1E
F45.31	Адрес источника 11	0–65 535		0	●	0x2D1F
F45.32	Адрес назначения 11	0–65 535		0	●	0x2D20
F45.33	Коэффициен т	0,00–100,00		1,00	●	0x2D21

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	сопоставлен ия 11					
F45.34	Адрес источника 12	0–65 535		0	●	0x2D22
F45.35	Адрес назначения 12	0–65 535		0	●	0x2D23
F45.36	Коэффициен т сопоставлен ия 12	0,00–100,00		1,00	●	0x2D24
F45.37	Адрес источника 13	0–65 535		0	●	0x2D25
F45.38	Адрес назначения 13	0–65 535		0	●	0x2D26
F45.39	Коэффициен т сопоставлен ия 13	0,00–100,00		1,00	●	0x2D27
F45.40	Адрес источника 14	0–65 535		0	●	0x2D28
F45.41	Адрес назначения 14	0–65 535		0	●	0x2D29
F45.42	Коэффициен т сопоставлен ия 14	0,00–100,00		1,00	●	0x2D2A
F45.43	Адрес источника 15	0–65 535		0	●	0x2D2B
F45.44	Адрес назначения 15	0–65 535		0	●	0x2D2C
F45.45	Коэффициен т сопоставлен ия 15	0,00–100,00		1,00	●	0x2D2D
F45.46	Адрес источника 16	0–65 535		0	●	0x2D2E
F45.47	Адрес назначения 16	0–65 535		0	●	0x2D2F
F45.48	Коэффициен т сопоставлен ия 16	0,00–100,00		1,00	●	0x2D30
F45.49	Адрес источника 17	0–65 535		0	●	0x2D31

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F45.50	Адрес назначения 17	0–65 535		0	•	0x2D32
F45.51	Коэффициент сопоставления 17	0,00–100,00		1,00	•	0x2D33
F45.52	Адрес источника 18	0–65 535		0	•	0x2D34
F45.53	Адрес назначения 18	0–65 535		0	•	0x2D35
F45.54	Коэффициент сопоставления 18	0,00–100,00		1,00	•	0x2D36
F45.55	Адрес источника 19	0–65 535		0	•	0x2D37
F45.56	Адрес назначения 19	0–65 535		0	•	0x2D38
F45.57	Коэффициент сопоставления 19	0,00–100,00		1,00	•	0x2D39
F45.58	Адрес источника 20	0–65 535		0	•	0x2D3A
F45.59	Адрес назначения 20	0–65 535		0	•	0x2D3B
F45.60	Коэффициент сопоставления 20	0,00–100,00		1,00	•	0x2D3C
F45.61	Адрес источника 21	0–65 535		0	•	0x2D3D
F45.62	Адрес назначения 21	0–65 535		0	•	0x2D3E
F45.63	Коэффициент сопоставления 21	0,00–100,00		1,00	•	0x2D3F
F45.64	Адрес источника 22	0–65 535		0	•	0x2D40
F45.65	Адрес назначения 22	0–65 535		0	•	0x2D41
F45.66	Коэффициент сопоставления 22	0,00–100,00		1,00	•	0x2D42

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	сопоставлен ия 22					
F45.67	Адрес источника 23	0-65 535		0	●	0x2D43
F45.68	Адрес назначения 23	0-65 535		0	●	0x2D44
F45.69	Коэффициен т сопоставлен ия 23	0,00-100,00		1,00	●	0x2D45
F45.70	Адрес источника 24	0-65 535		0	●	0x2D46
F45.71	Адрес назначения 24	0-65 535		0	●	0x2D47
F45.72	Коэффициен т сопоставлен ия 24	0,00-100,00		1,00	●	0x2D48
F45.73	Адрес источника 25	0-65 535		0	●	0x2D49
F45.74	Адрес назначения 25	0-65 535		0	●	0x2D4A
F45.75	Коэффициен т сопоставлен ия 25	0,00-100,00		1,00	●	0x2D4B
F45.76	Адрес источника 26	0-65 535		0	●	0x2D4C
F45.77	Адрес назначения 26	0-65 535		0	●	0x2D4D
F45.78	Коэффициен т сопоставлен ия 26	0,00-100,00		1,00	●	0x2D4E
F45.79	Адрес источника 27	0-65 535		0	●	0x2D4F
F45.80	Адрес назначения 27	0-65 535		0	●	0x2D50
F45.81	Коэффициен т сопоставлен ия 27	0,00-100,00		1,00	●	0x2D51
F45.82	Адрес источника 28	0-65 535		0	●	0x2D52

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F45.83	Адрес назначения 28	0–65 535		0	●	0x2D53
F45.84	Коэффициент сопоставления 28	0,00–100,00		1,00	●	0x2D54
F45.85	Адрес источника 29	0–65 535		0	●	0x2D55
F45.86	Адрес назначения 29	0–65 535		0	●	0x2D56
F45.87	Коэффициент сопоставления 29	0,00–100,00		1,00	●	0x2D57
F45.88	Адрес источника 30	0–65 535		0	●	0x2D58
F45.89	Адрес назначения 30	0–65 535		0	●	0x2D59
F45.90	Коэффициент сопоставления 30	0,00–100,00		1,00	●	0x2D5A

Описание кода функции

### 6.3 Основная группа функциональных параметров группы F00

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.01	Режим управления приводом двигателя 1	0: управление напряжением/частотой (VVF)		0	○	0x0000

#### F00.01=0: управление напряжением/частотой (VVF)

Он используется для быстрого и низкоточного управления скоростью «один ко многим».

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.02	Настройка источника команд	0: управление с помощью панели управления (индикатор LOC/REM активен) 1: управление с помощью клемм (индикатор LOC/REM: неактивен)		0	○	0x0002

		2: управление с помощью интерфейса связи (индикатор LOC/REM: мигает)				
--	--	--	--	--	--	--

**F00.02=0: управление с помощью панели управления (индикатор LOC/REM: ВКЛ.)**

Запуск и останов преобразователя частоты контролируются кнопками RUN  и STOP  на панели управления. В случае отсутствия защиты от отключения нажмите кнопку RUN , чтобы войти в рабочее состояние. Если горит зеленый светодиодный индикатор над кнопкой RUN , это указывает на то, что преобразователь частоты находится в рабочем состоянии. Если этот индикатор мигает, преобразователь частоты находится в состоянии замедления до останова.

Когда для управления используется скорость, преобразователь частоты будет работать в режиме входного управления на скорости толчкового режима работы при его активации.

**F00.02=1: управление с помощью клемм (индикатор LOC/REM: неактивен)**

Запуск и останов преобразователя частоты управляются клеммами управления пуском и остановом, которые определяются кодами функции от F02.00 до F02.06. Подробные настройки управления с помощью клемм зависят от F00.03.

**F00.02=2: управление с помощью интерфейса связи (индикатор LOC/REM: мигает)**

Запуск и останов преобразователя частоты производится с помощью устройства управления по интерфейсу связи RS485. Подробная информация представлена в 10.3.5 «Описание управления распределением адресов регистров 7000H».



Конечный источник команды также зависит от функций входа «24: переключение с команды запуска на панель управления» и «25: переключение с команды запуска на интерфейс связи». Если функция входа «24: переключение с команды запуска на панель управления» активна, текущим источником команды является «управление с помощью панели управления». Если функция ввода «25: переключение с команды запуска на интерфейс связи» активна, текущим источником команды является «управление с помощью интерфейса связи». В противном случае источник команды зависит от настройки кода функции F00.02.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.03	Настройка режима управления с помощью клемм	0: клемма RUN (пуск) и F/R (вперед/назад) 1: клемма RUN (вперед) и F/R (назад) 2: клемма RUN (вперед), Xi (останов) и F/R (назад) 3: клемма RUN (пуск), Xi		0	○	0x0003

		(останов) и F/R (вперед/назад)				
--	--	--------------------------------	--	--	--	--

**Клемма RUN:** клемма Xi установлена на «1: клемма RUN».

**Клемма F/R:** клемма Xi установлена на «2: направление движения F/R».

**Управление с помощью клемм можно разделить на два типа: двухлинейное управление и трехлинейное управление.**

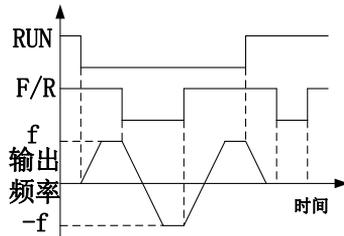
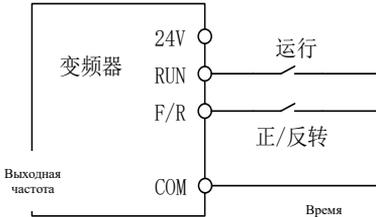
**Двухлинейное управление:**

**F00.03=0:** клемма RUN находится в рабочем состоянии, а F/R — в состоянии вперед/назад.

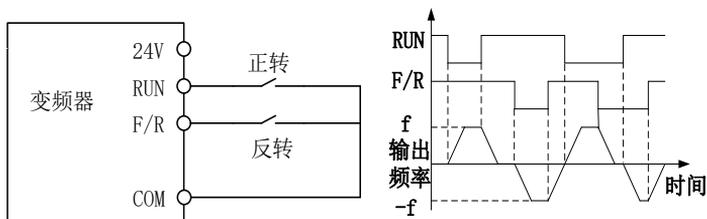
Включение/отключение клеммы RUN для управления пуском и остановом преобразователя частоты и клеммы F/R для управления движением вперед/назад. Если значение кода функции F00.21 равно 1 и обратный ход отключен, клемма F/R недоступна. Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова показана на Рис. 7-1 (b).

**F00.03=1:** клемма RUN управляет движением вперед, а клемма F/R используется в режиме движения назад.

Включение/отключение клеммы RUN для управления движением вперед и остановом и клеммы F/R для управления движением назад и остановом. Если клеммы RUN и F/R включены одновременно, преобразователь частоты будет остановлен. Если движение назад отключено, клемма F/R будет недоступна. Если выбран режим замедления до останова, будет запущена логика управления движением вперед/назад, как показано на Рис. 7-1 (d).



(a) Схема подключения двухлинейного управления (F00.03=0) (b) Логика управления движением вперед и назад (F04.19=0, F00.03=0)



(c) Схема подключения двухлинейного управления (F00.03=1) (d) Логика управления движением вперед/назад (F04.19=0, F00.03=1)

Рис. 7-1 Двухлинейное управление



Если значение кода функции пуска/останова F00.03 установлено равным 0 или 1, даже при включенной клемме RUN преобразователь частоты может быть отключен с помощью кнопки STOP (Стоп)  или внешней команды останова. В этом случае преобразователь частоты не будет находиться в рабочем состоянии до тех пор, пока клемма RUN не будет включена, а затем включена.

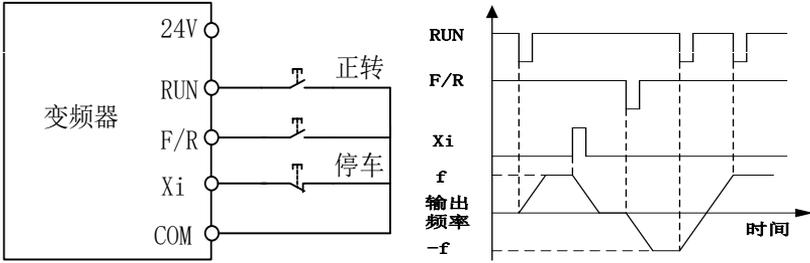
### Трехлинейное управление:

**F00.03=2:** клемма RUN используется для управления движением вперед, клемма Xi — для останова, а клемма F/R — для движения назад.

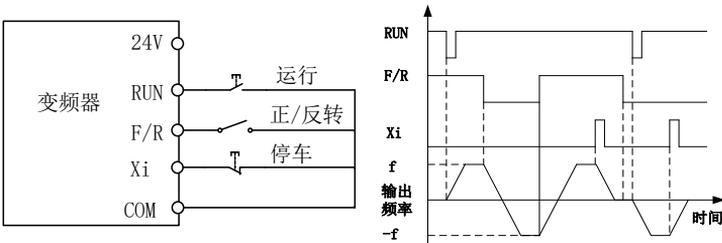
Клемма RUN для движения вперед и клемма F/R для движения назад являются нормально замкнутыми (фронты импульсов активны). Клемма Xi для останова является нормально разомкнутой. Работавший преобразователь частоты может быть остановлен с помощью входа Xi. Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова (F04.19=0) показана на Рис. 7-2 (b). Xi — любая клемма из X1–X4, определенная кодами функций F02.00–F02.03 (трехлинейное управление включением и отключением);

**F00.03=3:** клемма RUN — включение, Xi — останов, F/R — управление направлением движения.

Клемма RUN для включения — нормально замкнутая, клемма F/R для переключения направления движения (вперед — отключена, назад — включена), а клемма Xi для останова — нормально разомкнутая. Логическая схема работы устройства при активном режиме замедления до останова (F04.19=0) показана на Рис. 7-2 (d).



(a) Схема подключения трехлинейного управления (F00.03=2) (b) Логика управления движением вперед/назад (F04.19=0, F00.03=2)



(c) Схема подключения двухлинейного управления (F00.03=3) (d) Логика управления движением вперед/назад (F04.19=0, F00.03=3)

Рис. 7-2 Трехлинейное управление



работе.

Трехлинейная логика управления преобразователем частоты серии EM700 соответствует стандартному электрическому управлению. Кнопки и ручки-переключатели следует использовать так, как показано на схеме. В противном случае могут возникнуть ошибки в

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.04	Настройка основного источника частоты A	0: цифровая настройка частоты F00.07 1: АП 6: процентная настройка основной частоты связи 7: прямая настройка основной частоты связи 8: настройка цифрового потенциометра		8	○	0x0004

**F00.04=0: цифровая настройка частоты F00.07**

Основной источник частоты А зависит от цифровой настройки частоты F00.07.

**F00.04=1: AI1**

Основной источник частоты А зависит от AI (в процентах) \* F00.16.

AI1 — это вход напряжения 0–10 В или вход тока 0–20 мА, выбираемый через клеммы S4/S5 на клеммной колодке.

Процент, соответствующий входной физической величине клеммы AI, устанавливается кодами функции от F02.31 до F02.36. 100,00% — это процент от заданного значения F00.16 (максимальная частота).

**F00.04=6 или 7: настройка основной частоты связи**

Основной источник частоты А зависит от связи и т. д.

- Если включена связь между ведущим и ведомым устройствами (F10.05=1) и преобразователь частоты работает как ведомое устройство (F10.06=0), основной источник частоты А устанавливается на «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым устройствами) \* F00.16 (максимальная частота) \* F10.08 (пропорциональный коэффициент приема для ведомого устройства)», а диапазон данных 700FH составляет от -100,00% до 100,00%, как описано в Таблица 12-2.

- Для общей связи (F10.05=0):

- F00.04=6:** процентная настройка: основной источник частоты А установлен на «7001H (настройка частоты связи основного канала А в процентах) \* F00.16 (максимальная частота)»;
- F00.04=7:** прямая настройка частоты: основной источник частоты А установлен на «7015H (настройка частоты связи основного канала А)».

Диапазон данных 7001H составляет от -100,00% до 100,00%, а диапазон данных 7015H составляет от 0,00 до F00.16 (максимальная частота), как подробно описано в Таблица 12-2.

**F00.04=8: настройка цифрового потенциометра**

В режиме скорости основной источник частоты А задается непосредственно цифровым потенциометром, и доступен только интерфейс мониторинга. См. F12.42 для получения конкретного значения.

**Инструкция по эксплуатации цифрового потенциометра:** в интерфейсе мониторинга поверните цифровой потенциометр по часовой стрелке или против часовой стрелки, чтобы

увеличить или уменьшить заданную частоту. Она находится в состоянии редактирования, и при изменении значение будет мигать. После внесения изменений нажмите кнопку ENTER, чтобы выйти из состояния редактирования. Измененное значение будет отображаться нормально, а индикатор больше не будет мигать. Можно также нажать кнопку ESC после изменения, чтобы вернуться в меню уровня 1. Ранее измененное значение останется активным. См. мониторинг работы панели управления.

Окончательная настройка основного источника частоты А также зависит от состояния клеммы DI:

Таблица 7-2 Подробная настройка основного источника частоты А

Функция клеммы	Описание состояния	Приоритет
11–14: клеммы многосегментного управления скоростью 1–4	Если одна из них активен, будет включен режим многосегментного управления скоростью (F08.00–F08.14).	1
51: установка основного источника частоты: цифровая настройка частоты	Активно, в зависимости от настройки цифровой частоты F00.07, то же, что и код функции F00.04=0	2
52: установка основного источника частоты: АП	Активно, в зависимости от настройки процентного значения входа АП, то же, что и код функции F00.04=1	3
56: установка основного источника частоты: интерфейс связи	Активно, в зависимости от входа интерфейса связи, то же, что и код функции F00.04=6	7
--	Все неактивно, в зависимости от настройки кода функции F00.04	8

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

F00.05	Настройка дополнительно источника частоты В	0: цифровая настройка частоты F00.07 1: АП 6: настройка связи на дополнительной частоте в процентах 7: прямая настройка связи на дополнительной частоте 8: настройка цифрового потенциометра 10: ПИД-регулирование 11: простое, ПЛК		0	○	0x0005
--------	---	---	--	---	---	--------

**F00.05=0: цифровая настройка частоты F00.07**

Источник дополнительной частоты В зависит от цифровой настройки частоты F00.07.

**F00.05=1: АП**

Дополнительная частота В определяется как АП (в процентах) \* F00.16.

Для получения подробной информации об АП обратитесь к описанию F00.04. Они имеют одинаковое значение. 100,00% — это процентное значение от установленного значения F00.16 (максимальная частота).

**F00.05=6 или 7: настройка дополнительной частоты связи**

Дополнительная частота В зависит от системы интерфейса связи и других параметров.

- Если включена связь между ведущим и ведомым устройствами (F10.05=1) и преобразователь частоты работает как ведомое устройство (F10.06=0), источник дополнительной частоты В устанавливается на «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым устройствами) \* F00.16 (максимальная частота) \* F10.08 (пропорциональный коэффициент приема для ведомого устройства)», а диапазон данных 700FH составляет от -100,00% до 100,00%, как описано в Таблица 12-2.
- Для общей связи (F10.05=0):

- a. **F00.05=6:** дополнительная частота В установлена на «7002H (настройка частоты связи дополнительного канала В) \* F00.16 (максимальная частота)»;
- b. **F00.05=7:** дополнительная частота В установлена на «7016H (настройка частоты связи дополнительного канала В)»;

Диапазон данных 7002H составляет от -100,00% до 100,00%, а диапазон данных 7002H составляет от 0,00 до F00.16 (максимальная частота), как подробно описано в Таблица 12-2.

**F00.05=8: настройка цифрового потенциометра**

В режиме скорости дополнительная частота В устанавливается непосредственно цифровым потенциометром. Более подробную информацию см. в описании F00.04.

**F00.05=10: ПИД-регулирование**

Дополнительная частота В зависит от выхода функции ПИД-регулятора процесса, как описано в разделе 6.11. Обычно это применяется при управлении технологическими процессами с замкнутым контуром на месте, например, при управлении с замкнутым контуром постоянного давления и с замкнутым контуром постоянного напряжения.

**F00.05=11: простой ПЛК**

Дополнительная частота В зависит от выхода функции простого ПЛК, как подробно описано в многосегментной группе (F08) и группе параметров простого ПЛК.

	<p>1. Один и тот же физический канал (АП) нельзя выбрать для основного источника частоты А и дополнительного источника частоты В.</p> <p>2. Модули ПИД-регулирования и простого ПЛК будут неактивны до тех пор, пока они не будут выбраны.</p>
--	--

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.06	Настройка источника частоты	0: основной источник частоты А 1: дополнительный источник частоты В 2: совместная работа основного и дополнительного источников 3: переключение между основным источником частоты А и дополнительным источником частоты В 4: переключение между основным источником частоты А и совместной работой основного и дополнительного источников 5: переключение между дополнительным источником частоты В и совместной работой основного и дополнительного источников		0	○	0x0006

Выберите окончательный активный канал настройки частоты и режим работы.

**F00.06=0: основной источник частоты А**

Конечная установленная частота зависит только от основного источника частоты А.

**F00.06=1: дополнительный источник частоты В**

Конечная установленная частота зависит только от дополнительного источника частоты В.

**F00.06=2: результаты работы при основной и дополнительной частоте**

Конечная установленная частота зависит от результатов работы при основной и дополнительной частоте. См. описание кода функции F00.08.

**F00.06=3: переключение между основным источником частоты А и дополнительным источником частоты В**

Конечная установленная частота определяется состоянием функции входа «26: переключение источника частоты»: активно, в зависимости от основного источника частоты А; активно, в зависимости от дополнительного источника частоты В.

**F00.06=4: переключение между основным источником частоты А и результатами расчета при основной и дополнительной частоте**

Конечная установленная частота определяется состоянием функции входа «26: переключение источника частоты»: активно, в зависимости от основного источника частоты А; активно, в зависимости от результатов работы при основной и дополнительной частоте. См. описание кода функции F00.08.

**F00.06=5: переключение между дополнительным источником частоты В и результатами работы при основной и дополнительной частоте**

Конечная установленная частота определяется состоянием функции входа «26: переключение источника частоты»: активно, в зависимости от дополнительного источника частоты В; активно, в зависимости от результатов работы при основной и дополнительной частоте. См. описание кода функции F00.08.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.07	Цифровая настройка частоты	От 0,00 до максимальной частоты	Гц	0,00	•	0x0007

F00.07 используется для установки цифровой частоты, а ее максимальное значение ограничено максимальной частотой (F00.16).

Код	Название кода	Описание параметра	Единица	Значение	Атрибут	Адрес связи
-----	---------------	--------------------	---------	----------	---------	-------------

функции	функции		ца измер ения	по умолчан ию		
F00.08	Настройка функций основного и дополнительного источников частоты	0: основной источник частоты A + дополнительный источник частоты B 1: основной источник частоты A - дополнительный источник частоты B 2: наибольшее значение среди основного и дополнительного источников частоты 3: наименьшее значение среди основного и дополнительного источников частоты 4: основной источник частоты A - дополнительный источник частоты B, и результат больше или равен нулю 5: основной источник частоты A + дополнительный источник частоты B, и результат больше или равен нулю		0	○	0x0008

Выберите основной и дополнительный режим работы. Конечные результаты ограничены нижним пределом частоты (F00.19) и верхним пределом частоты (F00.18).

**F00.08=0: основной источник частоты A + дополнительный источник частоты B**

Результатом работы при основной и дополнительной частоте является сумма этих двух элементов; он может быть положительным или отрицательным. Таким образом, результатом движения вперед при 20,00 Гц и назад при 40,00 Гц будет движение назад при 20,00 Гц.

**F00.08=1: основной источник частоты A - дополнительный источник частоты B**

Результат работы при основной и дополнительной частоте является разницей этих двух элементов и может быть положительным или отрицательным. Таким образом, результатом движения вперед при 20,00 Гц и назад при 40,00 Гц является движение вперед при 50,00 Гц (верхний предел частоты F00.18=50,00).

**F00.08=2: больший из результатов работы при основной и дополнительной частоте**

Результатом работы при основной и дополнительной частоте является большее из этих двух элементов; он может быть положительным или отрицательным. Таким образом, результатом движения вперед при 20,00 Гц и назад при 40,00 Гц будет движение вперед при 20,00 Гц.

**F00.08=3: меньший из результатов работы при основной и дополнительной частоте**

Результатом работы при основной и дополнительной частоте является меньшее из этих двух элементов; он может быть положительным или отрицательным. Таким образом, результатом движения вперед при 20,00 Гц и назад при 40,00 Гц будет движение назад при 40,00 Гц.

**F00.08=4: основной источник частоты А - дополнительный источник частоты В, и результат больше или равен нулю**

Результатом работы при основной и дополнительной частоте является разница между двумя элементами, которая больше или равна нулю, то есть результатом движения вперед при 20,00 Гц и вперед при 40,00 Гц будет работа при 0 Гц.

**F00.08=5: основной источник частоты А + дополнительный источник частоты, и результат больше или равен нулю**

Результатом работы при основной и дополнительной частоте является сумма двух элементов, которая больше или равна нулю, то есть результатом движения вперед при 20,00 Гц и назад при 40,00 Гц будет работа при 0 Гц (верхний предел частоты — F00.18).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.09	Опорная частота дополнительного источника В при работе основного и дополнительного источников	0: относительно максимальной частоты 1: относительно основного источника частоты А		0	○	0x0009

Во время работы при основной и дополнительной частоте диапазон дополнительного источника частоты В зависит от выбранного объекта; по умолчанию используется максимальная частота. Если этот параметр выбран относительно основного источника частоты А (F00.09=1), диапазон дополнительного источника частоты В будет изменяться вместе с диапазоном основного источника частоты А (в соответствии с максимальной частотой по умолчанию).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-------------	---------	-------------

			изме рени я	умолчани ю		
F00.10	Усиление основного источника частоты	0,0–300,0	%	100,0	●	0x000A
F00.11	Усиление дополнительного источника частоты	0,0–300,0	%	100,0	●	0x000B
F00.12	Синтетический коэффициент усиления основного и дополнительного источников частоты	0,0–300,0	%	100,0	●	0x000C
F00.13	Аналоговое регулирование синтетической частоты	0: синтетическая частота основного и дополнительного каналов 1: АП * синтетическая частота основного и дополнительного каналов		0	○	0x000D

Такие параметры обычно используются для регулировки усиления каждого настраиваемого источника, как показано на

Рис. 7-3. Как основной источник частоты А, так и дополнительный источник частоты В имеют заданное усиление. При выборе функции синтеза с помощью кода функции F00.06 будет сгенерировано синтетическое усиление. Окончательная настройка ограничена аналоговой настройкой и верхним и нижним пределами частоты.



Рис. 7-3 Управление настройками источника частоты (описание усиления)

Коды функции типа усиления (от F00.10 до F00.12) предназначены для «умножения», т. е. «установленное значение = исходное установленное значение \* усиление». Ниже приведено только описание аналоговой настройки (F00.13).

**F00.13=0: синтетическая частота основного и дополнительного каналов**

Синтетическая частота устанавливается непосредственно на синтетическую частоту основного и дополнительного каналов.

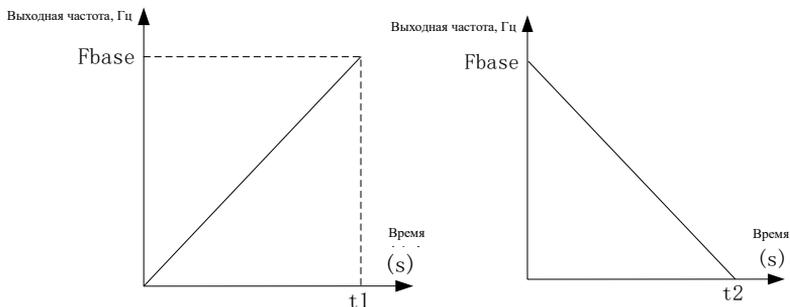
**F00.13=1: АП \* синтетическая частота основного и дополнительного каналов**

Синтетическая частота устанавливается непосредственно на «AI (в процентах) \* синтетическая частота основного и дополнительного каналов».

Для получения подробной информации об AI1 обратитесь к описанию F00.04. Они имеют одинаковое значение. 100,00% — это процентное значение от синтетической частоты основного и дополнительного каналов.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.14	Время ускорения 1	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x000E
F00.15	Время замедления 1	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x000F

Время ускорения — это время, за которое выходная частота повышается с 0,00 Гц до установленного значения  $F_{base}$ , равного F15.09 (опорная частота времени ускорения и замедления); а время замедления — это время, за которое выходная частота снижается с  $F_{base}$  до 0,00 Гц, независимо от движения вперед или назад. См. Рис. 7-4.



(a) Время ускорения 1 (b) Время замедления 1

Рис. 7-4 Время ускорения и замедления



Обратите внимание, что время ускорения и замедления составляет 0,01 с, 0,1 с или 1 с в зависимости от F15.13.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.16	Максимальная частота	1,00–600,00	Гц	50,00	○	0x0010

Допустимая максимальная частота преобразователя частоты представлена значением Fmax.

Диапазон частот Fmax составляет от 1,00 до 600,00 Гц.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.17	Настройка управления верхним пределом частоты	0: определяется с помощью F00.18 1: AI1 6: настройка верхнего предела частоты связи в процентах 7: прямая установка верхнего предела частоты связи		0	○	0x0011
F00.18	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты F00.19 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	●	0x0012
F00.19	Нижний предел частоты	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	0,00	●	0x0013

**F00.17=0: устанавливается с помощью F00.18**

Верхний предел частоты устанавливается с помощью F00.18.

**F00.17=1: AI1**

Верхний предел частоты зависит от AI (в процентах) \* F00.18.

Для получения подробной информации об AI1 обратитесь к описанию F00.04. Они имеют одинаковое значение. 100,00% — это процентное значение от установленного значения F00.18 (верхний предел частоты).

**F00.17=6 или 7: настройка связи**

- Если включена связь между ведущим и ведомым устройствами (F10.05=1) и преобразователь частоты работает как ведомое устройство (F10.06=0), фактический верхний предел частоты «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым устройствами) \* F10.08 (пропорциональный коэффициент приема для ведомого устройства)\* F00.18 (верхний предел частоты)», а диапазон данных 700FH составляет от -100,00% до 100,00%, как описано в Таблица 12-2.

- Для общей связи (F10.05=0):

- F00.17=6:** фактический предел частоты составляет «700AH (настройка верхнего предела частоты связи) \* F00.18 (верхний предел частоты)».

- в.** F00.17=7: фактический предел частоты — «7017Н (настройка верхнего предела частоты связи)».

Диапазон данных 700АН составляет от 0,00% до 200,00%, а диапазон данных 7017Н — от 0,00 до F00.16 (максимальная частота). Подробная информация представлена в Таблица 12-2.

F00.18 — самая высокая частота, разрешенная после запуска преобразователя частоты. Она представлена параметром Fup в диапазоне от Fdown до Fmax;

F00.19 — самая низкая частота, разрешенная после запуска преобразователя частоты. Она представлена значением Fdown в диапазоне от 0,00 Гц до Fup.



1. Необходимо осторожно устанавливать верхние и нижние пределы частоты в соответствии с параметрами на табличке и условиями эксплуатации двигателя, чтобы избежать длительной работы на низкой частоте, поскольку это может привести к сокращению срока службы из-за перегрева.

2. Соотношение максимальной частоты, верхнего предела частоты и нижнего предела частоты:  $0,00 \text{ Гц} \leq F_{down} \leq F_{up} \leq F_{max} \leq 600,00 \text{ Гц}$ ;

3. Если установленная частота ниже F00.19 (нижний предел частоты), режим работы зависит от F15.33.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.20	Направление движения	0: прямое 1: обратное		0	•	0x0014

Чтобы изменить направление движения двигателя, можно изменить этот код функции, а не подключение контактов двигателя. Это аналогично изменению направления движения двигателя путем переключения любых двух проводов двигателя (U, V, W).



1. После инициализации параметров направление движения двигателя возвращается в исходное состояние.

2. Будьте осторожны при проведении указанной операции в тех случаях, когда запрещено изменять направление движения двигателя после отладки системы.

3. Если преобразователю частоты запрещено выполнять движение назад (например, F00.21=1), эта функция неактивна.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.21	Управление движением назад (реверсом)	0: разрешить движение вперед/назад 1: запретить движение назад		0	○	0x0015
F00.22	Продолжительность мертвой зоны при	0,00–650,00	с	0,00	•	0x0016

движении вперед и назад					
----------------------------	--	--	--	--	--

**F00.21=0: разрешено движение назад.**

Направление движения двигателя регулируется настройкой клеммы F/R или F00.20.

**F00.21=1: запрещено движение назад.**

Двигатель может работать только в одном направлении, а клеммы F/R и F00.20 неактивны.

**Выберите режим работы двигателя в направлении вперед/назад.**

Если установлено значение F00.22=0,00, движение в направлениях вперед и назад будет плавным.

Если установлено значение F00.22≈0, при снижении частоты вращения до 0,00 Гц во время переключения вперед/назад преобразователь частоты будет работать на частоте 0,00 Гц в течение периода мертвой зоны для движения вперед/назад (F00.22), а затем в направлении, противоположном заданной частоте. См Рис. 7-5.

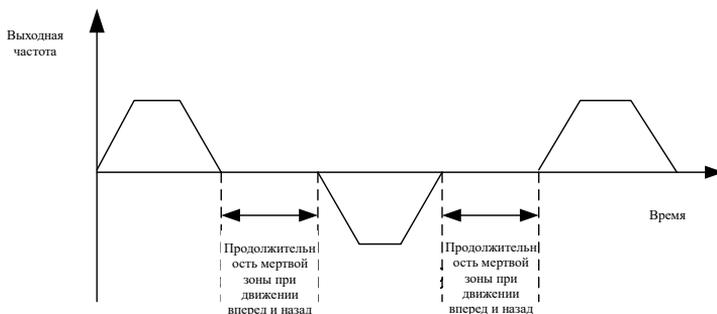


Рис. 7-5 Принципиальная схема продолжительности мертвой зоны при движении вперед/назад

**i** Если разрешено движение назад, направление движения преобразователя частоты зависит от состояния клеммы F/R и установленного значения F00.20. Если установленное преобразователем частоты направление движения вперед не соответствует желаемому направлению движения двигателя, поменяйте местами любые два провода выходных клемм (U, V, W) преобразователя частоты или установите F00.20 на противоположное значение.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.23	Несущая частота	1,0–16,0 (номинальная мощность преобразователя частоты: менее 4,00 кВт) 1,0–10,0 (номинальная мощность преобразователя	кГц	4,0 (7,5 и ниже)/2,0	•	0x0017

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		частоты: 5,50–7,50 кВТ) 1,0–8,0 (номинальная мощность преобразователя частоты 11,00–45,00 кВТ) 1,0–4,0 (номинальная мощность преобразователя частоты 55,00–90,00 кВТ) 1,0–3,0 (номинальная мощность преобразователя частоты: 110,00 кВТ и выше)				
--	--	--	--	--	--	--

Увеличение несущей частоты может снизить шум двигателя, но приведет к увеличению нагрева преобразователя частоты. Когда несущая частота превышает значение по умолчанию и увеличивается на 1 кГц, необходимо в некоторой степени снизить номинальную нагрузку. Установите F00.24=1. Фактическая несущая частота преобразователя частоты будет автоматически настроена в соответствии с реальной ситуацией.

Рекомендуемое соотношение между номинальной мощностью и несущей частотой преобразователя частоты показано на Таблица 7 -3.

Таблица 7 -3 Соотношение между номинальной мощностью и настройкой несущей частоты преобразователя частоты

Мощность преобразователя частоты $P_e$	$P_e \leq 4$ кВТ	5,5–7,5 кВТ	11–45 кВТ	55–90 кВТ	110–560 кВТ
Номинальная несущая частота	4,0 кГц		2,0 кГц		
Максимально допустимая несущая частота	16,0 кГц	10,0 кГц	8,0 кГц	4,0 кГц	3,0 кГц

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.24	Автоматическая настройка несущей частоты	0: неактивно 1: активно 1 2: активно 2		1	○	0x0018

### **F00.24=0: неактивно**

Несущая частота зависит от F00.23, но ограничивается допустимой максимальной несущей частотой. Она не изменится во время работы.

### **F00.24=1: активно 1**

На несущую частоту влияют температура преобразователя частоты и нагрузка в зависимости

от настройки F00.23. Если температура преобразователя частоты или нагрузка слишком велика, несущая частота будет ограничена. Когда установленная несущая частота F00.23 превышает предел, во время работы несущая частота преобразователя частоты будет находиться на уровне предела.

**F00.24=2: активно 2**

Несущая частота настраивается автоматически на основе настройки F00.23.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.25	Подавление шума на несущей частоте	0: неактивно 1: режим подавления шума на несущей частоте 1 2: режим подавления шума на несущей частоте 2		0	○	0x0019
F00.26	Ширина полосы подавления шума	1–20	Гц	1	●	0x001A
F00.27	Интенсивность подавления шума	0–10: Режим подавления шума на несущей частоте 1 0–4: Режим подавления шума на несущей частоте 2 0–10: подавление шума на несущей частоте неактивно	%	2	●	0x001B

При включенной функции подавления шума (F00.25=1 или F00.25=2) шум от двигателя может быть подавлен в определенной степени.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.28	Настройка группы параметров двигателя	0: группа параметров двигателя 1 1: группа параметров двигателя 2		0	○	0x001C

Преобразователь частоты серии EM700 поддерживает управление двумя двигателями с разделением времени. Параметры двигателя и параметры управления могут быть установлены по отдельности. Соответствующие параметры двигателя 1 находятся в группе F00, группе F01 и группе F06, а параметры двигателя 2 — в группе F14.

Активный двигатель можно выбрать в сочетании с F00.28 и функцией входа «Переключение

двигатель 1/двигатель 2», как подробно описано в Таблица 7 -4.

Таблица 7 -4 Подробные сведения о группе параметров двигателя

F00.28: Настройка группы параметров двигателя	30: переключение двигатель 1/двигатель2	Активный двигатель	Группа связанных параметров
0: группа параметров двигателя 1	Неактивно	Двигатель 1	F00/F01/F06
	Активно	Двигатель 2	F14
1: группа параметров двигателя 2	Неактивно	Двигатель 2	F00/F01/F06
	Активно	Двигатель 1	

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.29	Пароль пользователя	0-65 535		0	○	0x001D

F00.29 используется для установки пароля, чтобы включить защиту паролем и предотвратить изменение параметров кода функции преобразователя частоты неуполномоченным персоналом. Если для пароля установлено значение 0, функция пароля будет неактивна. Если установлен ненулевой пароль пользователя, все параметры (кроме этого кода функции) доступны только для просмотра и не подлежат изменению.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.31	Разрешение по частоте	0: 0,01 Гц 1: 0,1 Гц (единица скорости: 10 об/мин)		0	○	0x001F

**F00.31=0:** разрешение по частоте составляет 0,01 Гц, что соответствует частоте 50,00 Гц. Максимальная частота в этом режиме составляет 600,00 Гц.

**F00.31=1:** разрешение по частоте составляет 0,1 Гц, что соответствует частоте 50,00 Гц. Максимальная частота в этом режиме составляет 3 000,0 Гц. Подходит для высокочастотных шпиндельных двигателей.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F00.35	Установка напряжения источника питания	0: 380 В 1: 440 В		0	○	0x0023

**F00.35=0: 380 В**

Напряжение применяемого источника питания составляет 380 В.

**F00.35=1: 440 В**

Напряжение применяемого источника питания составляет 440 В. Когда код функции установлен на 440 В, соответствующее напряжение динамического торможения и перенапряжение при останове соответственно увеличиваются.

**6.4 Группа параметров двигателя 1 группы F01**

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F01.00	Тип двигателя	0: обычный асинхронный двигатель 1: асинхронный двигатель с частотным регулированием		0	○	0x0100

Преобразователь частоты серии EM700 поддерживает асинхронные двигатели. Установите этот параметр правильно исходя из реальной ситуации.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F01.01	Номинальная мощность электродвигателя	0,10–650,00	кВт	В зависимости от типа двигателя	○	0x0101
F01.02	Номинальное напряжение двигателя	50–2 000	В	В зависимости от типа двигателя	○	0x0102
F01.03	Номинальный ток двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	В зависимости от типа двигателя	○	0x0103
F01.04	Номинальная частота двигателя	0,01–600,00	Гц	В зависимости от типа двигателя	○	0x0104
F01.05	Номинальная скорость	1–60 000	об/мин	В зависимости от типа двигателя	○	0x0105
F01.06	Схема соединения	0: Y		В	○	0x0106

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	обмоток двигателя	1: Δ		зависимости от типа двигателя		
F01.07	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,600–1,000		В зависимости от типа двигателя	○	0x0107
F01.08	КПД двигателя	30,0–100,0	%	В зависимости от типа двигателя	○	0x0108

Эти функциональные коды представляют собой параметры паспортной таблички асинхронного двигателя. При первом подключении двигателя к преобразователю частоты перед началом работы необходимо правильно настроить вышеуказанные параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя.

При изменении номинальной мощности (F01.01) двигателя значения F01.03–F01.08 преобразователя частоты изменяются автоматически. Обратите на это внимание во время эксплуатации.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F01.09	Сопротивление статора асинхронного двигателя	1–60 000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт); 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мОм	В зависимости от типа двигателя	○	0x0109
F01.10	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	1–60 000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт); 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мОм	В зависимости от типа двигателя	○	0x010A
F01.11	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,001–60 000 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мГн	В зависимости от типа двигателя	○	0x010B
F01.12	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,01–600,00 (номинальная мощность	мГн	В зависимости от типа двигателя	○	0x010C

		двигателя: > 75 кВт)				
F01.13	Ток возбуждения холостого хода асинхронного двигателя	0,01–600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1–6 000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	A	В зависимости от типа двигателя	○	0x010D

Коды функций F01.09–F01.13 представляют собой параметры асинхронного двигателя. Обычно они недоступны пользователям. Получите их через автоматическое определение параметров двигателя (F01.34).

При изменении параметров двигателя (от F01.01 до F01.08) значения от F01.09 до F01.13 преобразователя частоты изменяются автоматически. Обратите на это внимание во время эксплуатации.

Перед автоматическим определением параметров двигателя убедитесь, что F01.00–F01.08 установлены правильно в соответствии с реальной ситуацией.

Конкретные значения параметров двигателя показаны на Рис. 7-6:

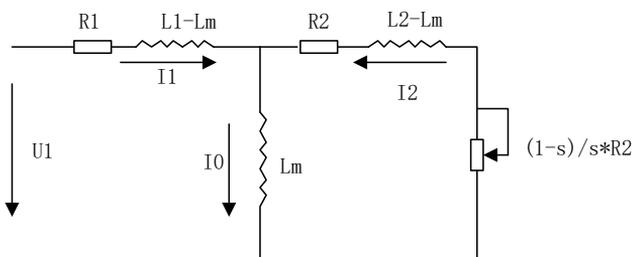


Рис. 7-6 Эквивалентная модель асинхронного двигателя в устойчивом состоянии

R1, L1, R2, L2, Lm и I0 на рисунке обозначают: сопротивление статора, индуктивность статора, сопротивление ротора, индуктивность ротора, взаимную индуктивность, ток возбуждения холостого хода.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F01.14	Коэффициент 1 магнитного насыщения асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x010E
F01.15	Коэффициент 2 магнитного насыщения	10,00–100,00	%	100,00	○	0x010f

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	асинхронного двигателя					
F01.16	Коэффициент 3 магнитного насыщения асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x0110
F01.17	Коэффициент 4 магнитного насыщения асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x0111
F01.18	Коэффициент 5 магнитного насыщения асинхронного двигателя	10,00–100,00	%	100,00	○	0x0112

Коэффициент магнитного насыщения асинхронного двигателя устанавливается автоматически при автоматическом определении параметров двигателя. При обычных обстоятельствах пользователю не нужно устанавливать его.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F01.34	Автоматическое определение характеристик двигателя	0: нулевая операция 1: автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в неподвижном состоянии 2: автоматическое определение характеристик асинхронного двигателя в процессе вращения		0	○	0x0122

**F01.34=0:** не идентифицирован

**F01.34=1:** асинхронный двигатель остается неподвижным во время автоматического определения параметров.

Перед автоматическим определением характеристик асинхронного двигателя в неподвижном состоянии правильно установите тип двигателя (F01.00) и параметры из паспортной таблички двигателя (F01.01–F01.08). Соответствующие параметры (F01.09–F01.13) асинхронного двигателя можно получить в ходе статического автоматического определения характеристик в неподвижном состоянии.

Этот режим в основном используется, когда двигатель не может вращаться. Автоматическое

определение характеристик в неподвижном состоянии дает меньший эффект, чем автоматическое определения характеристик во время вращения.

**F01.34=2:** асинхронный двигатель вращается во время автоматического определения параметров.

Перед автоматическим определением характеристик асинхронного двигателя во время вращения правильно установите тип двигателя (F01.00) и параметры из паспортной таблички двигателя (F01.01–F01.08). Соответствующие параметры (F01.09–F01.18) асинхронного двигателя можно получить в ходе автоматического определения характеристик во время вращения.

Этот режим в основном используется, когда двигатель может вращаться. Тем не менее следует избегать нагрузок или минимизировать их, поскольку в противном случае автоматическое определение характеристик будет иметь плохие последствия.

Этот режим в основном используется, когда двигатель может вращаться. Тем не менее следует избегать нагрузок или минимизировать их, поскольку в противном случае автоматическое определение характеристик будет иметь плохие последствия.

1. Автоматическое определение параметров двигателя допустимо только в режиме запуска/останова, управляемом с помощью панели управления (F00.02=0): установите для F01.34 соответствующее значение и нажмите кнопку ENTER  для подтверждения, а затем кнопку RUN  для запуска автоматического определения параметров двигателя. После автоматического определения параметра значение F01.34 преобразователя частоты автоматически устанавливается на 0;

2. Если во время автоматического определения срабатывает защита от перегрузки по току или перенапряжению, увеличьте время ускорения и замедления и повторите попытку;

3. Первая группа параметров двигателя взята в качестве примера выше. Информацию о второй группе параметров двигателя см. в приведенном выше описании.



## 6.5 Группа функциональных параметров входной клеммы группы

### F02

Стандартный преобразователь частоты серии EM700 оснащен четырьмя многофункциональными цифровыми входными клеммами (от X1 до X4) и двумя аналоговыми входными клеммами (AI1 и зарезервированными для использования с соответствующей функцией, настроенной на цифровой вход, как описано в описании F02.31).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи

F02.00	Настройка функции цифрового входа X1	См. Таблица 7-5 Список функций многофункциональных цифровых входных клемм	1	○	0x0200
F02.01	Настройка функции цифрового входа X2		2	○	0x0201
F02.02	Настройка функции цифрового входа X3		11	○	0x0202
F02.03	Настройка функции цифрового входа X4		12	○	0x0203
F02.07	Настройка функции цифрового входа A1		0	○	0x0207

Клеммы X1–X4 и A11 представляют собой пять многофункциональных входных клемм. Функции входных клемм можно определить посредством установки кодов функций от F02.00 до F02.07.

Например, если вы определите F02.00=1, функция клеммы X1 будет RUN. Если в качестве источника команд выбрано управление клеммой (F00.02=1) и вход клеммы X1 активен, функция RUN преобразователя частоты будет активирована. Конкретные параметры описаны в Таблица 7-5.

Если несколько клемм настроены на одну и ту же функцию (за исключением функциональной клеммы № 34), состояние функции зависит от «логики OR (ИЛИ)» двух клемм. В случае F02.00=1 и F02.03=1, когда одна из клемм X1 или X4 активна, функция RUN преобразователя частоты будет активирована.

Таблица 7-5 Список функций многофункциональных цифровых входных клемм

Настро йки	Функция	Описание
0	Функция отсутствует	Отключите клемму защиты или установите ее на «0: недоступно», чтобы предотвратить неисправность.
1	Клемма запуска (RUN)	Когда в качестве источника команд установлено управление с помощью клемм (F00.02=1) и функциональная клемма активна, преобразователь частоты выполнит соответствующую функцию RUN в соответствии с установленным значением параметра режима управления с помощью клемм (F00.03) (см. подробное объяснение кода функции F00.03).
2	Направление движения F/R	Когда в качестве источника команд установлено управление с помощью клемм (F00.02=1) и функциональная клемма активна, преобразователь частоты выполнит соответствующую функцию F/R в соответствии с установленным значением параметра режима управления с помощью клемм (F00.03) (см. подробное объяснение кода функции F00.03).
3	Контроль останова трехлинейного управления	Когда в качестве источника команд установлено управление с помощью клемм (F00.02=1), для режима управления с помощью клемм установлено трехлинейное управление (F00.03=2/3) и функциональная клемма активна, преобразователь частоты выполнит команду останова (см. подробное объяснение кода

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		функции F00.03).																														
4	Толчковая работа, движение вперед (FJOG)	Когда в качестве источника команд установлено управление с помощью клемм (F00.02=1) и функциональная клемма FJOG активна, преобразователь частоты будет выполнять движение вперед; если функциональная клемма RJOG активна, преобразователь частоты будет выполнять движение назад; и если две функциональные клеммы активны одновременно, преобразователь частоты замедлится и остановится. ★: если движение назад запрещено, толчковое перемещение назад будет неактивно.																														
5	Толчковая работа, движение назад (RJOG)																															
6	Клемма UP	Если функциональная клемма UP активна, смещение частоты будет увеличиваться со скоростью, определенной F12.10; и если функциональная клемма DOWN активна, смещение частоты будет уменьшаться со скоростью, определенной F12.10.																														
7	Клемма DOWN	Если клемма сброса смещения UP/DOWN активна, смещение частоты будет сброшено до 0. Окончательная заданная частота источника частоты A = заданная частота источника частоты A + смещение UP/DOWN.																														
8	Сброс смещения UP/DOWN	★: функция UP/DOWN активна только тогда, когда в настройке участвует основной источник частоты A. Частоту смещения можно просмотреть с помощью F18.15.																														
9	Свободный останов	Если эта функциональная клемма активна во время работы преобразователя частоты, выход будет заблокирован, преобразователь частоты остановится в свободном состоянии, и двигатель не будет управляться преобразователем частоты.																														
10	Защита от сброса настроек	Если преобразователь частоты находится под защитой и неисправность устранена, вы можете использовать эту клемму для сброса настроек преобразователя частоты. Имеет ту же функцию, что и кнопка сброса (Reset) на панели управления.																														
11	Контакт многосегментного управления скоростью 1	Когда в настройке задействованы управление скоростью и основной источник частоты A, четыре функциональные входные клеммы можно определить как клеммы многосегментного управления скоростью. Текущая заданная частота преобразователя частоты зависит от комбинации кодов этих четырех клемм и настроек соответствующих кодов функций. Подробная информация приведена в следующей таблице (0/1: текущая функциональная клемма неактивна/активна). ★: если функция не имеет соответствующих параметров входной клеммы, она по умолчанию неактивна (0).																														
12	Контакт многосегментного управления скоростью 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>Установление частоты преобразователя частоты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>В зависимости от параметра (F00.04) основного источника частоты A</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Многосегментное управление скоростью 1 (F08.00)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Многосегментное управление скоростью 2 (F08.01)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Многосегментное управление скоростью 3 (F08.02)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Многосегментное управление скоростью 4 (F08.03)</td> </tr> </tbody> </table>	14	13	12	11	Установление частоты преобразователя частоты	0				В зависимости от параметра (F00.04) основного источника частоты A	0	0	0	1	Многосегментное управление скоростью 1 (F08.00)	0	0	1	0	Многосегментное управление скоростью 2 (F08.01)	0	0	1	1	Многосегментное управление скоростью 3 (F08.02)	0	1	0	0	Многосегментное управление скоростью 4 (F08.03)
14	13	12	11	Установление частоты преобразователя частоты																												
0				В зависимости от параметра (F00.04) основного источника частоты A																												
0	0	0	1	Многосегментное управление скоростью 1 (F08.00)																												
0	0	1	0	Многосегментное управление скоростью 2 (F08.01)																												
0	0	1	1	Многосегментное управление скоростью 3 (F08.02)																												
0	1	0	0	Многосегментное управление скоростью 4 (F08.03)																												
13	Клемма многосегментного управления скоростью 3																															

14	Клемма многосегментного управления скоростью 4	0	1	0	1	Многосегментное управление скоростью 5 (F08.04)
		0	1	1	0	Многосегментное управление скоростью 6 (F08.05)
		0	1	1	1	Многосегментное управление скоростью 7 (F08.06)
		1	0	0	0	Многосегментное управление скоростью 8 (F08.07)
		1	0	0	1	Многосегментное управление скоростью 9 (F08.08)
		1	0	1	0	Многосегментное управление скоростью 10 (F08.09)
		1	0	1	1	Многосегментное управление скоростью 11 (F08.10)
		1	1	0	0	Многосегментное управление скоростью 12 (F08.11)
		1	1	0	1	Многосегментное управление скоростью 13 (F08.12)
		1	1	1	0	Многосегментное управление скоростью 14 (F08.13)
		1	1	1	1	Многосегментное управление скоростью 15 (F08.14)
15	Клемма многосегментной настройки ПИД 1	Четырехсегментную настройку ПИД-регулятора можно выполнить с помощью двух этих клемм, как подробно описано в следующей таблице (0/1: текущая функциональная клемма неактивна/активна).				
16	Клемма многосегментной настройки ПИД 2	16	15	Многосегментная настройка ПИД		
		0	0	В зависимости от источника настройки ПИД (F09.00)		
		0	1	Многосегментная настройка ПИД 1 (F09.32)		
		1	0	Многосегментная настройка ПИД 2 (F09.33)		
		1	1	Многосегментная настройка ПИД 3 (F09.34)		
19	Клемма времени ускорения и замедления 1	Преобразователи частоты этой серии в общей сложности имеют четыре группы времени ускорения и замедления. Вы можете определить две функциональные входные клеммы как клеммы времени ускорения и замедления. Текущее время ускорения/замедления преобразователя частоты зависит от комбинации кодов этих четырех клемм и настроек соответствующих кодов функций. Подробная информация приведена в следующей таблице (0/1: текущая функциональная клемма активна/неактивна); или см. коды функций F15.03–F15.13 для получения подробной информации.				
20	Клемма времени ускорения и замедления 2	20	19	Время ускорения и замедления		
		0	0	Первая группа (время ускорения: F00.14; время замедления: F00.15)		
		0	1	Вторая группа (время ускорения: F15.03; время замедления: F15.04)		
		1	0	Третья группа (время ускорения: F15.05; время замедления: F15.06)		

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		1	1	Четвертая группа (время ускорения: F15.07; время замедления: F15.08)
21	Запрет ускорения и замедления	Когда клемма запрета ускорения и замедления активна, выполнение команд ускорения и замедления будет запрещено, а выходная частота преобразователя частоты останется неизменной. Преобразователь частоты в состоянии защиты от перегрузки по току будет работать в зависимости от ограничения тока.		
22	Приостановка работы	Преобразователь частоты замедляется до останова, но все рабочие параметры, такие как параметры ПЛК и ПИД-регулятора, сохраняются в памяти. Если эта клемма неактивна, преобразователь частоты восстановит рабочее состояние перед останом.		
23	Вход внешней защиты	С помощью этой клеммы вы можете ввести сигнал защиты внешнего устройства, чтобы обеспечить контроль защиты и защиту внешнего устройства через преобразователь частоты. При получении внешнего сигнала защиты преобразователь частоты отобразит «E14» и автоматически прекратит работу.		
24	Переключение источника команды запуска (RUN) на панель управления	Текущий канал управления зависит от состояния этих двух клемм и настройки F00.02. Приоритет следующий: «24: переключение источника команды запуска (RUN) на панель управления» > «25: переключение источника команды запуска (RUN) на интерфейс связи» > «F00.02: параметр источника команды». Более подробную информацию см. в описании F00.02.		
25	Переключение источника команды запуска (RUN) на интерфейс связи			
26	Переключение источника частоты	Эта клемма в основном используется для переключения источников частоты в сочетании с кодом функции F00.06. Если F00.06= 3–5, эта клемма будет активна. См. описание F00.06.		
27	Сброс текущего времени работы	Функция текущего режима работы определяется функцией F16.05. Эту клемму можно использовать для сброса времени работы (сброса оставшегося времени текущей работы). См. описание F16.05.		
30	Переключение двигателя 1/двигатель 2	Эта клемма используется для определения активного двигателя в сочетании с F00.28. Если клемма № 30 активна, двигатели будут переключаться в соответствии с настройкой F00.28. См. описание F00.28.		
31	Сброс состояния простого ПЛК (работает с первого сегмента, время работы сброшено)	Когда эта клемма активна, простой модуль ПЛК возобновит работу с первого сегмента. Чтобы лучше понять эту функцию, вы можете просмотреть простое описание ПЛК группы F08.		
32	Приостановка таймера простого ПЛК (продолжение работы в текущем сегменте)	Когда эта клемма активна, простой модуль ПЛК продолжит работу в текущем сегменте. Если эта клемма неактивна, простой модуль ПЛК продолжит работу после работы в текущем сегменте.		
33	Зарезервировано			
34	Вход счетчика (≤ 250 Гц)	Это клемма импульсного входа, имеющая функцию счетчика. Частота входных импульсов ограничена значением 250 Гц или ниже, и с помощью этой функции можно настроить только одну		

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		клемму. См. описание кодов функций от F16.03 до F16.04.
36	Сброс счетчика	Эта клемма используется для сброса счетчика, имеющего функцию счетчика.
37	Вход счетчика длины ( $\leq 250$ Гц)	Эта клемма импульсного входа, которая имеет функцию подсчета длины; частота входных импульсов ограничена значением 250 Гц или ниже, и с помощью этой функции можно настроить только одну клемму. См. описание кодов функций от F16.01 до F16.02.
39	Сброс длины	Эта клемма сброса длины имеет функцию подсчета длины.
41	Приостановка процесса ПИД-регулирования	Когда эта клемма активна, ПИД-регулирование будет остановлено, а выходной сигнал модуля ПИД процесса останется неизменным. Дополнительную информацию см. в описании кода функции F09.18.
42	Приостановка интегрального процесса ПИД-регулирования	Когда эта клемма активна, интегральное ПИД-регулирование будет приостановлено, но пропорциональное и дифференциальное ПИД-регулирование останутся активными. Эта функция называется «интегральное разделение». См. описание F09.20.
43	Переключение параметров ПИД-регулирования	Если клемма цифрового входа (F09.11=1) для переключения параметров ПИД-регулирования активна, параметры ПИД будут переключены. См. описание кодов функций от F09.05 до F09.13.
44	Переключение режима (положительное/отрицательное) ПИД-регулирования	Когда эта клемма активна, положительные/отрицательные режимы ПИД-регулирования будут переключаться. См. описание кода функции F09.04.
45	Останов и торможение постоянным током	Когда подается команда останова и частота достигает пусковой частоты (F04.20) для прямого торможения во время останова, торможение будет активировано. Время торможения зависит от продолжительности времени закрытия клеммы и времени останова/торможения постоянным током (F04.22).
46	Торможение постоянным током при останове	Команда останова не срабатывает. Когда подается команда останова и частота достигает пусковой частоты (F04.20) для прямого торможения во время останова, торможение будет активировано. Время торможения зависит от продолжительности времени закрытия клеммы и времени останова/торможения постоянным током (F04.22).
47	Немедленное торможение постоянным током	Преобразователь частоты немедленно прекратит работу и подвергнется торможению постоянным током на текущей частоте. Ток торможения зависит от тока торможения постоянным током (F04.21) в режиме останова.
48	Максимальное замедление до останова	Преобразователь частоты прекратит работу в пределах минимально допустимого времени ускорения и замедления.
50	Внешний останов	Если эта клемма активна, преобразователь частоты прекратит работу в соответствии с установленным режимом останова (F04.19) и временем ускорения/замедления 4 (F15.07/F15.08).
51	Переключение основного источника частоты на цифровую настройку частоты	Когда в настройке задействован основной источник частоты А, модель многосегментного управления скоростью не включена и эта клемма активна, основной источник частоты переключится на соответствующую настройку. Функции 51–56 могут работать независимо друг от друга, но с учетом приоритета. См. описание

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

52	Установка основного источника частоты: АП	кода функции F00.04, Таблица 7-2.
56	Установка основного источника частоты: интерфейс связи	
57	Включение преобразователя частоты	<p>Когда преобразователь частоты соответствует условиям эксплуатации и текущая функциональная клемма активна, преобразователь частоты может работать. В противном случае он не запустится, даже если будут соблюдены другие рабочие условия.</p> <p>★: функция включения преобразователя частоты: если клемма не выбрана, эта функция активна по умолчанию; если выбрана одна клемма, статус выбранной клеммы будет иметь преимущественную силу; и если выбрано более одной клеммы и любая выбранная клемма неактивна, эта функция не будет активна.</p>
58–67	Зарезервировано	
68	Запрет на отключение движения назад	<p>Применим только к прямоточным волочильным станам при намотке.</p> <p>1: Когда функция входной клеммы № 69 доступна и/или F00.21=1, входная клемма № 68 доступна, а отключение движения назад запрещено, движение назад разрешено; в противном случае, если отключение движения назад не запрещено, движение назад не разрешено.</p> <p>2: Когда функция входной клеммы № 69 доступна и/или F00.21=1, входная клемма № 68 доступна, а движение назад отключено, движение назад не разрешено; в противном случае, если отключение движения назад не отключено, движение назад разрешено.</p>
69	Запрет на движение назад	Когда клемма активна, она выполняет такую же функцию, как и в случае F00.21=1.
70	Удлинение входа	Клеммы цифровых входов от X1 до X4 преобразователя частоты можно использовать в качестве расширенных входов для ПЛК и других периферийных устройств, когда на нем установлена эта функция. Проверьте, активны ли соответствующие входные клеммы, просмотрев состояние входной клеммы F18.22.
70–78	Зарезервировано	
121	Внешний сигнал разрыва соединения	Это специальная функция для намоточных машин, которая используется для внешнего ввода данных об обнаружении разрыва материала. Если обнаружение разрыва материала представлено внешним сигналом и клемма замкнута (в соответствии с ограничениями), будет сообщено о защите E43.
122	Сигнал обнаружения линии	Это специальная функция для намоточных машин, которая используется для обнаружения линии. Когда истечет срок действия сигнала обнаружения проводки, будет срабатывать защита E44.
123	Клемма сброса состояния тормоза	Это специальная функция для намоточных устройств. Когда выход тормоза активен, эту клемму можно замкнуть, чтобы

	сбросить выходной сигнал тормоза.
--	-----------------------------------

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0				
F02.15	Положительная/отрицательная логика цифрового входа 1	*	*	*	*	X4	X3	X2	X1		0000	○	0x020E
		0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто											
F02.16	Отрицательная/положительная логика цифрового входа 2	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		0	○	0x0210
		*	*	*	*	*	*	*	*				
0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто													



Рис. 7-7 Принципиальная схема выборки положительной/отрицательной логики клеммы

Когда бит имеет значение 0, многофункциональная входная клемма активна в замкнутом состоянии и неактивна в разомкнутом состоянии;

Когда бит имеет значение 1, многофункциональная входная клемма активна в разомкнутом состоянии и неактивна в замкнутом состоянии;

Этот код функции подлежит битовой операции. Достаточно установить соответствующий бит на 0 или 1. В качестве примера возьмем F02.15, как показано в следующей таблице:

Таблица 7-6 Описание кода функции битовой операции

Элемент настройки	*	*	*	*	X4	X3	X2	X1
Соответствующий	*	*	*	*	3	2	1	0

бит									
Настройки	*	*	*	*	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Седьмой бит зарезервирован и не может быть настроен. Фактическое отображаемое значение ничего не значит.

Например: чтобы настроить клемму X1 на обратную логику, вам нужно всего лишь установить 0-й бит, соответствующий X1, на 1, т. е. F02.15=xxxx xxxx1.

Чтобы настроить клеммы X1 и X4 на обратную логику, вам нужно только установить 0-й бит, соответствующий X1, и 3-й бит, соответствующий X4, на 1. Таким образом, 02.15 = xxxx 1xxx1.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F02.17	Время фильтрации на цифровом входе	0–100, 0: без фильтрации; n: дискретизация каждые n мс		2	○	0x0211

- ★ Эта функция предназначена для согласования логики с другими внешними устройствами.

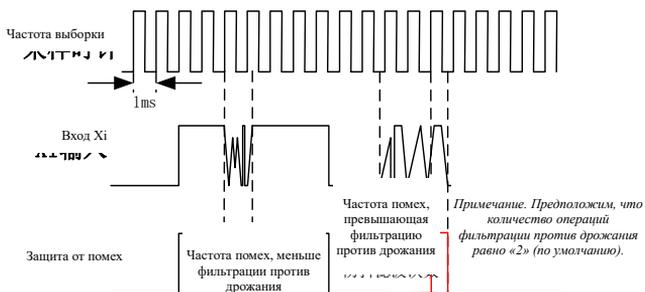


Рис. 7-8 Принципиальная схема выборки фильтра клеммы

Поскольку многофункциональная входная клемма срабатывает по уровню или импульсу, при считывании состояния клеммы необходима цифровая фильтрация, чтобы избежать помех.

- ★ Параметры этого кода не требуют корректировки при нормальных обстоятельствах. Если требуется настройка, обратите внимание на взаимосвязь между временем фильтрации и продолжительностью работы клеммы, чтобы избежать чувствительности

к помехам из-за недостаточного времени фильтрации или медленных реакций, а также потерь команд, возникающих из-за слишком длительной фильтрации.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F02.18	Допустимое время задержки X1	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0212
F02.19	Недопустимое время задержки X1	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0213
F02.20	Допустимое время задержки X2	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0214
F02.21	Недопустимое время задержки X2	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0215
F02.22	Допустимое время задержки X3	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0216
F02.23	Недопустимое время задержки X3	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0217
F02.24	Допустимое время задержки X4	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0218
F02.25	Недопустимое время задержки X4	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0219

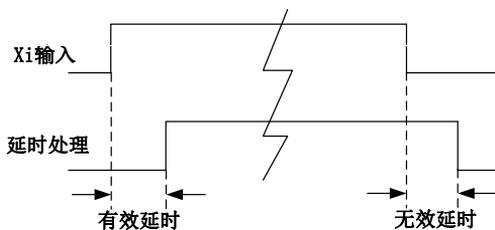


Рис. 7-9 Принципиальная схема выборки задержки клеммы

В случае изменения состояния функциональной клеммы ответ выполняется с задержкой в соответствии с настройками кода функции. В настоящее время эту функцию поддерживают только клеммы от X1 до X4. В частности, она реализована следующим образом: эта функция срабатывает, когда функциональная клемма переходит из неактивного состояния в активное и поддерживается с допустимой задержкой, и не срабатывает, когда функциональная клемма переходит из активного в неактивное состояние и поддерживается с недопустимой задержкой.

- ★ Если код функции установлен на 0,000 с, соответствующая задержка будет неактивна.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F02.31	Настройка функции аналогового входа	<b>Разряд единиц:</b> АП 0: аналоговый вход 1: цифровой вход (0 ниже 1 В, 1 выше 3 В, так же, как при 1–3 В)		0	○	0x021F

Клемма аналогового входа АП преобразователя частоты серии EM700 может использоваться как клемма цифрового входа. Достаточно установить соответствующий бит на 1. Чтобы использовать зарезервированную клемму в качестве цифровой, достаточно установить F02.31=xx1x. Аналоговый вход и цифровой логическое преобразование имеют следующий вид:

- Когда входное напряжение клеммы меньше 1 В, соответствующее логическое состояние будет неактивным;
- Когда входное напряжение клеммы больше 3 В, соответствующее логическое состояние будет активным;
- Когда входное напряжение клеммы находится в пределах [1 В, 3 В], соответствующее логическое состояние останется неизменным;

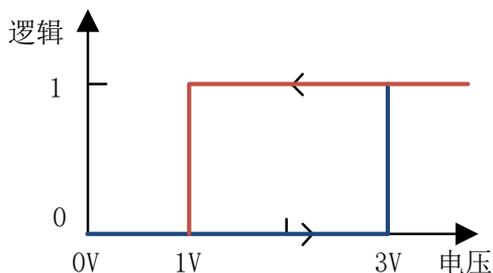


Рис. 7-10 Соответствие напряжения на клемме аналогового входа и текущего логического состояния

Если он используется в качестве клеммы аналогового входа, время фильтрации и соответствующая кривая смещения могут быть установлены с помощью F02.32–F02.60. Клемму АП можно настроить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

				умолчанию		
F02.32	Настройка кривой аналогового входа	<b>Разряд единиц:</b> настройка кривой AP1 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 3: кривая 4		0	○	0x0220
F02.33	Минимальный вход кривой 1	От -10 до F02.35	V	0,00	●	0x0221
F02.34	Настройка минимального входа кривой 1	От -100,0 до +100,0	%	0,0	●	0x0222
F02.35	Максимальный вход кривой 1	От -10 до 10,00	V	10,00	●	0x0223
F02.36	Настройка максимального входа кривой 1	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0224
F02.37	Минимальный вход кривой 2	От -10,00 до F02.39	V	0,00	●	0x0225
F02.38	Настройка минимального входа кривой 2	От -100,0 до +100,0	%	0,0	●	0x0226
F02.39	Максимальный вход кривой 2	От F02.37 до 10,00	V	10,00	●	0x0227
F02.40	Настройка максимального входа кривой 2	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0228
F02.41	Минимальный вход кривой 3	От -10,00 В до F02.43	V	0,00	●	0x0229
F02.42	Настройка минимального входа кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	0,0	●	0x022A
F02.43	Вход точки изгиба 1 кривой 3	F02.41–F02.45	V	2,50	●	0x022B
F02.44	Вход настройки точки изгиба 1 кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	25,0	●	0x022C
F02.45	Вход точки изгиба 2 кривой 3	F02.43–F02.47	V	7,50	●	0x022D
F02.46	Вход точки изгиба 2 кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	75,0	●	0x022E
F02.47	Максимальный вход кривой 3	От F02.45 до 10,00	V	10,00	●	0x022F
F02.48	Настройка максимального входа кривой 3	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0230
F02.49	Минимальный вход кривой 4	От -10,00 до F02.51	V	-10,00	●	0x0231

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F02.50	Настройка минимального входа кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	-100,0	●	0x0232
F02.51	Вход точки изгиба 1 кривой 4	F02.49–F02.53	B	-5,00	●	0x0233
F02.52	Вход настройки точки изгиба 1 кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	-50,0	●	0x0234
F02.53	Вход точки изгиба 2 кривой 4	F02.51–F02.55	B	5,00	●	0x0235
F02.54	Вход точки изгиба 2 кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	50,0	●	0x0236
F02.55	Максимальный вход кривой 4	От F02.53 до 10,00	B	10,00	●	0x0237
F02.56	Настройка максимального входа кривой 4	От -100,0 до +100,0	%	100,0	●	0x0238
F02.57	Время фильтрации АП	0,00–10,00	с	0,10	●	0x0239
F02.63	Зарезервировано	0: 0–10 В 1: 4–20 мА 2: 0–20 мА 3: зарезервировано (от -10 до 10 В) 4: 0–5 В		0	○	0x023F
F02.64	Зарезервировано	0: 0–10 В 1: 4–20 мА 2: 0–20 мА 3: зарезервировано (от -10 до 10 В) 4: 0–5 В		0		0x0240
F02.65	Зарезервировано	0: 0–10 В 1: зарезервировано (4–20 мА) 2: зарезервировано (0–20 мА) 3: от -10 до 10 В 4: 0–5 В		0		0x0241
F02.66	Зарезервировано	Зарезервировано		0		0x0242
F02.67				10		0x0243

F02.32 используется для выбора соответствующей кривой смещения для каждой клеммы аналогового входа. Всего доступны четыре группы кривых смещения. Среди них кривые 1 и 2

обозначают двухточечные смещения, а кривые 3 и 4 обозначают четырехточечные смещения. После выбора кривой смещения можно установить соответствующий код функции в соответствии с входными требованиями.

Время фильтрации можно регулировать в соответствии с аналоговым входом и фактическими условиями работы. Фактический эффект будет преобладать.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F02.61	Гистерезис выборки AD	2–50		2	○	0x023D

Этот код функции можно соответствующим образом увеличить в случае гистерезиса аналогового входа, длинных входных линий или чрезмерных помех на месте, приводящих к значительным колебаниям входного сигнала. Как правило, этот код должен иметь минимальное значение.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F02.62	Выбор типа аналогового входа AI1	0: 0–10 В 1: 4–20 мА 2: 0–20 мА 4: 0–5 В		0	○	0x023E

Выберите тип входа AI1: ток или напряжение. Определите верхний и нижний пределы, соответствующие диапазону.

**F02.62 = 0: 0–10 В**

AI1 — это тип напряжения в диапазоне 0–10 В. Входное напряжение (0–10 В) соответствует настройке 0–100%. 0 В соответствует 0%, а +10 В соответствует 100%.

**F02.63 = 1: 4–20 мА (переключите перемычку на панели управления в режим работы с токовым сигналом)**

AI1 — это тип тока в диапазоне 4–20 мА. Входной ток (4–20 мА) соответствует настройке 0–100%. Ток 4 мА или менее соответствует 0%, а ток 20 мА соответствует 100%.

**F02.63 = 2: 0–20 мА (переключите перемычку на панели управления в режим работы с токовым сигналом)**

АП — это тип тока в диапазоне 0–20 мА. Входной ток (0–20 мА) соответствует настройке 0–100%. 0 мА соответствует 0%, а 20 мА соответствует 100%.

**F02.62 = 4: 0–5 В**

АП — это тип напряжения в диапазоне 0–5 В. Входное напряжение (0–5 В) соответствует настройке 0–100%. 0 В соответствует 0%, а +5 В соответствует 100%.

## 6.6 Группа функциональных параметров выходной клеммы группы F03

Стандартный преобразователь частоты EM700 оснащен одной многофункциональной цифровой выходной клеммой (Y1) и одной релейной выходной клеммой (R1).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F03.00	Настройка функции выхода Y1	См. Таблица 7-7 Список функций многофункциональных цифровых выходных клемм		1	○	0x0300
F03.02	Настройка функции выхода R1			7	○	0x0302

Y1 и R1 — две многофункциональные цифровые выходные клеммы. Их функции можно определить по отдельности, задав коды функций от F03.00 до F03.02.

Например, если задать F03.02=7, функция клеммы R1 будет следующей: «защита преобразователя частоты». Когда преобразователь частоты находится в состоянии защиты, выход функциональной клеммы R1 будет активен; а когда преобразователь частоты находится в нормальном состоянии, выход функциональной клеммы R1 будет неактивен. Конкретные параметры описаны в Таблица 7-7.

Таблица 7-7 Список функций многофункциональных цифровых выходных клемм

Настройка	Функция	Описание
0	Выходной сигнал отсутствует	Клемма защиты будет отключена или установлена на значение «0: недоступно», чтобы предотвратить неправильный выходной сигнал.
1	Запуск преобразователя частоты (RUN)	Преобразователь находится в состоянии ведомой работы, ведомого останова, толчкового режима или толчкового останова. Текущий выход активен в вышеупомянутых состояниях и неактивен в других состояниях.

2	До выходной частоты (FAR)	Когда  выходная частота – заданная частота  меньше или равна ширине обнаружения частоты (F15.20) в рабочем состоянии, токовый выходной сигнал будет активен. Когда преобразователь частоты не находится в рабочем состоянии или  выходная частота – заданная частота  выходит за пределы ширины обнаружения частоты (F15.20), токовый выходной сигнал будет неактивен. См. описание кода функции F15.20.
3	Обнаружение выходной частоты FDT1	Когда  выходная частота  больше, чем результат обнаружения выходной частоты FDT1 (F15.21) в рабочем состоянии, токовый выходной сигнал будет активен. Когда преобразователь частоты не находится в рабочем состоянии или  выходная частота  меньше или равна результату обнаружения выходной частоты FDT1 (F15.21) минус гистерезис FDT1 (F15.22), токовый выходной сигнал будет неактивен. В других состояниях токовый выходной сигнал останется неизменным. См. описание кодов функций F15.21 и F15.22.
4	Обнаружение выходной частоты FDT2	Когда  выходная частота  больше, чем результат обнаружения выходной частоты FDT2 (F15.23) в рабочем состоянии, токовый выходной сигнал будет активен. Когда преобразователь частоты не находится в рабочем состоянии или  выходная частота  меньше или равна результату обнаружения выходной частоты FDT2 (F15.23) минус гистерезис FDT2 (F15.24), токовый выходной сигнал будет неактивен. В других состояниях токовый выходной сигнал останется неизменным. См. описание кодов функций F15.23 и F15.24.
5	Движение назад (REV)	Когда направление движения и ускорение/замедление преобразователя частоты находятся в состоянии обратного ускорения, обратного замедления или обратной постоянной скорости, токовый выходной сигнал будет активен. В других состояниях токовый выходной сигнал будет неактивен.
6	Толчковое перемещение	Когда преобразователь частоты находится в состоянии толчковой (JOG) работы или толчкового (JOG) останова, токовый выходной сигнал будет активен. В других состояниях токовый выходной сигнал будет неактивен.
7	Защита преобразователя частоты	Токовый выходной сигнал будет активен, когда преобразователь частоты находится в состоянии защиты, и неактивен, когда преобразователь частоты находится в других состояниях.
8	Готовность преобразователя частоты к работе (READY)	Когда преобразователь частоты включен и полностью инициализирован без каких-либо отклонений, токовый выходной сигнал будет активен. Если преобразователь частоты непригоден для работы, токовый выходной сигнал будет неактивен.
9	Достижение верхнего предела частоты	Когда преобразователь частоты находится в режиме JOG или в ведомом состоянии, выходная частота (F18.00) больше или равна верхнему пределу частоты (F00.17  F00.18), а заданная частота (F18.01) больше или равно верхнему пределу частоты (F00.17  F00.18), этот выходной сигнал будет активен. В противном случае токовый выходной сигнал будет неактивен.
10	Достижение нижнего предела частоты	Когда преобразователь частоты находится в режиме JOG или в ведомом состоянии, выходная частота (F18.00) меньше или равна нижнему пределу частоты (F00.19), а заданная частота (F18.01) меньше или равно нижнему пределу частоты (F00.19), этот

		выходной сигнал будет активен. В противном случае токовый выходной сигнал будет неактивен.
11	Действующий предел тока	Когда выходной ток (F18.06) превышает или равен пределу тока (F07.12), активируется токовый выходной сигнал; когда выходной ток (F18.06) меньше или равен пределу тока (F07.12) минус 5,0%, токовый выходной сигнал будет неактивен; когда выходной ток имеет промежуточное значение, выходной токовый сигнал останется неизменным.
12	Действующий предел напряжения	Когда выходное напряжение (F18.07) больше или равно напряжению контроля останова по перенапряжению (F07.07), токовый выходной сигнал будет активен; когда выходное напряжение (F18.07) меньше или равно напряжению контроля останова по перенапряжению (F07.07) минус 10 В, токовый выходной сигнал будет неактивен; а когда выходное напряжение имеет промежуточное значение, выходной токовый сигнал останется неизменным.
13	Завершение цикла простого ПЛК	Когда простой ПЛК находится в режиме останова после одной операции (F08.15=0), он будет остановлен после одной операции и токовый выходной сигнал будет активен; когда простой ПЛК находится в режиме останова после ограниченного количества операций (F08.15=1), он будет остановлен после операций, установленных F08.16, и токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае (например, дальнейшая работа, сброс состояния простого ПЛК) токовый выходной сигнал будет неактивен.
14	Достижение установленного значения счетчика	Когда значение счетчика входных импульсов (F18.34) больше или равно установленному значению счетчика (F16.03), токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае вывод будет неактивен. См. описание кодов функций от F16.03 до F16.04.
15	Достижение заданного значения счетчика	Когда значение счетчика входных импульсов (F18.34) больше или равно заданному значению счетчика (F16.04), токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае вывод будет неактивен. См. описание кодов функций от F16.03 до F16.04.
16	Достижение заданной длины (в метрах)	Когда длина преобразования входного импульса (F18.34) больше или равна установленной длине (F16.01), токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае вывод будет неактивен. См. описание кодов функций от F16.01 до F16.02.
17	Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя	Когда текущий ток двигателя превышает или равен коэффициенту предварительного предупреждения двигателя (F07.02), токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае токовый выходной сигнал будет неактивен.
18	Предварительное предупреждение о перегреве преобразователя частоты	Когда температура преобразователя частоты превышает или равна температуре горячей точки (-10 °C), выходной сигнал предварительного предупреждения будет активен; и когда температура преобразователя частоты ниже температуры горячей точки (-15 °C), выходной сигнал предварительного предупреждения будет неактивен (гистерезис 5 °C).
19	Достижение верхнего предела обратной связи ПИД-регулирования	Если обратная связь ПИД-регулирования (F18.17) больше или равна верхнему пределу (F09.16) выходного сигнала ПИД-регулятора во время работы, токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае вывод будет неактивен.

20	Достижение нижнего предела обратной связи ПИД-регулирования	Если обратная связь ПИД-регулирования (F18.17) меньше или равна нижнему пределу (F09.17) выходного сигнала ПИД-регулятора во время работы, токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае выход будет неактивен.
21	Обнаружение аналогового уровня ADT1	Когда выбранный входной сигнал аналогового канала больше или равен результату обнаружения аналогового уровня (F15.26/28), соответствующий выходной сигнал будет активен; когда выбранный входной сигнал аналогового канала меньше или равен результату обнаружения аналогового уровня (F15.26/28) минус гистерезис (F15.27/29), соответствующий выходной сигнал будет неактивен; а в других состояниях выходной токовый сигнал останется неизменным. См. описание кодов функций от F15.25 до F15.29.
22	Обнаружение аналогового уровня ADT2	
24	Статус пониженного напряжения	Когда напряжению шины постоянного тока (F18.09) меньше или равно напряжению контроля останова при пониженном напряжении (F07.08), токовый выходной сигнал будет активен; когда напряжение шины постоянного тока (F18.09) больше или равно напряжению определения окончания отключения питания (F07.09), а время удержания больше или равно определенному времени задержки завершения отключения питания (F07.10), токовый выходной сигнал будет неактивен.
26	До истечения заданного времени	При достижении времени работы в обычном режиме токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае выход будет неактивен. См. описание кода функции F16.09.
27	Работа на нулевой скорости	Когда преобразователь частоты находится в режиме JOG или в ведомом состоянии, а выходная частота (F18.00) меньше или равна нулевой пусковой частоте сервопривода (F04.29), токовый выходной сигнал будет активен; в противном случае токовый выходной сигнал будет неактивен.
28–37	Зарезервировано	
38	Ненагруженное состояние	Преобразователь частоты находится в ненагруженном состоянии.
39	Зарезервировано	
40	Достижение значения тока	Когда фактический выходной ток двигателя достигает заданного значения, выходной сигнал активен.
42	До достижения скорости	Когда фактическая скорость двигателя достигает заданной частоты, выходной сигнал активен.
43–46	Зарезервировано	
47	Выход ПЛК	Когда эта функция выбрана для выходной клеммы, выход Y1 и R1 будет управляться соответствующим битом F03.31. Если соответствующий бит равен 1, выходной сигнал будет активен; и если соответствующий бит равен 0, выходной сигнал будет неактивен.
48–66	Зарезервировано	
67	Управление тормозом	Это специальная функция для намоточных устройств. Когда тормоз включен, выходные данные этой функции будут активны.
68	Выход контроля отделения материала	Это специальная функция для намоточных устройств. В случае отделения материала выходные данные этой функции будут активны.
69	Нижний предел FDT1 (импульс)	Его работа похожа на функцию № 3/4. Разница заключается в том, что выходной сигнал будет активен, когда частота ниже значения

70	Нижний предел FDT2 (импульс)	«настройка – гистерезис», и через некоторое время автоматически станет неактивен. Если установлен одиночный импульсный выход, время будет установлено с помощью F03.17–F03.20; и если выходной сигнал уровня включен, время по умолчанию составляет 0,1 с.
71	Нижний предел FDT1 (импульс, неактивен в толчковом режиме)	Эта функция аналогична функции № 69/70, за исключением отсутствия выходного сигнала в толчковом режиме.
72	Нижний предел FDT2 (импульс, неактивен в толчковом режиме)	
73	Выходной сверхток	Когда эта функция выходной клеммы включена, ток превышает уровень обнаружения сверхтока F15.66, а продолжительность достигает значения F15.67, выходной сигнал будет активен.

Многофункциональные выходные порты Y1 имеют открытый коллекторный тип выхода, с общим выходным портом YCM. Если выбранная функция отключена, электронный переключатель будет выключен, а многофункциональные выходные порты перейдут в неактивное состояние. Если выбранная функция включена, электронный переключатель будет включен, а многофункциональные выходные порты перейдут в активное состояние. Открытый коллектор может питаться от внутреннего или внешнего источника питания (12–30 В).

Выходной сигнал реле поступает от внутреннего реле преобразователя. Реле имеет один комплект нормально разомкнутых контактов и один комплект нормально замкнутых контактов. При выключении выбранной функции EB-EC нормально замкнут, а EA-EC нормально разомкнут. При включении выбранной функции внутренняя катушка реле будет включена, EB-EC будет отключен, а EA-EC будет включен. См. Рис. 7-12.

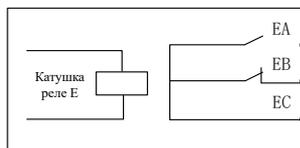


Рис. 7-12 Контактв реле

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F03.05	Настройка типов выходного сигнала	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Y1	0*0	○	0x0305
		*	*	*	*	*	R1	*					
		0: уровень 1: одиночный импульс											

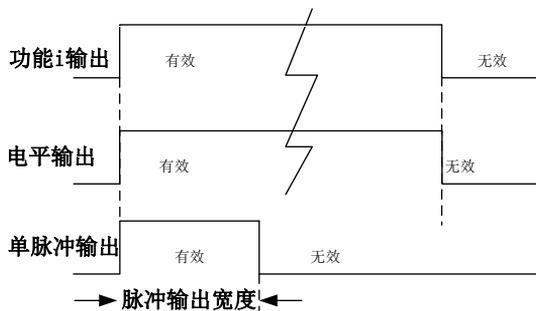


Рис. 7-13. Принципиальная схема уровневого и одноимпульсного выходных сигналов цифровой выходной клеммы

Цифровая выходная клемма Y1 и релейная выходная клемма R1 имеют два типа выходных сигналов: уровневый и одиноимпульсный, как показано на Рис. 7-13. В случае уровневого выходного сигнала состояние функциональной клеммы соответствует состоянию функции; в случае одиноимпульсного выходного сигнала активный уровневый сигнал при определенной ширине импульса не будет выводиться, пока функция не будет включена.

Этот код функции подлежит битовой операции. Информацию о конкретных настройках см. в описании кода функции F02.15, Таблица 7-6.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0				
F03.06	Положительная/отрицательная логика выходного сигнала	*	*	*	*	*	R1	*	Y1		0*0	○	0x0306
		0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто											



Рис. 7-14. Принципиальная схема выходных сигналов положительной и отрицательной логики цифровой выходной клеммы

Многофункциональная цифровая выходная клемма может выдавать два различных типа выходных сигналов в зависимости от своей конструкции:

0: положительная логика. При включении данной функции многофункциональная выходная клемма выдаст активный уровень сигнала; в противном случае многофункциональная выходная клемма выдаст неактивный уровень сигнала.

1: отрицательная логика. При включении данной функции многофункциональная выходная клемма выдаст неактивный уровень сигнала; в противном случае многофункциональная выходная клемма выдаст активный уровень сигнала.

Этот код функции подлежит битовой операции. Информацию о конкретных настройках см. в описании кода функции F02.15, Таблица 7-6.

★ Эта функция предназначена для согласования логики с другими внешними устройствами.

Активный уровень сигнала: Y1, низкий уровень по умолчанию; R1, высокий уровень по умолчанию.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F03.08	Контроль состояния выхода при толчковом режиме	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○	0x0308
		*	*	*	F	I	H	I					
		0: активно при толчковом режиме 1: неактивно при толчковом режиме											

Как правило, во время толчкового режима нет необходимости в том, чтобы D0 выдавал сигналы определенных состояний. Соответствующий выход можно заблокировать, установив соответствующий бит данного кода функции на 1. Если установлен F03.08=xxx1x и выходной

сигнал FAR активен, фактически выбранная выходная клемма не будет выдавать активный уровневый сигнал.

Этот код функции подлежит битовой операции. Информацию о конкретных настройках см. в описании кода функции F02.15 Таблица 7-6.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F03.09	Допустимое время задержки Y1	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0309
F03.10	Недопустимое время задержки Y1	0,000–30,000	с	0,000	●	0x030A
F03.13	Допустимое время задержки R1	0,000–30,000	с	0,000	●	0x030D
F03.14	Недопустимое время задержки R1	0,000–30,000	с	0,000	●	0x030E

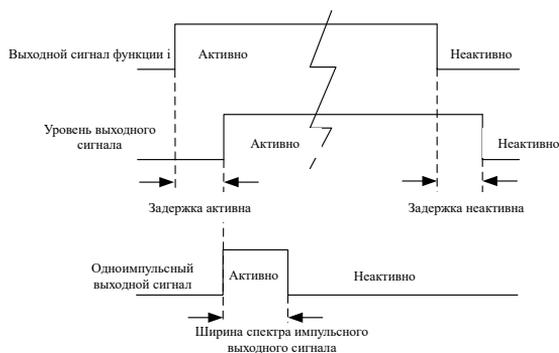


Рис. 7-15. Принципиальная схема уровневых и одноимпульсных выходных сигналов цифровой выходной клеммы

При изменении статуса выбранной функции соответствующая выходная клемма отреагирует с задержкой — в зависимости от настроек кода функции. В настоящее время клеммы Y1 и R1 поддерживают эту функцию. Подробности в условиях по умолчанию: при переходе функции из неактивного состояния в активное (и когда она поддерживается с допустимой задержкой) соответствующая выходная клемма выдаст активный уровневый сигнал. При переходе функции из активного состояния в неактивное (и когда она поддерживается с недопустимой задержкой) соответствующая выходная клемма выдаст неактивный уровневый сигнал.

★ Если код функции установлен на 0,000 с, задержка будет неактивна.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F03.17	Время одиночного импульса выхода Y1	0,001–30,000	с	0,250	●	0x0311
F03.19	Время одиночного импульса выхода R1	0,001–30,000	с	0,250	●	0x0313

Когда одна функциональная выходная клемма находится в режиме выхода одиночного импульса (подробнее см. F03.05), ширину импульса активного уровневого сигнала можно контролировать, устанавливая время одноимпульсного выходного сигнала так, чтобы удовлетворить различные требования к процессу или управлению. См. Рис. 7-14 и Рис. 7-15.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0				
F03.31	Параметры логики управления выходной клеммой ПЛК	*	*	*	*	*	1	*	Y1		00000	●	0x031F
		0: выходной сигнал отсутствует 1: наличие выходного сигнала											

Когда для выходных функций Y1 и R1 установлено значение «47: выход ПЛК», результирующий сигнал будет контролироваться соответствующим битом F03.31. «0» указывает на отсутствие выходного сигнала, «1» указывает на наличие выходного сигнала.

## 6.7 Группа управляющих параметров пуска/останова из группы

### F04

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.00	Метод запуска	0: прямой пуск 1: начало отслеживания скорости		0	○	0x0400

#### F04.00=0: прямой пуск

Преобразователь запускается на пусковой частоте после торможения постоянным током (неприменимо, если F04.04=0) и предварительного возбуждения (неприменимо, если F04.07=0). По истечении времени удержания пусковая частота изменится на заданную частоту.

#### F04.00=1: пуск с отслеживанием скорости

Преобразователь плавно запускается от текущей частоты вращения двигателя после включения отслеживания скорости (ее величины и направления).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.01	Пусковая частота	0,00–10,00	Гц	0,00	○	0x0401
F04.02	Время удержания пусковой частоты	0,00–60,00; значение 0,00 неактивно	с	0,00	○	0x0402

Чтобы обеспечить крутящий момент двигателя при пуске, установите соответствующую пусковую частоту. Чтобы магнитный поток полностью установился при пуске двигателя, пусковую частоту следует поддерживать в течение некоторого времени. Пусковая частота F04.01 не ограничена нижним пределом частоты.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.03	Пусковой ток торможения постоянным током	0,0–100,0 (100,0 = номинальный ток двигателя)	%	50,0	○	0x0403
F04.04	Время начала торможения постоянным током	0,00–30,00	с	0,00	○	0x0404

Перед пуском преобразователя двигатель может находиться в режиме низких оборотов либо обратного вращения. Если преобразователь запустить немедленно, может включиться защита от перегрузки по току. Чтобы избежать этого, необходимо выполнить торможение постоянным током, чтобы остановить двигатель, а затем заставить его вращаться в заданном направлении на заданной частоте перед пуском преобразователя.

Если для F04.03 установлены другие значения, можно активировать тормозные моменты постоянного тока.

F04.04 используется, чтобы задать время включения торможения постоянным током. По истечении установленного времени преобразователь включится в работу. Если F04.04=0,00, торможение постоянным током во время пуска неактивно.

★ Пуск торможения постоянным током показан на

★ Рис. 7-.



Эту функцию можно применять, когда привод нескольких двигателей обеспечивается одним общим преобразователем.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.06	Ток предварительного возбуждения	50,0–500,0 (100,0 = ток холостого хода)	%	100,0	○	0x0406
F04.07	Время предварительного возбуждения	0,00–10,00	с	0,10	○	0x0406

Преобразователь начнет работать после того, как магнитное поле установится в соответствии с установленным током предварительного возбуждения F04.06 и истечет установленное время предварительного возбуждения F04.07. Если время предварительного возбуждения установлено на 0, преобразователь запустится напрямую, без предварительного возбуждения.

Ток предварительного возбуждения F04.06 представляет собой процент от номинального тока холостого хода двигателя.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.08	Режим отслеживания скорости	Разряд единиц: частота начала отслеживания 0: максимальная частота 1: частота останова 2: частота питающей сети Разряд десятков: выбор направления поиска 0: поиск только в заданном направлении 1: поиск в противоположном направлении, если скорость не может быть определена в заданном направлении		1	○	0x0408

При выборе режима пуска с отслеживанием скорости (F04.00=1) преобразователь во время пуска будет отслеживать скорость в соответствии с настройкой F04.08. Для более быстрого отслеживания текущей рабочей частоты двигателя выберите соответствующий режим исходя из условий работы.

Если разряд единиц F04.08 равен 0, отслеживание будет выполняться с максимальной частоты. Этот режим может применяться, когда условия работы двигателя совершенно неопределенны (например, при включении преобразователя двигатель уже вращается).

Если разряд единиц F04.08 равен 1, отслеживание будет выполняться с частоты останова. Обычно применяется именно этот режим.

Если разряд единиц F04.08 равен 2, отслеживание будет выполняться с частоты питающей сети. Этот режим может применяться при переключении с частоты питающей сети.

Если разряд десятков F04.08 равен 0, поиск будет выполняться только в заданном направлении после включения отслеживания скорости. Если соответствующая скорость не определена, преобразователь начнет работать с нулевой скорости.

Если разряд десятков F04.08 равен 1, поиск будет выполняться сначала в заданном направлении после включения отслеживания скорости, затем в обратном направлении — если скорость не будет определена.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.10	Время замедления отслеживания скорости	0,1–20,0	с	2,0	○	0x040A
F04.11	Ток отслеживания скорости	От 30,0 до 150,0 (100,0 = номинальный ток преобразователя частоты)	%	50,0	○	0x040B
F04.12	Коэффициент компенсации для отслеживания скорости	0,00–10,00		1,00	○	0x040C

**F04.10:** скорость сканирования для отслеживания скорости с заранее заданной частоты.

Продолжительность — это время, за которое номинальная частота уменьшится до 0,00 Гц.

**F04.11:** отслеживание тока, отношение к номинальному току преобразователя. Чем ниже ток, тем меньше воздействие на двигатель и тем выше точность отслеживания. Если заданное значение слишком мало, результат отслеживания может быть неточным, что приведет к отказу при пуске. Чем выше ток, тем меньше падает частота вращения двигателя. Это значение следует увеличивать при отслеживании больших нагрузок.

**F04.12:** интенсивность отслеживания (обычно принимается значение по умолчанию). Если скорость отслеживания высокая и включена защита от перенапряжения, это значение можно попробовать увеличить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.14	Режим ускорения и замедления	0: линейное ускорение и замедление 1: ускорение и замедление непрерывной S-образной кривой 2: ускорение и замедление прерывистой S-образной кривой		0	○	0x040E
F04.15	Время начала S-образной кривой при ускорении	От 0,00 до времени ускорения системы/2 (F15.13=0) От 0,0 до времени ускорения системы/2 (F15.13=1) От 0 до времени ускорения системы/2 (F15.13=2)	с	1,00	●	0x040F
F04.16	Время окончания S-образной кривой при ускорении	От 0,00 до времени ускорения системы/2 (F15.13=0) От 0,0 до времени ускорения системы/2 (F15.13=1) От 0 до времени ускорения системы/2 (F15.13=2)	с	1,00	●	0x0410
F04.17	Время начала S-образной кривой при замедлении	От 0,00 до времени замедления системы/2 (F15.13=0) От 0,00 до времени замедления системы/2 (F15.13=1) От 0,00 до времени замедления системы/2 (F15.13=2)	с	1,00	●	0x0411
F04.18	Время окончания S-образной кривой при замедлении	От 0,00 до времени замедления системы/2 (F15.13=0) От 0,00 до времени замедления системы/2 (F15.13=1)	с	1,00	●	0x0412

		От 0,00 до времени замедления системы/2 (F15.13=2)				
--	--	--	--	--	--	--

**F04.14=0: линейное ускорение и замедление**

Выходная частота возрастает или уменьшается линейно. Время ускорения и замедления задается по умолчанию кодами функций F00.14 и F00.15.

**F04.14=1: ускорение и замедление непрерывной S-образной кривой**

Выходная частота возрастает или уменьшается в зависимости от кривой. S-образная кривая обычно присутствует там, где к пуску и останову предъявляются относительно невысокие требования (например, в лифтах и ленточных конвейерах). В процессе ускорения, представленном на рис. 7-16,  $t_1$  — это заданное значение F04.15, а  $t_2$  — это заданное значение F04.16. В процессе замедления  $t_3$  — это заданное значение F04.17, а  $t_4$  — это заданное значение F04.18. Наклон выходной частоты остается постоянным между  $t_1$  и  $t_2$ , а также между  $t_3$  и  $t_4$ .

**F04.14=2: ускорение и замедление прерывистой S-образной кривой**

По сравнению с непрерывной S-образной кривой прерывистая S-образная кривая не будет перенастроена. Текущий тренд S-образной кривой будет немедленно остановлен в соответствии с изменениями настроек и временных отрезков ускорения/замедления, после чего будет применен новый запланированный тренд S-образной кривой.



Рис. 7-16. График управления временем ускорения/замедления

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.19	Режим останова	0: замедление до полного останова		0	○	0x0413

		1: свободный останов				
--	--	----------------------	--	--	--	--

**F04.19=0: замедление до останова**

Двигатель замедляется до останова в соответствии с заданным временем замедления [настройка по умолчанию: в соответствии с F00.15 (время замедления 1)].

**F04.19=1: свободный останов**

Когда команда останова активна, преобразователь немедленно прекратит подачу питания, и двигатель будет свободно вращаться по инерции до останова. Время останова зависит от инерции двигателя и нагрузки.

Если клемма свободного останова была настроена и включена, преобразователь немедленно перейдет в состояние свободного останова. Даже если эта клемма отключена, преобразователь не возобновит работу. Вместо этого для пуска преобразователя необходимо повторно ввести команду выполнения.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.20	Пусковая частота торможения постоянным током при останове	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	○	0x0414
F04.21	Ток торможения постоянным током при останове	0,0–150,0 (100,0 = номинальный ток двигателя)	%	50,0	○	0x0415
F04.22	Время торможения постоянным током при останове	0,0–30,00 (0,00: неактивно)	с	0,00	○	0x0416
F04.23	Время размагничивания для торможения постоянным током при останове	0,0–30,00	с	0,50	○	0x0417

**F04.20:** установите пусковую частоту торможения постоянным током при замедлении до

останова. Как только выходная частота станет меньше заданной частоты во время замедления до останова и время торможения постоянным током для останова станет не равно 0, будет включено торможение постоянным током для останова.

**F04.21:** установите различные значения для приложения моментов торможения постоянным током для останова.

**F04.22:** установите продолжительность торможения постоянным током при замедлении до останова. Если F04.22=0,00, торможение постоянным током для останова будет неактивным. Когда внешняя клемма выдаст сигнал торможения постоянным током для останова, продолжительность торможения постоянным током для останова будет превышать время действия сигнала торможения постоянным током для останова с внешней клеммы и установленное время F04.22.

**F04.23:** когда выходная частота достигнет заданного значения F04.20 во время замедления до останова и истечет заданное время F04.23, будет включено торможение постоянным током.

Процесс торможения постоянным током для останова представлен на . Рис. 7-

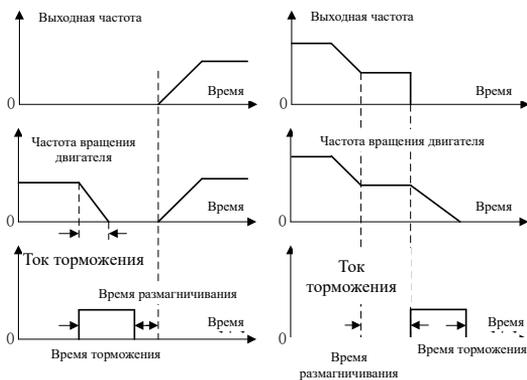


Рис. 7-17 Процесс торможения постоянным током для пуска. Рис. 7-18 Процесс торможения постоянным током для останова

 При наличии больших нагрузок двигатель из-за инерции не может быть полностью остановлен путем обычного замедления. Чтобы остановить вращение двигателя, вы можете увеличить продолжительность торможения или увеличить ток торможения постоянным током для останова.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица	Значение по	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	---------	-------------	---------	-------------

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

			измерения	умолчанию		
F04.24	Коэффициент усиления торможения потоком	От 100 до 150 (100: без торможения потоком)		100	○	0x0418

Когда торможение магнитным потоком действительно (F04.24>100), двигатель можно быстро замедлить за счет увеличения его магнитного потока, а электрическую энергию можно преобразовать в тепловую во время торможения двигателя.

Торможение потоком может привести к быстрому замедлению, но выходной ток может быть высоким. Интенсивность торможения магнитным потоком (F04.24) может быть настроена для ограничения и защиты во избежание повреждения двигателя. Если торможение потоком не применяется, время замедления увеличится, но выходной ток будет низким.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.26	Режим пуска после защиты/свободного останова	0: пуск в соответствии с режимом настройки F04.00 1: начало отслеживания скорости		0	○	0x041A

Пуск после защиты или свободного останова может быть включен по умолчанию в соответствии с настройкой F04.00 (F04.26=0) либо установлен на начало отслеживания скорости (F04.26=1).

Информацию о режиме останова см. в описании кода функции F04.00.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.27	Второе подтверждение команды запуска с помощью клеммы	0: не требуется для подтверждения 1: требуется подтверждение 2: способ № 2 без подтверждения (подтверждение не выполняется даже при сбросе отказа)		0	○	0x041B

**F04.27=0:** не подтверждено

Клемма запуска (RUN или F/R) изначально неактивна; значение F00.03 устанавливается на 0 или 1, и клемма включается во время пуска/останова или работает непосредственно после включения путем переключения режима пуска/останова.

**F04.27=1:** подтверждено

Клемма запуска изначально неактивна; значение F00.03 устанавливается на 0 или 1, и клемма включается во время пуска/останова либо не может начать работать непосредственно после включения путем переключения режима пуска/останова. Чтобы клемма запуска начала работать, ее необходимо сначала отключить, затем перевести в неактивное состояние.

**F04.27=2:**

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.28	Минимально допустимая выходная частота	0,00–50,00 (0,00: функция неактивна)	Гц	0,00	○	0x041C

Фактическая выходная частота преобразователя не должна быть меньше установленной минимально допустимой выходной частоты.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.29	Частота проверки нулевой скорости	0,00–5,00	Гц	0,25	●	0x041D

Если выходная частота ниже частоты оценки нулевой скорости, «работа на нулевой скорости» клеммы № 27 будет активной.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F04.30	Поиск исходного положения после включения или защиты	0: неактивно 1: активно		1	●	0x041E

## 6.8 Группа управляющих параметров напряжения/частоты из группы F05

Управление напряжением/частотой подходит для нагрузок общего назначения (например, вентиляторы и насосы) либо для случаев, когда привод нескольких двигателей обеспечивается одним общим преобразователем или когда мощность преобразователя значительно отличается от

мощности двигателя.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.00	Настройка кривой V/F	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: коэффициент мощности V/F равен 1,3 3: коэффициент мощности V/F равен 1,7 4: квадратичная кривая V/F 5: режим полного разделения V/F ( $U_d = 0, U_q = K * t =$ напряжение источника разделяющего напряжения) 6: режим полуразделения V/F ( $U_d = 0, U_q = K * t = F/Fe * 2$ * напряжение источника разделяющего напряжения)		0	○	0x0500

**F05.00=0: линейная кривая V/F**

Подходит для обычных нагрузок с постоянным крутящим моментом.

**F05.00=1: многоточечная кривая V/F**

Подходит для специальных нагрузок (например, дегидраторы, центрифуги и краны). Любую кривую соотношения V/F можно получить, установив параметры F05.01–F05.06.

**F05.00=2/3: коэфф. мощности 1,3 V/F/коэфф. мощности 1,7 V/F**

Это кривая управления V/F между линейной кривой V/F и квадратичной кривой V/F.

**F05.00=4: квадратичная кривая V/F**

Подходит для центробежных нагрузок (например, вентиляторы и насосы).

**F05.00=5: режим полного разделения V/F**

В этом случае выходная частота и выходное напряжение преобразователя не зависят друг от друга. Выходная частота зависит от источника частоты, а выходное напряжение определяется F05.07 (источник разделяющего напряжения V/F).

Режим полного разделения V/F обычно применим к индукционному нагреву, питанию преобразователя, управлению моментным электродвигателем и т. д.

**F05.00=6: режим полуразделения V/F**

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

В этом случае V и F пропорциональны, но их пропорциональное соотношение может задаваться источником напряжения F05.07. Кроме того, соотношение V и F также связано с номинальным напряжением и номинальной частотой двигателя (группа F1).

Если предположить, что вход источника напряжения равен X (X составляет от 0 до 100%), то соотношение между выходным напряжением V и частотой F преобразователя будет следующим:

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

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.01	Точка частоты F1 многоточечной V/F	От 0,00 до F05.03	Гц	0,50	•	0x0501
F05.02	Точка напряжения V1 многоточечной V/F	0,0–100,0 (100,0 = номинальное напряжение)	%	1,0	•	0x0502
F05.03	Точка частоты F2 многоточечной V/F	F05.01–F05.05	Гц	2,00	•	0x0503
F05.04	Точка напряжения V2 многоточечной V/F	0,0–100,0	%	4,0	•	0x0504
F05.05	Точка частоты F3 многоточечной V/F	От F05.03 до номинальной частоты двигателя (опорная частота)	Гц	5,00	•	0x0505
F05.06	Точка напряжения V3 многоточечной V/F	0,0–100,0	%	10,0	•	0x0506

Параметры кода F05.01–F05.06 активны, если выбрана многоточечная ломаная линия V/F (F05.00=1).

Все кривые V/F зависят от кривой, заданной процентным соотношением входной частоты и выходного напряжения, линеаризованной на участках в пределах различных входных диапазонов.

Номинальная частота двигателя — это конечная частота кривой V/F, а также частота,

соответствующая наибольшему выходному напряжению. Процент входной частоты: номинальная частота двигателя = 100,0%; процент выходного напряжения: номинальное напряжение двигателя  $U_e = 100,0\%$ .

 Соотношения трех точек напряжения и точек частоты должны отвечать следующим требованиям:  $V_1 < V_2 < V_3$ ,  $F_1 < F_2 < F_3$ ;  
Если наклон кривой V/F слишком велик, может быть включена защита от «перегрузки по току». В частности, если низкочастотное напряжение слишком велико, двигатель может перегреться и даже сгореть, а у преобразователя возможны остановки из-за перегрузки по току или срабатывание защиты от перегрузки по току.

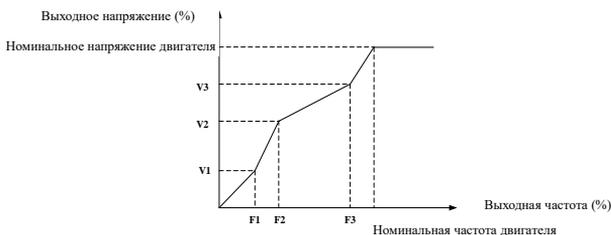


Рис. 7-19. Принципиальная схема многооточечной ломаной кривой V/F

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.07	Источник напряжения режима разделения напряжения/частоты.	0: цифровая настройка источника напряжения режима разделения напряжения/частоты 1: АП 5: ПИД 6: настройка связи Примечание: 100% — это номинальное напряжение двигателя.		0	○	0x0507
F05.08	Цифровая настройка источника напряжения режима разделения напряжения/частоты	0,0–100,0 (100,0 = номинальный ток двигателя)	%	0,0	●	0x0508

Режим полного разделения V/F обычно применим к индукционному нагреву, питанию преобразователя, управлению моментным электродвигателем и т. д.

При выборе управления в режиме разделения V/F выходное напряжение может быть

установлено с помощью кода функции F05.08 или в соответствии с аналоговыми, ПИД- или коммуникационными настройками. В случае нецифровых настроек 100% каждой настройки соответствует номинальному напряжению двигателя. Если процентное значение, установленное аналоговым выходом, является отрицательным, установленное абсолютное значение будет принято в качестве действительного заданного значения.

**F05.07=0: цифровая настройка напряжения разделения V/F (F05.08)**

Выходное напряжение разделения V/F зависит от цифровой настройки напряжения разделения V/F (F05.08).

**F05.07=1:A11**

Для получения подробной информации об A11 обратитесь к описанию F00.04. Данные в описании имеют то же значение. 100,00% — это процент от установленного значения F05.08 (цифровая настройка напряжения разделения V/F).

**F05.07=5: ПИД-регулирование**

Выходное напряжение разделения V/F зависит от выходного сигнала функции ПИД-регулятора процесса, как описано в разделе 6.11.

**F05.07=6: настройка связи**

Выходное напряжение разделения V/F зависит от типа связи.

- Если включена связь между ведущим и ведомым устройствами (F10.05=1) и преобразователь работает как ведомое устройство (F10.06=0), выходное напряжение разделения V/F равно «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым устройствами) \* F01.02 или другие (номинальное напряжение двигателя) \* F10.08 (пропорциональный коэффициент приема для ведомого устройства)». Диапазон данных 700FH составляет от 0,00% до 100,00%, как описано в Таблица 12-2.
- Для общей связи (F10.05=0) выходное напряжение разделения V/F равно «7006H (настройка напряжения режима разделения V/F) \* F05.08 (цифровая настройка напряжения разделения V/F)», а диапазон данных 7006H составляет от 0,00% до 100,00%, как подробно представлено в Таблица 12-2.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.09	Время нарастания напряжения режима разделения	0,00–60,00	с	2,00	●	0x0509

напряжения/частоты					
--------------------	--	--	--	--	--

Время нарастания напряжения разделения V/F означает время, в течение которого выходное напряжение увеличивается от 0 до номинального напряжения двигателя.

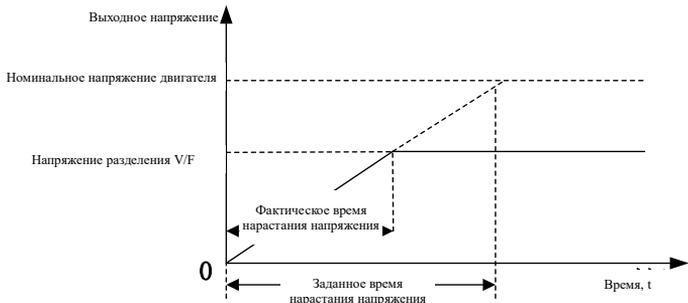


Рис. 7-20. Временной график нарастания напряжения разделения V/F

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.10	Коэффициент усиления компенсации падения напряжения на статоре в режиме регулирования напряжения/частоты	0,00–200,00	%	100,00	●	0x050A

Используется для компенсации падения напряжения, вызванного резистором статора и проводом, и повышения низкочастотной нагрузочной способности.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.11	Коэффициент компенсации скольжения управления напряжением/частотой	0,00–200,00	%	100,00	●	0x050B
F05.12	Время фильтрации скольжения в режиме регулирования напряжения/частоты	0,00–10,00	с	1,00	●	0x050C

По мере возрастания нагрузки частота вращения ротора двигателя будет снижаться. Чтобы приблизить частоту вращения ротора двигателя к синхронной частоте вращения при номинальной нагрузке, можно включить компенсацию скольжения. Если частота вращения двигателя меньше целевого значения, заданное значение F05.11 можно увеличить.

★: в случае F05.11=0 функция компенсации скольжения неактивна. Этот параметр допустим

только для асинхронного двигателя.

Скольжение составляет 100% во время быстрого пуска с большой инерцией и 0, когда частота достигает заданного значения. Быстрое увеличение или уменьшение выходной частоты приведет к перенапряжению или перегрузке по току. Фильтрация F05.12 может замедлить повышение напряжения и тока.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.13	Коэффициент усиления подавления колебаний	От 0 до 20 000		300	●	0x050D
F05.14	Граничная частота подавления колебаний	0,00–600,00	Гц	55,00	●	0x050E

Этот параметр можно настроить для подавления колебаний двигателя во время управления по разомкнутому циклу (VVF). При отсутствии колебаний двигателя этот параметр следует регулировать как можно меньше или соответствующим образом уменьшить. При заметных колебаниях двигателя этот параметр можно соответствующим образом увеличить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.15	Частота контроля статизма	0,00–10,00	Гц	0,00	●	0x050F

Эта функция обычно применяется для управления распределением нагрузки в случаях, когда имеется несколько двигателей, управляющих одной и той же нагрузкой.

Контроль статизма по частоте заключается в снижении выходной частоты преобразователя при увеличении нагрузки таким образом, что выходная частота двигателя падает больше при нагрузке, управляемой несколькими двигателями, тем самым снижая нагрузку на данный двигатель и обеспечивая более равномерное распределение нагрузки на несколько двигателей.

Этот параметр относится к падению выходной частоты преобразователя при номинальной нагрузке.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.16	Уровень энергосбережения	0,00–50,00	%	0,00	●	0x0510

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F05.17	Время срабатывания функции энергосбережения	1,00–60,00	с	5,00	•	0x0511
--------	---	------------	---	------	---	--------

Уровень энергосбережения (F05.16) отражает способность экономить энергию. Чем выше заданное значение, тем больше энергии будет сэкономлено. Если заданное значение равно 0,00, функция энергосбережения является неактивной.

Если режим энергосбережения активен, управление энергосбережением будет включено, когда условия энергосбережения будут выполнены и продолжают сохраняться в течение времени энергосбережения (F05.17).

В зависимости от настройки источника напряжения разделения V/F заданное значение F05.20 изменяется в настройках источника питания с интервалом в одну минуту.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.27	Уставка перевозбуждения асинхронного двигателя	100–170,0	%	150,0	•	
F05.28	Рабочее напряжение асинхронного двигателя при перевозбуждении	110–140	%	120,0		
F05.29	Коэффициент пропорциональности регулирования перевозбуждения	0,00–100,00		0,50	•	
F05.30	Постоянная времени интегрирования для регулирования перевозбуждения	0,00–600,00 0,00: интегрирования	без мс	10,00	•	

Торможение магнитным потоком неактивно, если коэффициент усиления торможения потоком равен 0. Такой эффект усиливается с увеличением коэффициента усиления потока.

Перевозбуждение активно, когда напряжение на шине превышает значение F05.28, и это означает состояние прекращения линейного изменения выходной частоты. F05.27 — это заданное значение тока перевозбуждения; соответственно, во время перевозбуждения ток должен быть меньше этого значения.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.13	Коэффициент	0–10 000		1 500	•	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	усиления подавления колебаний					
F05.14	Граничная частота подавления колебаний	0,00–600,00	Гц	55,00	●	
F05.23	Настройка режима подавления колебаний	0: схема подавления колебаний № 1 1: схема подавления колебаний № 2		1	○	
F05.24	Время низкочастотной фильтрации тока крутящего момента	0,1–500,0	мс	100,0	○	
F05.25	Время низкочастотной фильтрации тока возбуждения	0,1–500,0	мс	0,5	○	

Параметры F05.24 (время низкочастотной фильтрации тока крутящего момента) и F05.25 (время низкочастотной фильтрации тока возбуждения) используются, если для параметра F05.23 установлено значение 1.

Эффект подавления усиливается с увеличением коэффициента компенсации колебаний F05.13.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.11	Коэффициент компенсации скольжения управления напряжением/частотой	0,00–200,00	%	100,00	●	

В режиме V/F увеличьте выходную частоту, чтобы компенсировать снижение частоты вращения двигателя. Компенсация скольжения отсутствует, если коэффициент компенсации скольжения равен 0. Частота компенсации увеличивается с увеличением коэффициента усиления, но при чрезмерном усилении произойдет перекомпенсация.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.10	Коэффициент усиления компенсации падения напряжения на статоре в режиме регулирования напряжения/частоты	0,00–200,00	%	2,00	●	
F05.21	Граничная частота	0,00–50,00	Гц	2,50	●	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	ручного усиления крутящего момента					
F05.22	Автоматическое увеличение крутящего момента	1–500	%	150	•	
F05.34	Пропорциональный коэффициент усиления для контура увеличения крутящего момента	0,00–20,00		0,50	•	
F05.35	Интегральная постоянная времени для контура увеличения крутящего момента	0,00–600,00		20,00	•	

F05.10 — ручная настройка коэффициента компенсации крутящего момента при нулевой скорости. Если F05.10 не равен 0, коэффициент компенсации крутящего момента при нулевой скорости будет установлен F05.10; если F05.10 = 0, режим автоматического расчета компенсирующего крутящего момента при нулевой скорости,

Напряжение компенсации увеличения крутящего момента = напряжение ручного увеличения крутящего момента + напряжение автоматического увеличения крутящего момента.

Коэффициент автоматической компенсации увеличения крутящего момента, используемый для регулирования напряжения автоматического увеличения крутящего момента.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F05.39	Настройка регулирования асинхронного двигателя напряжением/частотой	0: метод EM730 1: улучшенный метод 2: метод повышенной эффективности		1	○	

F05.39 = 0: схема V/F исходного асинхронного двигателя

F05.39 = 1: прежняя схема V/F исходного асинхронного двигателя; добавлены следующие функции: повышение крутящего момента (F05.10, F05.21–F05.22, F05.34–F05.35), компенсация скольжения (F05.11), перевозбуждение (F04.24, F05.27–F05.30), два метода подавления колебаний (F05.13, F05.14, F05.23–F05.25) — соответствующие параметры см. в описании параметров;

F05.39 = 2: новая схема V/F нового асинхронного двигателя; используются все параметры, представленные в описании параметров.

## 6.9 Группа параметров защиты F07

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.00	Блокировка защиты	20	22	13	06	05	04	07	08		0*00*000	○	0x0700
		0: защита активна 1: защита заблокирована											

Установка бита = 0: при обнаружении защиты, соответствующей этому биту, преобразователь отключит выход и перейдет в состояние защиты.

Установка бита = 1: при обнаружении защиты, соответствующей этому биту, преобразователь сохранит исходное состояние (без защиты).

Этот код функции подлежит битовой операции. Достаточно установить соответствующий бит на 0 или 1. Как показано в таблице ниже:

Таблица 7-8 Подробное определение битов блокировки защиты

Код защиты	E20	E22	E13	E06	E05	E04	E07	E08
Соответствующий бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Настройки	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Например: чтобы заблокировать защиту E07, вам нужно только установить первый (соответствующий E07) бит на 1, т. е. F07.00=xxx xxx1x.

Чтобы заблокировать защиту E08 и E13, вам нужно только установить 0-й бит (соответствующий E08) и 5-й бит (соответствующий E13) на 1. Таким образом, F07.00=xx1 xxx1.



Если нет особой необходимости, не блокируйте никакие защитные функции, чтобы не допустить повреждения преобразователя частоты вследствие несрабатывания защиты.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.01	Усиление защиты двигателя от перегрузки	0,20–10,00		1,00	●	0x0701
F07.02	Коэффициент предварительного сигнала перегрузки двигателя	50–100	%	80	●	0x0702

Обратная временная кривая защиты двигателя от перегрузки:  $200\% \times (F07.01) \times$

номинальный ток двигателя, отправка сигнала тревоги защиты двигателя от перегрузки (E13), если продолжительность достигает одной минуты;  $150\% \times (F07.01) \times$  номинальный ток двигателя, отправка сигнала тревоги защиты двигателя от перегрузки (E13), если продолжительность достигает 15 минут.

Пользователь должен правильно настроить F07.01 в соответствии с фактической перегрузочной способностью двигателя. Если установленное значение слишком велико, двигатель может получить повреждение в результате перегрева — но при этом преобразователь может не отправить сигнал тревоги!

Коэффициент предупреждения F07.02 используется для определения степени перегрузки двигателя, достаточной для выдачи предупреждения защиты. Чем больше это значение, тем реже выдается предупреждение.

Когда суммарный выходной ток преобразователя превысит произведение обратнoзависимой временной кривой нагрузки на значение F07.02, многофункциональная цифровая клемма D0 преобразователя выдаст действительный сигнал «I7: предварительный сигнал перегрузки двигателя».

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.06	Опции управления напряжением шины	Разряд единиц: настройка функции мгновенного останова/без останова 0: неактивно 1: замедление 2: замедление до останова Разряд десятков: настройка функции защиты от опрокидывания 0: неактивно 1: активно		10	○	0x0706
F07.07	Уровень напряжения для срабатывания защиты от перенапряжения при заторможенном роторе электродвигателя	110,0–150,0 (380 В, 100,0 = 537 В)	%	134,1 (720 В)	○	0x0707

**F07.06=0X: неактивно**

Защита двигателя от опрокидывания вследствие перенапряжения недопустима. Если нет внешнего тормозного устройства, не рекомендуется устанавливать этот параметр на 0.

Защита двигателя от опрокидывания вследствие пониженного напряжения также недопустима.

Если значение в разряде единиц равно 1 или 2, то F07.30 — это опорное время замедления.

**F07.06=1X: защита двигателя от опрокидывания вследствие перенапряжения активна**

Когда защита двигателя от опрокидывания вследствие перенапряжения активна, напряжение контроля состояния опрокидывания зависит от F07.07.

Перенапряжение в шине постоянного тока обычно вызывается замедлением. Из-за возвращения энергии в систему во время замедления напряжение в шине постоянного тока будет повышаться.

Если напряжение в шине постоянного тока превышает пороговое значение перенапряжения и защита двигателя от опрокидывания вследствие перенапряжения активирована (F07.06=1X), замедление преобразователя приостанавливается, выходная частота остается неизменной, а возвращение энергии в систему прекращается до тех пор, пока напряжение в шине постоянного тока не нормализуется. После этого преобразователь возобновит замедление. Процесс защиты двигателя от опрокидывания вследствие перенапряжения представлен на Рис. 7-.

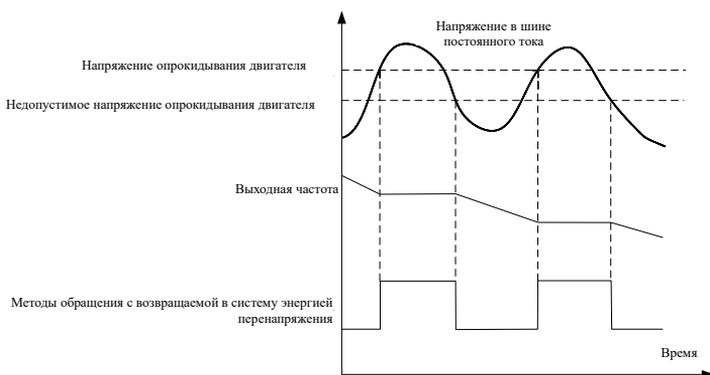


Рис. 7-23. Принципиальная схема защиты двигателя от опрокидывания вследствие перенапряжения

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измер	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	---------------	-----------------------	---------	-------------

			ения	ю		
F07.08	Рабочее напряжение мгновенного останова/без останова	От 60,0 до уровня напряжения мгновенного останова/напряжения восстановления без останова (100,0 = стандартное напряжение шины)		76,0	○	0x0708
F07.09	Напряжение мгновенного останова/напряжение восстановления без останова	От уровня рабочего напряжения мгновенного останова/без останова до 100,0	%	86,0	●	0x0709
F07.10	Время проверки напряжения восстановления при мгновенном останове/без останова	0,00–100,00	с	0,5	●	0x070A
F07.30	Время мгновенного останова/время замедления без останова	0,00–300,00	с	20,00	○	0x071E

Когда напряжение в шине становится ниже напряжения мгновенного останова/непрерывного действия (F07.08), преобразователь переходит в режим отключения питания. Когда напряжение в шине превысит напряжение мгновенного останова/непрерывного действия (F07.09), а время оценки (F07.10) для напряжения мгновенного останова/напряжения восстановления без останова истечет, преобразователь восстановит нормальный режим работы.

Если в разряде единиц для параметра «мгновенный останов/непрерывное действие» F07.06 функции управления напряжением в шине установлено значение «1: Замедление» (см. рис. 7-24): когда напряжение в шине становится ниже напряжения мгновенного останова/непрерывного действия (F07.08), преобразователь замедлится до скорости, установленной на основе времени замедления для мгновенного останова/непрерывного действия (F07.30). Когда напряжение в шине превысит напряжение мгновенного останова/непрерывного действия (F07.09), преобразователь не будет замедляться. Когда суммарное время достигнет значения времени оценки для напряжения мгновенного останова/напряжения восстановления без останова (F07.10), преобразователь начнет ускоряться, а частота постепенно вернется к заданному значению.

Если в разряде единиц для параметра «мгновенный останов/непрерывное действие» F07.06 функции управления напряжением в шине установлено значение «2: замедление до полного останова», действие аналогично действию параметра 1. Когда напряжение в шине достигнет

значения напряжения мгновенного останова/непрерывного действия, скорость, установленная на основе времени мгновенного останова/непрерывного замедления (F07.30), будет постоянно снижаться до 0 независимо от восстановления напряжения.

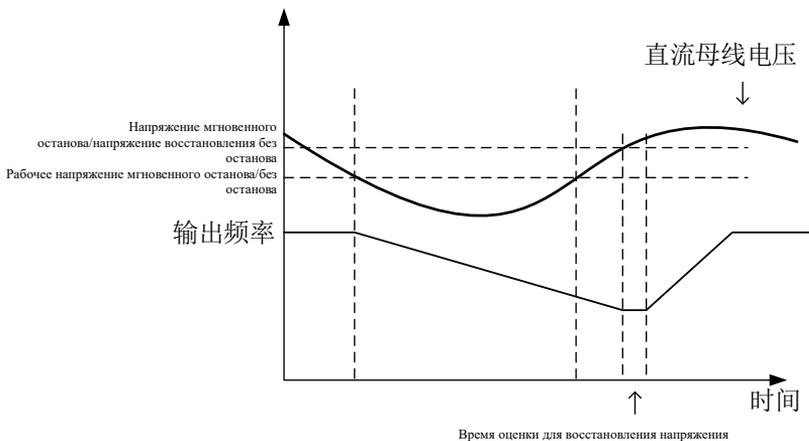


Рис. 7-24 Принципиальная схема функции мгновенного останова/непрерывного замедления

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.11	Управление ограничением тока	0: неактивно 1: режим ограничения 1 2: режим ограничения 2		2	○	0x070B
F07.12	Уровень ограничения тока	20,0–180,0 (100% = номинальный ток преобразователя частоты)	%	150,0	●	0x070C
F07.33	Коэффициент компенсации условий перегрузки по току на высоких частотах для противодействия опрокидыванию	50,0–300,0		50,0	○	
F07.35	Верхний предел повышения частоты противодействия	0,0–100,0	%	10,0	○	

	я опрокидыванию вследствие перенапряжения					
F05.37	Высокоскоростное усиление по току при заторможенном роторе асинхронного двигателя в режиме регулирования напряжением/частотой	0–60,00		0.15	•	
F05.38	Время интегрирования при заторможенном роторе асинхронного двигателя в режиме регулирования напряжением/частотой	0–60,00		10,00	•	

**F07.11=0: неактивно**

Функция ограничения тока не работает.

**F07.11=1: режим ограничения № 1**

**F07.11=2: режим ограничения № 2**

Когда выходной ток достигнет предельного значения тока (F07.12), а управление ограничением тока будет активным (F07.11=1) во время работы, включится функция ограничения тока преобразователя. Выходная частота будет снижена, чтобы ограничить увеличение выходного тока и тем самым отключить срабатывание защиты двигателя преобразователя от опрокидывания вследствие перегрузки по току. Когда выходной ток уменьшится ниже предельного значения тока, исходное рабочее состояние будет восстановлено. Процесс ограничения тока представлен на Рис. 7-25.

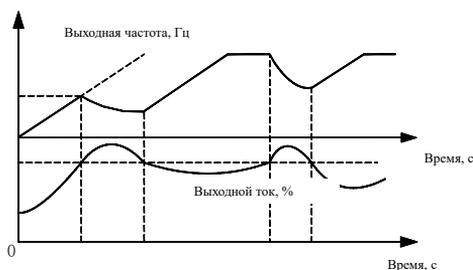


Рис. 7-25 Процесс ограничения тока

F07.12 используется для установки рабочих условий ограничения тока. Если ток преобразователя превышает установленное значение этого кода, включается функция ограничения тока, что позволяет контролировать выходной ток таким образом, чтобы он не превышал предельное значение тока.

F07.33 уменьшает рабочий ток останова двигателя из-за перегрузки по току в условиях ослабления поля; эта регулировка становится неактивной, если коэффициент компенсации установлен на 50%.

Параметры F05.37 и F05.38 используются для переключения настроек пропорционально-интегрального (ПИ) усиления, выполняемого с целью управления остановами из-за перегрузки по току в области ослабления поля.



Функция ограничения тока является активной только для режима управления V/F. Эту функцию рекомендуется использовать в случае больших нагрузок (инерционных либо от оборудования типа вентиляторов), а также в случаях, когда привод нескольких двигателей обеспечивается одним общим преобразователем.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.13	Быстрое ограничение тока	0: неактивно 1: активно		0	○	0x070D

**F07.13=0: неактивно**

Функция быстрого ограничения тока не работает.

**F07.13=1: активно**

Функция быстрого ограничения тока может уменьшить необходимость в защите от перегрузок по току.

Функция повторной защиты предназначена для предотвращения влияния случайной защиты

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи							
F07.14	Включение функции повторной защиты	От 0 до 20; 0: отключить повторную защиту		0	○	0x070E							
F07.15	Настройка работы цифровой выходной клеммы при повторном срабатывании и защиты	0: нет действия 1: действие		0	○	0x070F							
F07.16	Интервал повторных попыток при срабатывании и защиты	0,01–30,00	с	0,50	●	0x0710							
F07.17	Время восстановления при срабатывании и защиты	0,01–30,00	с	10,00	●	0x0711							
F07.18	Настройка действий при срабатывании и защиты	08		E07		02	06	05	04		0*0 *000 0	○	0x0712
		0: разрешить повторную защиту 1: отключить повторную защиту											
F07.32	Настройка действий 2 защиты	10	13	15	16		19	20			000 0000 0	○	0x0720
		0: разрешить повторную защиту 1: отключить повторную защиту											
F07.36	Настройка действий 3 защиты							09	17		**** *00	○	0x0724
		0: разрешить повторную защиту 1: отключить повторную защиту											

на нормальную работу системы. Это действительно только для функций защиты F07.18, F07.32 и F07.36.

Если повторная защита включена, она будет выполнена после срабатывания соответствующей защиты. Таким образом, защита будет сброшена. Статус защиты зависит от F07.15 и выхода цифровой выходной клеммы. Если после интервала повторной защиты неисправность все еще обнаруживается, повторная защита будет продолжаться до указанного

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

числа повторов защиты (F07.14), после чего будет сообщено о соответствующей защите. Если неисправность не обнаруживается после нескольких повторов защиты, повторная защита считается успешной, и преобразователь частоты продолжит работать нормально.

Когда повторная защита успешна и защита от отключения не активируется в течение времени восстановления (F07.17), количество повторов защиты будет сброшено. Когда защита будет включена снова, повторная защита будет выполнена с нуля. В случае любого срабатывания защиты от отключения в этот период повторная защита будет выполнена исходя из последнего количества.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.19	Настройка действия 1 защиты	E21	E16	E15	E14	E13	*	E08	E07		000 00*00	○	0x0713
		0: свободный останов 1: останов согласно режиму останова											
F07.20	Настройка действия 2 защиты	E28	E27	*	E23		00*0	○	0x0714				
		0: свободный останов 1: останов согласно режиму останова											

Для некоторых функций защиты режим действия преобразователя частоты можно выбрать с помощью этого кода функции. Преобразователь частоты прекратит работу свободным остановом, если соответствующий бит установлен на 0, и согласно режиму останова (F04.19), если бит установлен на 1.

Эти два кода функций подлежат битовой операции. Достаточно установить соответствующий бит на 0 или 1. Как показано в таблице ниже:

Таблица 7-9 Подробное определение битов действий защиты

F07.19	E21	E16	E15	E14	E13	*	E08	E07
F07.20	*	*	*	*	E28	E27	*	E23
Соответствующий бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Настройки	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Например: чтобы остановить преобразователь частоты согласно режиму останова (F04.19) после активации защит E08 и E13, достаточно установить 1-й бит, соответствующий E08, и 3-й бит, соответствующий E13 в 1 Таким образом, F07.19=xxx x1x1x.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.21	Настройка защиты	0: неактивно		0	●	0x0715

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	от потери нагрузки	1: активно				
F07.22	Уровень обнаружения потери нагрузки	0,0–100,0	%	20,0	●	0x0716
F07.23	Время обнаружения потери нагрузки	0,0–60,0	с	1,0	●	0x0717
F07.24	Настройка действий защиты от потери нагрузки	0: защита от отключения, свободный останов 1: защита от отключения, останов согласно режиму останова 2: продолжить работу, с выводом состояния DO		1	○	0x0718

Когда защита от потери нагрузки активна (F07.21=1), преобразователь частоты будет находиться в рабочем состоянии без торможения постоянным током, а когда выходной ток ниже уровня обнаружения потери нагрузки (F07.22) и поддерживается в течение времени обнаружения потери нагрузки (F07.23), преобразователь частоты перейдет в состояние потери нагрузки.

Конкретная обработка зависит от F07.24.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.27	Функция автоматического регулирования напряжения	0: неактивно 1: активно 2: автоматически		1	○	0x071B

**F07.27=0: неактивно**

Функция автоматического регулятора напряжения (AVR) неактивна.

**F07.27=1: активно**

Функция AVR постоянно активна. Если входное напряжение ниже номинального входного напряжения, а выходная частота выше соответствующей частоты на кривой VF (частота/напряжение), преобразователь частоты будет выдавать максимальное напряжение на выходе, чтобы максимизировать выходную мощность, передаваемую на двигатель. Если входное напряжение выше номинального входного напряжения, выходное напряжение преобразователя частоты будет снижаться, а соотношение VF останется неизменным.

**F07.27=2: автоматически**

Функция AVR активируется автоматически (неактивна во время замедления): преобразователь частоты будет автоматически регулировать выходное напряжение в зависимости от изменений фактического сетевого напряжения, чтобы поддерживать его на номинальном

выходном напряжении.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.28	Время обнаружения защиты от останова	0,0–6 000,0 (0,0: без обнаружения защиты от останова)	с	0,0	○	0x071C
F07.29	Интенсивность контроля останова	0–100	%	20	○	0x071D

Когда время непрерывного останова превышает установленное значение F07.28, драйвер сообщит о защите от останова.

В состоянии останова драйвер будет выполнять автоматическое управление в соответствии с установленным значением F07.29. Настройка интенсивности зависит от конкретного применения на месте, а не от максимизации.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F07.37	Начальное напряжение для сохранения при отключении питания	60,0–100,0	%	76,0	○	0x0725
F07.38	Считывание и определение напряжения электрификации	60,0–100,0	%	86,0	○	0x0726
F07.39	Время задержки считывания и определения напряжение при электрификации	0–100,00	С	5,00	○	0x0727
F07.40	Время задержки определения устойчивого пониженного напряжения	5–6 000	мс	20	○	0x0728
F07.42	Установка значения тока для определения короткого замыкания на землю	0,0–100,0	%	50,0	○	0x072A

### 6.10 Группа параметров многосегментного управления скоростью и простого ПЛК группы F08

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F08.00	Многосегментное управление скоростью 1	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	•	0x0800
F08.01	Многосегментное управление скоростью 2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	5,00	•	0x0801
F08.02	Многосегментное управление скоростью 3	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	10,00	•	0x0802
F08.03	Многосегментное управление скоростью 4	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	15,00	•	0x0803
F08.04	Многосегментное управление скоростью 5	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	20,00	•	0x0804
F08.05	Многосегментное управление скоростью 6	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	25,00	•	0x0805
F08.06	Многосегментное управление скоростью 7	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	30,00	•	0x0806
F08.07	Многосегментное управление скоростью 8	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	35,00	•	0x0807
F08.08	Многосегментное управление скоростью 9	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	40,00	•	0x0808
F08.09	Многосегментное управление скоростью 10	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	45,00	•	0x0809
F08.10	Многосегментное управление скоростью 11	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	•	0x080A
F08.11	Многосегментное управление скоростью 12	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	•	0x080B
F08.12	Многосегментное управление скоростью 13	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	•	0x080C
F08.13	Многосегментное управление	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	•	0x080D

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	скоростью 14					
F08.14	Многосегментное управление скоростью 15	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50,00	•	0x080E

Шестнадцатисегментное управление скоростью может быть задано в соответствии с клеммой многосегментного управления скоростью, командой 15-сегментного управления частотой и цифровой установкой частоты F00.07.

Таблица 7-10 Комбинация команды многосегментного управления скоростью и клеммы многосегментного управления скоростью

Скорость сегмента	Клемма многосегментного управления скоростью 4	Клемма многосегментного управления скоростью 3	Контакт многосегментного управления скоростью 2	Контакт многосегментного управления скоростью 1	Выбранная частота	Соответствующий код функции
1	Неактивно	Неактивно	Неактивно	Неактивно	Цифровая настройка частоты	В зависимости от F00.07
2	Неактивно	Неактивно	Неактивно	Активно	Многосегментное управление скоростью 1	F08.00
3	Неактивно	Неактивно	Активно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 2	F08.01
4	Неактивно	Неактивно	Активно	Активно	Многосегментное управление скоростью 3	F08.02
5	Неактивно	Активно	Неактивно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 4	F08.03
6	Неактивно	Активно	Неактивно	Активно	Многосегментное управление скоростью 5	F08.04
7	Неактивно	Активно	Активно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 6	F08.05
8	Неактивно	Активно	Активно	Активно	Многосегментное управление скоростью 7	F08.06
9	Активно	Неактивно	Неактивно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 8	F08.07
10	Активно	Неактивно	Неактивно	Активно	Многосегментное управление скоростью 9	F08.08
11	Активно	Неактивно	Активно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 10	F08.09

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

12	Активно	Неактивно	Активно	Активно	Многосегментное управление скоростью 11	F08.10
13	Активно	Активно	Неактивно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 12	F08.11
14	Активно	Активно	Неактивно	Активно	Многосегментное управление скоростью 13	F08.12
15	Активно	Активно	Активно	Неактивно	Многосегментное управление скоростью 14	F08.13
16	Активно	Активно	Активно	Активно	Многосегментное управление скоростью 15	F08.14

Меры предосторожности при настройке:

★ Запуск и останов при многосегментном управлении скоростью зависят от кода функции F00.02.

★ Время ускорения/замедления при многосегментном управлении скоростью может регулироваться внешней клеммой с функцией времени ускорения/замедления.

Направление многосегментного управления скоростью контролируется клеммами F/R и RUN.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F08.15	Режим работы простого ПЛК	0: останов после одного запуска 1: останов после заданного количества циклов 2: работа в последнем сегменте после заданного количества циклов 3: непрерывные циклы		0	•	0x080F
F08.16	Заданное количество циклов	1–10 000		1	•	0x0810

В дополнение к режиму многосегментного управления скоростью имеется также функция простого ПЛК. Существует четыре режима работы, подробно описанные в Таблица 7-11.

Таблица 7-11 Подробные сведения о режиме работы ПЛК

F08.15	Описание
0	Преобразователь частоты будет остановлен после работы на последнем сегменте.

1	Преобразователь частоты будет работать циклически и остановится после заданного количества циклов. Количество циклов зависит от кода функции F08.16.
2	Преобразователь частоты будет работать циклически и сохранять скорость последнего сегмента после завершения работы в последнем сегменте, пока не будет получена команда на останов. Количество циклов зависит от кода функции F08.16.
3	Преобразователь частоты будет продолжать циклическую работу, пока не будет получена команда на останов.

★ Последний сегмент относится к сегменту, который не установлен на 0, и определяется по времени работы (F08.48) 15-го к 1-му сегменту.

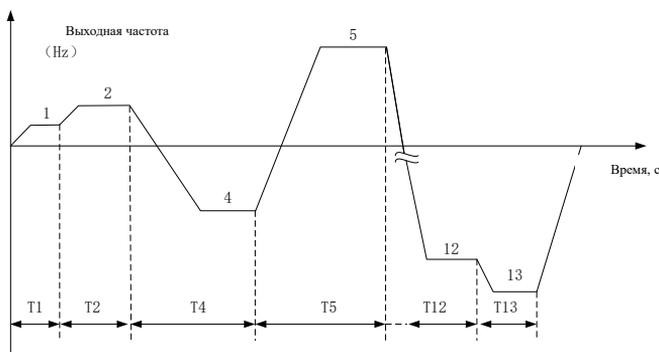


Рис. 7-26 Принципиальная схема эксплуатации простого ПЛК

На Рис. 7-26 показана схема эксплуатации в режиме «0: останов после одного запуска». Поскольку время работы 3-го сегмента установлено на 0 (F08.24=0,0), 3-й сегмент фактически запущен не будет. Время работы 14-го и 15-го сегментов установлено на 0 (F08.46=0,0, F08.48=0,0), поэтому последним сегментом является 13-й сегмент, и преобразователь частоты остановится после работы в 13-м сегменте

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F08.17	Настройка памяти простого ПЛК	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка записи событий останова 0: без памяти (с первого сегмента) 1: с памятью (с момента останова)</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка памяти для записей событий об отключении питания</p>		0	•	0x0811

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		0: без памяти (с первого сегмента) 1: с памятью (с момента отключения питания)				
--	--	---	--	--	--	--

Память останова ПЛК предназначена для записи текущего количества запусков простого ПЛК (F18.10), стадии работы (F18.11) и времени работы на текущей стадии (F18.12).

Преобразователь частоты возобновит работу с сохраненной стадии во время следующей работы. Если выбрано отсутствие памяти, процесс ПЛК будет выполняться каждый раз при каждом запуске преобразователя частоты.

Память отключения питания ПЛК предназначена для записи текущего количества запусков простого ПЛК (F18.10), текущей стадии работы (F18.11) и времени работы на текущей стадии (F18.12) перед отключением питания. Преобразователь частоты продолжит работу с сохраненной стадии при повторном включении питания. Если выбрано отсутствие памяти, процесс ПЛК будет выполняться каждый раз при каждом включении питания преобразователя частоты.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F08.18	Единица времени простого ПЛК	0: с (секунды) 1: мин (минута)		0	•	0x0812

Для обеспечения соответствия различным условиям труда время работы, связанное с функцией ПЛК, устанавливается в числовом значении. Его конкретное значение необходимо установить совместно с единицей времени простого ПЛК (F08.18). В настоящее время доступны два типа единиц: секунда и минута.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F08.19	Настройка первого сегмента	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад <b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1		0	•	0x0813

		1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4				
F08.20	Время работы первого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0814
F08.21	Настройка второго сегмента	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад <b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0815
F08.22	Время работы второго сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0816
F08.23	Настройка третьего сегмента	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад <b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x0817
F08.24	Время работы третьего сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0818
F08.25	Настройка четвертого	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления		0	•	0x0819

	сегмента	<p>движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4</p>				
F08.26	Время работы четвертого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x081A
F08.27	Настройка пятого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4</p>		0	•	0x081B
F08.28	Время работы пятого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x081C
F08.29	Настройка шестого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3</p>		0	•	0x081D

		3: время ускорения и замедления 4				
F08.30	Время работы шестого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x081E
F08.31	Настройка седьмого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4</p>		0	•	0x081F
F08.32	Время работы седьмого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0820
F08.33	Настройка восьмого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4</p>		0	•	0x0821
F08.34	Время работы восьмого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0822
F08.35	Настройка девятого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b></p>		0	•	0x0823

		настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4				
F08.36	Время работы девятого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	●	0x0824
F08.37	Настройка десятого сегмента	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад <b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	●	0x0825
F08.38	Время работы десятого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	●	0x0826
F08.39	Настройка одиннадцатого сегмента	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад <b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	●	0x0827
F08.40	Время работы	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	●	0x0828

	одиннадцатого сегмента					
F08.41	Настройка двенадцатого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4</p>		0	•	0x0829
F08.42	Время работы двенадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x082A
F08.43	Настройка тринадцатого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4</p>		0	•	0x082B
F08.44	Время работы тринадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x082C
F08.45	Настройка четырнадцатого сегмента	<p><b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад</p> <p><b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1</p>		0	•	0x082D

		1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4				
F08.46	Время работы четырнадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x082E
F08.47	Настройка пятнадцатого сегмента	<b>Разряд единиц:</b> настройка направления движения 0: вперед 1: назад <b>Разряд десятков:</b> настройка времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4		0	•	0x082F
F08.48	Время работы пятнадцатого сегмента	0,0–6 000,0	с/мин	5,0	•	0x0830

При работе простого ПЛК частота работы, направление работы, время ускорения/замедления и время работы в каждом сегменте могут устанавливаться отдельно. Это описано ниже на примере 13-го сегмента (последнего сегмента). Конкретная операция показана на Рис. 7-26.

**F08.12=50,00:** рабочая частота 13-го сегмента составляет 50,00 Гц.

**F08.43=31:** направление работы в 13-м сегменте является обратным, а ускорение и замедление контролируются на основе времени ускорения и замедления 4 (F15.07/F15.08).

**F08.44=5,0:** время работы в 13-м сегменте 5,0 с (по умолчанию F08.18=0).

### 6.11 Группа параметров функции ПИД-регулирования (идентификатор процесса) группы F09

Преобразователь частоты серии EM700 имеет функцию ПИД-регулирования, как описано в этом разделе. ПИД-регулирование процесса в основном используется для управления давлением, потоком и температурой.

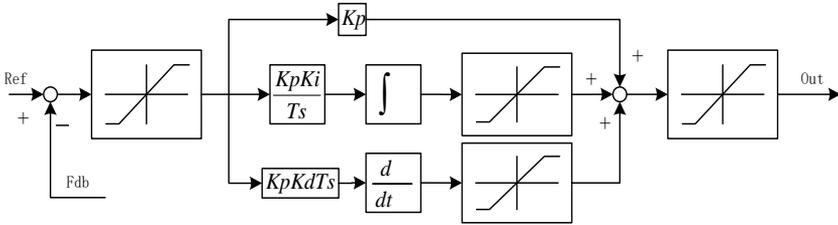


Рис. 7-27 Структурная схема ПИД-регулирования процесса

ПИД-регулирование — это вид замкнутого управления. Выходной сигнал (Out) объекта, управляемого системой, подается обратно на ПИД-контроллер, и выход контроллера регулируется после операции ПИД, тем самым формируя одну или несколько замкнутых циклов. Эта функция предназначена для того, чтобы выходное значение (Out) объекта, управляемого системой, соответствовало заданному целевому значению (Ref). Конкретная структурная схема показана на

Рис. 7-27.

ПИД-контроллер используется для управления, вычисляя управляющее значение с тремя расчетными факторами, то есть пропорциональным (P), интегральным (I) и дифференциальным (D), в соответствии с разницей между указанным значением (Ref) и обратным сигналом (Fdb). Особенности каждого расчетного фактора следующие:

**Пропорциональный (P):**

Пропорциональное управление является одним из самых простых режимов управления. Выход контроллера пропорционален входному сигналу ошибки. Когда включено только пропорциональное управление, в выходном сигнале системы возникают установившиеся ошибки.

**Интегральный (I):**

В режиме интегрального управления выход контроллера пропорционален интегралу входного сигнала ошибки. Установившиеся ошибки могут быть устранены, так что в устойчивом состоянии система работает без установившихся ошибок. Однако резкие изменения невозможно отследить.

**Дифференциальный (D):**

В режиме дифференциального управления выход контроллера пропорционален дифференциалу (то есть скорости изменения ошибки) входного сигнала ошибки. Это позволяет прогнозировать тенденции изменения ошибок, быстро реагировать на резкие изменения и улучшать динамические характеристики системы в процессе управления.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица изме	Значени е по	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	--------------	--------------	---------	-------------

			рени я	умолча нию		
F09.00	Источник настройки ПИД	0: цифровая настройка ПИД 1: АП 6: настройка связи (настройка процента)		0	○	0x0900
F09.01	Цифровая настройка ПИД	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0901
F09.03	Диапазон обратной связи настройки ПИД	0,1–6 000,0		100,0	●	0x0903

**F09.00=0: цифровая настройка ПИД F09.01**

Настройка ПИД зависит от цифровой настройки ПИД (F09.01), и конкретный процент составляет  $F09.01/F09.03 * 100,00\%$ .

**F09.00=1: АП**

Для получения подробной информации об АП обратитесь к описанию F00.04. Для настройки ПИД процент указывается непосредственно, и максимальный выход составляет 100,00%.

**F09.00=6: настройка связи**

Процент настройки ПИД зависит напрямую от связи (в процентах).

- Если включена связь между ведущим и ведомым устройствами (F10.05=1) и преобразователь частоты работает как ведомое устройство (F10.06=0), конкретный процент обратной связи составляет «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым устройствами) \* F10.08 (пропорциональный коэффициент приема для ведомого устройства)», а диапазон данных 700FH составляет от -100,00% до 100,00%, как описано в Таблица 12-2.

- Для общей связи (F10.05=0) конкретный процент настройки составляет «7004H (настройка связи процесса ПИД-регулирования)», при этом диапазон данных 7004H составляет от -100,00% до 100,00%, как подробно описано в Таблица 12-2.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Един ица изме рени я	Значени е по умолчан ию	Атрибут	Адрес связи
F09.02	Источник обратной связи ПИД	1: АП 6: настройка связи		1	○	0x0902

**F09.02=1: АП**

Процент обратной связи ПИД напрямую зависит от АП (в процентах).

Для получения подробной информации об АП обратитесь к описанию F00.04. Когда используется как обратная связь ПИД, процентное значение непосредственно преобразует

значение обратной связи, при этом максимальный выход составляет 100,00%.

**F09.02=6: настройка связи**

Процент обратной связи ПИД напрямую зависит от связи (в процентах).

- Если включена связь между ведущим и ведомым устройствами (F10.05=1) и преобразователь частоты работает как ведомое устройство (F10.06=0), конкретный процент обратной связи составляет «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым устройствами) \* F10.08 (пропорциональный коэффициент приема для ведомого устройства)», а диапазон данных 700FH составляет от -100,00% до 100,00%, как описано в Таблица 12-2.
- Для общей связи (F10.05=0) конкретный процент обратной связи составляет «7005H (настройка обратной связи процесса ПИД-регулирования)», при этом диапазон данных 7005H составляет от -100,00% до 100,00%, как подробно описано в Таблица 12-2.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.04	Выбор положительного и отрицательного действия ПИД	0: положительное 1: отрицательное		0	○	0x0904

Режим действия процесса ПИД зависит от настройки кода функции F09.04 и состояния входной функции «44: переключение положительного/отрицательного действия ПИД», как подробно описано в Таблица 7-12.

Таблица 7-12 Описание положительного/отрицательного действия ПИД

F09.04	44: переключение режима (положительное/отрицательное) ПИД-регулирования	Режим действия	Примечание
0	0	Положительное действие	Отклонение положительное, и выход положительный.
0	1	Отрицательное действие	Отклонение положительное, и выход отрицательный.
1	0	Отрицательное действие	Отклонение положительное, и выход отрицательный.
1	1	Положительное действие	Отклонение положительное, и выход положительный.

Примечание: отклонение в ПИД-управлении обычно «настройка – обратная связь».

- Когда сигнал обратной связи больше настройки ПИД, выходная частота преобразователя частоты должна уменьшаться для достижения баланса ПИД. Возьмем в качестве примера управление подачей воды. Когда давление увеличивается, сигнал обратной связи давления также будет увеличиваться. Выходная частота преобразователя частоты должна быть снижена, чтобы уменьшить давление и поддерживать постоянное давление. В этом случае ПИД следует установить на положительное действие.
- Когда сигнал обратной связи больше настройки ПИД, выходная частота преобразователя частоты должна увеличиваться для достижения баланса ПИД. Возьмем в качестве примера управление температурой. Регулятор ПИД необходимо установить на отрицательное действие для контроля температуры.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.05	Пропорциональный коэффициент усиления 1	0,00–100,00		0,40	●	0x0905
F09.06	Время интегрирования 1	От 0,000 до 30,000; 0,000: без интегрирования	с	2,000	●	0x0906
F09.07	Дифференциальное время 1	0,000–30,000	мс	0,000	●	0x0907
F09.08	Пропорциональный коэффициент усиления 2	0,00–100,00		0,40	●	0x0908
F09.09	Время интегрирования 2	От 0,000 до 30,000; 0,000: без интегрирования	с	2,000	●	0x0909
F09.10	Дифференциальное время 2	0,000–30,000	мс	0,000	●	0x090A
F09.11	Условия переключения параметров ПИД	0: без переключения 1: переключение с помощью цифрового входа 2: автоматическое переключение в зависимости от отклонения 3: автоматическое переключение по частоте		0	●	0x090B
F09.12	Отклонение переключения параметров	От 0,00 до F09.13	%	20,00	●	0x090C

	ПИД 1					
F09.13	Отклонение переключения параметров ПИД 2	От F09.12 до 100,00	%	80,00	•	0x090D

Для различных сложных сценариев в модуль процесса ПИД были введены два набора параметров ПИД. Можно выполнить переключение или линейную интерполяцию двух наборов параметров в зависимости от настройки функции (F09.11) и входных условий (например, входная функция «43: переключение параметров ПИД» и отклонение  $e(k)$ ). См. инструкцию Таблица 7-13 для получения деталей.

Таблица 7-13 Описание опций параметров ПИД

Метод		Описание
F09.11	Прочие условия	
0	--	Параметры ПИД не переключаются. Используется первая группа параметров.
1	43: переключение параметров ПИД-регулирования	Параметры ПИД переключаются через цифровую входную клемму (43: переключение параметров ПИД).
	0	<b>Переключение неактивно, первая группа параметров</b>
2	1	Переключение активно, вторая группа параметров
	$ e(k)  > F09.12/13$	Параметры ПИД автоматически переключаются в зависимости от отклонения.
	$ e(k)  < F09.12$	Первая группа параметров
	$ e(k)  < F09.13$	Вторая группа параметров
	Середина	В зависимости от отклонения линейная интерполяция выполняется на основе двух групп параметров.
3	$ P  > F09.12/13$	Параметры ПИД автоматически переключаются по частоте.
	$ P  < F09.12$	Первая группа параметров
	$ P  > F09.13$	Вторая группа параметров
	Середина	В зависимости от частоты линейная интерполяция выполняется на основе двух групп параметров.

Как описано в таблице, когда код функции F09.11 установлен на 0, параметры ПИД не будут переключаться, и будет действовать первая группа параметров (F09.05–F09.07); когда код функции установлен на 1, параметры ПИД будут выбраны в зависимости от состояния входной функции «43: переключение параметров ПИД»; при использовании кода функции 2 параметры ПИД будут выбраны в зависимости от абсолютного значения  $|e(k)|$  (=настройка-обратная связь) текущего отклонения и отношения между кодами функций F09.12 и F09.13, или может использоваться линейная разница; при использовании кода функции 3 обработка аналогична варианту 2; параметры ПИД будут выбраны в зависимости от процента текущей выходной частоты относительно максимальной частоты  $|P| = (\text{выходная частота}/\text{максимальная частота}) *$

100%) и отношения между кодами функций F09.12 и F09.13, или может использоваться линейная разница.

В случае, когда выполняется условие « $F09.12 \leq |e(k)| \leq F09.13$ », текущие параметры ПИД получаются путем линейной интерполяции между первой и второй группами параметров. Конкретный принцип показан в промежуточном сегменте на

Рис. 9-

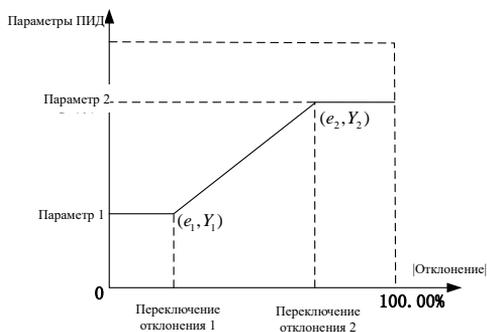


Рис. 9-28 Принципиальная схема автоматического переключения параметров ПИД на основе отклонения (F19.11=2)

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.14	Начальное значение ПИД	0,00–100,00	%	0,00	●	0x090E
F09.15	Время удержания начального значения ПИД	0,00–650,00	с	0,00	●	0x090F

Преобразователь частоты начинает работу, и модуль ПИД процесса постоянно выводит начальное значение ПИД (F09.14) в течение времени удержания начального ПИД (F09.15). Затем выходное значение регулируется с помощью ПИД на основе отклонения. Конкретные эффекты показаны на Рис. 9-. Когда время удержания начального ПИД установлено на 0,00 с, то есть F09.15=0,00, функция начального ПИД будет неактивна.

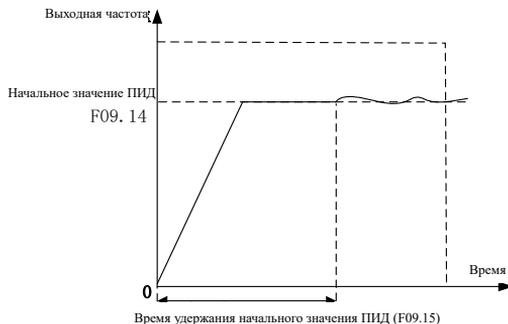


Рис. 9-29 Принципиальная схема начального выхода ПИД

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.16	Верхний предел выходной мощности ПИД	От F09.17 до +100,0	%	100,0	•	0x0910
F09.17	Нижний предел выходной мощности ПИД	От -100,0 до F09.16	%	0,0	•	0x0911

Выход ПИД ограничен. Диапазон выхода модуля ПИД во всем процессе составляет (F09.17, F09.16). Таким образом, если фактический результат регулировки выходит за пределы этого диапазона, выход будет основан на границах.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.18	Предел отклонения ПИД	0,00–100,00 (0,00: неактивно)	%	0,00	•	0x0912

Когда отклонение между настройкой ПИД и обратной связью меньше или равно пределу отклонения (F09.18), ПИД останавливает регулировку. Когда отклонение между настройкой и обратной связью меньше, выходная частота останется стабильной. Это актуально для некоторых приложений замкнутого цикла управления.



Если функция входной клеммы «41: приостановка процесса ПИД-регулирования» активна, ПИД также остановит регулировку. Пользователи должны использовать эти два режима вместе.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

			измерения	умолчанию		
F09.19	Дифференциальный предел ПИД	0,00–100,00	%	5,00	•	0x0913

Дифференциальный (D) компонент ПИД-регулятора не должен превышать дифференциальный предел ПИД (F09.19), чтобы избежать чрезмерного отклонения и выхода в определенный момент, что может привести к колебаниям системы. Если это значение установлено правильно, влияние внезапных помех на систему можно значительно снизить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.20	Порог интегрального разделения ПИД	0,00–100,00 (100,00% = интегральное разделение неактивно)	%	100,00	•	0x0914

Для улучшения регулирования ПИД иногда требуется только настройка PD или P, тогда как настройка интегрирования не нужна. По этой причине преобразователь частоты серии EM700 имеет специальную функцию интегрального разделения. Когда отклонение между настройкой ПИД и обратной связью превышает порог интегрального разделения ПИД (F09.20), интегральное разделение становится действительным. Таким образом, настройка интегрирования (I) ПИД-регулятора будет приостановлена. Для удобства удаленного управления можно использовать функцию входной клеммы «42: приостановка интегрирования процесса ПИД». Однако, если установка кода функции неактивна (F09.20=100,00), функция входной клеммы не будет работать, как указано в Таблица 7-14.

Таблица 7-14 Описание функции интегрального разделения

Метод		Описание
F09.20	DI (42)	F09.20: порог интегрального разделения ПИД; DI (42): приостановка интегрального процесса ПИД-регулирования
100,00%	--	Интеграл (I) всегда действителен.
0,00%		В зависимости от соотношения между $ e(k) $ и F09.20, а также от состояния функции DI.
-	Неактивно	Если $ e(k)  > F09.20$ , интегральное разделение активно.
99,99%	Активно	Интегральное разделение активно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица	Значение по	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	---------	-------------	---------	-------------

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

			измерения	умолчанию		
F09.21	Время изменения настройки ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0915

Время изменения настройки ПИД относится к времени, необходимому для изменения настройки с 0,0% до 100,0%, аналогично функции времени ускорения и замедления. Когда настройка ПИД изменяется, фактическая настройка ПИД будет изменяться линейно, тем самым уменьшая влияние резких изменений на систему. Сглаживание неактивно во время первоначальной настройки. Настройка изменится от текущего значения обратной связи в момент запуска.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.22	Время фильтрации обратной связи ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0916
F09.23	Время фильтрации выхода ПИД	0,000–30,000	с	0,000	●	0x0917

F09.22 используется для фильтрации обратной связи ПИД. Это помогает уменьшить влияние помех на обратную связь, но приведет к снижению эффективности реагирования системы замкнутого процесса.

F09.23 используется для фильтрации выхода ПИД. Это помогает уменьшить резкие изменения выходной частоты преобразователя частоты, но также приведет к снижению эффективности реагирования системы замкнутого процесса.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.24	Верхний предел значения обнаружения отключения обратной связи ПИД	0,00–100,00; 100,00 = отключение обратной связи неактивно	%	100,00	●	0x0918
F09.25	Нижний предел значения обнаружения отключения обратной связи ПИД	0,00–100,00; 0,00 = отключение обратной связи неактивно	%	0,00	●	0x0919
F09.26	Время обнаружения	0,000–30,000	с	0,000	●	0x091A

	отключения обратной связи ПИД					
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--

Функция обнаружения отключения обратной связи ПИД предназначена для предотвращения колебаний, вызванных отключением обратной связи. В зависимости от типа датчика обратной связи настройки различаются.

Если датчик типа 0,0% возвращает значение в момент отключения, необходимо установить нижний предел обнаружения отключения обратной связи ПИД (F09.25) на соответствующее значение. Если значение обратной связи ниже настройки F09.25 и сохраняется в течение времени обнаружения отключения обратной связи ПИД (F09.26), обратная связь ПИД будет считаться отключенной. Когда датчик типа 100,0% возвращает значение в момент отключения, необходимо установить верхний предел обнаружения отключения обратной связи ПИД (F09.24) на соответствующее значение. Если значение обратной связи превышает установленный предел и сохраняется в течение времени, соответствующего F09.26, обратная связь ПИД будет считаться отключенной.

★ После определения типа датчика обратной связи можно применять только соответствующий режим обнаружения. Обнаружение верхнего и нижнего пределов не может быть включено одновременно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.27	Настройка управления сном ПИД	0: неактивно 1: сон на нулевой скорости 2: сон на более низком пределе частоты 3: сон с запечатанной трубой		0	●	0x091B
F09.28	Точка действия сна	0,00–100,00 (100,00 соответствует диапазону обратной связи настройки ПИД)	%	100,00	●	0x091C
F09.29	Время задержки сна	0,0–6 500,0	с	0,0	●	0x091D
F09.30	Точка действия пробуждения	0,00–100,00 (100,00 соответствует диапазону обратной связи настройки ПИД)	%	0,00	●	0x091E
F09.31	Время задержки пробуждения	0,0–6 500,0	с	0,0	●	0x091F

Когда выходное значение и значение обратной связи стремятся к стабильности или контролируемая величина находится в допустимом диапазоне в определенные моменты времени и выходное значение не должно генерироваться, можно применить состояние сна на короткое время. Если контролируемая величина выходит за пределы контрольного диапазона, преобразователь частоты будет пробужден и сгенерирует выходное значение. Эти действия будут повторяться для того, чтобы контролируемая величина оставалась в допустимом диапазоне и экономии энергии. Подробное описание функции показано в Таблица 7-15.

Таблица 7-15 Описание функции сна/пробуждения

Метод		Описание
Режим действия	Состояние	
Положительное действие (например, управление постоянным давлением)	Нормальная работа	Оценка условий сна: если  Обратная связь  превышает точку действия сна (F09.28) (необходимое условие: давление обратной связи должно быть больше или равно установленному давлению при перезапуске после останова или сна) или выходная частота преобразователя частоты достигает нижнего предела, что приводит к невозможности продолжения замедления (из-за нижнего предела частоты или нижнего предела выхода преобразователя частоты), и эти условия были выполнены и поддерживались в течение времени задержки сна (F09.29), режим сна будет включен. ★: ПИД продолжает вывод в течение периода задержки. Выход зависит от кода функции после периода задержки.
	Режим сна	Оценка условий пробуждения: если  Обратная связь  меньше или равна значению точки действия пробуждения (F09.30), и это сохраняется в течение времени задержки пробуждения (F09.31), режим сна будет отключен. ★: выход зависит от кода функции в течение периода задержки; и ПИД может продолжить нормальный вывод после периода задержки.
Отрицательное действие (например, управление постоянной температурой)	Нормальная работа	Оценка условий сна: если  Обратная связь  меньше точки действия сна (F09.28) (необходимое условие: давление обратной связи должно быть меньше или равно установленному давлению во время перезапуска после останова или сна) или выходная частота преобразователя частоты достигает нижнего предела, что приводит к невозможности продолжения замедления (из-за нижнего предела частоты или нижнего предела выхода преобразователя частоты), и эти условия были выполнены и поддерживались в течение времени задержки сна (F09.29), режим сна будет включен. ★: ПИД продолжает вывод в течение периода задержки. Выход зависит от кода функции после периода задержки.
	Режим сна	Оценка условий пробуждения: если  Обратная связь  больше или равна

		<p>значению точки действия пробуждения (F09.30), и это состояние поддерживалось в течение времени задержки пробуждения (F09.31), режим сна будет отключен.</p> <p>★: выход зависит от кода функции в течение периода задержки; и ПИД может продолжить нормальный вывод после периода задержки.</p>
--	--	--

Предложение: F09.28 (точка действия сна) должна быть больше или равна F09.30 (точка действия пробуждения) в режиме положительного действия и меньше или равна F09.30 (точка действия пробуждения) в режиме отрицательного действия.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.32	Многосегментная настройка ПИД 1	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0920
F09.33	Многосегментная настройка ПИД 2	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0921
F09.34	Многосегментная настройка ПИД 3	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0,0	●	0x0922

Настройки ПИД определяются в сочетании с настройкой кода функции F09.00. Преобразователь частоты серии EM700 имеет функцию многосегментной настройки ПИД, и его условия переключения в основном зависят от входных функций «15: клемма многосегментного управления ПИД 1» и «16: клемма многосегментного управления ПИД 2», как указано в таблице 7-16.

Таблица 7-16 Сведения о функции многосегментной настройки ПИД

Метод			Настройка	Область применения	Настройка ПИД-регулятора
16	15	F09.00			
Неактивно	Неактивно	0	F09.01	От 0,0 до F09.03	0,00–100,00%
		1	A11	От -100,00 до 100,00%	От -100,00 до 100,00%
		6	485	От -100,00 до 100,00%	От -100,00 до 100,00%
Неактивно	Активно	--	F09.32	От 0,0 до F09.03	0,00–100,00%
Активно	Неактивно	--	F09.33	От 0,0 до F09.03	0,00–100,00%
Активно	Активно	--	F09.34	От 0,0 до F09.03	0,00–100,00%

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.35	Верхний предел	От нижнего предела	В	10,00	●	0x0923

	напряжения обратной связи	напряжения обратной связи до 10,00				
F09.36	Нижний предел напряжения обратной связи	От 0,00 до верхнего предела напряжения обратной связи	В	0,00	●	0x0924

Верхний и нижний пределы напряжения обратной связи могут использоваться для автоматического определения обрыва материала в приложениях намотки. Они представляют собой верхний и нижний пределы обрыва материала соответственно. Из-за специфики приложений намотки параметры F09.35 и F09.36 могут отражать реальные границы датчиков, что способствует большей стабильности системы.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.37	Опции интегрального действия в течение установленного времени изменения ПИД	0: всегда рассчитывать интегральную составляющую 1: рассчитывать интегральную составляющую после достижения установленного времени F09.21 2: рассчитывать интегральную составляющую, когда ошибка меньше F09.38		0	●	0x0925
F09.38	Входное отклонение интегрального действия в течение установленного времени изменения ПИД	0,00–100,00	%	30,00	●	0x0926

#### **F09.37=0: всегда рассчитывать интегральную составляющую**

Этот код функции не влияет на интегральное действие.

#### **F09.37=1: рассчитывать интегральную составляющую после достижения установленного времени F09.21**

Интеграл недоступен в течение первого периода изменения (F09.21) после запуска.

#### **F09.37=2: рассчитывать интегральную составляющую, когда ошибка меньше F09.38**

Интеграл недоступен в течение первого периода изменения (F09.21) после запуска. Однако интеграл снова будет включен, если ошибка меньше F09.38 в течение этого периода.

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.39	Настройка пробуждения	0: целевое давление F09.01 * коэффициент точки действия пробуждения 1: точка пробуждения (F09.30)		0	○	0x0927
F09.40	Коэффициент точки действия пробуждения	0,0–100,0 (100% соответствует настройке ПИД)	%	90,0	●	0x0928

**F09.39=0:** целевое давление F09.01 \* коэффициент точки действия пробуждения

F09.40 \* предустановка

**F09.39=1:** точка действия пробуждения (F09.30)

ПИД будет пробуждаться, если значение будет меньше точки пробуждения (F09.30) и останется таким в течение времени задержки пробуждения (F09.31).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.41	Сигнализация избыточного давления в трубопроводной сети	От 0,0 до диапазона датчика давления F09.03		6,0	●	0x0929
F09.42	Время защиты от избыточного давления	0–3 600 (0: неактивно)	с	3	●	0x092A

Это предназначено для макроса приложения водяного насоса. Когда избыточное давление в трубопроводной сети достигает значения F09.41 и поддерживается в течение установленного времени (F09.42), будет сообщено о защите от избыточного давления в трубопроводной сети E57.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F09.43	Ограничение обратного режима ПИД	0: без ограничения 1: ограничение		1	○	0x092B

**F09.43=0:** без ограничения

Когда выходное значение снижено до 0, ограничение не будет применяться, и оно может продолжать снижаться.

**F09.43=1:** ограничение

Когда выходное значение снижено до 0, оно будет ограничено и не будет продолжать снижаться.

## 6.12 Группа параметров функции связи группы F10

Преобразователь частоты серии EM700 поддерживает протокол Modbus в формате RTU и сеть «один ведущий и несколько ведомых» с шиной RS-485.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.00	Локальный адрес связи Modbus	1–247; широковещательный адрес	0:	1	○	0x0A00

Для всей сети связи преобразователь частоты, работающий в качестве ведомого, должен иметь свой уникальный адрес. Диапазон его настройки составляет от 1 до 247. Это означает, что сеть поддерживает не более 247 ведомых.

★ 0 — это адрес широковещательного адреса, который не нужно настраивать. Все ведомые преобразователи частоты могут быть распознаны.

Ведомые устройства и хосты, подключенные к одной сети, должны следовать одним и тем же принципам отправки и получения (например, скорость передачи, формат данных и формат протокола), чтобы обеспечить нормальную связь. Таким образом, имеются три соответствующих кода функции, а именно F10.01 (скорость передачи), F10.02 (формат данных) и F10.10 (формат протокола, по умолчанию протокол Modbus-RTU для преобразователей частоты серии EM700). Устройства, подключенные к сети, должны иметь одинаковые настройки.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.01	Скорость передачи данных по протоколу Modbus (бод)	0: 4 800 1: 9 600 2: 19 200 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200	бит/с	1	○	0x0A01

Во время связи на основе протокола Modbus-RTU преобразователь частоты серии EM700 поддерживает шесть различных скоростей передачи данных в битах в секунду (бит/с). Например, F10.01=9 600 бит/с. Это означает, что данные передаются со скоростью 9 600 бит в секунду. По умолчанию каждый байт состоит из 8-битных данных (например, 0x01). Когда в реальной ситуации необходимо передать 10-битные данные, время передачи составляет примерно 1,04 мс (около 1,04167 мс = 10 бит / 9 600 бит/с).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.02	Формат данных Modbus	0: 1-8-N-1 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 стоповый бит) 1: 1-8-E-1 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля четности + 1 стоповый бит) 2: 1-8-O-1 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля нечетности + 1 стоповый бит) 3: 1-8-N-2 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 2 стоповых бита) 4: 1-8-E-2 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля четности + 2 стоповых бита) 5: 1-8-O-2 (1 стартовый бит + 8 бит данных + 1 бит контроля нечетности + 2 стоповых бита)		0	○	0x0A02

В передаче UART данные обычно состоят из стартового бита, достоверных данных (по умолчанию 8 бит), контрольного бита (необязательно) и стопового бита. Преобразователь частоты серии EM700 поддерживает шесть форматов данных в соответствии с комбинациями Modbus-RTU в связи.

Стартовый бит	Достоверные данные								Контрольный бит	Стоповый бит
1	7	6	5	4	3	2	1	0	N/O/E	1

Если F10.02=0, это означает, что текущие данные состоят из одного стартового бита + восемь бит данных + без контрольного бита + одного стопового бита.

★ N (NONE): без контроля четности; E (EVEN): контроль четности; O (ODD): контроль нечетности.

Чтобы удовлетворить различные потребности, преобразователь частоты также поддерживает тайм-аут связи и задержку ответа в процессе коммуникации на основе протокола Modbus.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

F10.03	Тайм-аут связи Modbus	0,0–60,0; 0,0: неактивно (также действительно для режима «ведущий-ведомый»).	с	0,0	●	0x0A03
--------	-----------------------	--	---	-----	---	--------

Как показано на Рис. 7-30, интервал времени связи  $\Delta t$  определяется как период от предыдущего приема ведомой станцией (преобразователь частоты) кадров достоверных данных до следующего приема кадров достоверных данных. Если  $\Delta t$  больше установленного времени (в зависимости от кода функции F10.03; эта функция неактивна, если установлено значение 0), время ожидания ответа связи будет считаться истекшим.

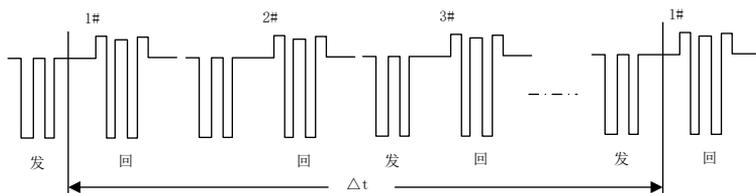


Рис. 7-30 Принципиальная схема тайм-аута связи

Пример этой функции: если ведущая станция должна отправить данные на ведомую станцию (например, № 1) в течение определенного периода, вы можете использовать функцию тайм-аута связи ведомой станции № 1 и установить  $F10.03 > T$ . Защита от тайм-аута связи не будет срабатывать в ходе нормальной связи. Однако если ведущая станция не отправит данные на ведомую станцию № 1 в течение указанного времени  $T$ , и это продлится дольше установленного значения  $F10.03$ , будет выдана защита от связи (E16). После получения уведомления о «защите связи ведомой станции № 1» персонал может провести поиск неисправностей.

★ Установленное значение  $F10.03$  должно быть больше установленного времени  $T$ , но не должно быть слишком большим, чтобы избежать неблагоприятных последствий, возникающих при слишком длительной работе в режиме защиты.

★  $F10.03$  следует установить как «неактивно» в нормальных условиях. Этот параметр будет установлен только в системе непрерывной связи для мониторинга связи.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.04	Задержка ответа Modbus	1–20	мс	2	●	0x0A04

Задержка ответа ( $t_{\text{ожидание2}}$ ) определяется как временной интервал от получения

преобразователем частоты кадра достоверных данных 1 до его разбора и отправки ответа. Для обеспечения стабильной работы протокольного чипа задержка ответа должна быть установлена в пределах от 1–20 мс (не должна быть установлена в 0). Если данные связи связаны с операцией EEPROM, фактическое время задержки ответа будет увеличено, т. е. «время операции EEPROM + F10.04».

1: кадр достоверных данных: отправляется внешней ведущей станцией на преобразователь частоты, в котором корректны код функции, длина данных и CRC.

На Рис. 7-31 показаны сегмент отправки данных ( $t_{\text{отправка}}$ ), сегмент окончания отправки ( $t_{\text{ожидание1}}$ ), сегмент ожидания от 75176 до отправки ( $t_{\text{ожидание2}}$ ), сегмент возврата данных ( $t_{\text{возврат}}$ ) и сегмент ожидания от 75176 до приема ( $t_{\text{ожидание3}}$ ).

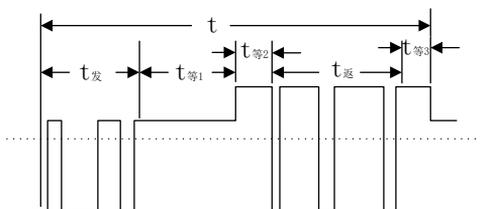


Рис. 7-31 Схема временного анализа полного кадра данных

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.05	Настройка функции связи ведущего и ведомого устройств	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0A05
F10.06	Настройка ведущего и ведомого устройств	0: ведомое 1: хост (широковещательная передача протокола Modbus)		0	○	0x0A06
F10.07	Данные, отправляемые хостом	0: частота выхода 1: установленная частота 2: выходной крутящий момент 4: настройка ПИД-регулирования 5: выходной ток		1	○	0x0A07
F10.08	Коэффициент	0,00–10,00 (несколько)		1,00	●	0x0A08

	пропорциональности приема ведомого устройства					
F10.09	Интервал отправки хоста	0,000–30,000	с	0,200	●	0x0A09

Преобразователь частоты серии EM700 поддерживает функцию связи ведущего и ведомого. Таким образом, один преобразователь частоты работает как ведущий, а остальные как ведомые. Ведомые выполняют команды, отправленные ведущим, что позволяет этим преобразователям частоты работать синхронно.

- Преобразователь частоты, используемый в качестве ведущего, настраивается следующим образом:

F10.05=1: включить функцию связи ведущего и ведомого;

F10.06=1 или 2: выбрать текущий преобразователь частоты в качестве ведущего (в сети может быть установлен только один преобразователь частоты в качестве ведущего);

F10.07: выбрать переменную, которую нужно синхронизировать, например, выходной ток (установить F10.07=5).

- Преобразователь частоты, используемый в качестве ведомого, настраивается следующим образом:

F10.05=1: включить функцию связи ведущего и ведомого;

F10.06=0: выбрать текущий преобразователь частоты в качестве ведомого;

Выберите одну настройку в качестве настройки связи. Если установлен код F09.00=6 и процесс ПИД настроен отдельно (F00.05=10, F00.06=1), ведомый преобразователь частоты будет настроен на выходной ток хоста для ПИД-регулирования.

Вы можете установить пропорциональный коэффициент получения (F10.08), чтобы определить, как ведомый преобразователь частоты получает данные. Если установлено F10.08=0,80, итоговые данные приложения будут равны «Recv (полученные данные) \* 0,80 (F10.08)».

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.56	Настройка записи 485 EEPROM	0-10: стандартная операция (для наладки) 11: запись не инициируется (доступно после ввода в		0	○	0x0A38

		эксплуатацию)				
--	--	---------------	--	--	--	--

Для приложения «ПЛК-контроллер/HMI + преобразователь частоты» вы можете установить F10.56=11 после отладки. Тогда все данные записи связи ПЛК не будут сохраняться, что поможет избежать повреждения памяти.

Если вам нужны настройки параметров и хранение при отключении питания, сначала установите F10.56=0.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F10.61	Настройка ответа SCI	0: ответ на команды чтения и записи 1: ответ только на команды записи 2: нет ответа ни на команды чтения, ни на команды записи		0	○	0x0A3D

F10.61=0: во время связи Modbus с верхним компьютером будут возвращены как параметры чтения, так и записи.

F10.61=1: во время связи Modbus с верхним компьютером будут возвращены только параметры чтения, в то время как параметры записи не будут возвращены.

F10.61=2: во время связи Modbus с верхним компьютером ни параметры чтения, ни параметры записи не будут возвращены. Это может улучшить эффективность связи.

### 6.13 Параметр группы параметров F11, выбранный пользователем

Панель управления преобразователя частоты серии EM700 поддерживает функцию выбора пользователем. Сначала пользователь должен выбрать конкретные коды функций, установив параметры группы F11. Затем можно активировать пользовательский режим (--U--, как подробно показано в 4.2.2). Выбранные коды функций можно переключать циклично с помощью кнопки цифрового потенциометра . Эта функция в основном используется в тех случаях, когда требуется менее 32 конкретных кодов функций, что позволяет избежать проблем, вызванных слишком большим количеством кодов функций.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F11.00	Параметр, выбранный пользователем 1	Отображаемое содержание Uxx.xx означает,		U16.00	●	0x0B00

F11.01	Параметр, выбранный пользователем 2	что выбран код функции Fxx.xx. Если код функции F11.00 включен, на панели управления будет отображаться U16.00, что указывает на первый дополнительный параметр F16.00.		U00.01	●	0x0B01
F11.02	Параметр, выбранный пользователем 3			U00.02	●	0x0B02
F11.03	Параметр, выбранный пользователем 4			U00.03	●	0x0B03
F11.04	Параметр, выбранный пользователем 5			U00.04	●	0x0B04
F11.05	Параметр, выбранный пользователем 6			U00.07	●	0x0B05
F11.06	Параметр, выбранный пользователем 7			U00.14	●	0x0B06
F11.07	Параметр, выбранный пользователем 8			U00.15	●	0x0B07
F11.08	Параметр, выбранный пользователем 9			U00.16	●	0x0B08
F11.09	Параметр, выбранный пользователем 10			U00.18	●	0x0B09
F11.10	Параметр, выбранный пользователем 11			U00.19	●	0x0B0A
F11.11	Параметр, выбранный пользователем 12			U00.29	●	0x0B0B
F11.12	Параметр, выбранный пользователем 13			U02.00	●	0x0B0C
F11.13	Параметр, выбранный пользователем 14			U02.01	●	0x0B0D
F11.14	Параметр, выбранный пользователем 15			U02.02	●	0x0B0E
F11.15	Параметр, выбранный пользователем 16			U03.00	●	0x0B0F
F11.16	Параметр, выбранный пользователем 17			U03.02	●	0x0B10
F11.17	Параметр, выбранный пользователем 18			U03.21	●	0x0B11

F11.18	Параметр, выбранный пользователем 19		U04.00	●	0x0B12
F11.19	Параметр, выбранный пользователем 20		U04.20	●	0x0B13
F11.20	Параметр, выбранный пользователем 21		U05.00	●	0x0B14
F11.21	Параметр, выбранный пользователем 22		U05.03	●	0x0B15
F11.22	Параметр, выбранный пользователем 23		U05.04	●	0x0B16
F11.23	Параметр, выбранный пользователем 24		U08.00	●	0x0B17
F11.24	Параметр, выбранный пользователем 25		U19.00	●	0x0B18
F11.25	Параметр, выбранный пользователем 26		U19.01	●	0x0B19
F11.26	Параметр, выбранный пользователем 27		U19.02	●	0x0B1A
F11.27	Параметр, выбранный пользователем 28		U19.03	●	0x0B1B
F11.28	Параметр, выбранный пользователем 29		U19.04	●	0x0B1C
F11.29	Параметр, выбранный пользователем 30		U19.05	●	0x0B1D
F11.30	Параметр, выбранный пользователем 31		U19.06	●	0x0B1E
F11.31	Параметр, выбранный пользователем 32		U19.12	●	0x0B1F

F11.00=U16.00 означает, что первый выбранный пользователем параметр — это код функции F16.00. Коды функций в режиме выбора пользователя на панели управления переключаются в соответствии с порядком кодов функций от F11.00 до F11.31.

## 6.14 Группа параметров функции панели управления и дисплея

### F12

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.00	Настройка многофункциональной кнопки М.К	0: нет функции 1: движение вперед при толчковом режиме работы 2: движение назад при толчковом режиме работы 3: переключение вперед/назад 4: быстрый останов 5: свободный останов 6: курсор влево		0	○	0x0C00

Код функции F12.00 — это функция, выбранная многофункциональной кнопкой М.К внешнего ЖК-дисплея или двухстрочной цифровой ламповой панели управления. Кнопка М.К внешней панели управления не имеет функции, если F12.00 = 0, и выполняет соответствующую функцию, когда установлены другие варианты.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.01	Настройка функции останова кнопки STOP	0: активно только при управлении с помощью панели управления 1: активно для всех каналов команд		1	○	0x0C01

В зависимости от настройки кода функции F00.02 (опция источника команды) источники команд делятся на панель управления, клемму и связь. Если клемма выбрана в качестве текущего источника команд, кнопки Run  и Stop  на панели управления будут недоступны. Однако в более опасных ситуациях самым быстрым способом остановить преобразователь частоты является использование кнопки Stop  на панели управления для устранения опасности. В обычных условиях для останова преобразователя частоты наиболее удобно использовать панель управления. Таким образом, добавлен код функции «F12.01: опции функции останова кнопки STOP». Кроме того, кнопка STOP всегда активна по умолчанию.

- ★ Рекомендуется не изменять этот параметр. Если это необходимо, пожалуйста, устанавливайте его осторожно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.02	Блокировка параметров	0: не блокировать 1: опорный вход не заблокирован 2: все заблокировано, кроме этого кода функции		0	•	0x0C02

Чтобы избежать ненужной опасности, вызванной действиями с панели управления или ошибочными действиями посторонних лиц, панель управления имеет функцию блокировки параметров. Текущий код функции по умолчанию разблокирован, и все коды функций могут быть настроены. После настройки кода функции в соответствии с рабочими условиями параметры могут быть заблокированы.

- 1: опорный вход не заблокирован

В заблокированном режиме ни один код функции не может быть изменен, кроме этого кода функции и тех, которые имеют свойства опорного входа. Конкретные коды функций с параметрами опорного входа показаны в таблице 7-19:

Таблица 7-17 Список кодов функций со свойствами опорного входа

Код функции	Название кода функции	Код функции	Название кода функции
F00.07	Цифровая настройка частоты	F08.11	Многосегментное управление скоростью 12
F08.00	Многосегментное управление скоростью 1	F08.12	Многосегментное управление скоростью 13
F08.01	Многосегментное управление скоростью 2	F08.13	Многосегментное управление скоростью 14
F08.02	Многосегментное управление скоростью 3	F08.14	Многосегментное управление скоростью 15
F08.03	Многосегментное управление скоростью 4	F09.01	Цифровая настройка ПИД
F08.04	Многосегментное управление скоростью 5	F09.32	Многосегментная настройка ПИД 1
F08.05	Многосегментное управление скоростью 6	F09.33	Многосегментная настройка ПИД 2
F08.06	Многосегментное управление скоростью 7	F09.34	Многосегментная настройка ПИД 3
F08.07	Многосегментное управление скоростью 8		
F08.08	Многосегментное управление скоростью 9		

F08.09	Много сегментное управление скоростью 10		
F08.10	Много сегментное управление скоростью 11		

- 2: все заблокировано, кроме этого кода функции

В заблокированном режиме ни один код функции не может быть установлен, кроме этого кода функции. Этот режим в основном используется, когда нет необходимости устанавливать параметры после отладки. В этом режиме мы можем выполнять только запуск, останов и мониторинг параметров.

Можно нажать кнопку ESC (Назад) , чтобы включить режим мониторинга (см. 4.4). Когда преобразователь частоты находится в режиме защиты, можно напрямую нажать кнопку right shift (Сдвиг вправо) , чтобы переключить текущий тип защиты и частоту выхода, выходной ток, выходное напряжение, рабочий режим и время работы во время защиты, а также использовать кнопку right shift (Сдвиг вправо)  для циклического переключения параметров. Коды функций от F12.04 до F12.08 используются для выбора параметров, которые будут отображаться в циклической очереди отображения. Выбранные элементы в основном соответствуют группе мониторинга параметров группы F18, поэтому можно напрямую просматривать текущие значения всех параметров из группы F18. Эта функция в основном способствует отображению параметров, особенно во время эксплуатации.

По умолчанию в циклическую очередь отображения включены несколько общих элементов, включая частоту выхода (F18.00), установленную частоту (F18.01), выходной ток (F18.06), выходное напряжение (F18.08) и напряжение на DC-шине (F18.09). Пожалуйста, установите соответствующий бит на 1, чтобы выбрать другие параметры отображения, и на 0, чтобы скрыть выбранные параметры.

- ★ Некоторые биты кодов функций для выбора параметров отображения зарезервированы. Пожалуйста, устанавливайте их осторожно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

F12.03	Копирование параметров	0: нулевая операция 1: загрузка параметров на панель управления 2: загрузка значений параметров преобразователь частоты (нет загрузки для F01 и F14) 3: загрузка значений параметров преобразователь частоты		0	○	0x0C03
--------	------------------------	---	--	---	---	--------

Когда несколько преобразователей частоты необходимо настроить для работы с одинаковыми параметрами, сначала можно отладить один преобразователь частоты, установить F12.03=1 для загрузки установленных параметров на панель управления для временного хранения, а затем установить другие преобразователи частоты на F12.03=2 (без загрузки параметров двигателя) или F12.03=3 (загрузка параметров двигателя) для передачи параметров этим преобразователям частоты. Эта функция может быть использована для быстрой настройки параметров нескольких преобразователей частоты. Даже если некоторые параметры отличаются, эту функцию можно использовать для настройки нескольких кодов функций перед настройкой другими способами.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.09	Коэффициент отображения скорости загрузки	0,01–600,00		30,00	●	0x0C09

Выход преобразователя частоты в основном отображается в форме частоты. Чтобы установить текущую скорость нагрузки (F18.14), вы можете изменить текущий параметр с выхода частоты на выход скорости в зависимости от фактических рабочих условий, чтобы код F18.14 корректно отображал текущую скорость нагрузки.

Если F12.09=30,00 (связано с количеством пар полюсов двигателя, передаточным отношением и т. д.), выходная частота (от 0,00 до 50,00 Гц) соответствует скорости нагрузки (от 0 до 1 500 об/мин).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.10	Скорость ускорения и замедления UP/DOWN	0,00: автоматическая скорость 0,01–500,00	Гц/с	5,00	○	0x0C0A
F12.11	Настройка очистки	0: не очищать 1: очищать в		0	○	0x0C0B

	смещения UP/DOWN	неработающем состоянии 2: очищать, когда UP/DOWN неактивен 3: очищать один раз в неработающем состоянии				
F12.12	Настройка сохранения смещения UP/DOWN при отключении питания	0: не сохранять 1: сохранять (активно после изменения смещения)		1	○	0x0C0C

Функции UP/DOWN в основном делятся на UP/DOWN с панели управления и UP/DOWN через клемму, которые обрабатываются отдельно и могут быть активированы одновременно.

- UP/DOWN с панели управления: уменьшение с автоматической скоростью. Эта функция действительна в меню мониторинга уровня 0. Когда текущее значение не является настройкой цифрового потенциометра, функцию UP можно выполнить, поворачивая цифровой потенциометр вперед через панель управления, а функцию DOWN — поворачивая его назад.

- Во время прямого или обратного вращения цифрового потенциометра в меню мониторинга частота смещения будет увеличиваться/уменьшаться с автоматической скоростью, а на панели управления будет отображаться «F18.01: заданная частота». В конечном итоге частота будет равна заданной частоте плюс частота смещения. На панели управления через 2 секунды после отпускания кнопки будет отображаться нормальный экран.

- UP/DOWN через клемму: после настройки цифрового входного порта на соответствующую функцию управление с помощью клеммы будет включено.

Когда клемма UP/DOWN активна, частота смещения будет увеличиваться/уменьшаться с заданной скоростью (F12.10), а конечная частота будет равна заданной частоте плюс частота смещения. Содержимое дисплея панели управления остается неизменным в этот период.

★ Когда одновременно активны панель управления UP и клемма DOWN или панель управления DOWN и клемма UP, несмотря на одинаковые ускорения и замедления, частота смещения будет колебаться из-за разных моментов активации. Это нормальное явление.

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.13	Сброс показания счетчика электроэнергии	0: не очищать 1: очистить		0	•	0x0C0D

Преобразователь частоты серии EM700 имеет функцию счетчика ватт-часов (см. описание кодов функций F18.18 и F18.19). Пользователь может установить текущий код функции на 1 для сброса текущего счета.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.14	Восстановление настроек по умолчанию	0: нулевая операция 1: восстановление заводских настроек (за исключением заданных параметров двигателя, преобразователя частоты, заводских параметров, счетчика продолжительности работы и времени включения) 2: восстановление заводских настроек (может восстановить группы кодов функций F01 и F14, а также макрос приложения F16.00 = 0)		0	○	0x0C0E

Вы можете установить этот параметр на 1, чтобы восстановить настройки по умолчанию для всех параметров, кроме параметров двигателя (группа F01), параметров преобразователя частоты, параметров производителя, времени включения (F12.15/16) и времени работы (F12.17, 18). Когда он установлен на 2, он может восстановить параметры двигателя (группы F01 и F14) и установить F16.00 = 0.

★ Эта операция необратима. Пожалуйста, устанавливайте ее осторожно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F12.15	Суммарное время подачи питания (ч)	0–65 535	ч	0	×	0x0C0F
F12.16	Суммарное время подачи питания (мин)	0–59	мин	0	×	0x0C10

F12.15 и F12.16 используются совместно для проверки накопительного времени включения преобразователя частоты с момента его доставки до текущего момента (преобразователь частоты должен быть включен). Накопительное время включения точно измеряется до одной минуты и может достигать не более 65 536 часов (примерно 7,5 года).

Если F12.15=50 и F12.16=33, это означает, что текущий преобразователь частоты был включен в течение 2 дней, 2 часов и 33 минут.

★ Этот параметр можно только просматривать, и его нельзя изменить или очистить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.17	Совокупное время работы (ч)	0–65 535	ч	0	×	0x0C11
F12.18	Совокупное время работы (мин)	0–59	мин	0	×	0x0C12

F12.17 и F12.18 используются вместе для проверки совокупного времени работы преобразователя частоты с момента доставки до текущего момента (преобразователь частоты должен находиться в рабочем состоянии). Накопительное время включения точно измеряется до одной минуты и может достигать не более 65 536 часов (примерно 7,5 года).

Если F12.17=47 и F12.18=39, это означает, что текущий преобразователь частоты работал 1 день, 23 часа и 39 минут.

★ Этот параметр можно только просматривать, и его нельзя изменить или очистить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.19	Номинальная мощность преобразователя частоты	0,40–650,00	кВт	В зависимости от типа двигателя	×	0x0C13
F12.20	Номинальное напряжение	60–690	В	В зависимости	×	0x0C14

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	преобразователя частоты			ти от типа двигателя		
F12.21	Номинальный ток преобразователя частоты	0,1–1 500,0	A	В зависимости от типа двигателя	×	0x0C15

Этот параметр используется для просмотра номинальной мощности, номинального напряжения и номинального тока текущего преобразователя частоты.

★ Этот параметр можно только просматривать, и его нельзя изменить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.22	Программное обеспечение для повышения производительности, заводской номер 1	XXX.XX		XXX.XX	×	0x0C16
F12.23	Программное обеспечение для повышения производительности, заводской номер 2	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C17
F12.24	Функциональное программное обеспечение, заводской номер 1	XXX.XX		XXX.XX	×	0x0C18
F12.25	Функциональное программное обеспечение, заводской номер 2	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C19
F12.26	Программное обеспечение панели управления, заводской номер 1	XXX.XX		XXX.XX	×	0x0C1A
F12.27	Программное обеспечение панели управления, заводской номер 2	XX.XXX		XX.XXX	×	0x0C1B

Этот параметр используется для просмотра версии программного обеспечения текущего

преобразователя частоты.

★ Этот параметр можно только просматривать, и его нельзя изменить.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.33	Параметр отображения состояния работы 1 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 5)	0,00–99,99		18,00	•	0x0C21
F12.34	Параметр отображения состояния работы 2 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 1)	0,00–99,99		18,01	•	0x0C22
F12.35	Параметр отображения состояния работы 3 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 2)	0,00–99,99		18,06	•	0x0C23
F12.36	Параметр отображения состояния работы 4 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 3)	0,00–99,99		18,08	•	0x0C24
F12.37	Параметр отображения состояния работы 5 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 4)	0,00–99,99		18,09	•	0x0C25

**F12.32=0:** режим мониторинга 0. Светодиодный индикатор переключения и малострочный

ЖК-дисплей (7 строк) работают в зависимости от настроек кодов функций F12.04–F12.08. Для

выбранных кодов функций обратиться к описанию параметров соответствующих кодов.

**F12.32=1:** режим мониторинга 1. Светодиодный индикатор переключения и малострочный ЖК-дисплей (7 строк) работают в зависимости от настроек кодов функций F12.33–F12.37. Вы можете выбрать любой код функции. Например, если F12.33=18.00, это означает, что отображается код функции F18.00.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.41	Настройка пересечения нуля для UP/DOWN	0: запретить пересечения нуля 1: разрешить пересечения нуля		0	○	0x0C29

Функция UP/DOWN активна. При F12.41=0 функция UP/DOWN может снизить выходную частоту преобразователя до 0 без реверса. При F12.41=1 функция UP/DOWN может снизить выходную частоту преобразователя до 0, а затем активировать вращение двигателя назад.

Для настройки цифрового потенциометра обратитесь к настройкам основного источника частоты А.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.42	Настройка частоты цифрового потенциометра	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	×	0x0C2A

Для настройки цифрового потенциометра обратитесь к настройкам основного источника частоты А.

F12.45	Настройка функции UP/DOWN панели управления	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Многосегментное управление скоростью	00010	○	0x0C2E	
		*	*	*	Интерфейсы	Высокочастотный импеданс	Аналоговое количество	Цифровая частота						
		0: неактивно 1: активно												

Выберите функцию UP/DOWN в соответствующем режиме настройки частоты.

Если источник частоты по умолчанию — это цифровая частота:

Если F12.45 = 00000, функция UP/DOWN недоступна, и заданная частота не может быть изменена с помощью цифрового потенциометра в режиме мониторинга.

Если F12.45 = 00010, функция UP/DOWN доступна, и заданная частота основного канала может быть изменена с помощью цифрового потенциометра в режиме мониторинга.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F12.48	Отображение выходной частоты	0: абсолютное значение 1: положительная/отрицательная		1	•	0x0C30

## 6.16 Группа параметров двигателя II группы F14

Два двигателя преобразователя частоты серии EM700 могут быть переключены. Для двух двигателей параметры таблички и параметры энкодера можно устанавливать отдельно, параметры управления VF могут быть настроены независимо. Кроме того, параметры двух двигателей могут настраиваться отдельно.

Все параметры двигателя во второй группе включены в группу F14, а коды функций определены так же, как и в первой группе. Коды функций F14.00 до F14.34 соответствуют кодам F01.00 до F01.34, которые являются параметрами, указанными на табличке двигателя, параметрами двигателя и параметрами энкодера; код функции F14.35 соответствует F00.01; а код функции F14.77 используется для выбора времени ускорения/замедления двигателя 2. Ниже описаны только параметры F14.72. Для остальных параметров обращайтесь к соответствующим параметрам двигателя 1.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F14.52	Коэффициент жесткости петли	0–20		12	•	0x0E34

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

скорости двигателя 2					
----------------------	--	--	--	--	--

В случае изменения F14.52 настройки по умолчанию для F14.36-F14.39 изменяются соответственно. Интенсивность регулирования ПИ-регулятора для скорости двигателя 2 может быть отрегулирована. Всего имеется 21 группа параметров. Чем больше установленное значение F14.52, тем меньше время интегрирования и тем интенсивнее регулирование скорости ПИД.

Чем меньше установленное значение F14.52, тем слабее регулирование скорости ПИД.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F14.77	Настройка времени ускорения/замедления двигателя 2	0: аналогично двигателю 1 1: время ускорения и замедления 1 2: время ускорения и замедления 2 3: время ускорения и замедления 3 4: время ускорения и замедления 4		0	○	0x0E4D

**F14.77=0:** время ускорения/замедления такое же, как у двигателя 1. Для получения подробной информации см. описание кодов функций F15.03 до F15.09;

**F14.77=1/2/3/4:** время ускорения/замедления двигателя 2 фиксируется как время ускорения/замедления 1/2/3/4, соответствующее кодам функций F00.14, F00.15/F15.03, F15.04/F15.05, F15.06/F15.07 и F15.08 соответственно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F14.78	Максимальная частота двигателя 2	20,00–600,00	Гц	50,00	○	0x0E4E
F14.79	Верхний предел частоты двигателя 2	От нижнего предела частоты F00.19 до максимальной частоты F14.78	Гц	50,00	●	0x0E4F

См. F00.16 и F00.18

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F14.80	Настройка кривой V/F двигателя 2	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: коэффициент мощности V/F равен 1,3 3: коэффициент мощности V/F равен 1,7 4: квадратичная кривая V/F 5: режим полного разделения V/F ( $U_d = 0, U_q = K * t$ = напряжение источника разделяющего напряжения) 6: режим полуразделения V/F ( $U_d = 0, U_q = K * t = F/F_e * 2 * t$ = напряжение источника разделяющего напряжения)		0	○	0x0E50
F14.81	Частота многоточечной V/F F1 двигателя 2	От 0,00 до F14.83	Гц	0,50	●	0x0E51
F14.82	Напряжение многоточечной V/F V1 двигателя 2	0,0–100,0 (100,0 = номинальное напряжение)	%	1,0	●	0x0E52
F14.83	Частота многоточечной V/F F2 двигателя 2	F14.81–F14.85	Гц	2,00	●	0x0E53
F14.84	Напряжение многоточечной V/F V2 двигателя 2	0,0–100,0	%	4,0	●	0x0E54
F14.85	Частота многоточечной V/F F3 двигателя 2 (опорная частота)	От F14.83 до номинальной частоты двигателя	Гц	5,00	●	0x0E55
F14.86	Напряжение	0,0–100,0	%	10,0	●	0x0E56

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	многоточечной V/F V3 двигателя 2					
--	----------------------------------	--	--	--	--	--

См. F05.00–F05.06

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F14.87	Режим останова двигателя 2	0: замедление до полного останова 1: свободный останов		0	○	0x0E57

См. F04.19

### 6.17 Группа параметров дополнительной функции группы F15

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.00	Частота толчкового режима работы	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	5,00	●	0x0F00
F15.01	Время ускорения хода	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	5,00	●	0x0F01
F15.02	Время замедления хода	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	5,00	●	0x0F02

Как показано на Рис. 7-32, когда команда толчкового режима работы (FJOG/RJOG) активна, преобразователь частоты начнет работу на заданной частоте F15.00; а когда команда толчкового режима работы неактивна, преобразователь частоты будет остановлен в соответствии с режимом останова.

Параметры F15.01 и F15.02 устанавливаются как время ускорения и время замедления во время эксплуатации. Их значения (например, 500) зависят от единицы времени ускорения и замедления (F15.13) и имеют разные значения и диапазоны. Например, F15.13=0 означает, что время ускорения и замедления составляет 5,00 с, а F15.13=1 означает, что время ускорения и замедления составляет 50,0 с.



Рис. 7-32 Принципиальная схема толчкового режима работы

★: отдельно заданная частота и время ускорения/замедления применяются во время толчкового режима работы и не используются в обычном режиме, но имеют одинаковые физические значения.

Условия срабатывания команды толчкового режима работы различаются в зависимости от режима управления и условий активности, как указано в Таблица 7-18.

Таблица 7-18 Сведения о команде толчкового режима работы

Параметр источника команды (F00.02)	Команда толчкового режима работы
1: управление с помощью клемм	Выберите функцию цифровой входной клеммы «4: вращение вперед при толчковом режиме работы (FJOG)» или «5: вращение назад при толчковом режиме работы (RJOG)». По умолчанию, если функциональная клемма активна, команда толчкового режима работы будет активна; если функциональная клемма неактивна, команда толчкового режима работы будет неактивна.
2: управление с помощью интерфейса связи	Если хост запишет «0003H: вращение вперед при толчковом режиме работы» или «0004: вращение назад при толчковом режиме работы» в регистр 7000H через протокол MODBUS, команда толчкового режима работы будет активна; если будет записано «0007H: свободный останов», команда толчкового режима работы станет неактивной.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.03	Время ускорения 2	0,0–650,0 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F03
F15.04	Время замедления 2	0,0–650,0 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F04
F15.05	Время ускорения 3	0,0–650,0 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●	0x0F05

F15.06	Время замедления 3	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	c	15,00	●	0x0F06
F15.07	Время ускорения 4	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	c	15,00	●	0x0F07
F15.08	Время замедления 4	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	c	15,00	●	0x0F08
F15.09	Основная частота времени ускорения и замедления	0: максимальная частота F00.16 1: 50,00 Гц 2: установить частоту		0	○	0x0F09

Система имеет четыре группы (F00.14 и F00.15 в первой группе) параметров времени ускорения и замедления для удовлетворения различных потребностей в нормальной работе. После завершения настройки пользователь может переключать их с помощью комбинации функций цифрового входа «19: клемма времени ускорения и замедления 1» и «20: клемма времени ускорения и замедления 2». Для получения подробной информации см.: Таблица 7-5  
Список функций многофункциональных цифровых входных клемм.



Рис. 7-33 Принципиальная схема времени ускорения и замедления

Как показано на Рис. 7-33, время ускорения определяется как время ускорения от 0,00 Гц до опорной частоты времени ускорения/замедления; время замедления определяется как время замедления от опорной частоты времени ускорения/замедления до 0,00 Гц. Фактическое время ускорения/замедления варьируется в зависимости от соотношения между установленной частотой и опорной частотой.

Опорная частота времени ускорения/замедления устанавливается с помощью кода функции F15.09, который представляет собой опорную частоту времени ускорения/замедления. Если F15.09=0, опорная частота зависит от кода функции F00.16 (максимальная частота). Предположим, что F00.16=100,00 Гц, тогда время ускорения (замедления) выражается как время, необходимое

для увеличения (уменьшения) выходной частоты с 0,00 Гц (100,00 Гц) до 100,00 Гц (0,00 Гц). Если F15.09=2, опорная частота зависит от кода функции F18.01 (установленная частота). Предположим, что F18.01=100,00 Гц, тогда время ускорения (замедления) выражается как время, необходимое для увеличения (уменьшения) выходной частоты с 0,00 Гц (100,00 Гц) до 100,00 Гц (0,00 Гц).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.10	Автоматическое переключение времени ускорения и замедления	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0F0A
F15.11	Переключение частоты времени ускорения 1 и 2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●	0x0F0B
F15.12	Переключение частоты времени замедления 1 и 2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0,00	●	0x0F0C

Если двигатель 1 работает на нормальной (например, не ПЛК/ПИД) скорости (например, не по моменту), и клеммы времени ускорения/замедления (19: клемма времени ускорения и замедления 1; 20: клемма времени ускорения и замедления 2) неактивны, время ускорения/замедления 1 и время ускорения/замедления 2 могут быть переключены, установив F15.10 на значение 1, как подробно описано на Рис. 7-34.

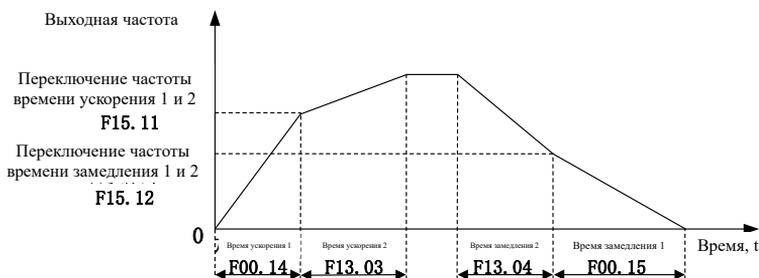


Рис. 7-34 Принципиальная схема автоматического переключения времени ускорения и замедления

Во время ускорения, если выходная частота меньше частоты переключения времени ускорения 1 и 2 (F15.11), время ускорения 1 будет текущим активным временем ускорения; в

противном случае время ускорения 2 будет текущим активным временем ускорения.

Во время замедления, если выходная частота меньше частоты переключения времени замедления 1 и 2 (F15.12), время замедления 1 будет текущим активным временем замедления; в противном случае время замедления 2 будет текущим активным временем замедления.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.13	Единица времени ускорения и замедления	0: 0,01 с 1: 0,1 с 2: 1 с	с	0	○	0x0F0D

При различных условиях работы требования к времени ускорения и замедления могут значительно варьироваться. Система предоставляет три единицы времени ускорения и замедления в зависимости от кода функции F15.13. Значение F15.13=1 означает, что единица времени ускорения/замедления составляет «0,1 с». Все значения времени ускорения и замедления будут изменены. Например, значение F00.14 изменится с 15,00 с до 150,0 с по умолчанию.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.14	Точка скачка частоты 1	0,00–600,00	Гц	600,00	●	0x0F0E
F15.15	Диапазон скачка 1	0,00–20,00; 0,00 неактивно	Гц	0,00	●	0x0F0F
F15.16	Точка скачка частоты 2	0,00–600,00	Гц	600,00	●	0x0F10
F15.17	Диапазон скачка 2	0,00–20,00; 0,00 неактивно	Гц	0,00	●	0x0F11
F15.18	Точка скачка частоты 3	0,00–600,00	Гц	600,00	●	0x0F12
F15.19	Диапазон скачка 3	0,00–20,00; 0,00 неактивно	Гц	0,00	●	0x0F13

Функция скачка частоты (сокращенно — FH-функция) может предотвратить выходную частоту преобразователя частоты от попадания в точку механического резонанса механической нагрузки. Если преобразователю частоты запрещено работать на постоянной скорости в пределах диапазона скачка частоты, скачки не будут происходить во время ускорения. Вместо этого преобразователь частоты будет работать плавно.

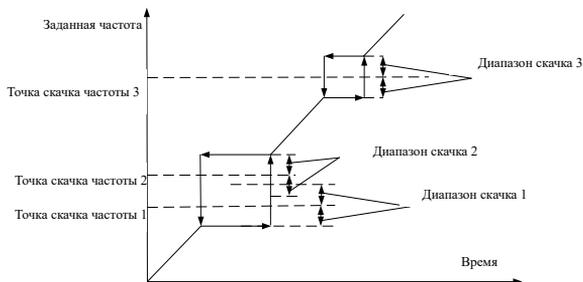


Рис. 7-35 Принципиальная схема скачка частоты

Как показано на Рис. 7-35, функция скачка частоты устанавливается в виде «точка скачка частоты + диапазон скачка». Конкретный диапазон скачка частоты составляет (точка скачка частоты – диапазон скачка, точка скачка частоты + диапазон скачка). Можно установить не более трех областей скачка частоты. Когда соответствующий диапазон скачка равен 0, соответствующая функция скачка частоты будет неактивна.

Когда функция скачка частоты активна и заданная частота возрастает в пределах регулируемого диапазона, окончательная заданная частота составляет «точка скачка частоты – диапазон скачка»; а когда функция скачка частоты уменьшается, окончательная заданная частота составляет «точка скачка частоты + диапазон скачка».

Несколько областей скачка частоты могут накладываться друг на друга, как показано в областях скачка частоты 1 и 2 на Рис. 7-35. Окончательный диапазон скачка частоты составляет (точка скачка частоты 1 – диапазон скачка 1, точка скачка частоты 2 + диапазон скачка 2).

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.20	Ширина обнаружения прихода выходной частоты (FAR)	0,00–50,00	Гц	2,50	○	0x0F14

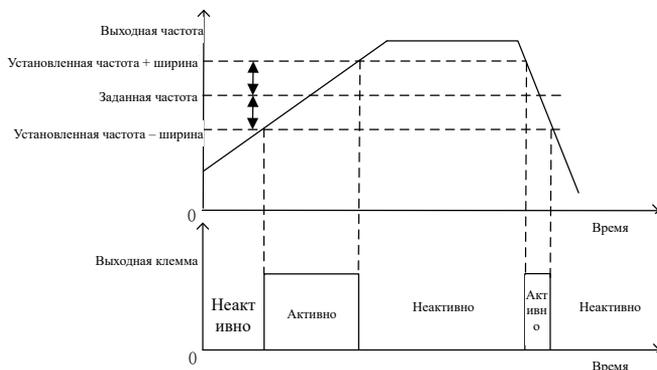


Рис. 7-36 Принципиальная схема обнаружения FAR

Как показано на Рис. 7-36, когда multifunction выходная клемма или релейный выход установлен на «2: до выходной частоты (FAR)» и абсолютное значение разности между |выходной частотой| и |заданной частотой| меньше или равно установленному значению ширины обнаружения FAR (F15.20) во время работы преобразователя частоты, соответствующая функциональная клемма будет выдавать активный уровень. В противном случае эта клемма будет выдавать неактивный уровень.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.21	Обнаружение выходной частоты FDT1	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	30,00	○	0x0F15
F15.22	Гистерезис FDT1	$-(F_{max}-F15.21)-F15.21$	Гц	2,00	○	0x0F16
F15.23	Обнаружение выходной частоты FDT2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	20,00	○	0x0F17
F15.24	Гистерезис FDT2	$-(F_{max}-F15.23)-F15.23$	Гц	2,00	○	0x0F18

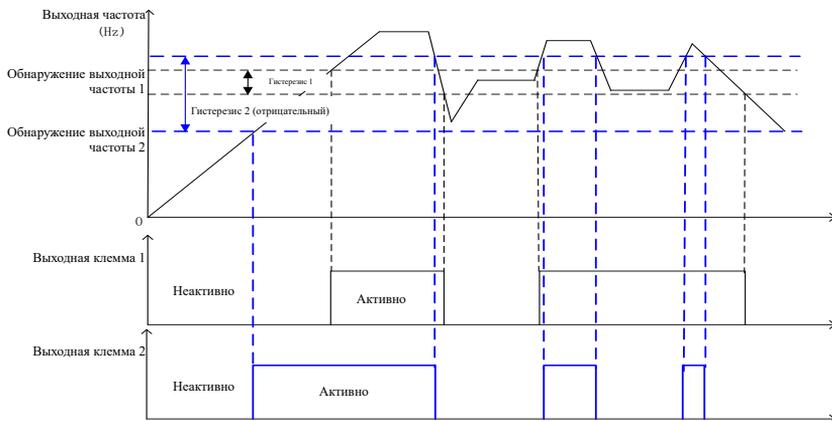


Рис. 7-37 Принципиальная схема обнаружения FDT

Как показано на Рис. 7-37, когда многофункциональная выходная клемма или релейный выход установлен на «3: обнаружение выходной частоты FDT1» или «4: обнаружение выходной частоты FDT2» и преобразователь частоты работает:

1. Если гистерезис положительный и |выходная частота| больше результата «обнаружение выходной частоты FDT1/2» (F15.21/F15.23), соответствующая функциональная клемма будет выдавать активный уровень; если |выходная частота| опускается ниже результата «обнаружение выходной частоты FDT1/2» (F15.21/F15.23) – гистерезис FDT1/2 (F15.22/F15.24)», соответствующая функциональная клемма будет выдавать неактивный уровень; и если |выходная частота| находится в диапазоне (обнаружение выходной частоты – гистерезис, обнаружение выходной частоты), уровень выходного сигнала соответствующей функциональной клеммы останется неизменным.

Если гистерезис отрицательный и |выходная частота| больше результата «обнаружение выходной частоты FDT1/2» (F15.21/F15.23), соответствующая функциональная клемма будет выдавать активный уровень; если |выходная частота| опустится ниже результата «обнаружение выходной частоты FDT1/2» (F15.21/F15.23) – гистерезис FDT1/2 (F15.22/F15.24)», соответствующая функциональная клемма будет выдавать неактивный уровень; и если |выходная частота| находится в диапазоне (обнаружение выходной частоты, обнаружение выходной частоты – гистерезис),

уровень выходного сигнала соответствующей функциональной клеммы останется неизменным.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.25	Настройка обнаружения аналогового уровня ADT	0: AI1		0	○	0x0F19
F15.26	Обнаружение аналогового уровня ADT1	0,00–100,00	%	20,00	●	0x0F1A
F15.27	Гистерезис ADT1	От 0,00 до F15.26 (активно только в одном направлении)	%	5,00	●	0x0F1B
F15.28	Обнаружение аналогового уровня ADT2	0,00–100,00	%	50,00	●	0x0F1C
F15.29	Гистерезис ADT2	От 0,00 до F15.28 (активно только в одном направлении)	%	5,00	●	0x0F1D

Функция обнаружения аналогового уровня используется для обнаружения и мониторинга аналогового входа текущего выбранного канала F15.25, а также для выполнения внутренних операций и мониторинга внешней сигнализации. Можно установить два условия обнаружения, но может быть обнаружен только один аналоговый входной канал.

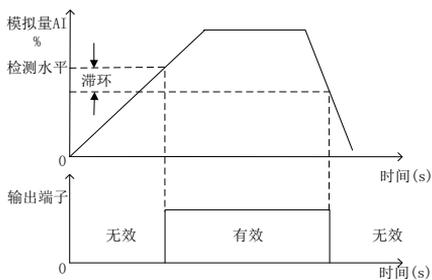


Рис. 7-38 Принципиальная схема обнаружения ADT

Как показано на Рис. 7-38, для уровня обнаружения установлен активный начальный уровень. Когда процент аналогового входа превышает уровень обнаружения после обработки смещения, функция ADT будет активна. Условия для неактивности функции ADT зависят от одностороннего вниз гистерезиса. Когда результат преобразования аналогового входа уменьшается до значения, меньшего, чем «уровень обнаружения – гистерезис», функция ADT будет недействительна.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.30	Настройка функции энергопотребляющего торможения	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0F1E
F15.31	Напряжение энергопотребляющего торможения	110,0–140,0 (380 В, 100,0 = 537 В)	%	128,5 (671 В)	○	0x0F1F
F15.32	Коэффициент торможения	20–100 (100 означает, что коэффициент заполнения равен 1)	%	100	●	0x0F20

Энергопотребляющее торможение — это метод торможения для быстрого замедления путем преобразования энергии, вырабатываемой при торможении, в тепловую энергию тормозного резистора. Этот метод подходит для торможения при больших инерционных нагрузках или для остановки при быстром торможении. В этом случае необходимо выбрать соответствующий тормозной резистор и тормозной блок, как подробно описано в 9.1 «Тормозной резистор» и «Тормозной блок».

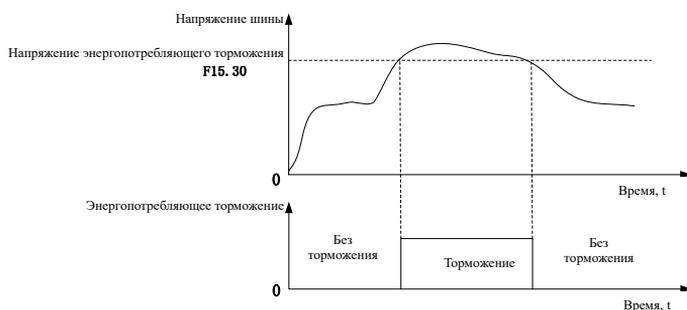


Рис. 7-39 Принципиальная схема энергопотребляющего торможения

В случае действительного энергопотребляющего торможения (F15.30=1), как показано на Рис. 7-39, когда напряжение на шине превышает напряжение энергопотребляющего торможения (F15.31), энергопотребляющее торможение будет запущено; и когда напряжение на шине снизится до величины ниже указанного значения, энергопотребляющее торможение будет отключено.

БТИЗ в тормозном блоке включается во время энергопотребляющего торможения. Энергия может быстро высвободиться через тормозной резистор. Степень использования торможения (F15.32) — это рабочий цикл БТИЗ. Чем больше рабочий цикл, тем выше степень торможения.

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.33	Режим работы с установленной частотой ниже нижнего предела частоты	0: работа на нижнем пределе частоты 1: останов		0	○	0x0F21

Когда установленная частота преобразователя частоты ниже нижнего предела частоты (F00.19), состояние работы зависит от кода функции F15.33.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.34	Управление вентилятором	Разряд единиц: режим управления вентилятором 0: работа после включения питания 1: работа при запуске 2: интеллектуальное управление, с контролем температуры Разряды десятков: электрификация управления вентилятором 0: сначала работать 1 минуту, затем перейти в режим управления вентилятором 1: немедленно работать в режиме управления вентилятором Разряды сотен: режим работы низкоскоростного вентилятора включен (выше 280 кВт) 1: низкоскоростной режим работы неактивен 2: низкоскоростной режим работы активен		101	○	0x0F22

Для рационального использования вентилятора система вентиляции имеет три режима работы в зависимости от кода функции управления вентилятором (F15.34). Конкретный режим работы вентилятора показан в Таблица 7-19.

Таблица 7-19 Сведения о работе вентилятора

Управление вентилятором (единицы)	Режим управления вентилятором
0: работа после включения питания	Когда преобразователь частоты включен, вентилятор начнет работать.
1: работа при запуске	Когда преобразователь частоты начинает работать, вентилятор также

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	начнет работать. Когда этот параметр установлен на 1 мин, вентилятор прекратит работу.
2: интеллектуальное управление, с контролем температуры	Когда температура преобразователя частоты превышает 45 °С, вентилятор начнет работать; когда температура преобразователя частоты ниже 40 °С, вентилятор остановится; при температуре преобразователя частоты между этими двумя значениями вентилятор останется без изменений.
Управление вентилятором (десятки)	Электрификация управления вентилятором
0	Сначала работать 1 минуту, затем перейти в режим настройки управления вентилятором (единицы)
1	Немедленно работать в режиме настройки управления вентилятором (единицы)
Управление вентилятором (сотни)	Режим работы низкоскоростного вентилятора включен
0: низкоскоростной режим работы неактивен	Вентилятор будет работать на высокой скорости, когда температура превышает 70 °С; переключится на низкую скорость, когда температура ниже 60 °С, и будет продолжать работать в предыдущем состоянии, когда температура находится в диапазоне от 60 до 70 °С.
1: низкоскоростной режим работы активен	

★ Когда управление вентилятором (единицы) установлено на «2: интеллектуальная работа, с контролем температуры», убедитесь, что модуль обнаружения температуры преобразователя частоты работает должным образом.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.35	Интенсивность перемодуляции	1,00–1,10		1,05	●	0x0F23

Когда входное напряжение преобразователя частоты ниже выходного напряжения, вы можете увеличить интенсивность переводной модуляции, чтобы улучшить использование напряжения шины и, таким образом, увеличить верхний предел выходного напряжения. Когда F15.35=1,10, верхний предел выходного напряжения может быть увеличен на 10%, что снижает выходной ток при больших нагрузках, но увеличивает гармоники тока.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.36	Настройка переключения режима ШИМ-модуляции	0: неактивно (7-сегментная ШИМ-модуляция) 1: активно (5-сегментная ШИМ-		0	○	0x0F24

		модуляция)				
F15.37	Частота переключения режима ШИМ-модуляции	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	15,00	●	0x0F25

Когда режим ШИМ-модуляции неактивен (F15.36=0), будет включена 7-сегментная ШИМ-модуляция. Когда режим ШИМ-модуляции активен (F15.36=1), 7-сегментная ШИМ-модуляция будет включена при выходной частоте ниже частоты переключения (F15.37), а 5-сегментная ШИМ-модуляция будет включена при выходной частоте выше частоты переключения. 7-сегментная ШИМ-модуляция имеет меньшую пульсацию тока по сравнению с 5-сегментной ШИМ-модуляцией, но сопряжена с большими потерями при переключении, большей теплотой от преобразователя частоты и более высоким температурным повышением.

Этот параметр в режиме компенсации мертвой зоны обычно не требует изменения.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.38	Настройка режима компенсации мертвой зоны	0: без компенсации 1: режим компенсации 1 2: режим компенсации 2		1	○	0x0F26

Пользователям необходимо выбрать другой режим компенсации только в случае особых требований к качеству выходной волны напряжения или при других аномалиях (например, колебания двигателя).

Режим компенсации 1 выбирается чаще всего. Если двигатель склонен к колебаниям при высокой мощности и под управлением VF, можно выбрать режим компенсации 2.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.39	Приоритет подачи толчкового режима с клеммы	0: неактивно 1: активно		0	○	0x0F27

В режиме управления с помощью клемм (F00.02=1) этот код функции используется для установки высшего приоритета команды толчкового режима. Если приоритет клеммы для

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

толчкового режима активен (F15.39=1), состояние работы можно переключить на толчковый режим при наличии активной клеммы толчкового режима; если приоритет клеммы для толчкового режима неактивна (F15.39=0), состояние работы не может быть непосредственно переключено на толчковый режим.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.40	Время замедления для быстрого останова	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	1,00	•	0x0F28

Установите время ускорения и замедления при быстром останове.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.44	Достижение током значения обнаружения	0,0–300,0 (100,0% соответствует номинальному току двигателя)	%	100,0	•	0x0F2C
F15.45	Достижение током гистерезиса	От 0,0 до F15.44	%	5,0	•	0x0F2D

Текущий статус: в рабочем состоянии, когда выходной ток превышает значение обнаружения тока достижения (F15.44), выходной ток считается активным. В нерабочем состоянии или в том случае, когда выходной ток меньше или равен значению обнаружения тока достижения (F15.44) – гистерезис CDT (F15.45), выходной ток считается неактивным. В других случаях статус выходного тока остается неизменным. Между значением обнаружения тока достижения (F15.44) – гистерезис CDT (F15.45) и значением обнаружения тока достижения (F15.44) клемма остается в предыдущем статусе.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.62	Время фильтрации отображаемой частоты обратной связи карты PG	0–20 000	мс	300,0	•	0x0F3E
F15.63	Достижение скоростью предела	От 0,00 до Fmax	Гц	30,00	•	0x0F3F

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	повышения					
F15.64	Достижение скоростью времени фильтрации	0–60 000	мс	500	●	0x0F40
F15.65	Достижение скоростью предела падения	От 0,00 до Fmax	Гц	0,00	●	0x0F41

Скорость достигнута: во время ускорения, если выходная частота превышает значение «Достижение верхнего предела скорости» (F15.63), выходной ток считается активным; во время замедления, если выходная частота становится меньше «Достижения нижнего предела скорости» (F15.65), выходной ток считается неактивным. Увеличение значения F15.64 улучшает устойчивость к помехам и предотвращает ложные срабатывания, но также увеличивает задержку действий выходной клеммы.

Настройка времени фильтрации.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.66	Уровень обнаружения перегрузки по току	0,1–300,0 (0,0: нет обнаружения; 100,0%: соответствует номинальному току двигателя)	%	200,0	●	0x0F42
F15.67	Время задержки обнаружения перегрузки по току	0,00–600,00	с	0,00	●	0x0F43

Когда текущий уровень превышает уровень обнаружения перегрузки по току (F15.66) и длительность достигает значения F15.67, функция «73: выходной избыточный ток» для выходной клеммы становится активной.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.68	Рыночная цена	0,00–100,00		1,00	○	0x0F44

Установите текущую рыночную цену на электроэнергию и рассчитайте экономию электроэнергии. Экономия электроэнергии может быть просмотрена с помощью кодов функций F18.69 и F18.70.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F15.69	Коэффициент нагрузки по частоте питания	30,0–200,0	%	90,0	○	0x0F45

Установите коэффициент нагрузки на частоте питающей сети.

## 6.18 Группа настраиваемых параметров функции F16

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.00	Промышленное применение	0: универсальная модель 1: применение в сфере водоснабжения		0	○	0x1000

### F16.00=0: общая модель

Поскольку преобразователь частоты является изделием общего назначения, специфические функции для каждого применения не должны быть включены.

### F16.00=1: применение в водоснабжении

Преобразователь частоты используется как изделие с ПИД-регулированием для поддержания постоянного давления в системе водоснабжения.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Макрос приложения Текущее значение	Атрибут
F00.02	Настройка источника команд	0: управление с помощью панели управления (индикатор LOC/REM активен) 1: управление с помощью клемм (индикатор LOC/REM: неактивен) 2: управление с помощью интерфейса связи (индикатор LOC/REM: мигает)		0	○
F00.05	Настройка дополнительного источника частоты В	0: цифровая настройка частоты F00.07 1: АП 6: настройка частоты дополнительного источника (в процентах) 7: настройка частоты дополнительного источника (в значение частоты) 8: настройка цифрового потенциометра 10: ПИД-регулирование 11: простое, ПЛК		10	○
F00.06	Настройка источника частоты	0: основной источник частоты А 1: дополнительный источник частоты В 2: совместная работа основного и		1	○

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		дополнительного источников 3: переключение между основным источником частоты А и дополнительным источником частоты В 4: переключение между основным источником частоты А и совместной работой основного и дополнительного источников 5: переключение между дополнительным источником частоты В и совместной работой основного и дополнительного источников 6: дополнительный источник частоты В + расчет с упреждением (в зависимости от обмоток)			
F00.14	Время ускорения 1	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	10,00	●
F00.15	Время замедления 1	0,00–650,00 (F15.13=0) 0,0–6 500,0 (F15.13=1) 0–65 000 (F15.13=2)	с	15,00	●
F00.19	Нижний предел частоты	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	0,00	●
F00.21	Управление движением назад (реверсом)	0: разрешить движение вперед/назад 1: запретить движение назад		1	○
F00.30	Выбор модели	0: тип G 1: тип P		1	○
F02.00	Настройка функции цифрового входа X1	См. таблицу функций входной клеммы.		1	○
F02.01	Настройка функции цифрового входа X2	См. таблицу функций входной клеммы.		23	○
F03.00	Настройка функции выхода Y1	См. список функций цифровых выходных клемм.		59	○
F03.02	Настройка функции выхода R1	См. список функций цифровых выходных клемм.		7	○
F05.00	Настройка кривой V/F	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: коэффициент мощности V/F равен 1,3 3: коэффициент мощности V/F равен 1,7 4: квадратичная кривая V/F 5: режим полного разделения V/F ( $U_d = 0$ , $U_q = K * t$ = напряжение источника)		4	○

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		разделяющего напряжения) б: режим полуразделения V/F ( $U_d = 0$ , $U_q = K * t = F/Fe * 2 * \text{напряжение}$ источника разделяющего напряжения)			
F07.06	Опции управления напряжением шины	Разряд единиц: настройка функции мгновенного останова/без останова 0: неактивно 1: замедление 2: замедление до останова Разряд десятков: настройка функции защиты от опрокидывания 0: неактивно 1: активно		11	○
F07.14	Количество попыток перезапуска после сбоя	0–20; 0: отключить повторную попытку после сбоя		5	○
F07.16	Интервал повторных попыток после сбоя	0,01–30,00	с	30	●
F09.01	Цифровая настройка ПИД	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03	бар	3,00	●
F09.02	Источник обратной связи ПИД	1: АП б: настройка связи		2	○
F09.03	Диапазон обратной связи настройки ПИД	0,01–600,00	бар	10,00	●
F09.05	Пропорциональный коэффициент усиления 1	0,00–100,00		3,00	●
F09.06	Время интегрирования 1	0,000–30,000; 0,000: без интегрирования	с	1,000	●
F09.27	Настройка управления сном ПИД	0: неактивно 1: сон на нулевой скорости 2: сон на более низком пределе частоты 3: сон с запечатанной трубой		0	●
F09.28	Точка действия сна	0,00–100,00 (100,00 соответствует диапазону обратной связи настройки ПИД)	%	100,00	●
F09.29	Время задержки сна	0,0–6 500,0	с	60,0	●
F09.30	Точка действия пробуждения	0,00–100,00 (100,00 соответствует диапазону обратной связи настройки ПИД)	бар	2,00	●
F09.31	Время	0,0–6 500,0	с	0,5	●

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	задержки пробуждения				
F09.39	Настройка пробуждения	0: целевое давление F09.01 * коэффициент точки действия пробуждения 1: точка пробуждения (F09.30)		1	○
F09.40	Коэффициент точки действия пробуждения	0,0–100,0 (100% соответствует настройке ПИД)	%	80,0	●
F09.41	Сигнализация избыточного давления в трубопроводной сети	От 0,0 до диапазона датчика давления F09.03	%	8,0	●
F09.42	Время защиты от избыточного давления	0–3 600 (0: неактивно)	с	0	●
F09.44	Настройка режима сна	0: режим сна на частоте сна (F09.45) 1: режим сна на точке срабатывания сна (F09.28)		0	○
F09.45	Частота сна	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	30	●
F12.33	Параметр отображения состояния работы 1 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 5)	0,00–99,99		18,00	●
F12.34	Параметр отображения состояния работы 2 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 1)	0,00–99,99		18,01	●
F12.35	Параметр отображения состояния работы 3 для режима 1 (параметр отображения состояния)	0,00–99,99		18,06	●

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	останова LED 2)				
F12.36	Параметр отображения состояния работы 4 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 3)	0,00–99,99		18,08	•
F12.37	Параметр отображения состояния работы 5 для режима 1 (параметр отображения состояния останова LED 4)	0,00–99,99		18,09	•
F11.01	Параметр, выбранный пользователем 1	Отображаемое содержание Uxx.xx означает, что выбран код функции Fxx.xx. Если код функции F11.00 включен, на панели управления будет отображаться U16.00, что указывает на первый дополнительный параметр F16.00.		U00.02	•
F11.02	Параметр, выбранный пользователем 2			U09.01	•
F11.03	Параметр, выбранный пользователем 3			U09.03	•
F11.04	Параметр, выбранный пользователем 4			U09.27	•
F11.05	Параметр, выбранный пользователем 5			U09.45	•
F11.06	Параметр, выбранный пользователем 6			U09.30	•
F11.07	Параметр, выбранный пользователем 7			U12.38	•
F11.08	Параметр, выбранный			U12.39	•

пользователем  
8



После выбора соответствующего макроса приложения путем изменения кода функции F12.14 будет автоматически выполнен для восстановления настроек по умолчанию, и параметры будут восстановлены до параметров, специфичных для макроса приложения.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.01	Заданная длина	1–65 535 (F16.13=0) 0,1–6 553,5 (F16.13=1) 0,01–655,35 (F16.13=2) 0,001–65,535 (F16.13=3)	м	1000	●	0x1001
F16.02	Импульсы на метр	0,1–6 553,5		100,0	●	0x1002
F16.13	Заданное разрешение по длине	0: 1 м 1: 0,1 м 2: 0,01 м 3: 0,001 м		0	○	0x100D

Преобразователи частоты серии EM700 имеют функцию фиксированной длины счета, как показано на Рис. 7-40. Функция длины счета выполняется путем ввода информации о длине через цифровую входную клемму в виде импульсов, а затем установки соответствующего кода функции. Итоговая информация о длине счета может быть выведена через цифровую выходную клемму для других целей (например, вход DI/VX как команда останова). Пользователи также могут просматривать текущее значение длины счета через F18.34. Разрешение длины можно установить с помощью F16.13. В случае изменения разрешения длины значение F16.01 изменится соответственно. Например, если F16.13 установлен на 0:1 м, диапазон настройки F16.01 будет составлять 1–65 535 м.

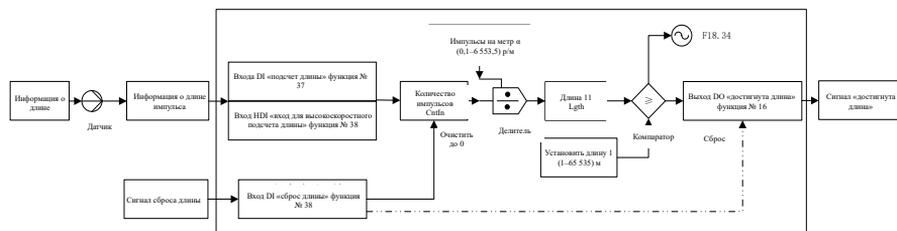


Рис. 7-40 Структурная схема подсчета фиксированной длины

Принцип подсчета фиксированной длины: датчик обнаружения длины преобразует информацию о длине в информацию об импульсе. Клемма DI собирает количество  $N$  входных

импульсов. Длина  $l_1 = \frac{N}{\alpha}$  рассчитывается на основе установленного кода функции «Импульсы

на метр»  $\alpha$  и затем сравнивается с «Установленной длиной»  $l$ . Если  $l_1 < l$ , это означает, что длина не достигает установленного значения; в противном случае подсчет фиксированной длины завершен. Вход «39: сброс длины» может быть использован для очистки счетчика и сброса выходного сигнала.

Частота входных импульсов не должна превышать 250 Гц. 250 Гц — это лишь теоретическое значение. Фактический эффект будет преобладать. Чтобы избежать ошибок, пожалуйста, подтвержайте, что частота входного импульса не превышает 250 Гц, где это возможно.

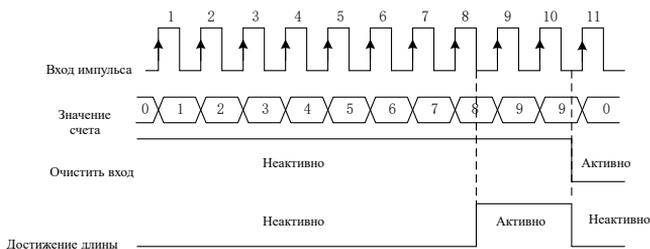


Рис. 7-10 Пример подсчета фиксированной длины

На Рис. 7-10 показан пример, где F16.01=2 и F16.02=4.0. Когда длина подсчета составляет 8 (=2×4), выход «16: длина достигнута» будет активным. Когда вход «39: очистка длины» будет активным, подсчет будет очищен, и выход «16: длина достигнута» станет неактивным.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.03	Заданное значение счетчика	От F16.04 до 65 535		1000	•	0x1003
F16.04	Указанное значение счетчика	От 1 до F16.03		1000	•	0x1004

Преобразователи частоты серии EM700 поддерживают функцию подсчета, как показано на Рис. 7-42. Информация об импульсах вводится через цифровую входную клемму. Когда счет достигает определенного значения, на выходе будет выдан соответствующий активный сигнал. Пользователь может использовать этот сигнал для программирования (например, вход DI/VX в качестве команды останова) или просматривать текущее значение подсчета через F18.33.

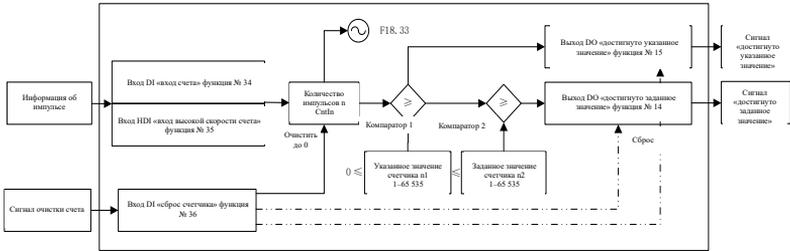


Рис. 7-42 Структурная схема функции счета

Принцип счета: конкретная информация вводится в виде импульсов. Количество  $n$

импульсов собирается через клемму DI и затем сравнивается с «указанным значением»  $n_1$ . Если

$n < n_1$ , это означает, что значение не достигает «указанного значения». В противном случае это означает, что счет достигает «указанного значения», результат выводится через клемму DO, счет

продолжается, и счет сравнивается с «заданным значением»  $n_2$ . Если  $n < n_2$ , это означает, что счет не достигает «заданного значения». В противном случае это означает, что счет достигает «заданного значения», результат будет выведен через клемму DO, и счет будет остановлен. Вход «36: очистка счетчика» можно использовать для очистки счета и сброса выходного сигнала.

Частота входных импульсов не должна превышать 250 Гц. 250 Гц — это лишь теоретическое значение. Фактический эффект будет преобладать.

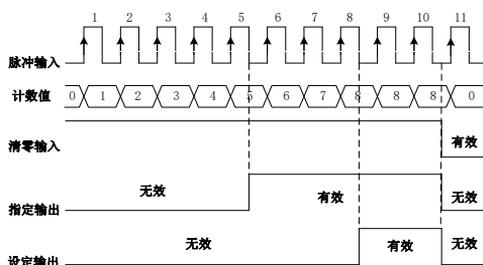


Рис. 7-11 Пример подсчета

На Рис. 7-11 показан пример, где F16.03=8 и F16.04=5. Когда счет достигает указанного значения 5, выход «15: достигнуто указанное значение» будет активен. Когда счет достигает установленного значения 8, выход «14: достигнуто установленное значение» будет активен. Когда вход «36: очистить длину» будет активен, счет будет сброшен до 0, и выходы «15: достигнуто указанное значение» и «14: достигнуто установленное значение» будут неактивны.



Предел  $65\ 535 \geq \text{установленное значение} \geq \text{указанное значение} \geq 0$ . Если установленное значение и указанное значение равны 0, функция счетчика будет неактивна. Эта функция может использоваться только для одной клеммы одновременно.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.05	Заданное время работы в обычном режиме	0,0–6 500,0, значение 0,0 неактивно	мин	0,0	•	0x1005

Функция обычного запуска: функция обычного запуска может быть включена, если установить значение кода функции не равным 0. Преобразователь отключится при достижении заданного времени работы, на клемме статус опции «26: достижение заданного времени» станет активным, и появится сообщение о том, что преобразователь проработал заданное время.

Пользователи могут просмотреть оставшееся время обычной работы по коду функции F18.35 или сбросить текущее время работы с помощью функции ввода «27: очистить время обычной работы» (т. е. сбросить код F18.35). Это показывает установленное время в неработающем состоянии и оставшееся время в работающем состоянии. Таким образом, один процесс обычного запуска длится от начала до останова, и накопленное время в состоянии «не запущен» будет очищено.

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.06	Пароль агента	0–65 535		0	○	0x1006

Пароль агента.

★ После установки такого пароля преобразователь частоты может перестать нормально работать. Будьте внимательны, устанавливая этот пароль.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.07	Настройка суммарного времени включения	0–65 535; 0: отключение защиты по истечении времени включения питания	ч	0	○	0x1007

Установите общее суммарное время включения. Если суммарное время включения (F12.15) достигает или превышает общее суммарное время включения (F16.07), обратитесь к специалисту для проведения технического обслуживания.

★ После установки такого параметра преобразователь частоты может перестать нормально работать. Будьте внимательны, устанавливая этот параметр.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F16.08	Настройка суммарного времени для достижения заданного значения	0–65 535; 0: отключение защиты по истечении времени работы	ч	0	○	0x1008

Установите общее суммарное время работы. Если суммарное время работы (F12.17) достигает или превышает общее суммарное время работы (F16.08), обратитесь к специалисту для проведения технического обслуживания.

★ После установки такого параметра преобразователь частоты может перестать нормально работать. Будьте внимательны, устанавливая этот параметр.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-------------	---------	-------------

			изме рения	умолчан ию		
F16.09	Заводской пароль	0–65 535		XXXXXX	•	0x1009

Заводской пароль.

- ★ После установки такого пароля преобразователь частоты может перестать нормально работать. Будьте внимательны, устанавливая этот пароль.

## 6.19 Группа параметров функции цифрового входа/выхода для группы F17

Стандартный преобразователь частоты серии EM700 оснащен восемью цифровыми многофункциональными входными клеммами (VX1–VX8), функции и назначение которых в основном совпадают с функциями и назначением реальных входных клемм. Разница между ними описана ниже. Их сходство указано в описании параметров группы функциональных параметров входной клеммы группы F02.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F17.00	Настройка функции цифрового входа VX1	Функции такие же, что и у цифровых входных клемм группы F02. См. список функций цифровой многофункциональной входной клеммы в таблице 7-2.		0	○	0x1100
F17.01	Настройка функции цифрового входа VX2			0	○	0x1101
F17.02	Настройка функции цифрового входа VX3			0	○	0x1102
F17.03	Настройка функции цифрового входа VX4			0	○	0x1103
F17.04	Настройка функции цифрового входа VX5			0	○	0x1104
F17.05	Настройка функции цифрового входа VX6			0	○	0x1105

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F17.06	Настройка функции цифрового входа VX7			0	○	0x1106							
F17.07	Настройка функции цифрового входа VX8			0	○	0x1107							
F17.08	Положительная/отрицательная логика цифрового входа	D7 X7	D6 X6	D5 X6	D4 X5	D3 X4	D2 X3	D1 X2	D0 X1	0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто	000 00000	○	0x1108
F17.11	Допустимое время задержки VX1	0,000–30,000								с	0,000	●	0x110B
F17.12	Недопустимое время задержки VX1	0,000–30,000								с	0,000	●	0x110C
F17.13	Допустимое время задержки VX2	0,000–30,000								с	0,000	●	0x110D
F17.14	Недопустимое время задержки VX2	0,000–30,000								с	0,000	●	0x110E
F17.15	Допустимое время задержки VX3	0,000–30,000								с	0,000	●	0x110F
F17.16	Недопустимое время задержки VX3	0,000–30,000								с	0,000	●	0x1110
F17.17	Допустимое время задержки VX4	0,000–30,000								с	0,000	●	0x1111
F17.18	Недопустимое время задержки VX4	0,000–30,000								с	0,000	●	0x1112

Клеммы VX1–VX8, по сути, выполняют одну и ту же функцию, но соответствующих физических клемм на самом деле нет. Все они имеют функции положительной и отрицательной логики. Клеммы VX1–VX4 имеют функцию задержки, и их состояние можно подтвердить таким же образом. Их можно устанавливать отдельно. Ниже в качестве примера приведена клемма VX1.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес шлюза
F17.09	Настройка состояния VX1–VX8	D7 VX8	D6 VX7	D5 VX6	D4 VX5	D3 VX4	D2 VX3	D1 VX2	D0 VX1		000 00000	○	0x1109

		0: статус VXn совпадает со статусом выхода VYn 1: статус установлен с помощью F17.10											
F17.10	Настройка статуса VX1–VX8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	000 00000	•	0x110A	
VX		VX	VX	VX	VX	VX	VX	VX	VX1				
8		7	6	5	4	3	2						
		0: неактивно 1: активно											

- Когда F17.09=xxxxxxx0, состояние VX1 совпадает со статусом выхода VY1.

Как уже упоминалось, статус цифрового входа такой же, как и у цифрового выхода, поэтому его следует использовать вместе с цифровым выходом.

Если F17.19=16 (достижение длины) и F17.28=xxxx xxx1 (состояние VY1 зависит от состояния функции выхода) в условиях по умолчанию и «16: достижение длины» является активным, выход VY1 и синхронизация VX1 будут активны. Соответствующие операции (очистка счета длины и сброс состояния выхода VY1) могут быть выполнены в соответствии с настройками VX1 (при условии «39: очистка длины»). Затем можно снова включить функцию подсчета фиксированной длины, чтобы выполнить требования по повторной обработке. Если между повторными процедурами обработки существуют определенные интервалы, вы также можете выполнить вышеупомянутые операции, установив задержку VX1.

- Если F17.09=xxxxxxx1, состояние VX1 зависит от бита 0 кода функции F17.10.

Состояние цифрового входа напрямую зависит от кода функции. Это в основном используется для дистанционного управления хостом. Терминал дистанционного управления можно использовать для непосредственного включения и выключения состояния входной клеммы с помощью кода функции 0x41, изменив значение F17.10 посредством обмена данными.

Стандартный преобразователь частоты серии EM700 оснащен восемью цифровыми многофункциональными выходными клеммами (VY1–VY8), их функции и назначение практически не отличаются от реальных выходных клемм. Разница между ними описана ниже. Их сходство указано в описании параметров группы функциональных параметров входной клеммы группы F03.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
-------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	---------	-------------

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F17.19	Настройка функции цифрового выхода VY1	Функции такие же, что и у цифровых выходных клемм группы F03, как указано в таблице 7-8 «Список функций многофункциональных цифровых выходных клемм».		0	○	0x1113																
F17.20	Настройка функции цифрового выхода VY2			0	○	0x1114																
F17.21	Настройка функции цифрового выхода VY3			0	○	0x1115																
F17.22	Настройка функции цифрового выхода VY4			0	○	0x1116																
F17.23	Настройка функции цифрового выхода VY5			0	○	0x1117																
F17.24	Настройка функции цифрового выхода VY6			0	○	0x1118																
F17.25	Настройка функции цифрового выхода VY7			0	○	0x1119																
F17.26	Настройка функции цифрового выхода VY8			0	○	0x111A																
F17.27	Положительная/отрицательная логика цифрового выхода	<table border="1"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>Y8</td><td>Y7</td><td>Y6</td><td>Y5</td><td>Y4</td><td>Y3</td><td>Y2</td><td>Y1</td> </tr> </table> <p>0: положительная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто 1: отрицательная логика: активна, если замкнуто, неактивна, если разомкнуто</p>	7	6	5	4	3	2	1	0	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1		000 00000	○	0x111B
7	6	5	4	3	2	1	0															
Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1															
F17.29	Допустимое время задержки VY1	0,000–30,000	c	0,000	●	0x111D																
F17.30	Недопустимое время задержки VY1	0,000–30,000	c	0,000	●	0x111E																
F17.31	Допустимое время задержки VY2	0,000–30,000	c	0,000	●	0x111F																
F17.32	Недопустимое время задержки VY2	0,000–30,000	c	0,000	●	0x1120																
F17.33	Допустимое время задержки VY3	0,000–30,000	c	0,000	●	0x1121																
F17.34	Недопустимое время задержки VY3	0,000–30,000	c	0,000	●	0x1122																
F17.35	Допустимое время задержки VY4	0,000–30,000	c	0,000	●	0x1123																

F17.36	Недопустимое время задержки VY4	0,000–30,000	с	0,000	•	0x1124
--------	---------------------------------	--------------	---	-------	---	--------

Клеммы VY1–VY8, по сути, выполняют одну и ту же функцию, но соответствующих физических клемм на самом деле нет. Все они имеют функции положительной и отрицательной логики. Клеммы VY1–VY4 имеют функцию задержки, и их состояние можно подтвердить таким же образом. Их можно устанавливать отдельно. Ниже в качестве примера приведена клемма VY1.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0				
F17.28	Настройка управления цифровым выходом	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1	0: в зависимости от состояния клемм X1–X4 (без VY5-8) 1: в зависимости от состояния функции выхода	111 11111	○	0x111C
		8	7	6	5	4	3	2	1				

- F17.28=xxxxxxx0: статус VY1 совпадает с фактическим статусом входа X1.

Состояние цифрового выхода VY1 синхронизируется с состоянием фактического входа X1. Это может быть использовано при программировании нескольких функций, таких как подтверждение статуса или включение одного переключателя.

- F17.28=xxxxxxx1: статус VY1 зависит от выбранного статуса функции с кодом функции F17.19.

Состояние цифрового выхода зависит от состояния установленной функции, а его основной выход предназначен для программирования программного обеспечения. ПИД можно управлять через «достижение верхнего предела обратной связи ПИД» следующим образом: выводим сигнал «19: достижение верхнего предела обратной связи ПИД-регулирования» через цифровой выход VY1 (F17.19=19), собираем его через цифровой вход VX1 и затем устанавливаем функцию VX1 на «41: приостановка процесса ПИД-регулирования» (F17.00=41).

Примечание: бит D7 опции VY8 должен быть установлен на значение 1. Таким образом, функция VY8 всегда зависит от состояния функции выхода.

Отображается состояние текущей цифровой клеммы в реальном времени.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра								Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F17.37	Состояние цифрового входа	VX	VX	VX	VX	VX	VX	VX	VX		000 00000	×	0x1125
		8	7	6	5	4	3	2	1				
		0: неактивно 1: активно											
F17.38	Состояние цифрового выхода	VY	VY	VY	VY	VY	VY	VY	VY		000 00000	×	0x1126
		8	7	6	5	4	3	2	1				
		0: неактивно 1: активно											

## 6.20 Группа параметров мониторинга группы F18

Эта группа параметров используется только для просмотра текущего состояния преобразователя частоты и не может быть изменена.

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Адрес связи
F18.00	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты преобразователя частоты. Диапазон: от 0,00 до верхнего предела частоты. ★: этот параметр будет оперативно обновляться в режиме контроля скорости.	Гц	0x1200
F18.01	Заданная частота	Отображение текущей установленной частоты преобразователя. Диапазон: от 0,00 до максимальной частоты F00.16. ★: этот параметр будет оперативно обновляться в режиме контроля скорости.	Гц	0x1201
F18.02	Зарезервировано			0x1202
F18.04	Выходной крутящий момент	Отображение текущего выходного крутящего момента преобразователя частоты. Диапазон: от -200,0 до 200,0.	%	0x1204
F18.06	Выходной ток	Отображение текущего выходного тока преобразователя частоты. В зависимости от номинальной мощности двигателя этот диапазон может быть следующим: 0,00–650,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,0–6 500,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	0x1206

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F18.07	Процентное значение выходного тока	Отображение текущего выходного тока в процентах (по отношению к номинальному току преобразователя частоты). Диапазон: 0,0–300,0.	%	0x1207
F18.08	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения преобразователя частоты. Диапазон: 0,0–690,0.	V	0x1208
F18.09	Напряжение в шине постоянного тока	Отображение текущего напряжения на шине. Диапазон: 0–1 200.	V	0x1209
F18.10	Время работы простого ПЛК	Когда в настройке задействован дополнительный источник частоты В (F00.06 ≠ 0), режим настройки — «11: простой ПЛК» (F00.05=11), а простой ПЛК работает в режиме ограниченных циклов (F08.15=1/2), на дисплее отображается количество циклов в реальном времени. «0» означает, что выполняется первая операция, а «1» — что первая операция завершена и выполняется вторая операция. Диапазон: от 0 до F08.16.		0x120A
F18.11	Этап работы простого ПЛК	Когда в настройке задействован дополнительный источник частоты В (F00.06 ≠ 0), а режим настройки — «11: простой ПЛК» (F00.05=11), будет отображаться состояние работы ПЛК в реальном времени. Диапазон: 1–15, соответствует от мультисегментного управления скоростью 1 (F08.00) до мультисегментного управления скоростью 15 (F08.14).		0x120B
F18.12	Время работы ПЛК на текущей стадии	Когда в настройке задействован дополнительный источник частоты В (F00.06 ≠ 0), а режим настройки — «11: простой ПЛК» (F00.05=11), время работы ПЛК на текущем этапе будет отображаться в режиме реального времени. Диапазон: от 0,0 до установленного времени соответствующего сегмента (пример: время первого сегмента зависит от F08.20).		0x120C
F18.13	Зарезервировано			0x120D
F18.14	Коэффициент нагрузки	Отображает текущую скорость нагрузки. Для корректного отображения, пожалуйста, установите коэффициент отображения скорости загрузки (F12.09). Диапазон: 0–65 535.	об/мин	0x120E
F18.15	Частота смещения UP/DOWN	Отображение частоты смещения UP/DOWN. См. описание функций UP/DOWN в F12.10–F12.12.	Гц	0x120F
F18.16	Настройка ПИД-регулятора	Отображение текущей настройки ПИД, за исключением процента текущей настройки (F09.03).		0x1210
F18.17	Обратная связь ПИД	Отображение текущей обратной связи ПИД-регулятора, за исключением текущего процента обратной связи (F09.03).		0x1211
F18.18	Счетчик электроэнергии: МВт·ч	Отображение суммарной потребляемой мощности на входе (выход + вентилятор) в МВт·ч (тыс. кВт·ч). Текущее энергопотребление может быть получено в сочетании с F18.19.	МВт·ч	0x1212

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F18.19	Счетчик ватт-часов: кВт·ч	Отображение суммарной потребляемой мощности на входе (выход + вентилятор) в кВт·ч (киловатт-часах). Текущее энергопотребление может быть получено в сочетании с F18.18.	кВт·ч	0x1213										
F18.20	Выходная мощность	Отображение текущей выходной мощности преобразователя частоты. Диапазон: от -650,00 до 650,00.	кВт	0x1214										
F18.21	Коэффициент выходной мощности	Отображение текущего выходного коэффициента мощности преобразователя частоты. Диапазон: от -1,00 до 1,00.		0x1215										
F18.22	Состояние клеммы цифрового входа 1	<p>Отображение текущего допустимого состояния входных клемм X1–X4. Слева направо расположены пятибитные цифровые трубки:</p> <table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>X4</td> <td>X3</td> <td>X2</td> <td>X1</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>Фактический эффект отображения равен: 00000.                      ★: «0» означает, что текущая функция входа неактивна; «1» означает, что текущая функция входа активна.</p>	*	X4	X3	X2	X1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1		0x1216
*	X4	X3	X2	X1										
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1										
F18.23	Состояние цифрового входа 2	<p>Отображение текущего активного состояния входной клеммы A11. Слева направо расположены пятибитные цифровые трубки:</p> <table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>*</td> <td>A11</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>Фактический эффект отображения равен: 0000.                      ★: клемма аналогового входа A11 преобразователя серии EM700 может использоваться только для цифрового входа.                      «0» означает, что текущая функция входа неактивна; «1» означает, что текущая функция входа активна.</p>	*	*	A11	*	*	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1		0x1217
*	*	A11	*	*										
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1										
F18.25	Состояние выхода	<p>Отображение текущего активного состояния выходных клемм R1/Y1. Слева направо расположены пятибитные цифровые трубки:</p> <table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>*</td> <td>R1</td> <td>*</td> <td>Y1</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>Фактический эффект отображения равен: 000.                      «0» означает, что текущая функциональная клемма неактивна; «1» означает, что текущая функциональная клемма активна.</p>	*	*	R1	*	Y1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1		0x1219
*	*	R1	*	Y1										
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1										
F18.26	A11	Отображение единичного значения текущего аналогового входного канала 1 (A11) относительно 100,0%. Диапазон: от -100,0 до 100,0.	%	0x121A										
F18.27	Зарезервировано	Отображение единичного значения текущего аналогового входного канала 2 (зарезервированного) относительно 100,0%. Диапазон: от 0,0 до 100,0.	%	0x121B										
F18.30	Зарезервировано			0x121E										
F18.31	Частота входного	0,00–100,00	кГц	0x121F										

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	высокочастотный импульс: кГц			
F18.32	Частота входного высокочастотного импульс: Гц	0–65 535	Гц	0x1220
F18.33	Значение счета	0–65 535		0x1221
F18.34	Фактическая длина	0–65 535	м	0x1222
F18.35	Оставшееся время работы в обычном режиме	Отображение оставшегося времени работы в обычном режиме. Для получения информации о конкретной функции см. описание функции F16.05 обычного режима работы. Диапазон: от 0,0 до F16.05.	мин	0x1223
F18.36–F18.38	Зарезервировано			0x1225–0x1226
F18.39	Целевое напряжение разделения VF	Отображение целевого напряжения разделения VF в режиме реального времени. Диапазон: от 0,0 до номинального напряжения двигателя	В	0x1227
F18.40	Выходное напряжение разделения VF	Отображение фактического выходного напряжения разделения VF в режиме реального времени. Диапазон: от 0,0 до номинального напряжения двигателя	В	0x1228
F18.41–F18.44	Зарезервировано			0x1229–0x122C
F18.45	Заданная скорость	0–65 535	об/мин	0x122D
F18.46	Символ выходной частоты	0–65 535		0x122E
F18.47–F18.50	Зарезервировано			0x122F–0x1232
F18.51	Выход ПИД-регулятора	От -100,0 до 100,0	%	0x1233
F18.60	Температура преобразователя частоты	От -40 до 200	°C	0x123C
F18.67	Совокупная экономия энергии, МВт·ч	0–65 535	МВт·ч	0x1243
F18.68	Совокупная экономия энергии, кВт·ч	0,0–999,9	кВт·ч	0x1244
F18.69	Высокая совокупная экономия средств (*1 000)	0–65 535		0x1245
F18.70	Низкая совокупная экономия затрат	0,0–999,9		0x1246

F18.71	Потребляемая мощность в зависимости от частоты, МВт·ч	0–65 535	МВт·ч	0x1247
F18.72	Потребляемая мощность в зависимости от частоты, кВт·ч	0,0–999,9	кВт·ч	0x1248

## 6.21 Группа параметров записи защиты F19

Эти параметры используются только для просмотра типов последних трех защит преобразователя частоты и состояния преобразователя частоты в режиме защиты. Их нельзя изменить.

- Ниже приведены коды функций, относящиеся к последней защите:



Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F19.00	Категория последней защиты	Отображение типа последней защиты, как указано в Таблица 7-20 Список типов защиты.		0	×	0x1300
F19.01	Выходная частота в режиме защиты	Отображение выходной частоты последней защиты.	Гц	0,00	×	0x1301
F19.02	Выходной ток в режиме защиты	Отображение выходного тока последней защиты.	А	0,00/0,0	×	0x1302
F19.03	Напряжение шины в режиме защиты	Отображение напряжения шины последней защиты.	В	0	×	0x1303
F19.04	Рабочее состояние в режиме защиты	Отображение состояния выполнения последней защиты, как описано в Таблица 7 -21 Список рабочих состояний во время защиты.		0	×	0x1304
F19.05	Время работы в режиме защиты	Отображение времени работы последней защиты.	ч	0	×	0x1305

- Коды функций, относящиеся к предыдущей защите, приведены ниже:

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F19.06	Категория предыдущей защиты	Отображение типа предыдущей защиты, как описано в Таблица 7-20 Список типов защиты.		0	×	0x1306
F19.07	Выходная частота в режиме защиты	Отображение выходной частоты предыдущей защиты.	Гц	0,00	×	0x1307
F19.08	Выходной ток в режиме защиты	Отображение выходного тока предыдущей защиты.	А	0,00/0,0	×	0x1308
F19.09	Напряжение шины в режиме защиты	Отображение напряжения шины предыдущей защиты.	В	0	×	0x1309
F19.10	Рабочее состояние в режиме защиты	Отображение состояния выполнения предыдущей защиты, как описано в Таблица 7 -21 Список рабочих состояний во время защиты.		0	×	0x130A
F19.11	Время работы в режиме защиты	Отображение времени работы предыдущей защиты.	ч	0	×	0x130B

● Коды функций, относящиеся к двум предыдущим защитам, приведены ниже:

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F19.12	Категория двух предыдущих защит	Отображение типа двух предыдущих защит, как указано в Таблица 7-20 Список типов защиты.		0	×	0x130C
F19.13	Выходная частота в режиме защиты	Отображение выходной частоты двух предыдущих защит.	Гц	0,00	×	0x130D
F19.14	Выходной ток в режиме защиты	Отображение выходного тока двух предыдущих защит.	А	0,00/0,0	×	0x130E
F19.15	Напряжение шины в режиме защиты	Отображение напряжения шины для двух предыдущих защит.	В	0	×	0x130F
F19.16	Рабочее состояние в режиме защиты	Отображение состояния выполнения двух предыдущих защит, как описано в Таблица 7 -21 Список рабочих состояний во время защиты.		0	×	0x1310

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

F19.17	Время работы в режиме защиты	в	Отображение времени работы двух предыдущих защит.	ч	0	×	0x1311
--------	------------------------------	---	---	---	---	---	--------

Различные типы защиты преобразователей частоты серии EM700 описаны в Таблица 7-20.

Таблица 7-20 Список типов защиты

Тип защиты	Дисплей панели управления	Тип защиты	Дисплей панели управления
0: защита отсутствует	0	E01: защита от короткого замыкания на выходе	E01
E02: мгновенная перегрузка по току	E02	E03: зарезервировано	E03
E04: сработок в установившемся режиме	E04	E05: установившееся перенапряжение	E05
E06: пониженное напряжение в установившемся режиме	E06	E07: потеря фазы входного напряжения	E07
E08: потеря фазы выходного напряжения	E08	E09: перегрузка преобразователя частоты	E09
E10: защита преобразователя частоты от перегрева	E10	E11: конфликт настроек параметров	E11
E12: удержание	E12	E13: перегрузка двигателя	E13
E14: внешняя защита	E14	E15: защита памяти преобразователя частоты	E15
E16: нарушение передачи данных	E16	E17: неисправность датчика температуры	E17
E18: отключенное реле плавного пуска	E18	E19: неисправность цепи обнаружения тока	E19
E20: защита от останова	E20	E21: отключение обратной связи ПИД-регулятора	E21
E22: удержание	E22	E23: защита памяти панели управления	E23
E24: нарушение автоматического определения параметров	E24	E25: удержание	E25
E26: защита от холостого хода	E26	E27: до суммарного времени включения	E27
E28: до суммарного времени работы	E28	E29: удержание	E29
E44: защита кабеля	E44	E43: защита от прерывания подачи материала	E43
E57: избыточное давление в трубопроводной сети	E57	E58: пониженное давление в трубопроводной сети	E58
	E68	E76: короткое замыкание на землю	E76

Рабочее состояние преобразователей частоты серии EM700 во время защиты описано в

Таблица 7 -21:

Таблица 7 -21 Список рабочих состояний во время защиты

Дисплей панели управления	Подробное объяснение рабочего состояния преобразователя частоты
0	Не работает
1	Ускорение движения вперед
2	Ускорение движения назад
3	Замедление движения вперед
4	Замедление движения назад
5	Постоянная скорость движения вперед
6	Постоянная скорость движения назад

## 6.22 Группа параметров свободного сопоставления протокола Modbus F45

Код функции	Название кода функции	Описание параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Атрибут	Адрес связи
F45.00	Включить свободное отображение по протоколу Modbus	0: неактивно 1: активно		0	●	0x2D00
F45.01	Адрес источника 1	0–65 535		0	●	0x2D01
F45.02	Адрес назначения 1	0–65 535		0	●	0x2D02
F45.03	Коэффициент сопоставления	0,00–100,00		1,00	●	0x2D03

### (1) Функция свободного сопоставления связи по протоколу Modbus

Эта функция сопоставляет любые коды функций с внутренними кодами функций преобразователя частоты, чтобы обеспечить нормальное использование связи по протоколу Modbus без необходимости внесения изменений в исходную программу ПЛК.

F45.00: включение сопоставления связи. Чтобы использовать функцию сопоставления связи, необходимо установить F45.00 = 1, в противном случае она не будет работать. Чтобы отключить сопоставление, просто установите F45.00=0.

Вы можете сопоставить до 30 групп кодов функций, для каждой из которых требуется 3 кода функций:

1. Адрес источника: адрес источника для сопоставления
2. Целевой адрес: адрес внутреннего кода функции, который должен быть сопоставлен с исходным адресом
3. Коэффициент сопоставления: если десятичные разряды в исходных и целевых

адресных данных различаются, их можно настроить с помощью коэффициента сопоставления. Если десятичные знаки одинаковы, никаких изменений не требуется.

### **(2) Правила преобразования адреса сопоставления**

Все адреса отображения задаются в десятичном формате. Правила преобразования: чтобы сопоставить F15.38 с F18.22, сначала преобразуйте индекс 15 исходного адреса F15.38 в шестнадцатеричный 0FH, а субиндекс 38 — в шестнадцатеричный 26H. Синтезируйте их в 0F26H и преобразуйте в соответствующее десятичное число 3 878. Преобразуйте индекс 18 целевого адреса F18.22 в шестнадцатеричный 12H, а субиндекс 22 — в шестнадцатеричный 16H. Синтезируйте их в 1216H и преобразуйте в соответствующее десятичное число 4 630. Установите коды функций следующим образом:

F45.00=1 (сопоставление активно)

F45.01=3 878 (исходный адрес F15.38)

F45.02=4 630 (целевой адрес F18.22)

### **(3) Коэффициент сопоставления**

Если десятичный разделитель между исходным и целевым адресом отличается, его можно настроить с помощью коэффициента сопоставления. Все параметры доступны для чтения. Поэтому по умолчанию коэффициент отображения устанавливается для чтения параметров, а для записи параметров он будет преобразован автоматически. Для установки коэффициента записи не требуется дополнительных действий.

При считывании параметров преобразователя частоты данные будут отправлены в ПЛК после умножения на коэффициент сопоставления. При записи параметров преобразователь частоты после получения данных разделит их на коэффициент сопоставления.

В случае считывания выходной частоты преобразователя частоты с адресом источника F10.00=50,0 Гц и адресом назначения F00.07=50,00 Гц вам необходимо установить коэффициент отображения равным 0,10. Данные, возвращаемые преобразователем частоты в ПЛК: данные целевого адреса \* коэффициент сопоставления = 5 000 \* 1 = 500, что соответствует адресу источника F10.00 с учетом десятичного разделителя. При записи выходной частоты преобразователя ПЛК отправляет данные 500, а преобразователь частоты получает: 500/0,1 = 5 000, что соответствует целевому адресу F00.07 с учетом десятичного разделителя.

Принципы настройки коэффициента сопоставления: всегда устанавливайте коэффициент сопоставления для считывания параметра независимо от того, считываете ли вы его на самом деле

или записываете.

**(4) Пример сопоставления:**

**4.1 Сопоставление внешнего адреса с внутренним адресом той же функции**

При замене функции связи преобразователя частоты EM303B необходимо записать время ускорения и замедления. Коды функций времени ускорения и замедления — F00.09 и F00.10 для EM303B и F00.14 и F00.15 для EM700. Исходная программа ПЛК записывает время ускорения и замедления в F00.09 и F00.10 во время обмена данными. Нормальная связь между EM700 и ПЛК может быть обеспечена с помощью сопоставления без необходимости внесения изменений в программу ПЛК. Просто сопоставьте первые 2 фрагмента данных F00.09: F00.09 и F00.10 с F00.14 и F00.15 соответственно.

Адрес источника а 1	F00.09 (0009H/9D)	Адрес назначения 1	F00.14 (000EH/14D)	Время ускорения
Адрес источника а 2	F00.10 (000AH/10D)	Адрес назначения 2	F00.15 (000FH/15D)	Время замедления

Настройки параметров сопоставления приведены ниже:

F45.00=1 (сопоставление активно)

F45.01=9 (адрес источника 1)

F45.02=14 (адрес назначения 1)

F45.04=10 (адрес источника 2)

F45.05=15 (адрес назначения 2)

После установки вышеуказанных параметров EM700 преобразует полученный адрес F00.09 записи ПЛК в F00.14 и полученный адрес F00.10 записи ПЛК в F00.15, чтобы осуществить нормальное изменение времени ускорения/замедления. В случае неправильной настройки сопоставления адресов не только нельзя будет изменить время ускорения/замедления EM700, но и коды функций F00.09 и F00.10 EM700 будут изменены неверно.

**4.2 Передача непоследовательных адресов одним кадром с использованием сопоставления адресов**

ПЛК должен считывать данные о выходной частоте, выходном токе, настройках ПИД-регулятора и состоянии клеммы цифрового входа преобразователя частоты EM700. Поскольку все четыре адреса не следуют друг за другом, ПЛК придется отправить 4 кадра для считывания. При сопоставлении адресов для считывания 4 непоследовательных фрагментов, которые не являются

последовательными, потребуется только один кадр. Просто сопоставьте первые 4 части данных F18.00: F18.00, F18.01, F18.02 и F18.03 с F18.00, F18.06, F18.16 и F18.22.

Адрес источника 1	F18.00 (1200H/4608D)	Адрес назначения 1	F18.00 (1200H/4608D)	Выходная частота
Адрес источника 2	F18.01 (1201H/4609D)	Адрес назначения 2	F18.06 (1206H/4614D)	Выходной ток
Адрес источника 3	F18.02 (1202H/4610D)	Адрес назначения 3	F18.16 (1210H/4624D)	Настройка ПИД-регулятора
Адрес источника 4	F18.03 (1203H/4611D)	Адрес назначения 4	F18.22 (1216H/4630D)	Состояние клеммы цифрового входа

Настройки параметров сопоставления приведены ниже:

F45.00=1 (сопоставление активно)

F45.01=4608 (адрес источника 1)

F45.02=4608 (адрес назначения 1)

F45.04=4609 (адрес источника 2)

F45.05=4614 (адрес назначения 2)

F45.07=4610 (адрес источника 3)

F45.08=4624 (адрес назначения 3)

F45.10=4611 (адрес источника 4)

F45.11=4630 (адрес назначения 4)

## Глава 7 Автоматическое определение параметров двигателя

Преобразователи частоты серии EM700 имеют функцию автоматического определения параметров двигателя. Если автоматическое определение включено, преобразователь частоты автоматически проверит соответствующие параметры подключенного двигателя и сохранит их во внутренней памяти. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** На рисунке 8-17 показаны конкретные значения параметров трехфазного асинхронного двигателя.

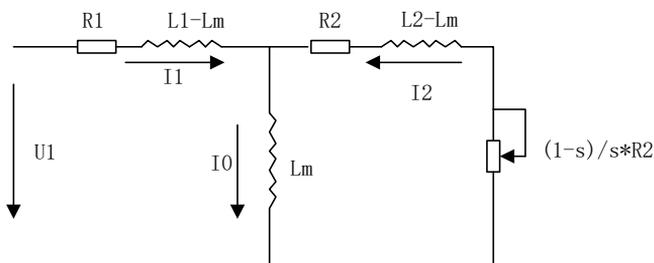


Рис. 8-1 Эквивалентная схема трехфазного асинхронного двигателя

$R_1$ ,  $R_2$ ,  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_m$  и  $I_0$  на рисунке обозначают: сопротивление статора, сопротивление ротора, самоиндукцию статора, самоиндукцию ротора, взаимную индуктивность и ток возбуждения холостого хода. Индуктивность утечки равна  $L_s = L - L_m$ .

### 7.1 Меры предосторожности перед автоматическим определением

- Автоматическое определение параметров двигателя — это процесс автоматического измерения параметров двигателя. Преобразователи частоты серии EM700 могут выполнять автоматическое определение параметров двигателя как в неподвижном состоянии, так и во время вращения.

- Автоматическое определение в неподвижном состоянии применяется, когда нагрузка на двигатель не может быть снята, но параметры двигателя доступны.
- Автоматическое определение во время вращения подходит для случаев, когда нагрузка на двигатель может быть снята. Перед началом работы вал двигателя необходимо

отсоединить от нагрузки. Автоматическое определение во время вращения не должна выполняться, когда двигатель находится под нагрузкой.

- Перед автоматическим определением убедитесь, что двигатель остановлен; в противном случае автоматическое определение не сможет быть выполнено должным образом.

- Автоматическое определение активно только в режиме управления с помощью панели управления (т. е. F00.02=0).

- Чтобы обеспечить нормальное автоматическое определение параметров двигателя, параметры заводской таблички (F01.00: тип двигателя; F01.01: номинальная мощность двигателя; F01.02: номинальное напряжение двигателя; F01.03: номинальный ток двигателя; F01.04: номинальная частота двигателя; F01.05: номинальная скорость двигателя; F01.06: соединение обмоток двигателя; F01.07: номинальный коэффициент мощности двигателя) управляемого двигателя должны быть установлены правильно. Если двигатель серии Y используется в соответствии с заданной мощностью преобразователя частоты, его настройки по умолчанию могут соответствовать большинству требований.

- Чтобы обеспечить эффективность управления, мощность двигателя должна соответствовать мощности преобразователя частоты, или при нормальных условиях мощность двигателя должна быть на один уровень ниже, чем у преобразователя частоты.

- После нормального автоматического определения параметров двигателя установленные значения от F01.09 до F01.13 и от F01.19 до F01.22 будут обновлены и автоматически сохранены.

- Когда значение F12.14=1 восстанавливается до значения по умолчанию, значения кодов функций от F01.00 до F01.13 и от F01.19 до F01.22 остаются неизменными.

## 7.2 Этапы автоматического определения

- Установите значение F00.02=0 в состоянии настройки параметра и отключите двигатель от нагрузки.

- В соответствии с параметрами, указанными на паспортной табличке двигателя, установите F01.00 (тип двигателя), F01.01 (номинальная мощность двигателя), F01.02 (номинальное напряжение двигателя), F01.03 (номинальный ток двигателя), F01.04 (номинальная частота двигателя), F01.05 (номинальная частота вращения двигателя), F01.06 (подключение обмотки двигателя) и F01.07 (номинальный коэффициент мощности двигателя) соответственно.

- Для асинхронного двигателя:

Установите значение F01.34=1 и нажмите **RUN** . При этом преобразователь начнет процесс

определения характеристик двигателя в неподвижном состоянии.

Или установите значение F01.34=2 и нажмите . При этом преобразователь начнет процесс определения характеристик двигателя в состоянии вращения.

- Процесс определения характеристик двигателя занимает примерно 2 минуты. После этого система вернется в исходное состояние при включении.

- Если вы нажмете кнопку STOP/RESET  во время автоматического определения, на дисплее появится сообщение «E24» (нарушение определения параметров); если вы нажмете кнопку STOP/RESET , система вернется в состояние настройки параметров.

Если автоматическое определение не удалось, на дисплее появится сообщение «E24» (нарушение определения параметров). Если нажать кнопку STOP/RESET  система вернется в состояние настройки параметров.

## Глава 8 Решения для защиты и предупреждения

### 8.1 Содержание защиты

Когда преобразователь частоты находится в аномальном состоянии, на цифровом ламповом дисплее отображаются соответствующий код защиты и его параметры, срабатывает реле защиты и выходная клемма защиты, и преобразователь частоты прекращает подачу сигнала. В случае срабатывания защиты двигатель прекратит нормальное вращение или замедлится до полного останова. Содержание и способы защиты преобразователей частоты серии EM700 приведены в таблице 9-23.

Таблица 9-1 Содержание защиты и решения для преобразователей частоты серии EM700

Код защиты	Тип защиты	Причина защиты	Решение для защиты
E01	Защита от короткого замыкания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткое замыкание на землю.</li> <li>2. Межфазное короткое замыкание</li> <li>3. Короткое замыкание внешнего тормозного резистора.</li> <li>4. Время ускорения и замедления слишком короткое.</li> <li>5. Модуль преобразователя частоты поврежден.</li> <li>6. Имеются чрезмерные помехи на объекте.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте проводку на наличие короткого замыкания.</li> <li>2. Должным образом увеличьте время ускорения и замедления.</li> <li>3. Выясните причину и перезагрузите контроллер после выполнения соответствующих мер.</li> <li>4. Обратитесь за технической поддержкой.</li> </ol>
E02	Мгновенная перегрузка по току	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Время ускорения и замедления слишком короткое.</li> <li>2. В режиме привода V/F настройка кривой V/F является необоснованной.</li> <li>3. Во время запуска двигатель работает.</li> <li>4. Мощность используемого двигателя превышает возможности преобразователя частоты, или нагрузка слишком велика.</li> <li>5. Параметры двигателя не подходят, и их необходимо определить.</li> <li>6. Фазы на выходной стороне преобразователя частоты закорочены.</li> <li>7. Преобразователь частоты поврежден.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте время ускорения и замедления.</li> <li>2. Разумно настройте кривую V/F.</li> <li>3. Включите отслеживание скорости или включите торможение постоянным током.</li> <li>4. Используйте соответствующий двигатель или преобразователь частоты.</li> <li>5. Определите параметры двигателя.</li> <li>6. Проверьте проводку на наличие короткого замыкания.</li> <li>7. Обратитесь за технической поддержкой.</li> </ol>
E04	Стационарная перегрузка по току	То же, что и E02	То же, что и E02
E05	Превышение напряжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Время замедления слишком мало, и двигатель имеет слишком много рекуперированной энергии.</li> <li>2. Тормозной блок или тормозной резистор образуют разомкнутую цепь.</li> <li>3. Тормозной блок или тормозной резистор не соответствуют друг другу.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте время замедления.</li> <li>2. Проверьте проводку тормозного блока и тормозного резистора.</li> <li>3. Используйте подходящий тормозной блок/тормозной резистор.</li> <li>4. Уменьшите напряжение питания до указанного диапазона.</li> <li>5. Для модели встроенного тормозного устройства установите значение</li> </ol>

## Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

		<p>4. Слишком высокое напряжение питания.</p> <p>5. Функция энергосберегающего торможения не включена.</p>	<p>F15.30 равным 1 и включите торможение с низким энергопотреблением.</p>
E06	Недостаточно с напряжение	<p>1. Входной источник питания подвержен обрыву фазы.</p> <p>2. Клеммы входного источника питания ослаблены.</p> <p>3. Напряжение входного источника питания падает слишком сильно.</p> <p>4. Контакты переключателя входного источника питания стареют.</p>	<p>1. Проверьте входной источник питания и проводку.</p> <p>2. Затяните винты входных клемм.</p> <p>3. Проверьте воздушный выключатель и контактор.</p>
E07	Потеря фазы входного напряжения	<p>1. Входной источник питания подвержен обрыву фазы.</p> <p>2. Входное напряжение питания сильно колеблется.</p>	<p>1. Проверьте электропитание на входе.</p> <p>2. Проверьте проводку входного источника питания.</p> <p>3. Проверьте, не ослаблена ли клемма</p> <p>4. Используйте стабилизатор напряжения на входе.</p>
E08	Обрыв выходной фазы	<p>1. Выходные клеммы U, V и W имеют потери фазы.</p>	<p>1. Проверьте соединение между преобразователем частоты и двигателем.</p> <p>2. Проверьте, не ослаблена ли выходная клемма.</p> <p>3. Проверьте, не отсоединена ли обмотка двигателя.</p>
E09	Перегрузка преобразователя частоты	<p>1. Время ускорения и замедления слишком короткое.</p> <p>2. В режиме привода V/F настройка кривой V/F является необоснованной.</p> <p>3. Слишком высокая нагрузка.</p> <p>4. Время торможения слишком велико, интенсивность торможения слишком высока, или торможение постоянным током включается многократно.</p>	<p>1. Увеличьте время ускорения и замедления.</p> <p>2. Разумно настройте кривую V/F.</p> <p>3. Используйте преобразователь частоты, соответствующий нагрузке.</p> <p>4. Сократите время и интенсивность торможения. Не включайте торможение постоянным током повторно.</p>
E10	Перегрев преобразователя частоты	<p>1. Температура окружающей среды слишком высокая.</p> <p>2. Преобразователь частоты плохо вентилируется.</p> <p>3. Вентилятор охлаждения вышел из строя.</p>	<p>1. Условия эксплуатации преобразователя должны соответствовать техническим требованиям.</p> <p>2. Улучшите вентиляцию и проверьте, не заблокирован ли воздуховод.</p> <p>3. Замените вентилятор охлаждения.</p>
E11	Конфликт настроек параметров	<p>1. В настройках параметров возник логический конфликт.</p>	<p>1. Перед включением защиты проверьте, не являются ли установленные параметры нелогичными.</p>
E13	Перегрузка двигателя	<p>1. Время ускорения и замедления слишком короткое.</p> <p>2. В режиме привода V/F настройка кривой V/F является необоснованной.</p> <p>3. Слишком высокая нагрузка.</p>	<p>1. Увеличьте время ускорения и замедления.</p> <p>2. Разумно настройте кривую V/F.</p> <p>3. Используйте двигатель, соответствующий нагрузке.</p>
E14	Внешняя защита	<p>1. Срабатывает защитная клемма внешнего устройства.</p>	<p>1. Проверьте внешнее устройство.</p>
E15	Защита памяти преобразователя частоты	<p>1. Помехи приводят к ошибкам чтения и записи данных в память.</p> <p>2. Внутренняя память контроллера многократно считывается и записывается, что приводит к ее повреждению.</p>	<p>1. Нажмите кнопку STOP/RESET, чтобы сбросить настройки контроллера и повторить попытку.</p> <p>2. Для часто изменяемых параметров (например, настройки частоты) установите F10.56 на 11 после отладки.</p>

E16	Ошибка связи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В системе прерывистой связи включен тайм-аут связи.</li> <li>2. Связь отключена.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В системе прерывистой связи значение F10.03 равно 0,0.</li> <li>2. Отрегулируйте время ожидания связи F10.03.</li> <li>3. Проверьте, не отсоединены ли кабель связи.</li> </ol>
E17	Неисправность датчика температуры преобразователя частоты	Датчик температуры преобразователя отсоединен или закорочен.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, правильно ли подключен датчик температуры преобразователя частоты.</li> <li>2. Обратитесь за технической поддержкой.</li> </ol>
E18	Реле плавного пуска не включено.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Во время работы отказывает источник питания.</li> <li>2. Входной источник питания подвержен обрыву фазы.</li> <li>3. Клеммы входного источника питания ослаблены.</li> <li>4. Напряжение входного источника питания падает слишком сильно.</li> <li>5. Контакты переключателя входного источника питания стареют.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остановите преобразователь частоты перед отключением питания или напрямую сбросьте защиту.</li> <li>2. Проверьте входной источник питания и проводку.</li> <li>3. Затяните винты входных клемм.</li> <li>4. Проверьте воздушный выключатель и контактор.</li> </ol>
E19	Ошибка схемы определения тока	Повреждена схема обнаружения платы привода или платы управления.	1. Обратитесь за технической поддержкой.
E20	Защита от останова	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Время замедления слишком мало.</li> <li>2. Ошибка динамического тормоза при замедлении.</li> <li>3. Слишком высокая нагрузка.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте время замедления.</li> <li>2. Проверьте динамический тормоз.</li> <li>3. Проверьте, нельзя ли остановить двигатель, поскольку он приводится в движение другой нагрузкой.</li> </ol>
E21	Отключение обратной связи ПИД-регулятора	1. Обратная связь ПИД-регулятора больше верхнего предела (F09.24) или меньше нижнего предела (F09.25) в зависимости от типа датчика обратной связи.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не обрывается ли линия обратной связи.</li> <li>2. Проверьте, не работает ли датчик со сбоями.</li> <li>3. Отрегулируйте значение обнаружения отключения обратной связи до приемлемого уровня.</li> </ol>
E24	Ошибка автоматического определения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку STOP/RESET во время определения параметров.</li> <li>2. Внешняя клемма перестает работать должным образом (FRS = ON) во время автоматического определения параметров.</li> <li>3. Двигатель не подключен.</li> <li>4. Вращающийся самообучающийся двигатель не отключен от нагрузки.</li> <li>5. Двигатель выходит из строя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для сброса нажмите кнопку STOP/RESET.</li> <li>2. Во время определения параметров внешняя клемма не должна быть задействована.</li> <li>3. Проверьте соединение между преобразователем частоты и двигателем.</li> <li>4. Отключите вращающийся самообучающийся двигатель от нагрузки.</li> <li>5. Проверьте двигатель.</li> </ol>
E26	Защита от потери нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двигатель не подключен или не соответствует нагрузке.</li> <li>2. Происходит потеря нагрузки.</li> <li>3. Параметры защиты от потери нагрузки заданы неправильно.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте проводку и используйте подходящий двигатель.</li> <li>2. Проверьте оборудование.</li> <li>3. Измените уровень обнаружения отключения нагрузки F07.22 и время обнаружения F07.23.</li> </ol>
E27	До суммарного времени включения	1. Время технического обслуживания преобразователя частоты истекло.	1. Пожалуйста, обратитесь к дилеру за технической поддержкой.
E28	До суммарного времени	1. Время технического обслуживания преобразователя частоты истекло.	1. Пожалуйста, обратитесь к дилеру за технической поддержкой.

	выполнения		
E44	Защита электропроводки	<ol style="list-style-type: none"> <li>Слишком велико время действия клеммы обнаружения подключения.</li> <li>Слишком велико время срабатывания клеммы обнаружения подключения.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, может ли датчик работать нормально.</li> <li>Проверьте, способна ли клемма правильно определять закрытие и открытие.</li> </ol>
E57	Избыточное давление в трубопроводной сети	<ol style="list-style-type: none"> <li>Давление обратной связи в системе водоснабжения слишком высокое.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не находится ли датчик в аварийном состоянии.</li> <li>Проверьте аналоговую клемму на предмет нормального обнаружения аналогового входа.</li> <li>Проверьте внешнее устройство.</li> </ol>
E58	Пониженное давление в трубопроводной сети	<ol style="list-style-type: none"> <li>Давление обратной связи в системе водоснабжения слишком низкое.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не находится ли датчик в аварийном состоянии.</li> <li>Проверьте аналоговую клемму на предмет нормального обнаружения аналогового входа.</li> <li>Проверьте внешнее устройство.</li> </ol>
E76	Короткое замыкание на землю	<ol style="list-style-type: none"> <li>Выход закорочен на землю.</li> <li>Модуль преобразователя частоты поврежден.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не поврежден ли выходной кабель или корпус двигателя.</li> <li>Выясните причину и перезагрузите контроллер после выполнения соответствующих мер.</li> <li>Обратитесь за технической поддержкой.</li> </ol>

Когда преобразователь частоты находится под действием вышеуказанной защиты, нажмите кнопку STOP/RESET  для сброса/очистки защиты или используйте клемму сброса защиты для выхода из состояния защиты. Если причина защиты была устранена, преобразователь частоты вернется в состояние настройки функций; в противном случае на цифровом индикаторе будет продолжать отображаться текущая информация о защите.

Номер защиты соответствует цифре, стоящей за буквой «E». Например, цифра, соответствующая «EXX», равна «XX».

Например, E01 соответствует 1, а E10 соответствует 10.

#### Сравнительная таблица отображения цифрового шрифта:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

#### Ниже приведены коды подсказок и описание работы преобразователя частоты:

Код подсказки	Описание
P.-ON	Преобразователь частоты находится в состоянии включения.
P.-OFF	Преобразователь частоты находится в состоянии выключенного питания.

SoFT.E

Если устройство плавного пуска не задействовано, преобразователь частоты выдаст сообщение SoFT.E после запуска. После восстановления напряжения и включения устройства плавного пуска преобразователь частоты будет работать в нормальном режиме.

## 8.2 Анализ защиты

Если после включения преобразователя частоты двигатель не работает должным образом из-за ошибок в настройке функций и подключении внешнего терминала управления, обратитесь к анализу в этом разделе для поиска соответствующих решений. Если отображается код защиты, ознакомьтесь с решениями в разделе 8.1.

### 8.2.1 Сбой в настройке параметров кодов функций

- Отображаемые параметры остаются неизменными при прямом или обратном вращении цифрового потенциометра.

Когда преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, некоторые параметры кода не могут быть изменены без останова преобразователя частоты.

- Отображаемые параметры могут быть изменены, но не могут быть сохранены во время прямого или обратного вращения цифрового потенциометра.

Некоторые функциональные коды заблокированы и не могут быть изменены.

Если для параметра F12.02 установлено значение 1 или 2, изменение параметров ограничено. Пожалуйста, установите значение F12.02 равным 0. Или это происходит после установки пароля пользователя.

### 8.2.2 Нарушение вращения двигателя

- При нажатии кнопки RUN **RUN** на панели управления двигатель не вращается.
- Управление запуском и остановом с помощью клемм: проверьте настройку кода функции F00.02.
- Клеммы свободного останова FRS и COM замкнуты: отсоедините клемму свободного останова FRS от COM.
- Переключение запущенной команды на клемму разрешено. В этом случае запущенная команда подчиняется только управлению с помощью клемм. При изменении он станет неактивным.
- Комбинация состояний запущенного командного канала — управление с помощью клемм: измените ее на управление с помощью панели управления.

- Опорная входная частота установлена на 0: увеличьте опорную входную частоту.
- Неисправен входной источник питания, или неисправна схема управления.
- Клеммы управления RUN и F/R включены, а двигатель не вращается.
- Включение функции останова с помощью внешней клеммы неактивно: проверьте настройку кода функции F00.02.
- Клемма свободного останова FRS=ON (BKJ): переключите клемму свободного останова на FRS=OFF (BYKJ).
- Неисправность переключателя управления: проверьте переключатель управления.
- Опорная входная частота установлена на 0: увеличьте опорную входную частоту.
- Двигатель может вращаться только в одном направлении.

Реверсивный ход запрещен: если код запрета реверсивного хода F00.21 установлен на 1, преобразователь частоты не может работать в обратном направлении.

- Двигатель вращается в противоположном направлении.

Последовательность фаз на выходе преобразователя частоты не совпадает с последовательностью фаз на входе двигателя: поменяйте местами два любых провода двигателя в выключенном состоянии, чтобы изменить направление вращения двигателя.

### **8.2.3 Слишком длительное время ускорения двигателя**

- Слишком низкий уровень предельного тока.

Если задан предельный ток перегрузки по току и выходной ток преобразователя частоты достигает установленного предельного значения, выходная частота будет оставаться неизменной во время ускорения до тех пор, пока выходной ток не станет меньше предельного значения. Затем выходная частота продолжит расти. Это увеличивает время ускорения двигателя по сравнению с заданным временем. Проверьте, не слишком ли мал установленный предел тока преобразователя частоты.

- Установленное время ускорения слишком велико. Пожалуйста, проверьте код времени ускорения.

### **8.2.4 Слишком длительное время замедления двигателя**

- Когда срабатывает торможение при потреблении энергии:
- Сопротивление тормозного резистора слишком велико, а потребляемая энергия торможения слишком мала, что увеличивает время замедления.

- Установленное значение скорости торможения (F15.32) слишком мало, что увеличивает время замедления. Увеличьте установленное значение скорости торможения.
- Установленное время замедления слишком велико. Проверьте код времени замедления.
- Когда действует защита от останова:
  - Если включена защита от сбоя по перенапряжению и напряжение шины постоянного тока превышает напряжение от сбоя по перенапряжению (F07.07), выходная частота остается неизменной; если же напряжение шины постоянного тока ниже F07.07, выходная частота продолжает падать, что увеличивает время замедления.
  - Установленное время замедления слишком велико. Проверьте код времени замедления.

### **8.2.5 Электромагнитные и радиочастотные помехи**

● Поскольку преобразователь частоты работает в режиме высокочастотного переключения, устройство управления будет создавать электромагнитные и радиочастотные помехи. Можно принять следующие меры.

- Уменьшите несущую частоту (F00.23) преобразователя частоты.
- Установите фильтр помех на входе преобразователя частоты.
- Установите фильтр помех на выходе преобразователя частоты.
- Установите металлическую трубку снаружи кабелей. Установите преобразователь частоты в металлический корпус.
- Обеспечьте надежное заземление преобразователя частоты и двигателя.
- Соедините главную цепь и цепь управления отдельно. Используйте экранированные кабели в цепи управления и подключайте их в соответствии с методом подключения, описанным в главе 3.

### **8.2.6 Действие автоматического выключателя для защиты от утечки**

● Автоматический выключатель для защиты от утечки активен при работе преобразователя частоты.

Поскольку преобразователь частоты генерирует ШИМ-сигналы высокой частоты, при работе устройства возникает высокочастотный ток утечки. Установите предназначенный для данной цели автоматический выключатель для защиты от утечки с чувствительностью по току выше 30 мА. Если предполагается использование обычного автоматического выключателя для защиты от утечки, следует использовать выключатель с чувствительностью по току выше 200 мА и временем срабатывания более 0,1 с.

### **8.2.7 Механическая вибрация**

- Собственная частота механической системы резонирует с несущей частотой преобразователя частоты.

Двигатель не имеет неисправностей, но механическая система издает резкие резонирующие звуки. Данное явление вызвано резонированием между собственной частотой механической системы и несущей частотой преобразователя частоты. Отрегулируйте несущую частоту (F00.23), чтобы предотвратить резонирование.

- Собственная частота механической системы резонирует с выходной частотой преобразователя частоты.

Резонирование собственной частоты механической системы с выходной частотой преобразователя частоты будет приводить к механическому шуму. Активируйте функцию подавления вибрации (F05.13) или установите антивибрационную резиновую опору или примите другие меры противодействия вибрации в основании двигателя.

- Колебания при ПИД-регулировании

Параметры регулировки P, Ti и Td ПИД-регулятора настроены неверно. Повторно задайте параметры ПИД-регулятора.

### **8.2.8 Вращение двигателя при отсутствии выхода преобразователя частоты**

- Торможения постоянным током для останова недостаточно.

- Тормозной момент постоянного тока слишком мал для останова. Задайте большее значение тока торможения постоянным током для останова (F04.21).

- Времени торможения постоянным током для останова недостаточно. Задайте большее значение времени торможения постоянным током для останова (F04.22). При нормальных обстоятельствах для останова следует отдавать предпочтение увеличению тока торможения постоянным током.

### **8.2.9 Несоответствие между выходной и заданной частотой**

- Заданная частота превышает верхний предел частоты.

Когда заданная частота превышает заданное значение верхнего предела частоты, выходная частота будет соответствовать верхнему пределу частоты. Снова задайте частоту в рамках верхнего предела частоты или проверьте, подходят ли параметры F00.16, F00.17 и F00.18.

## **Техническое обслуживание**

### **8.3 Ежедневное техническое обслуживание преобразователя частоты**

Преобразователь частоты может быть подвержен различным неисправностям из-за изменений условий эксплуатации, таких как воздействие температуры, влажности, дыма, пыли и т. п., а также старения внутренних компонентов. Таким образом, во время хранения и эксплуатации преобразователя частоты необходимо ежедневно проводить осмотр и регулярно выполнять техническое обслуживание.

- Проверьте целостность компонентов преобразователя частоты и затяжку винтов после транспортировки и перед эксплуатацией.
- Во время штатной работы преобразователя частоты регулярно проводите чистку от пыли и проверяйте, затянуты ли винты.
- Если преобразователь частоты не используется в течение длительного времени, во время хранения рекомендуется включать его (предпочтительно на 30 минут) один раз в полгода, чтобы предотвратить выход из строя электронных компонентов.
- Преобразователь частоты не следует использовать во влажном помещении или в местах с металлической пылью. При необходимости эксплуатируйте преобразователь частоты в электрошкафу с мерами защиты или в защищенной кабине на объекте.

Проверьте следующие элементы во время штатной работы преобразователя частоты:

- Проверьте двигатель на наличие необычного звука и вибрации.
- Проверьте преобразователь частоты и двигатель на предмет аномального нагрева.
- Проверьте, не слишком ли высока температура окружающей среды.
- Проверьте, соответствует ли выходной ток норме.
- Проверьте, исправно ли работает охлаждающий вентилятор преобразователя частоты.

В зависимости от условий эксплуатации пользователю необходимо регулярно проверять преобразователь частоты для устранения неисправностей и угроз безопасности. Перед проверкой отключите питание и подождите, пока светодиодный индикатор панели управления не погаснет, а затем подождите еще 10 мин. Описание проверки приведено в таблице 22-24.

Таблица 8-2 Описание регулярного осмотра

Пункт проверки	Описание проверки	Решение
Винты клемм главной цепи и клемм цепи управления	Проверьте, не ослаблены ли винты.	Затяните винты отверткой.
Охлаждающие ребра	Проверьте, не присутствует ли пыль или посторонние предметы.	Удалите их сухим сжатым воздухом (давление: 4–6 кг/см <sup>2</sup> ).
Вентилятор охлаждения	Проверьте его на наличие аномального шума и вибрации. Проверьте, составляет ли превышает ли суммарное время работы 20 000 часов.	Замените вентилятор охлаждения
Компоненты питания	Проверьте на наличие пыли.	Удалите их сухим сжатым воздухом (давление: 4–6 кг/см <sup>2</sup> ).
Электролитический конденсатор	Проверьте его на предмет изменения цвета, запаха и наличие пузырьков.	Замените электролитический конденсатор.

Для того чтобы преобразователь частоты работал исправно в течение длительного времени, необходимо регулярно проводить его техническое обслуживание и замену в зависимости от срока службы его внутренних компонентов. Срок службы компонентов преобразователя частоты зависит от условий эксплуатации и окружающей среды. Срок замены преобразователя частоты в таблице 22-25 приведен только для справки.

Таблица 8-3 Интервалы замены компонентов преобразователя частоты

Название детали	Стандартный интервал замены (лет)
Вентилятор охлаждения	2–3 года
Электролитический конденсатор	4–5 лет
Печатная плата	5–8 лет

Условия эксплуатации для замены компонентов преобразователя частоты, перечисленных в таблице выше, следующие:

Температура окружающей среды: в среднем 30°C в год.

Коэффициент нагрузки: менее 80%.

Время работы: менее 12 часов в день.

## 8.4 Инструкции по гарантии на преобразователь частоты

Наша компания предоставляет гарантийное обслуживание преобразователя частоты в следующих случаях.

Гарантия распространяется только на корпус преобразователя частоты. Наша компания несет ответственность по гарантии на преобразователь частоты, вышедший из строя или поврежденный в течение 12 месяцев при обычной эксплуатации, и взимает обоснованную плату за техническое

обслуживание по истечении 12 месяцев.

Определенная плата за техническое обслуживание также взимается в течение одного года в следующих случаях:

- Преобразователь частоты поврежден в результате несоблюдения инструкций данного руководства во время эксплуатации;
- Преобразователь частоты поврежден в результате наводнения, пожара, аномального напряжения и т. д.;
- Преобразователь частоты поврежден в результате неправильного подключения;
- Преобразователь частоты поврежден в результате несанкционированной модификации.

Соответствующая плата за обслуживание рассчитывается исходя из фактических затрат.

При наличии таковых преимущественную силу имеет дополнительное соглашение.

## Глава 9 Выберите принадлежности

### 9.1 Тормозной резистор

Если частота вращения управляемого двигателя падает слишком быстро или во время работы преобразователя частоты нагрузка двигателя изменяется слишком быстро, его электродвижущая сила будет заряжать внутренний конденсатор в обратном направлении через преобразователь частоты, что приведет к повышению напряжения на двух концах блока питания. Такое явление может привести к повреждению преобразователя частоты. Внутренняя система управления преобразователя частоты будет подавлять данное явление в зависимости от нагрузки. Если эффективность торможения не соответствует требованиям заказчика, для своевременного высвобождения энергии необходим внешний тормозной резистор. Из-за того, что внешний тормозной резистор является тормозом энергопотребляющего типа, энергия будет полностью рассеиваться на силовой тормозной резистор. Таким образом, мощность и сопротивление тормозного резистора необходимо выбирать разумно и эффективно.

Мощность тормозного резистора может быть рассчитана по следующей формуле:

**Мощность резистора  $P_b$  = мощность преобразователя частоты  $P$  × частота торможения**

D — частота торможения. Это оценочное значение, зависящее от условий нагрузки. При нормальных условиях D имеет следующие значения:

D = 10% при обычных нагрузках

D = 5% при периодических тормозных нагрузках

D = 10–15% для лифтов

D = 5–20% для центрифуг

D = 10–20% для балансирного станка-качалки для нефтяных месторождений

D = 50–60% для размотки и намотки. Его следует рассчитывать исходя из проектных показателей системы.

D = 50%–60% для подъемного оборудования с высотой опускания более 100 м

Рекомендуемая мощность и сопротивление тормозного резистора преобразователя частоты серии EM700 приведены в таблице ниже. Рекомендуемая мощность резистора рассчитывается исходя из скорости торможения (от 10 до 20%). Она приводится только для справки. Если преобразователь частоты используется при частых ускорениях/замедлениях или при непрерывном торможении, необходимо увеличить мощность тормозного резистора. Пользователь может изменять значение в зависимости от условий нагрузки, но в пределах указанного диапазона.

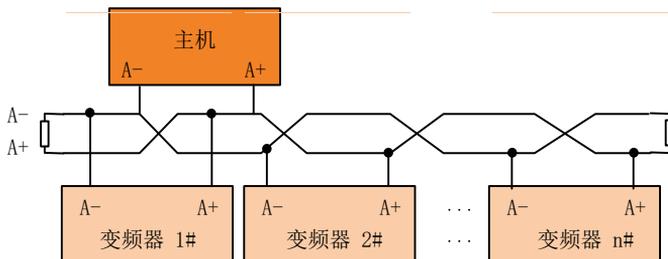
Модель преобразователя частоты	Двигатель (кВт)	Сопротивление (Ом)	Мощность резистора (Вт)	Провод (мм <sup>2</sup> ), подключенный к резистору
EM700-0R4-2B	0,4	≧ 360	≧ 200	1
EM700-0R7-2B	0,75	≧ 180	≧ 400	1,5
EM700-1R5-2B	1,5	≧ 180	≧ 400	1,5
EM700-2R2-2B	2,2	≧ 90	≧ 800	2,5
EM700-0R7-3B	0,75	≧ 360	≧ 200	1
EM700-1R5-3B	1,5	≧ 180	≧ 400	1,5
EM700-2R2-3B	2,2	≧ 180	≧ 400	1,5
EM700-4R0-3B	4	≧ 90	≧ 800	2,5
EM700-5R5-3B	5,5	≧ 60	≧ 1 000	4

★ Перечисленные выше провода относятся к отходящим проводам одного резистора. Если резисторы подключены параллельно, шину следует увеличить соответствующим образом. Для моделей с однофазными/трехфазными проводниками 220 В выдерживаемое кабелем напряжение должно быть выше 300 В переменного тока; для моделей с трехфазными проводниками 380–450 В переменного тока — с устойчивостью к температуре более 105°C.

## Глава 10 Протокол связи MODBUS

### 10.1 Область применения

1. Применяемая серия: серия EM700
2. Применяемая сеть: поддержка сети связи «один ведущий – несколько ведомых» с протоколом MODBUS-RTU и шиной RS-485.



### 10.2 Режим интерфейса

Асинхронный полудуплексный режим связи RS-485, при котором младший бит передается первым;

Сетевой адрес RS-485: 1-247; 0 — ширковещательный адрес;

Формат данных по умолчанию для терминала RS-485: 1-8-N-1<sup>[11]</sup> (варианты: 1-8-E-1, 1-8-O-1, 1-8-N-2, 1-8-E-2 и 1-8-O-2);

Скорость передачи данных по умолчанию для терминала RS-485: 9 600 бит/с (опции: 4 800 бит/с, 19 200 бит/с, 38 400 бит/с, 57 600 бит/с и 115 200 бит/с).

Для уменьшения влияния внешних помех на связь рекомендуется использовать экранированный кабель типа «витая пара».

[2]: 1-8-N-1, что означает 1 стартовый бит, 8 символов на байт данных, без контроля четности, 1 стоповый бит. E: контроль четности. O: контроль нечетности.

### 10.3 Формат протокола

#### 10.3.1 Формат сообщения

Как показано на Рис. 12-1, стандартное сообщение MODBUS включает начальный тег, сообщение блока удаленного терминала и конечный тег.

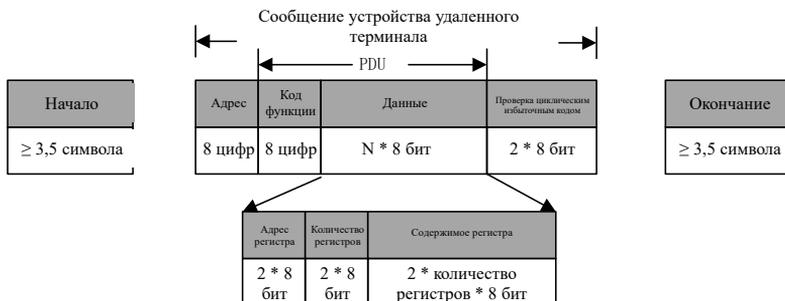


Рис. 12-1 Схематическая диаграмма кадра сообщения в режиме блока удаленного терминала

Сообщение блока удаленного терминала включает код адреса, модуль данных протокола и проверку<sup>[3]</sup> циклическим избыточным кодом. Модуль данных протокола включает код функции и часть данных (в основном включающую адрес регистра, количество регистров, содержимое регистра и тому подобное; подробные определения кодов функций отличаются, как показано в 10.3.3 «Код функции»).

[3]: младший байт проверки циклическим избыточным кодом находится перед старшим байтом.

### 10.3.2 Код адреса

Диапазон адресов	Назначение
1-247	Ведомое устройство
0	Вещание

### 10.3.3 Код функции

Классификация кодов функций MODBUS приведена в Рис. 12-2.

127 (0x7F)	Код часто встречающихся функций
110 (0x6E)	Код функции, определяемый пользователем
100 (0x64)	Код часто встречающихся функций
72 (0x48)	Код функции, определяемый пользователем
65 (0x41)	Код часто встречающихся функций
1 (0x1)	Код часто встречающихся функций

Рис. 12-2 Классификация кодов функций MODBUS

Как показано в Таблица 12-1, в приборах серии EM700 в основном используются **коды часто встречающихся функций**. Как показано в [3-3-1 03 \(0x03\) 读多个寄存器或状态字功能码](#), [3-3-2 06 \(0x06\) 写单个寄存器或命令功能码](#), 0x10: код функции используется для записи нескольких регистров или команд и 0x08: код функции для диагностики.

Кроме того, для некоторых специфических функций, таких как запись в регистр ОЗУ без сохранения в электрически стираемое программируемое ПЗУ, **используются коды функций, определяемые пользователем**: 0x41: код функции, используемый для записи одного регистра или команды (без сохранения) и 0x42: код функции используется для записи нескольких регистров или команд (без сохранения).

**10.3.4** Если от устройства получены аномальные достоверные данные, возвращается соответствующее сообщение об аномалии (см. 10.3.8 раздел «**Ответ на исключение**»). Код функции аномалии определяется для того, чтобы отличать аномальные данные от нормальных данных связи. В соответствии с нормальным кодом функции запроса, **код функции аномалии = код функции запроса + 0x80**.

Таблица 12-1 Определение функциональных кодов продуктов серии EM700

Код функции	Код функции аномалии	Функция
03	83	Данный код функции используется для чтения нескольких регистров или слов состояния.
41	C1	Данный код функции используется для записи одного регистра или команды без сохранения.
42	C2	Данный код функции используется для записи нескольких регистров или команд без сохранения.
08	88	Данный код функции используется для диагностики.
06	86	Данный код функции используется для записи одного регистра или команды.
10	90	Данный код функции используется для записи нескольких регистров или команд.

Элементы модуля данных протокола подробно описаны в следующих разделах в зависимости от различных функций.

**1.1.1.1 0x03: данный код функции используется для чтения нескольких регистров или слов состояния**

В блоке удаленного терминала данный код функции используется для считывания содержимого непрерывного блока регистра хранения. Модуль данных протокола запроса описывает адрес начального регистра и количество регистров.

Данные регистра в ответном сообщении делятся на два байта на каждый регистр. Первый

байт каждого регистра включает старшие биты, а второй — младшие.

● Модуль данных протокола запроса

Код функции	1 байт	<b>0x03</b>
Начальный адрес	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2 байт	1–16

● Модуль данных протокола ответа

Код функции	1 байт	<b>0x03</b>
Количество байтов	1 байт	2 × N*
Значение регистра	N* × 2 байта	

N\* = количество регистров

● Модуль данных протокола ошибки

Код ошибки	1 байт	<b>0x83</b>
Код исключения	1 байт	01, 02, 03 или 04

Ниже приведен пример запроса на считывание с регистров с F19.00 по F19.05 (актуальная информация о последней мере защиты):

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (нормальное)	(0x)	Доменное имя (аномальное)	(0x)
Код функции	03	Код функции	03	Функция	83
Старший байт начального адреса	13	Количество байтов	0C	Код исключения	03 (пример, аналогичный приведенному ниже)
Младший байт начального адреса	00	Старший байт значения регистра (F19.00)	00		
Старший байт числа регистров	00	Младший байт значения регистра (F19.00)	11		
Младший байт числа регистров	06	Старший байт значения регистра (F19.01)	00		
		Младший байт значения регистра (F19.01)	00		
		Старший байт значения регистра (F19.02)	00		
		Младший байт значения регистра (F19.02)	00		
		Старший байт значения регистра (F19.03)	01		
		Младший байт значения регистра (F19.03)	2C		
		Старший байт значения регистра (F19.04)	00		
		Младший байт значения регистра (F19.04)	00		
		Старший байт значения регистра (F19.05)	00		
		Младший байт значения регистра (F19.05)	00		

	регистра (F19.05)		
--	-------------------	--	--

Согласно полученным данным, «17 (0011H): защита от аномалий датчика температуры» преобразователя частоты включена, при этом выходная частота составляет 0,00 Гц, выходной ток — 0,00 А, напряжение шины — 300 В (012СН), состояние ускорения и замедления — «в режиме ожидания», а время работы — 0 часов.

★: в настоящее время код функции 0x03 протокола MODBUS поддерживает считывание нескольких кодов функций по группам. Однако в случае отсутствия особых требований рекомендуется не считывать их между группами, чтобы не обновлять программное обеспечение заказчика после обновления наших продуктов.

### 1.1.1.2 0x41: код функции, используемый для записи одного регистра или команды (без сохранения)

В блоке удаленного терминала данный код функции используется для считывания записи отдельного регистра без хранения.

В модуле данных протокола запроса описан адрес, который подлежит записи в регистр.

Обычный ответ — это ответ, отправленный на запрос, который возвращается после записи содержимого регистра.

- Модуль данных протокола запроса

Код функции	1 байт	<b>0x41</b>
Адрес регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Значение регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF

- Модуль данных протокола ответа

Код функции	1 байт	<b>0x41</b>
Адрес регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Значение регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF

- Модуль данных протокола ошибки

Код ошибки	1 байт	<b>0xC1</b>
Код исключения	1 байт	См. Таблица 10-4

Ниже приведен пример запроса на смену основного источника частоты А (7001H) на «-50,00»:

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (нормальное)	(0x)	Доменное имя (аномальное)	(0x)
Функция	41	Функция	41	Функция	C1
Старший байт адреса регистра	70	Старший байт адреса регистра	70	Код исключения	03
Младший байт	01	Младший байт	01		

адреса регистра		адреса регистра			
Старший байт значения регистра	EC	Старший байт значения регистра	EC		
Младший байт значения регистра	78	Младший байт значения регистра	78		

★ Не допускается использование данного кода функции для изменения параметров атрибута «○» (их изменение во время работы не допускается). Таким образом, допускается только изменение параметров атрибута «●» (их изменение во время работы не допускается). В противном случае будет возвращен код ошибки 1.

### 1.1.1.3 0x42: код функции используется для записи нескольких регистров или команд (без сохранения)

В блоке удаленного терминала данный код функции используется для записи последовательных блоков регистров без хранения (от 1 до 16 регистров).

Значение, которое необходимо записать, описано в поле данных запроса. Данные каждого регистра делятся на два байта.

При обычном ответе возвращаются код функции, начальный адрес и количество регистров.

- Модуль данных протокола запроса

Код функции	1 байт	<b>0x42</b>
Начальный адрес	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2 байт	1–16
Количество байтов	1 байт	2 × N*
Значение регистра	N* × 2 байта	

N\* = количество регистров

- Модуль данных протокола ответа

Код функции	1 байт	<b>0x42</b>
Начальный адрес	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2 байт	1–16

- Модуль данных протокола ошибки

Код ошибки	1 байт	<b>0xC2</b>
Код исключения	1 байт	См. Таблица 10-4

Ниже приведен пример запроса на установку значения времени ускорения 1 (F00.14) на 5,00 и значения времени замедления 1 (F00.15) на 6.00:

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (нормальное)	(0x)	Доменное имя (аномальное)	(0x)

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

Функция	42	Функция	42	Функция	C2
Старший байт начального адреса	00	Старший байт начального адреса	00	Код исключения	03
Младший байт начального адреса	0E	Младший байт начального адреса	0E		
Старший байт числа регистров	00	Старший байт числа регистров	00		
Младший байт числа регистров	02	Младший байт числа регистров	02		
Количество байтов	04				
Старший байт значения регистра (F00.14)	01				
Младший байт значения регистра (F00.14)	F4				
Старший байт значения регистра (F00.15)	02				
Младший байт значения регистра (F00.15)	58				

★ Не допускается использование данного кода функции для изменения параметров атрибута «0» (их изменение во время работы не допускается). Таким образом, допускается только изменение параметров атрибута «0» (их изменение во время работы не допускается). В противном случае будет возвращен код ошибки 1.

#### 1.1.1.4 0x08: код функции для диагностики

Код функции Modbus 08 подразумевает серию тестов для проверки системы связи между клиентом (ведущей станцией) и сервером (ведомой станцией), или состояния внутренних ошибок сервера.

Тест, подлежащий выполнению, определяется полями кода подфункции размером два байта в запросе. Сервер дает ответы должным образом.

Скопируйте коды функций и коды подфункций. Некоторые диагностические процедуры позволяют блоку удаленного терминала возвращать соответствующие данные через поле данных при нормальном ответе.

При обычных обстоятельствах, когда функция диагностики передается на блок удаленного терминала, воздействие на программу в таком блоке удаленного терминала не оказывается. При диагностике невозможно получить доступ к пользовательской логике, например, к дискретной величине и регистру. Возможен сброс счетчика ошибок в блоке удаленного терминала путем применения некоторых функций.

**Основной функцией диагностики, применяемой нашей компанией, является линейная диагностика (0000), используемая для тестирования нормальной связи между хостом и**

**ведомым устройством.** Нормальным ответом на запрос о возврате данных запроса является возврат тех же данных. При этом также копируются коды функций и коды подфункций.

- Модуль данных протокола запроса

Код функции	1 байт	<b>0x08</b>
Код подфункции	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Данные	2 байт	0x0000 – 0xFFFF

- Модуль данных протокола ответа

Код функции	1 байт	<b>0x08</b>
Код подфункции	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Данные	2 байт	0x0000 – 0xFFFF

- Модуль данных протокола ошибки

Код ошибки	1 байт	<b>0x88</b>
Код исключения	1 байт	См. Таблица 10-4

- Код подфункции

Подфункция	Значение	Поле данных (запрос)	Поле данных (ответ)
0000	Данные возврата запроса	Любое	Копия данных запроса
...			

**0000:** возврат данных, переданных в поле данных запроса в ответе. Все сообщения должны быть согласованы с сообщением запроса.

Следующая таблица представляет собой пример запроса блока удаленного терминала на возврат данных запроса. Используется код подфункции 0000. Возвращаемые данные отправляются в двубайтовом поле данных (0xA537).

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (нормальное)	(0x)	Доменное имя (аномальное)	(0x)
Функция	08	Функция	08	Функция	88
Старший байт кода подфункции	00	Старший байт кода подфункции	00	Код исключения	03
Младший байт кода подфункции	00	Младший байт кода подфункции	00		
Старший байт данных	A5	Старший байт данных	A5		
Младший байт данных	37	Младший байт данных	37		

### 1.1.1.5 0x06: код функции используется для записи одного регистра или команды

В блоке удаленного терминала данный код функции используется для записи отдельного регистра хранения.

В модуле данных протокола запроса описан адрес, который подлежит записи в регистр.

Обычный ответ — это ответ, отправленный на запрос, который возвращается после записи содержимого регистра.

- Модуль данных протокола запроса

Код функции	1 байт	<b>0x06</b>
Адрес регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Значение регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF

- Модуль данных протокола ответа

Код функции	1 байт	<b>0x06</b>
Адрес регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Значение регистра	2 байт	0x0000 – 0xFFFF

- Модуль данных протокола ошибки

Код ошибки	1 байт	<b>0x86</b>
Код исключения	1 байт	См. Таблица 10-4

- ★ Не допускается применение кода функции 0x06 при его частом изменении во избежание повреждения преобразователя частоты.

Код функции 0x41, определяемый пользователем «изменение без сохранения», соответствует стандартному коду часто встречающихся функций 0x06. Его определение аналогично соответствующему стандартному коду часто встречающихся функций (аналогичный запрос, ответ и ошибка модуля данных протокола). Разница заключается в том, что, когда ведомое устройство реагирует на данный код функции, определяемый пользователем, меняется только соответствующее значение ОЗУ, и оно не сохраняется в электрически стираемое программируемое ПЗУ (регистр хранения).

Для часто изменяемых кодов функции (например, F00.07) во избежание повреждения преобразователя частоты рекомендуется применять код функции 0x41 (вы можете сменить основной источник частоты А, непосредственно задав 7001Н, согласно подробному описанию в 1.1.1.2 и 10.3.5). Конкретная операция заключается в следующем.

Запрос		Ответ	
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (нормальное)	(0x)
Функция	41	Функция	41
Старший байт адреса регистра	00	Старший байт адреса регистра	00
Младший байт адреса регистра	07	Младший байт адреса регистра	07
Старший байт значения регистра	13	Старший байт значения регистра	13
Младший байт значения регистра	88	Младший байт значения регистра	88

Как только значение заданной частоты (F00.07) составит 50,00 Гц, вышеуказанные данные

будут активны, но без сохранения в электрически стираемое программируемое ПЗУ. Таким образом, после изменения преобразователь частоты будет работать на частоте 50,00 Гц, но при повторном включении он будет работать на значении частоты до изменения.

**1.1.1.6 0x10: код функции используется для записи нескольких регистров или команд**

В блоке удаленного терминала данный код функции используется для записи последовательных блоков регистров (от 1 до 16 регистров).

Значение, которое необходимо записать, описано в поле данных запроса. Данные каждого регистра делятся на два байта.

При обычном ответе возвращаются код функции, начальный адрес и количество регистров.

- Модуль данных протокола запроса

Код функции	1 байт	<b>0x10</b>
Начальный адрес	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2 байт	1–16
Количество байтов	1 байт	2 × N*
Значение регистра	N* × 2 байта	

N\* = количество регистров

- Модуль данных протокола ответа

Код функции	1 байт	<b>0x10</b>
Начальный адрес	2 байт	0x0000 – 0xFFFF
Количество регистров	2 байт	1–16

- Модуль данных протокола ошибки

Код ошибки	1 байт	<b>0x90</b>
Код исключения	1 байт	См. Таблица 10-4

Ниже приведен пример запроса на запись 00 1 и 00 3 в два регистра, начиная с F03.00 (то есть установка функции выходных клемм Y1 и Y2):

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (нормальное)	(0x)	Доменное имя (аномальное)	(0x)
Функция	10	Функция	10	Функция	90
Старший байт начального адреса	03	Старший байт начального адреса	03	Код исключения	03
Младший байт начального адреса	00	Младший байт начального адреса	00		
Старший байт	00	Старший байт	00		

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

числа регистров		числа регистров	
Младший байт числа регистров	02	Младший байт числа регистров	02
Количество байтов	04		
Старший байт значения регистра (F03.00)	00		
Младший байт значения регистра (F03.00)	01		
Старший байт значения регистра (F03.01)	00		
Младший байт значения регистра (F03.01)	03		

★ Согласно главе 1.1.1.5, не допускается применение кода функции 0x10 при его частом изменении во избежание повреждения преобразователя частоты.

### 10.3.5 Распределение адресов регистра

Таблица 12-2 Подробное определение адреса регистра протокола MODBUS

Поле для адреса		Описание	
Код функции 0000H-6F63H		Для кода функции FXX.YY старший разряд представляет собой шестнадцатеричное значение XX, а младший разряд — шестнадцатеричное значение YY. Например, адрес F00.14 равен 000EH (00D=00H, 14D=0EH).	
Код функции (после выключения питания не сохраняется) 8000H-EF63H		Если параметры заданы с помощью кодов функций 0x06 или 0x10, функция «настройки действуют сразу после установки и после выключения питания не сохраняются» может быть реализована в следующем виде «изначальный адрес + 8000H». Например, соответствующий адрес F00.14 равен 800EH (=000EH+8000H).	
Команда управления (только для записи) 7000H -71FFH	Контрольное слово 7000H	0000H	Недопустимая команда
		0001H	Вращение вперед
		0002H	Вращение назад
		0003H	Вращение вперед при толчковом режиме работы
		0004H	Вращение назад при толчковом режиме работы
		0005H	Замедление до останова
		0006H	Быстрый останов контроллера
		0007H	Свободный останов
		0008H	Защита от сброса настроек
		0009H	Переключение входа +/-
		000BH	Останов при толчковом режиме работы
	Прочие до 00FFH	Зарезервировано	
7001H	Процентная настройка связи частоты А основного канала	От -100,00 до 100,00% (100% = максимальная частота)	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

	7002H	Процентная настройка связи частоты В дополнительного канала	От -100,00 до 100,00% (100% = максимальная частота)	
	7004H	Настройка связи ПИД-регулирования	От -100,00 до 100,00%	
	7005H	Настройка обратной связи ПИД-регулирования	От -100,00 до 100,00%	
	7006H	Настройка напряжения разделения VF.	0,00–100,00% (опорная цифровая настройка)	
	7007H–7009H	Зарезервировано		
	700AH	Процентная настройка связи верхнего предела частоты	0,00–200,00% (опорная цифровая настройка)	
	700CH	Ввод линейной частоты вращения для компенсации инерции	0,00–100,00% (опорная цифровая настройка)	
	700DH–700EH	Зарезервировано		
	700FH	Настройка связи «ведущий – ведомый»	От -100,00 до 100,00% (максимальное значение)	
	7010H–7013H	Зарезервировано		
	7014H	Внешняя защита	Защитный вход внешнего устройства (включая дополнительную плату)	
	7015H	Настройка частоты связи основного канала А	От 0,00 до максимальной частоты	
	7016H	Настройка частоты связи дополнительного канала В	От 0,00 до максимальной частоты	
	7017H	Настройка связи верхнего предела частоты	От 0,00 до максимальной частоты	
	7019H	Настройка связи верхнего предела крутящего момента при регулировании частоты вращения	0,0–250,0% (на основе 100,0% или непосредственной отправки)	
	701AH	Зарезервировано		
	701CH–71FFH	Зарезервировано		
Рабочее состояние 7200H –73FFH	Слово состояния 1 7200H	Статус работы Bit7-0	00H	Настройка параметров
			01H	Работа в роли ведомого устройства
			02H	Толчковый режим работы

			03H	Режим работы с автоматическим определением характеристик	
			04H	Останов ведомого устройства	
05H			Останов при толчковом режиме работы		
06H			Состояние защиты		
07H			Заводская самостоятельная проверка		
08H-0FFH			Зарезервировано		
	Информация о защите Бит15-8		00H	Нормальная работа преобразователя частоты	
			xxH	Состояние защиты преобразователя частоты, где «xx» представляет собой код защиты	
Слово состояния 2 7201H	Направление настройки Бит0		1	Активна настройка -	
			0	Активна настройка +	
	Направление движения Бит1			1	Выход частоты при вращении назад
				0	Выход частоты при вращении вперед
	Режим работы Бит3-2			00	Режим регулировки частоты вращения
				10	Зарезервировано
				11	Зарезервировано
	Защита параметров Бит4			1	Активна защита параметров
				0	Неактивна защита параметров
	Бит6-5			Зарезервировано	
	Режим настройки Бит8-7			00	Управление с помощью панели управления
				01	Управление с помощью клемм
				10	Управление с помощью интерфейса связи
				11	Зарезервировано
	Бит9			Зарезервировано	
	Предупреждение Бит10			0	Без предупреждения
				1	Состояние предупреждения (подробнее см. 7230H)
Бит15-10			Зарезервировано		
Частота мониторинга +/- слово состояния 1	Бит0		Выходная частота		
	Бит1		Входная частота		
	Бит2		Частота синхронизации		
	Бит3		Зарезервировано		

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

7202H (1: -; 0: +)	Бит4	Расчетная частота обратной связи							
	Бит5	Расчетная частота скольжения							
	Бит6	Коэффициент нагрузки							
	Бит15-7	Зарезервировано							
7203H	Выходная частота								
7204H	Выходное напряжение								
7205H	Выходная мощность								
7206H	Частота вращения								
7207H	Напряжение шины								
7208H	Выходной крутящий момент								
7209H	Цифровой вход 1	15	14	13	12	11	10	9	8
		*	*	*	*	*	*	*	*
		7	6	5	4	3	2	1	0
		*	*	*	*	X4	X3	X2	X1
720 Aч	Цифровой вход 2	15	14	13	12	11	10	9	8
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1
		7	6	5	4	3	2	1	0
		*	*	*	*	*	*	Зарезервировано	AI1
720BH	Цифровой выход 1	15	14	13	12	11	10	9	8
		*	*	*	*	*	*	*	*
		7	6	5	4	3	2	1	0
		*	*	*	*	*	Y1	*	R1
720CH	Цифровой выход 2	15	14	13	12	11	10	9	8
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1
		7	6	5	4	3	2	1	0
		*	*	*	*	*	*	*	*
720DH	Две предыдущие меры защиты								
720EH	Три предыдущие меры защиты								
720FH	Последняя мера защиты								
7210H	Выходная частота последней меры защиты								
7211H	Выходной так последней меры защиты								
7212H	Напряжение шины последней меры защиты								
7213H	Состояние работы последней меры защиты								
7214H	Время работы последней меры защиты								
7215H	Установка времени ускорения								
7216H	Установка времени замедления								
7217H	Суммарная длина								
7218H	Зарезервировано								
7219H	Символ частоты смещения DOWN (0/1: +/-)								
7224H	Выходной ток								
7225H	Заданная частота								
7228H	Суммарное время подачи питания								
722FH	Номер неисправности								
7230H	Номер предупреждения:	0: предупреждение отсутствует; прочие: текущий знак предупреждения							
От прочих до 73FFH	Зарезервировано								
Информа	7500H	Программное обеспечение	Соответствует коду функции F12.22						

ция об изделии 7500H – 75FFH		для повышения производительности, заводской номер 1	
	7501H	Программное обеспечение для повышения производительности, заводской номер 2	Соответствует коду функции F12.23
	7502H	Функциональное программное обеспечение, заводской номер 1	Соответствует коду функции F12.24
	7503H	Функциональное программное обеспечение, заводской номер 2	Соответствует коду функции F12.25
	7504H	Программное обеспечение панели управления, заводской номер 1	Соответствует коду функции F12.26
	7505H	Программное обеспечение панели управления, заводской номер 2	Соответствует коду функции F12.27
	7506H	Заводской номер 1	Соответствует коду функции F12.28
	7507H	Заводской номер 2	Соответствует коду функции F12.29
	7508H	Заводской номер 3	Соответствует коду функции F12.30
	7509H-75FFH	Зарезервировано	
Прочие	Зарезервировано		

### 10.3.6 Определение длины данных кадра

Элементы модуля данных протокола кадра блока удаленного терминала сообщения MODBUS способен считывать/записывать от 1 до 16 регистров. Для различных кодов функций фактическая длина кадра блока удаленного терминала, что описано в Таблица 12-3.

Таблица 12-3 Соответствие длины кадра блока удаленного терминала коду функции

Код функции (0x)	Длина кадра блока удаленного терминала (в байтах)			Максимальная длина (в байтах)
	Запрос	Нормальный ответ	Ответ с исключением	
03	8	$5+2N_r^{[4]}$	5	37
41 (06)	8	8	5	8
08	8	8	5	8
42 (10)	$9+2N_w^{[5]}$	8	5	41

[4]:  $N_r \leq 16$ , указывает количество запросов на чтение регистров;

[5]:  $N_w \leq 16$ , указывает количество запросов на запись регистров.

[6]:  $N_w + N_r \leq 16$ ;

### 10.3.7 Проверка циклическим избыточным кодом

Младший байт проверки циклическим избыточным кодом находится перед старшим байтом.

Сначала передатчик вычисляет значение проверки циклическим избыточным кодом, которое

содержится в отправленном сообщении. При получении сообщения получатель повторно вычислит значение проверки циклическим избыточным кодом и сравнит вычисленное значение с полученным значением проверки циклическим избыточным кодом. Если два данных значения не равны, это означает, что в процессе отправки произошла ошибка.

Процесс вычисления при проверке циклическим избыточным кодом:

- (1) Определите регистр проверки циклическим избыточным кодом, FFFFH.
- (2) Выполните вычисление, исключаящее «или» с использованием первого байта переданного сообщения и значения регистра проверки циклическим избыточным кодом, и сохраните результат в регистре проверки циклическим избыточным кодом. Начиная с кода адреса, стартовый бит и стоповый бит в вычислении не задействованы.
- (3) Извлеките и проверьте самый младший бит в регистре проверки циклическим избыточным кодом.
- (4) Если самый младший бит имеет значение 1, регистр проверки циклическим избыточным кодом сдвигается вправо на один бит, а к самому старшему биту добавляется 0. Выполните вычисление, исключаящее «или» значения регистра проверки циклическим избыточным кодом и A001H, и сохраните результат в регистре проверки циклическим избыточным кодом.
- (5) Если самый младший бит имеет значение 0, регистр проверки циклическим избыточным кодом сдвигается вправо на один бит, а к самому старшему биту добавляется 0.
- (6) Выполняйте пункты 3, 4, и 5, пока не произойдет 8 сдвигов.
- (7) Выполняйте пункты 2, 3, 4, 5 и 6 для обработки следующего байта переданного сообщения до тех пор, пока не будут обработаны все байты переданного сообщения и пока все байты информации не будут обработаны и переданы.
- (8) После вычисления содержимое регистра проверки циклическим избыточным кодом представляет собой значение регистра проверки циклическим избыточным кодом.
- (9) В системе с ограниченными ресурсами времени рекомендуется выполнять проверку циклическим избыточным кодом методом поиска данных по таблице.

Простая функция циклического избыточного кода заключается в следующем (программирование на языке C):

```
unsigned int CRC_Cal_Value(unsigned char *Data, unsigned char Length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
```

```
int i = 0;
while(Length-->0)
{
    crc_value ^= *Data++;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        if(crc_value & 0x0001)
        {
            crc_value = (crc_value>>1)^ 0xa001;
        }
        else
        {
            crc_value = crc_value>>1;
        }
    }
}
return(crc_value);
}
```

Указанное выше описывает только проверку циклическим избыточным кодом в теории и требует много времени на исполнение. Особенно при большом объеме данных проверки срок вычисления слишком большой. Таким образом, два следующих метода поиска данных по таблице применяются для 16-разрядных и 8-разрядных контроллеров соответственно.

- Таблица поиска CRC16 для 8-разрядного процессора: (Старший байт в конечном результате работы данной программы находится спереди. Во время отправки необходимо обращаться к данным в обратном порядке.)

```
const Uint8 crc_1_tab[256] = {
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
    0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
    0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
```

```

0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40

```

};

```
const Uint8 crc_h_tab[256] = {
```

```

0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,0x04,
0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09,0x08,0xC8,
0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x1D,0x1C,0xDC,
0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,0x11,0xD1,0xD0,0x10,
0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,0xF5,0x35,0x34,0xF4,
0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,
0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,
0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,
0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,0xA4,
0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,
0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,
0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,
0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,
0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,0x59,0x58,0x98,
0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,
0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40

```

};

```
Uint16CRC(Uint8 * buffer, Uint8 crc_len)
```

```

{
    Uint8 crc_i,crc_lsb,crc_msb;
    Uint16 crc;
    crc_msb = 0xFF;
    crc_lsb = 0xFF;
    while(crc_len--)
    {
        crc_i = crc_lsb ^ *buffer;
        buffer++;
        crc_lsb = crc_msb ^ crc_l_tab[crc_i];
        crc_msb = crc_h_tab[crc_i];
    }
    crc = crc_msb;
    crc = (crc << 8) + crc_lsb;
    return crc;
}

```

- Таблица поиска CRC16 для 16-разрядного процессора: (Старший байт в конечном результате работы данной программы находится спереди. Во время отправки необходимо обращаться к данным в обратном порядке.)

```

const Uint16 crc_table[256] = {
0x0000,0xC1C0,0x81C1,0x4001,0x01C3,0xC003,0x8002,0x41C2,0x01C6,0xC006
,0x8007,0x41C7,0x0005,0xC1C5,0x81C4,0x4004,0x01CC,0xC00C,0x800D,0x41CD
,0x000F,0xC1CF,0x81CE,0x400E,0x000A,0xC1CA,0x81CB,0x400B,0x01C9,0xC009
,0x8008,0x41C8,0x01D8,0xC018,0x8019,0x41D9,0x001B,0xC1DB,0x81DA,0x401A
,0x001E,0xC1DE,0x81DF,0x401F,0x01DD,0xC01D,0x801C,0x41DC,0x0014,0xC1D4
,0x81D5,0x4015,0x01D7,0xC017,0x8016,0x41D6,0x01D2,0xC012,0x8013,0x41D3
,0x0011,0xC1D1,0x81D0,0x4010,0x01F0,0xC030,0x8031,0x41F1,0x0033,0xC1F3
,0x81F2,0x4032,0x0036,0xC1F6,0x81F7,0x4037,0x01F5,0xC035,0x8034,0x41F4
,0x003C,0xC1FC,0x81FD,0x403D,0x01FF,0xC03F,0x803E,0x41FE,0x01FA,0xC03A
,0x803B,0x41FB,0x0039,0xC1F9,0x81F8,0x4038,0x0028,0xC1E8,0x81E9,0x4029
,0x01EB,0xC02B,0x802A,0x41EA,0x01EE,0xC02E,0x802F,0x41EF,0x002D,0xC1ED
,0x81EC,0x402C,0x01E4,0xC024,0x8025,0x41E5,0x0027,0xC1E7,0x81E6,0x4026

```

```
,0x0022,0xC1E2,0x81E3,0x4023,0x01E1,0xC021,0x8020,0x41E0,0x01A0,0xC060  
,0x8061,0x41A1,0x0063,0xC1A3,0x81A2,0x4062,0x0066,0xC1A6,0x81A7,0x4067  
,0x01A5,0xC065,0x8064,0x41A4,0x006C,0xC1AC,0x81AD,0x406D,0x01AF,0xC06F  
,0x806E,0x41AE,0x01AA,0xC06A,0x806B,0x41AB,0x0069,0xC1A9,0x81A8,0x4068  
,0x0078,0xC1B8,0x81B9,0x4079,0x01BB,0xC07B,0x807A,0x41BA,0x01BE,0xC07E  
,0x807F,0x41BF,0x007D,0xC1BD,0x81BC,0x407C,0x01B4,0xC074,0x8075,0x41B5  
,0x0077,0xC1B7,0x81B6,0x4076,0x0072,0xC1B2,0x81B3,0x4073,0x01B1,0xC071  
,0x8070,0x41B0,0x0050,0xC190,0x8191,0x4051,0x0193,0xC053,0x8052,0x4192  
,0x0196,0xC056,0x8057,0x4197,0x0055,0xC195,0x8194,0x4054,0x019C,0xC05C  
,0x805D,0x419D,0x005F,0xC19F,0x819E,0x405E,0x005A,0xC19A,0x819B,0x405B  
,0x0199,0xC059,0x8058,0x4198,0x0188,0xC048,0x8049,0x4189,0x004B,0xC18B  
,0x818A,0x404A,0x004E,0xC18E,0x818F,0x404F,0x018D,0xC04D,0x804C,0x418C  
,0x0044,0xC184,0x8185,0x4045,0x0187,0xC047,0x8046,0x4186,0x0182,0xC042  
,0x8043,0x4183,0x0041,0xC181,0x8180,0x4040};
```

```
UInt16 CRC16(UInt16 *msg , UInt16 len){  
    UInt16 crcL = 0xFF , crcH = 0xFF;  
    UInt16 index;  
    while(len--){  
        index = crcL ^ *msg++;  
        crcL = ((crc_table[index] & 0xFF00) >> 8) ^ (crcH);  
        crcH = crc_table[index] & 0xFF;  
    }  
    return (crcH<<8) | (crcL);  
}
```

### 10.3.8 Ответ с исключением

Когда ведущая станция отправляет запрос на ведомую станцию, она ожидает нормального ответа. Запрос ведущей станции может привести к одному из четырех следующих событий:

- Если от ведомой станции получен запрос без ошибки связи, который возможно обработать должным образом, ведомая станция отправит нормальный ответ.
- Если ведомая станция не получает запрос вследствие ошибок связи, ответного сообщения не последует. В данной ситуации ведомая станция посчитает, что время

ожидания истекло.

- Если ведомая станция получает запрос, но обнаруживает ошибки связи (четность, адрес, ошибка кадра и т. д.), ответа не последует. В данной ситуации ведомая станция посчитает, что время ожидания истекло.

- Если ведомая станция получает запрос без ошибки связи, но не способна его обработать (например, запрос на чтение несуществующего регистра), она отправит ответ с исключением, а ведущая станция будет оповещена о фактической ошибке.

Сообщение ответа с исключением отличается от сообщений нормального ответа двумя полями:

- Поле кода функции: при нормальном ответе ведомая станция копирует функции исходного запроса в соответствующее поле кода функции. Значения самых старших битов всех кодов функций равны 0. В ответе с исключением ведомая станция задает значение кода функции самых старших 1. Таким образом, значение кода функции ответа с исключением = значение кода функции нормального ответа + 0x80.

- Поле данных: ведомая станция может отправить обратно данные из поля данных в нормальном ответе и код исключения в ответе с исключением. Определенные коды исключения подробно описаны в Таблица 10-4 Определение кодов исключения «Определение кодов исключения».

Таблица 10-4 Определение кодов исключения

Код исключения	Описание	Значение
01N	Недопустимая функция	Код функции, полученный ведомой станцией (преобразователь частоты), находится за пределами заданного диапазона (см. <a href="#">三-3 功能码</a> ).
02N	Недопустимый адрес данных	Использование адреса данных, полученного ведомой станцией (преобразователь частоты), недопустимо. В частности, сочетание начального адреса регистра и длины передачи недопустимо (см. <a href="#">三-4 寄存器地址分布</a> ).
03N	Недопустимый кадр данных	Ведомая станция (преобразователь частоты) обнаружила неправильную длину кадра данных запроса или проверку циклическим избыточным кодом.
04N	Защита ведомого устройства	Когда ведомая станция (преобразователь частоты) пытается выполнить запрошенную операцию, возникает неустраняемая ошибка. Данное явление может быть вызвано логической ошибкой невозможностью записи в электрически стираемое программируемое ПЗУ и т. д.
05N	Выход данных за пределы	Данные, полученные ведомой станцией (преобразователь частоты), не находятся между минимальным и максимальным

	диапазона	значениями соответствующего регистра.
06H	Параметр «только для чтения»	Текущий регистр доступен только для чтения и запись в нем невозможна.
07H	Параметр, не изменяемый при работе	Когда преобразователь частоты работает, запись в текущий регистр невозможна. При необходимости выключите преобразователь частоты.
08H	Защита параметра с помощью пароля	Текущий регистр защищен паролем.

## 10.4 Описание протокола

### 10.4.1 Определение временного интервала между кадрами и внутри кадра

Полное сообщение MODBUS содержит не только необходимые блоки данных, но и начальный и конечный теги. Таким образом, как показано на Рис. 12-1 или

Рис. 10-3, определением начального и конечного тегов является уровень простоя со временем передачи 3,5 символа или более. Если во время передачи сообщения возникает уровень простоя при времени передачи более 1,5 символов, считается, что это передача с исключением.

Конкретные интервалы начала/окончания и исключения связаны со скоростью передачи данных согласно подробному описанию в Таблица 10-5. Если скорость передачи данных составляет 9 600 бит/с, а период выборки составляет 1 мс, начальный и конечный интервалы времени представляют собой уровень простоя 4 мс или более ( $3,5 \times 10 / 9\ 600 = 3,64 \approx 4$ ), а интервал данных с исключением представляет собой уровень простоя, при котором интервал битов данных одного кадра больше или равен 2 мс ( $1,5 \times 10 / 9\ 600 = 1,56 \approx 2$ ) и меньше 4 мс (уровень простоя бит обычных данных меньше или равен 1 мс).

Таблица 10-5 Соответствие временного интервала скорости передачи данных ( $t_{\text{регистр}} = 1$  мс)

Скорость передачи данных (бит/с)	Временной интервал начала и окончания $T_{\text{интервал}} (t_{\text{регистр}})$	Интервал исключения $T_{\text{исключение}} (t_{\text{регистр}})$	Примечания
4 800	8	4	Для обычного кадра допускается уровень простоя 3 мс или меньше. Уровень простоя 8 мс или более указывает на конец кадра данных.
9 600	4	2	Для обычного кадра допускается уровень простоя 1 мс или меньше. Уровень простоя 4 мс или более указывает на конец кадра данных.
19 200	2	1	Для обычного кадра допускается уровень простоя менее 1 мс. Уровень простоя 2 мс или более указывает на конец кадра данных.
<b>Выше</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Возникновение уровня простоя 1 мс указывает на конец кадра.</b>

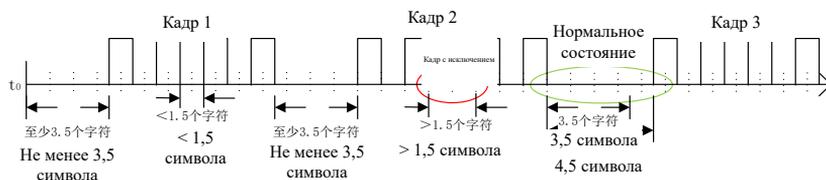


Рис. 10-3 Принципиальная схема обычного кадра и кадра с исключением

#### 10.4.2 Обработка кадров данных

При получении кадра данных система сначала выполнит предварительную обработку, чтобы определить, допустимый ли кадр отправлен данной машине, и проверит, верны ли данные, после чего начнет окончательную обработку. Если полученный кадр недопустим, данные будут отправлены обратно. Если полученный кадр допустим, но его содержимое некорректно, в ответ будет отправлено соответствующее сообщение кадра с исключением.

Допустимый кадр: соответствует требованиям к адресу (локальному или вещательному) и длине (не менее 3).

Корректный кадр: это допустимый кадр с корректным адресом памяти. Содержимое памяти находится в определенном диапазоне, и его можно обработать в настоящий момент.

#### 10.4.3 Задержка ответа

Задержка ответа (в зависимости от кода функции F10.04) определяется как интервал времени от приема кадра достоверных данных<sup>1</sup> (данные в сети RS-485, отличные от команды, отправленной с панели управления) до интерпретации данных и возврата. Поскольку начальный и конечный символы определены в стандартном протоколе, невозможно избежать задержки ответа, по крайней мере, «временной интервал 3,5 символа + 1 мс (время стабилизации микросхемы протокола 485,  $t_{ожидание2}$ )». Конкретный минимальный временной интервал связан со скоростью передачи данных. Если скорость передачи данных составляет 9 600 бит/с, минимальная задержка ответа равна 5 мс ( $3,5 \times 10 / 9 600 + 1 = 4,64 \approx 5$ ).

**Если передача данных осуществляется с применением электрически стираемого программируемого ПЗУ, временной интервал будет больше.**

[7]: кадр достоверных данных: отправлен внешней ведущей станцией (не панелью управления) на эту машину. Код функции, длина и проверка циклическим избыточным кодом указаны правильно.

На Рис. 10-4 показаны сегмент отправки данных ( $t_{отправка}$ ), сегмент окончания отправки

( $t_{ожидание1}$ ), сегмент ожидания от 75176 до отправки ( $t_{ожидание2}$ ), сегмент возврата данных ( $t_{возврат}$ ) и сегмент ожидания от 75176 до приема ( $t_{ожидание3}$ ).

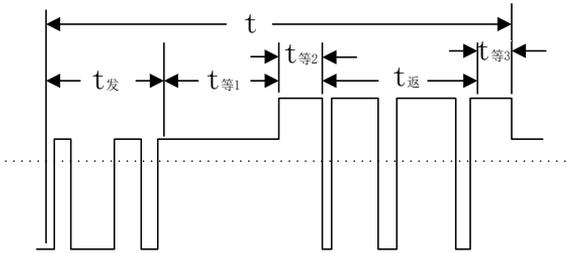


Рис. 10-4 Временная диаграмма толкования данных и полного кадра данных

#### 10.4.4 Время ожидания соединения истекло

Интервал времени связи  $\Delta t$  определяется как период от предыдущего приема ведомой станцией (преобразователь частоты) кадров достоверных данных до следующего приема кадров достоверных данных. Если  $\Delta t$  больше установленного времени (в зависимости от кода функции F10.03; эта функция неактивна, если установлено значение 0), время ожидания ответа связи будет считаться истекшим.

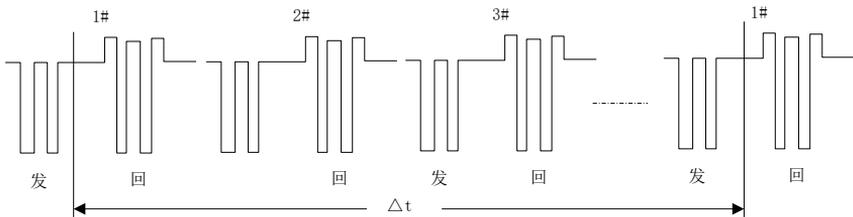


Рис. 10-5 Принципиальная схема данных подключения сети 485

### 10.5 Примеры

#### 1) Вращение преобразователя частоты вперед

Отправка: 01 41 70 0000 01 E6 C5

Возврат: 01 41 70 0000 01 E6 C5 (норма)

Возврат: 01 C1 04 70 53 (исключение, предполагающее защиту ведомого устройства)

	Отправка	Обычный возврат	Возврат с исключением
*	Заголовок кадра	$\geq 3,5$ символа (простой)	
1	Адрес	01 Адрес	01 Адрес 01

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

2	Код функции	41	Код функции	41	Код функции	C1
3	Старший байт адреса регистра	70	Старший байт адреса регистра	70	Код исключения	04 (предположение)
4	Младший байт адреса регистра	00	Младший байт адреса регистра	00	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	70
5	Старший байт значения регистра	00	Старший байт значения регистра	00	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	53
6	Младший байт значения регистра	01	Младший байт значения регистра	01		
7	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	E6	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	E6		
8	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	C5	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	C5		
*	Последний элемент	≥ 3,5 символа (простой)				

2) Свободный останов преобразователя частоты

Отправка: 01 41 70 0000 07 66 C7

Возврат: 01 41 70 0000 07 66 C7 (норма)

Возврат: 01 C1 04 70 53 (исключение, предполагающее защиту ведомого устройства)

Отправка		Обычный возврат		Возврат с исключением		
*	Заголовок кадра	≥ 3,5 символа (простой)				
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес	01
2	Код функции	41	Код функции	41	Код функции	C1
3	Старший байт адреса регистра	70	Старший байт адреса регистра	70	Код исключения	04 (предположение)
4	Младший байт адреса регистра	00	Младший байт адреса регистра	00	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	70
5	Старший байт значения регистра	00	Старший байт значения регистра	00	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	53

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

				кодом	
6	Младший байт значения регистра	07	Младший байт значения регистра	07	
7	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	66	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	66	
8	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	C7	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	C7	
*	Последний элемент	≥ 3,5 символа (простой)			

**3) Слово команды на изменение заданной частоты (например, 50,00 Гц / 1388Н) (F00.04 = 7)**

**Отправка: 01 41 70 15 13 88 3В 97**

**Возврат: 01 41 70 15 13 88 3В 97 (норма)**

**Возврат: 01 C1 04 70 53 (исключение, предполагающее защиту ведомого устройства)**

Отправка		Обычный возврат		Возврат с исключением	
*	Заголовок кадра	≥ 3,5 символа (простой)			
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес
2	Код функции	41	Код функции	41	Код функции
3	Старший байт адреса регистра	70	Старший байт адреса регистра	70	Код исключения
4	Младший байт адреса регистра	15	Младший байт адреса регистра	15	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом
5	Старший байт значения регистра	13	Старший байт значения регистра	13	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом
6	Младший байт значения регистра	88	Младший байт значения регистра	88	
7	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	3В	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	3В	
8	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	97	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	97	
*	Последний	≥ 3,5 символа (простой)			

элемент	
---------	--

**1) Чтение информации последней меры защиты (чтение кодов функции F19.00–F19.05)****Отправка: 01 03 13 00 00 06 C1 4C****Возврат: 01 03 0C 00 11 00 00 00 00 01 2C 00 00 00 00 53 5B (норма)****Возврат: 01 83 04 40 F3 (исключение, предполагающее защиту ведомого устройства)**

Отправка		Обычный возврат		Возврат с исключением	
*	Заголовок кадра	≥ 3,5 символа (простой)			
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес
2	Код функции	03	Код функции	03	Код функции
3	Старший байт начального адреса	13	Количество байтов	0C	Код исключения
4	Младший байт начального адреса	00	Старший байт значения регистра (F19.00)	00	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом
5	Старший байт числа регистров	00	Младший байт значения регистра (F19.00)	11	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом
6	Младший байт числа регистров	06	Старший байт значения регистра (F19.01)	00	
7	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	C1	Младший байт значения регистра (F19.01)	00	
8	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	4C	Старший байт значения регистра (F19.02)	00	
9			Младший байт значения регистра (F19.02)	00	
10			Старший байт значения регистра (F19.03)	01	
11			Младший байт значения регистра (F19.03)	2C	
12			Старший байт значения регистра (F19.04)	00	
13			Младший байт значения регистра (F19.04)	00	
14			Старший байт значения регистра (F19.05)	00	
15			Младший байт значения регистра (F19.05)	00	

Преобразователь частоты EM700. Руководство пользователя

16		Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	53	
17		Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	5B	
*	Последний элемент	≥ 3,5 символа (простой)		

2) Проверьте, подключена ли линия.

Отправка: 01 08 00 00 AA 55 5E 94

Возврат: 01 08 00 00 AA 55 5E 94 (норма)

Возврат: 01 88 04 47 C3 (исключение, предполагающее защиту ведомого устройства)

Отправка		Обычный возврат		Возврат с исключением	
*	Заголовок кадра	≥ 3,5 символа (простой)			
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес
2	Функция	08	Функция	08	Код функции
3	Старший байт кода подфункции	00	Старший байт кода подфункции	00	Код исключения
4	Младший байт кода подфункции	00	Младший байт кода подфункции	00	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом
5	Старший байт данных	AA	Старший байт данных	AA	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом
6	Младший байт данных	55	Младший байт данных	55	
7	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	5E	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	5E	
8	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	94	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	94	
*	Последний элемент	≥ 3,5 символа (простой)			

3) Измените несущую частоту (F00.23) на 4,0 кГц (применяйте код функции 0x06, поскольку предполагается, что такие коды функций будут сохранены в электрически стираемое программируемое ПЗУ после изменения).

Отправка: 01 06 00 17 00 28 39 D0

Возврат: 01 06 00 17 00 28 39 D0 (норма)

Возврат: 01 86 04 43 A3 (исключение, предполагающее защиту ведомого устройства)

Отправка		Обычный возврат		Возврат с исключением		
*	Заголовок кадра	$\geq 3,5$ символа (простой)				
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес	01
2	Код функции	06	Код функции	06	Код функции	86
3	Старший байт адреса регистра	00	Старший байт адреса регистра	00	Код исключения	04 (предположение)
4	Младший байт адреса регистра	17	Младший байт адреса регистра	17	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	43
5	Старший байт значения регистра	00	Старший байт значения регистра	00	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	A3
6	Младший байт значения регистра	28	Младший байт значения регистра	28		
7	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	39	Младший бит проверки циклическим избыточным кодом	39		
8	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	D0	Старший бит проверки циклическим избыточным кодом	D0		
*	Последний элемент	$\geq 3,5$ символа (простой)				