

Введение

Благодарим вас за выбор преобразователя частоты SINEE серии EM730.

Документ No.: 31010213

Релиз: Май 2022

Версия: 101

Преобразователь частоты EM730, разработанный и произведенный компанией SINEE, является надежным и компактным устройством, предназначенным для универсального применения. Этот преобразователь частоты обеспечивает поддержку трехфазных асинхронных двигателей переменного тока и нестандартных синхронных двигателей с постоянными магнитами.

Основные технические характеристики ПЧ EM730 следующие:

- **Поддержка различных методов управления приводами:**

Векторное управление частотой и напряжением (VVF).

Бездатчиковое векторное управление скоростью (SVC).

- **Возможность выбора режимов выходных параметров:**

Режим выходной скорости с контролем скорости двигателя.

Режим выходного крутящего момента с контролем вращения двигателя.

- **Интеграция с беспроводными технологиями:**

Поддержка Wi-Fi для легкого подключения к локальным сетям и удобного доступа к параметрам преобразователя частоты.

Возможность удаленной настройки и отладки программного обеспечения с использованием специализированных инструментов разработчика.

Таким образом, ПЧ EM730 представляет собой продуманный и технически продвинутый продукт, предлагающий широкий набор функций для обеспечения надежной работы и эффективного управления разнообразными типами электродвигателей.

Особенности преобразователя частоты серии EM730:

- Поддержка отладки и мониторинга состояния ПЧ через мобильное приложение;
- Доступ к устройству через Wi-Fi модуль или последовательный порт;
- Богатый функционал и удобство использования программного обеспечения для ПК;
- Отсутствие необходимости пропорционального уменьшения мощности при окружающей температуре выше 50 °C;
- Поддержка "однонажатия" для быстрой и точной регулировки скорости;
- Комплексная защита: защита от короткого замыкания, перегрузки по току, перенапряжения, перегрузки по мощности, перегрева и т.д.

Серия ПЧ EM730 предлагает передовые технологии для обеспечения эффективного и надежного управления различными типами оборудования, такими как электродвигатели. Эти функции делают серию EM730 привлекательным решением для разных применений, включая промышленность, автоматику, системы управления и другие.

Перед началом использования преобразователя частоты серии EM730, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данной инструкцией и сохраните ее должным образом.

При первом подключении ПЧ к электродвигателю необходимо правильно выбрать тип двигателя (асинхронный или синхронный) и задать параметры таблички двигателя: номинальная мощность, номинальное напряжение, номинальный ток, номинальная частота, номинальная скорость, схема подключения двигателя, номинальный коэффициент мощности и т. д.

Поскольку мы стремимся постоянно совершенствовать нашу продукцию и данные о продуктах, предоставленные нами данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

Для получения информации об актуальных изменениях и содержанию, пожалуйста, посетите сайт производителя www.sineedrive.com и импортера www.binomkip.ru.

Меры безопасности

В данном руководстве меры безопасности разделены на следующие две категории:



Опасность: несоответствующие действия могут привести к увечьям или к смерти.



Внимание: несоответствующие действия могут привести к вреду меньшей тяжести или поломке оборудования.

Перед началом монтажа, наладки и обслуживания, прочитайте внимательно настоящий раздел, следуйте приведенным инструкциям по безопасности. Ни производитель, ни импортер не несут ответственность за несоблюдение персоналом техники безопасности.

Предупреждения

Перед началом работ:



Опасность!

1. Не производить установку в случае обнаружения следов воды внутри упаковки, поврежденных или отсутствующих компонентов изделия!
2. Не производить установку изделия в случае несоответствия между маркировкой, нанесенной на корпус изделия и его внешнюю упаковку.



Внимание!

1. Требуется аккуратное обращение с изделием во избежание его повреждения!
2. Исключить использование изделия в случае отсутствия или повреждения его частей!
3. Исключить касание компонентов изделия руками или предметами, в противном случае это может вызвать выход его из строя из-за статического напряжения!

Во время монтажа:



Опасность!

1. Частотный преобразователь устанавливать на несгораемые поверхности вдали от горючих предметов во избежания возникновения возгорания!
2. Запрещается ослаблять винты крепления внутренних компонентов!



Внимание!

1. Запрещается производить подключение при попадании посторонних предметов внутрь изделия!
2. Установку производить в месте, защищенном от солнечного света и вибраций.
3. При установке изделия в замкнутом пространстве уделите внимание надлежащему отводу выделяемого тепла.

Во время подключения:



Опасность!


1. Строго следуйте инструкциям по подключению, изложенным в настоящем руководстве. К подключению изделия должен быть допущен только квалифицированный персонал!
2. Частотный преобразователь подключается к сети через автоматический выключатель. Рекомендации по выбору выключателя: ток срабатывания автомата равен удвоенному номинальному току частотного преобразователя!
3. Во избежание поражения электрическим током, непосредственно перед работами по подключению ПЧ убедитесь, что общее электропитание отключено!
4. Во избежание повреждения частотного преобразователя не подавайте питание на выходные клеммы ПЧ (U, V, W). При подключении требуется строго соблюдать маркировку, предусмотренную производителем!
5. Во избежание поражения электрическим током выполните надежное заземление частотного

преобразователя по существующим стандартам!

 **Внимание!**

1. Убедитесь, что производимое подключение соответствует нормам ЭМС и стандартам безопасности при выборе токопроводящего сечения!
2. Запрещается подключение тормозного резистора в цепи шины + и -. В противном случае возможно возникновение пожара!
3. Клеммы контактов затягивать отверткой с соответствующим моментом закручивания во избежание разогревания контактов.
4. Запрещается устанавливать фазосдвигающие конденсаторы или фильтры LC/RC на выход ПЧ.
5. Запрещается установка устройств коммутации в выходную цепь ПЧ. Это приводит к отключению защитных качеств ПЧ или выходу его из строя.
6. Запрещено отключение проводов внутри ПЧ во избежание выхода из строя.

Перед включением питания:

 **Опасность!**

1. Убедитесь в том, что напряжение питающей сети соответствует номинальному напряжению изделия; подключение к входным (R, S, T) и выходным клеммам (U, V, W) выполнено правильно. Убедитесь в надежности заземления и надежности обжима силовых проводов в клеммах частотного преобразователя!
2. Запрещается подавать повышенное напряжение на клеммы изделия, что может привести к выходу его из строя!

 **Внимание!**

1. Во избежание поражения электрическим током запрещается включать питание до закрытия защитной крышки на ПЧ!
2. Подключение периферийных устройств должно быть выполнено в соответствии с настоящим руководством. Ненадлежащее подключение может привести к несчастному случаю!

После включения питания:

 **Опасность!**

1. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к изделию и приборам в его цепи влажными руками!
2. В случае, если после включения питания частотный преобразователь не переходит в статус включения, произведите немедленное отключение питания. Запрещено прикасаться к клеммам изделия (R, S, T) и другим клеммам на блоке руками или отверткой во избежание поражения электрическим током.
3. После включения электропитания ПЧ производит тестирование периферийных устройств в силовой цепи. Во избежание поражения электротоком, запрещено прикасаться к любым клеммам!
4. Не производить разборку ПЧ, находящегося под напряжением.

 **Внимание!**

1. В случае, когда требуются параметры идентификации, обращайтесь внимание на подвижные части привода и вращающийся вал двигателя во избежание травм!
2. Не меняйте параметры изделия, установленные производителем, во избежание выхода его из строя!

Во время работы:

 **Опасность!**

1. Не прикасайтесь к вентилятору охлаждения, радиатору и тормозному резистору во избежание ожогов!
2. Не авторизованный персонал не должен быть допущен к настройке частотного преобразователя во избежание несчастных случаев или выхода из строя оборудования!

**Внимание!**

1. Принять меры для недопущения попадания посторонних предметов внутрь изделия во время работы во избежание выхода его из строя!
2. Запрещается включать и выключать ПЧ путем коммутации входной силовой цепи во избежание выхода из строя!

Во время обслуживания:**Опасность!**

1. Запрещается производить обслуживание ПЧ, находящегося под напряжением во избежание поражения электрическим током!
2. Обслуживание производить не ранее, чем через 10 минут после отключения электропитания и погасания индикации, в противном случае остаточный заряд конденсатора может вызвать поражение электрическим током!
3. К обслуживанию допускается только обученный и авторизованный персонал во избежание несчастных случаев или выхода оборудования из строя!
4. В случае замены изделия параметры должны быть перезаписаны. Все работы по замене производятся при отключении питания!
5. Электродвигатель в момент вращения генерирует электрический ток. Все работы по обслуживанию производить при полной остановке вала двигателя во избежание поражения электрическим током!

Предостережения

Проверка изоляции электродвигателя

При первом использовании электродвигателя или после длительного хранения, а также в рамках регулярного контроля, следует проверить его изоляцию с целью предотвращения повреждения преобразователя из-за нарушения изоляции обмоток двигателя. Во время инспекции изоляции электродвигатель должен быть отключен от преобразователя. Рекомендуется использовать мегомметр на 500 В. Измеренное сопротивление изоляции не должно быть меньше 5 МОм.

Тепловая защита двигателя

Если используемый электродвигатель не соответствует номинальной мощности преобразователя, особенно когда номинальная мощность преобразователя больше, чем мощность двигателя, двигатель должен быть защищен путем настройки параметров защиты двигателя преобразователя или установки теплового реле перед двигателем.

Работа на частоте выше номинальной

Если ваш преобразователь частоты может обеспечивать выходную частоту от 0,00 Гц до 600,00 Гц или от 0,0 Гц до 3000,0 Гц, это предоставляет дополнительную гибкость в выборе рабочей частоты для электродвигателя. Однако, при работе мотора на частотах выше номинальной, важно учесть следующие аспекты:

Механическая прочность устройства: При превышении номинальной частоты работы, следует проверить механическую прочность соединенного механического оборудования. Убедитесь, что оно способно выдерживать увеличение скорости и вибрации без опасности поломки или износа.

Тепловая нагрузка: Следует оценить тепловую нагрузку всей системы, включая двигатель, механическое устройство и производные компоненты. Определите, можно ли безопасно увеличить частоту без риска перегрева и повреждения оборудования.

Совместимость с преобразователем частоты: Убедитесь, что ваш преобразователь частоты совместим с выбранным электродвигателем и его спецификациями. Различные двигатели могут иметь разные рабочие характеристики, и использование неподходящего преобразователя может привести к снижению производительности или потенциальным повреждениям.

Безопасность и стандарты: Производители механических устройств обычно указывают допустимые пределы для частоты работы и/или линейной скорости. Обязательно проверьте эти пределы и убедитесь, что они соблюдаются.

В заключение, прежде чем эксплуатировать мотор на частотах выше номинальной, тщательно рассмотрите характеристики как самого мотора, так и соединенного механического устройства, чтобы гарантировать безопасность и надежность работы оборудования. Также обратитесь к производителям электродвигателя и механического устройства для получения рекомендаций, и инструкций по эксплуатации.

Нагрев, шум и вибрация электродвигателя

Преобразователь частоты выдает широтно-импульсные модулированные (ШИМ) сигналы, которые содержат гармоники. Это может привести к увеличению температуры, шума и вибрации электродвигателя при работе с переменным частотным приводом (ПЧП) по сравнению с работой на частоте сетевого питания. Рассмотрим каждый из этих аспектов:

Повышение температуры:

Гармоники, присутствующие в ШИМ-сигналах, могут генерировать дополнительные потери мощности в моторе из-за феномена скин-эффекта и высших гармонических. Эти потери преобразуются в тепло, что может привести к повышению температуры двигателя. Рекомендуется использовать двигатели, совместимые с преобразователями частоты, и следить за температурой двигателя, чтобы не допустить перегрева.

Шум:

Электродвигатели, работающие с ШИМ-сигналами, могут испытывать повышенные уровни шума из-за магнитных перегрузок и гармонических токов, циркулирующих в обмотках. Шум мотора зависит от его конструкции и качества изготовления, а также от применяемого ШИМ-алгоритма и частоты переключения преобразователя частоты. Чтобы минимизировать шум, можно выбрать преобразователь с высокой частотой переключения и обратиться к производителю мотора для получения рекомендаций по снижению шума.

Вибрация:

Вибрация может быть вызвана и увеличена магнитными и механическими колебаниями, результатом взаимодействия ШИМ-сигналов с механической и магнитной структурой двигателя. Увеличенная вибрация может привести к износу механической системы и преждевременным поломкам. Чтобы уменьшить вибрацию, следует использовать преобразователь частоты с высокой частотой переключения и обратиться к производителю мотора для получения рекомендаций по минимизации вибрации.

В заключение, использование преобразователя частоты с ШИМ-сигналом действительно может вызвать увеличение температуры, шума и вибрации электродвигателя по сравнению с работой на частоте сетевого питания. Однако, правильным выбором компонентов и вниманием к совместимости между мотором и преобразователем, можно минимизировать эти негативные эффекты.

Установка вольт-чувствительный прибор в выходной цепи ПЧ

ПЧ генерирует ШИМ-сигнал (широтно-импульсная модуляция). Если на выходе оборудования установлен конденсатор для повышения коэффициента мощности или вольт-зависимый резистор для защиты от молний, ПЧ может подвергнуться мгновенным перегрузкам по току и даже быть поврежденным. Не используйте данные устройства.

В качестве дополнения:

Преобразователи частоты генерируют выходные сигналы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Эти сигналы формируют переменное напряжение, необходимое для работы различных электроприборов и оборудования. Если на выходной стороне ПЧ установлены конденсаторы для коррекции коэффициента мощности или вольт-зависимые резисторы для защиты от перенапряжений, вызванных молнией, это может привести к мгновенным перегрузкам по току и повреждению ПЧ.

Важно помнить о рисках и выбирать подходящие устройства и схемы для обеспечения безопасности и стабильной работы ПЧ, избегая использования устройств, способных вызвать мгновенные перегрузки и повреждение оборудования.

Работа при низком напряжении в сети

Векторный преобразователь частоты серии EM730 не должен эксплуатироваться вне допустимого рабочего диапазона напряжения, указанного в настоящем руководстве. В противном случае, внутренние компоненты ПЧ могут быть повреждены. В случае необходимости применяйте соответствующие устройства повышения или понижения напряжения для преобразования (стабилизаторы напряжения).

Импульсная защита от молнии

Преобразователь частоты данной серии оснащен защитным устройством от молниевых перегрузок, которое обладает определенными возможностями самозащиты от индуцированных молний. В местах, где часто происходят удары молний, перед ПЧ следует установить дополнительное защитное устройство.

Такое защитное устройство обычно может быть представлено в виде ограничителя перенапряжения или разрядника, который можно установить на вводном кабеле, подключенном к ПЧ. Это обеспечит защиту не только ПЧ, но и других подключенных компонентов системы от потенциальных повреждений, вызванных молниевыми разрядами и импульсными перенапряжениями.

Важно проконтролировать, чтобы выбранное защитное устройство было правильно подобрано под характеристики вашей системы и соответствовало стандартам и требованиям, действующим в вашей стране или регионе. Кроме того, регулярно проверяйте состояние защитных устройств и оперативно проводите их замену или техническое обслуживание при обнаружении износа или повреждений.

Высота над уровнем моря и снижение номинальных характеристик

В районах с высотой более 1000 м над уровнем моря, где теплоотвод ПЧ ухудшается из-за разреженного воздуха, необходимо учитывать снижение мощности (снижение на 1% на каждые 100 м увеличения высоты, максимально до 3,000 м; для окружающей температуры выше 50°C, снижение на 1.5% на каждый 1°C роста температуры, максимально до 60°C). Обратитесь к нам за технической консультацией.

Когда вы сталкиваетесь с такими проблемами, вам могут понадобиться следующие корректировки в вашей системе:

Выберите ПЧ с более высокой номинальной мощностью, чтобы компенсировать снижение выходной мощности, вызванное высотой и температурой;

Рассмотрите возможность установки ПЧ в помещении с контролируемой и стабильной температурой, что может помочь снизить риск поражения перегревом и преждевременного износа;

Обеспечьте активное и пассивное вентилирование для ПЧ, возможно, используя вентиляторы или другие методы охлаждения для помощи в отводе тепла от устройства;

Выберите ПЧ, разработанный для таких условий, или направьте запрос производителю на предоставление модифицированного или заказанного оборудования, предназначенного для использования в условиях высоты и высоких температур.

Безусловно, ваш выбор и стратегия могут варьироваться в зависимости от вашего расположения, существующей системы и бюджета. Вам могут потребоваться более подробные консультации с вашим инженером-консультантом или производителем ПЧ для получения полной и точной информации о возможных решениях.

Рекомендации по утилизации

Сгорание электролитических конденсаторов главной цепи и печатной платы может привести к взрыву, а сгорание пластиковых деталей может генерировать токсичные газы. Пожалуйста, утилизируйте контроллер как вид промышленных отходов.

Следуйте этим рекомендациям при избавлении от контроллера:

1. Убедитесь, что контроллер полностью отключен от электроэнергии и системы;
2. Если контроллер содержит токсичные или опасные материалы, как указано в технической документации, то обратитесь к местной организации по утилизации промышленных отходов или специалистам для правильного обращения;
3. Соблюдайте местные законы и регулятивы обращения с промышленными отходами. В некоторых местах вам могут потребоваться разрешения или иные формы авторизации, прежде чем утилизировать оборудование;
4. Если есть возможность, выберите сертифицированного переработчика электронных отходов для уверенности, что ваш контроллер будет утилизирован безопасно и экологично.

Имейте в виду, что неправильная утилизация электронных компонентов может нанести вред окружающей среде и здоровью людей. Важно строго следовать соблюдению правил и инструкций по безопасному обращению с таким оборудованием.

Содержание

Введение.....	1
Меры безопасности.....	2
Глава 1. Обзор.....	8
Глава 2. Монтаж.....	13
2.2 Габаритные и установочные размеры.....	14
2.3 Требования к месту установки.....	18
Глава 3 Подключение.....	19
3.3.10 Схема стандартного подключения к частотному преобразователю.....	33
Глава 4. Операции с клавиатурой.....	34
4.1.2 Функции клавиш и индикаторов на светодиодной клавиатуре.....	34
4.2 Режим работы клавиатуры с цифровым дисплеем.....	35
Глава 5. Пробный запуск.....	40
5.6 Описание общих настраиваемых параметров процесса.....	44
Глава 6. Таблица кодов функций.....	45
6.2 Таблица функциональных параметров.....	46
Глава 7. Детали кода функции	78
Глава 8. Автонастройка параметров двигателя.....	194
Глава 9. Защита и предупреждение.....	195
Глава 10. Обслуживание ПЧ.....	200
Глава 11. Выбор периферии.....	201
Глава 12. Протокол передачи данных MODBUS.....	203

Глава 1. Обзор

Модели и спецификации серии частотных преобразователей EM730

- Номинальное напряжение источника питания: 3 фазы AC 340-460V, 1 фаза AC 200V-240V;
- Тип электродвигателя: трехфазные асинхронные электродвигатели и синхронные электродвигатели на постоянных магнитах (нестандартное исполнение EM730). Модели и характеристики частотных преобразователей EM730 см. таблицу 1-1.

Таблица 1-1 частотные преобразователи EM730

Номинальное напряжение ИП	Модель	Мощность двигателя (кВт)	Номинальный ток в тяжелом режиме (А)	Номинальный ток в "насосном" режиме (А)
Однофазная сеть AC 200V~240V	EM730-0R4-2B	0.4	2.8	3.2
	EM730-0R7-2B	0.75	4.8	5.0
	EM730-1R5-2B	1.5	8	8.5
	EM730-2R2-2B	2.2	10	11.5
Трехфазная сеть AC 340~460V	EM730-0R7-3B	0.75	2.5	3
	EM730-1R5-3B	1.5	4.2	4.6
	EM730-2R2-3B	2.2	5.6	6.5
	EM730-4R0-3B	4.0	9.4	10.5
	EM730-5R5-3B	5.5	13	15.7
	EM730-7R5-3B	7.5	17	20.5
	EM730-011-3B	11	25	28
	EM730-015-3B	15	32	36
	EM730-018-3B	18.5	38	41.5
	EM730-022-3B	22	45	49
	EM730-030-3/3B	30	60	70
	EM730-037-3/3B	37	75	85
	EM730-045-3	45	90	105
	EM730-055-3	55	110	134
	EM730-075-3	75	150	168
	EM730-090-3	90	176	200
	EM730-110-3	110	210	235
	EM730-132-3	132	253	290
	EM730-160-3	160	304	340
	EM730-185-3	185	340	---
	EM730-200-3	200	380	---
	EM730-220-3	220	426	---
	EM730-250-3	250	465	---
	EM730-280-3	280	520	---
	EM730-315-3	315	585	---
	EM730-355-3	355	650	---
EM730-400-3	400	725	---	
EM730-450-3	450	820	---	

- ★ Правильный выбор преобразователя частоты: номинальный выходной ток преобразователя должен быть больше или равен номинальному току двигателя с учетом запаса по перегрузочной способности.
- ★ Обычно рекомендуется, чтобы разница между номинальной мощностью преобразователя и номинальной мощностью двигателя не превышала двух сегментов мощности.
- ★ При использовании преобразователя высокой мощности с двигателем низкой мощности необходимо точно вводить параметры двигателя для предотвращения его повреждения из-за перегрузки. Технические характеристики преобразователя частоты серии EM730 представлены в таблице 1-2.

Таблица 1-2 Технические данные EM730

Наименование		Спецификации
Питание	Номинальное напряжение питания	3 фазы 340В-10% до 460В+10%, 1 фаза 200В-10% до 240В+10%; 50Гц ±5%; нестабильность по напряжению: <3%
	Максимальное выходное напряжение	Соответствует напряжению на входе преобразователя
Выход	Номинальный ток	100% в режиме S1
	Максимальный ток перегрузки	Модели для тяжелой нагрузки 150% от номинала 60с; 180% от номинала 10с; 200% от номинала 2с; Модели для легкой нагрузки 120% от номинала 60с; 150% от номинала 10с; 180% от номинала: 2с
Основные функции	Способ управления	V/F управление; векторное управление (SVC)
	Режим управления	Управление по скорости, управление по моменту
	Режим пуска и остановки	С клавиатуры, с внешних кнопок, через последовательный порт
	Пределы управления По частоте	0.00~600.00Гц/0.0~3000.0Гц
	Разрешение по частоте	Цифровой вход: 0.01Hz/0.1Гц Аналоговый вход: 0.1% от максимума
	Диапазон регулирования скорости	1:50 (VVF), 1:200 (SVC)
	Точность регулирования скорости	номинальная скорость ±0.2%
	Время разгона и замедления	0.01с до 600.00с / 0.1с до 6,000.0с / 1с до 60,000с
	Вольт-частотные характеристики	Номинальное напряжение: 20% до 100%, регулируется Рабочая частота: 1Гц до 600Гц/3,000Гц
	Повышение момента	Фиксированная кривая момента. Возможно построение кривой V/F.
	Пусковой момент	150%/1Гц (VF) 150%/0.25Гц (SVC)
	Точность настройки момента	±8% от номинального момента (SVC)
	Самонастройка выходного напряжения	В случае изменения напряжения на входе, выходное напряжение останется неизменным.
	Автоматическое ограничение по току	Значение выходного тока автоматически ограничивается во избежание перегрузки.
	Функции входа и выхода	Торможение постоянным током
Входной сигнал		Последовательный порт, аналоговый сигнал, и т.д.
Источник питания		10В/20мА
Источник питания		24В/100мА
Входные клеммы		5 цифровых входов: X1~X5 Вход X5 может использоваться как высокочастотный импульсный вход (макс. 100кГц)
Аналоговый вход	Аналоговый вход	2 аналоговых входа: Клемма AI1 управление по напряжению: -10 до 10В; Клемма AI2 : управление по напряжению 0 до 10V или управление по току 0 до 20мА;
	Выходные клеммы	Выход с открытым коллектором и релейный выход

		Максимальный ток выхода с открытым коллектором: 50 mA; Нагрузка реле: 250VAC/3A или 30VDC/1A, EA-EC: нормально открыт; EB-EC: нормально закрыт
	Аналоговый выход	Многофункциональный аналоговый выход M1: 0-10В/0-20мА
Клавиатура	LED-дисплей	Отображение информации о текущем состоянии частотного преобразователя
Защита	Функции защиты	Короткое замыкание, перегрузка по току и напряжению, по низкому напряжению, потеря фазы, перегрузка, перегрев, потеря нагрузки, внешняя защита, и т.д
Условия применения	Применение	Внутри помещений на высоте менее 1 км над уровнем моря, без доступа пыли, агрессивных газов и прямых солнечных лучей. Если высота использования более 1км, номинальная нагрузка должна быть уменьшена на 1% на каждые 100м. Допустимый максимум 3км.
	Окружающая среда	-10°C до +50°C, 5% до 95% относительной влажности без образования конденсата. Если температура окружающей среды более 50°C, номинальная нагрузка должна быть уменьшена на 3% на каждый 1°C превышения. Допустимый максимум 60°C.
	Вибрации	менее 0,5g
	Хранение	-40°C~+70°C
	Монтаж	Настенное или внутри шкафа
Степень защиты	IP20/IP21 (с пластиковым кожухом)	
Способ охлаждения	Принудительное воздушное	

Подробное описание рабочего состояния преобразователя частоты серии EM730

Рабочие состояния ПЧ

Рабочие состояния ПЧ серии EM730 можно разделить на следующие категории:

- Состояние настройки параметров: В этом режиме ПЧ находится в состоянии конфигурации, позволяющем пользователям устанавливать параметры, такие как выходная частота, время разгона, время торможения и логика управления. Эти настройки контролируют поведение ПЧ и позволяют настраивать его для конкретных приложений.

- Нормальное рабочее состояние: в нормальном рабочем состоянии ПЧ работает в соответствии с заданными параметрами и обеспечивает стабильную работу переменного частотного привода. Это состояние обычно достигается после запуска системы и работы без каких-либо проблем.

- Состояние пуска с коротким выбегом: В этом режиме ПЧ производит работу двигателя на предустановленной скорости в течение короткого периода времени. Обычно это делается для испытаний и диагностики или для кратковременного позиционирования.

- Состояние самообучения: В этом режиме ПЧ проходит автоматический процесс настройки, чтобы изучить характеристики двигателя и соответствующим образом адаптировать свои алгоритмы управления. Это обеспечивает оптимальную производительность и эффективность работы присоединенного двигателя.

- Состояние остановки: в состоянии остановки ПЧ прекращает вывод, но остается в режиме ожидания, готовый быть активированным при необходимости. В этом состоянии ПЧ потребляет минимальную мощность и не работает на двигателе.

- Состояние остановки с коротким выбегом: Это состояние возникает, когда операция пуска с коротким выбегом заканчивается, либо по команде пользователя, либо после предопределенного периода времени. Преобразователь частоты останавливает вывод, но остается в состоянии ожидания, аналогично состоянию остановки, ожидая следующей команды для пуска с коротким выбегом.

Режимы работы преобразователя частоты

Режимы работы ПЧ относятся к закону управления ПЧ для вращения двигателя со скоростью и крутящим моментом, соответствующими требованиям.

Режимы работы включают:

- Общий открытый контроль пространственных векторов-VVF управление: подходит для приложений, где скорость не изменяется быстро, и нет высоких требований к точности вращения, а также для большинства приводов с переменным током.

- Векторный контроль скорости без использования датчика скорости-SVC управление: продвинутый алгоритм оценки скорости, включающий открытый векторный контроль с высокой точностью управления, но

без использования энкодера.

Режим установки ПЧ

Режим установки ПЧ относится к физической величине, которая выбирается в качестве контролируемой цели при приводе двигателя с помощью ПЧ.

- Режим установки скорости с контролируемой целью оборотов двигателя

Цифровая установка, аналоговая установка, установка входа высокоскоростных импульсов, установка связи, установка цифрового потенциометра, установка ПИД процессов, простая установка ПЛК или установка многосегментной скорости могут выполняться отдельно или в смешанном порядке. На Рис. 1-1 до Рис. 1-4 подробно изложены различные режимы ввода серии ПЧ EM730 настройкой скорости.

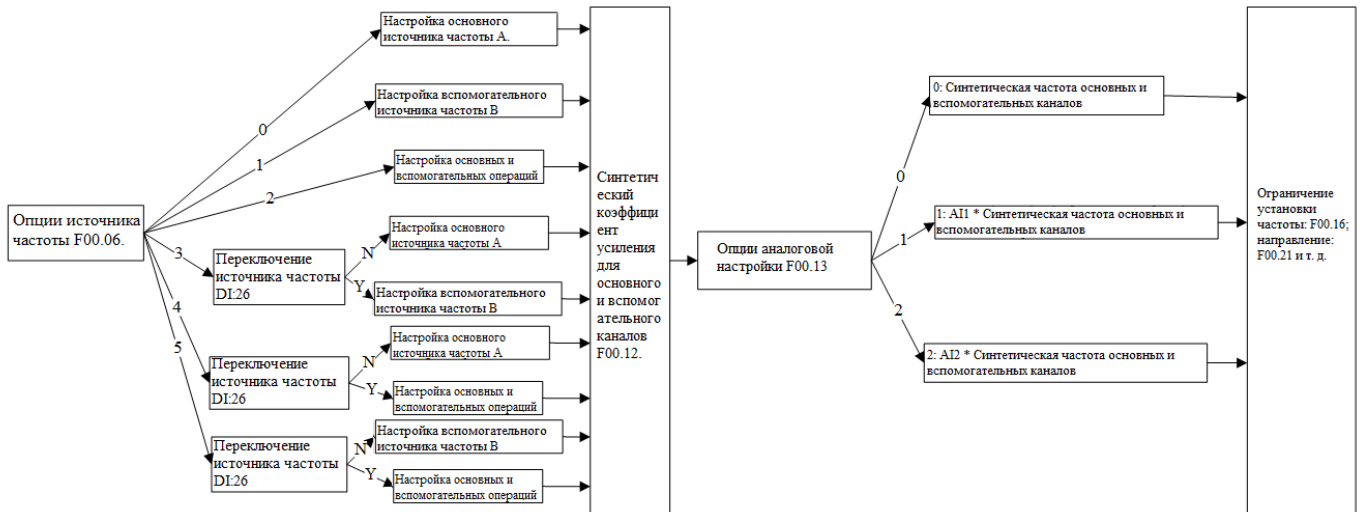


Рис. 1.1 Схематическая диаграмма режима ввода скорости

Как показано на Рис. 1-1, установка скорости для ПЧ серии EM730 в основном разделена на установку основного источника частоты А (называемая "основная А"), установку вспомогательного источника частоты В (называемая "вспомогательная В") и установку основных и вспомогательных операций. Окончательные настройки выполняются путем простой корректировки и ограничения (например, верхний предел частоты, максимальный предел частоты, предел направления, предел скачков частоты). См. Рис. 1-2 до 1-4 для деталей настройки.

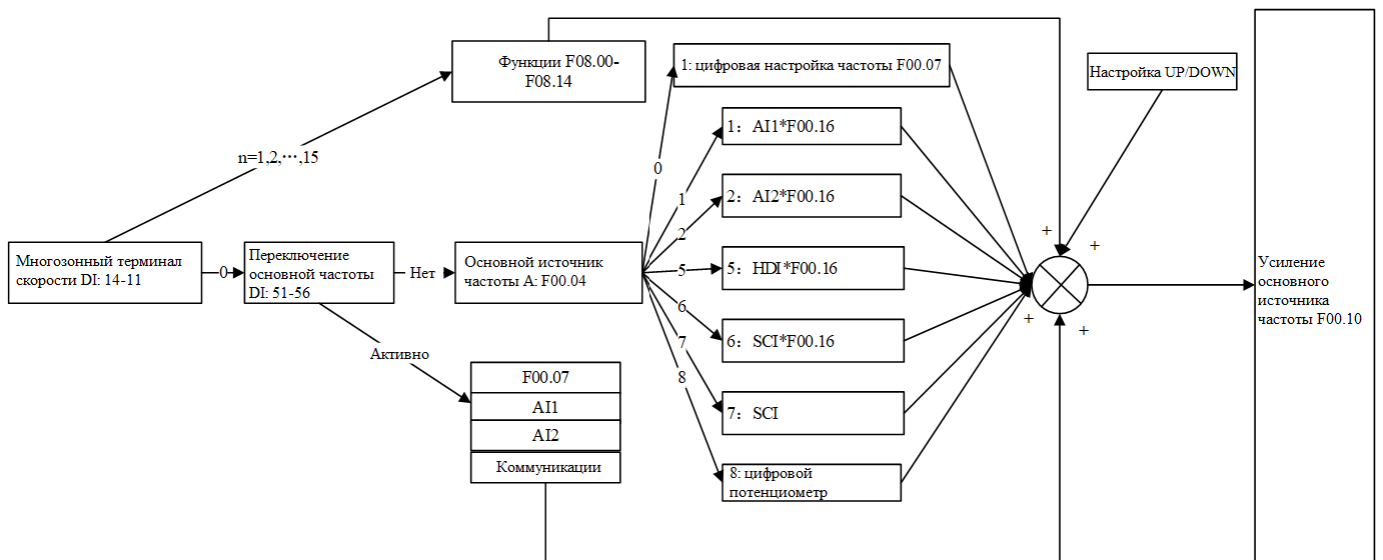


Рис. 1.2 Схематическая диаграмма установки основного источника частоты А

Как показано на Рис. 1-2, важно комплексное рассмотрение цифровых терминальных настроек и их статуса во время установки основного источника частоты А. В зависимости от настроек терминалов, может быть выполнена многосегментная регулировка скорости или применены цифровые, аналоговые, импульсные

или коммуникационные настройки.

Если терминалы недоступны, текущий канал настройки определяется функциональным кодом F00.04, и окончательные настройки получают с помощью расчета установок UP/DOWN.

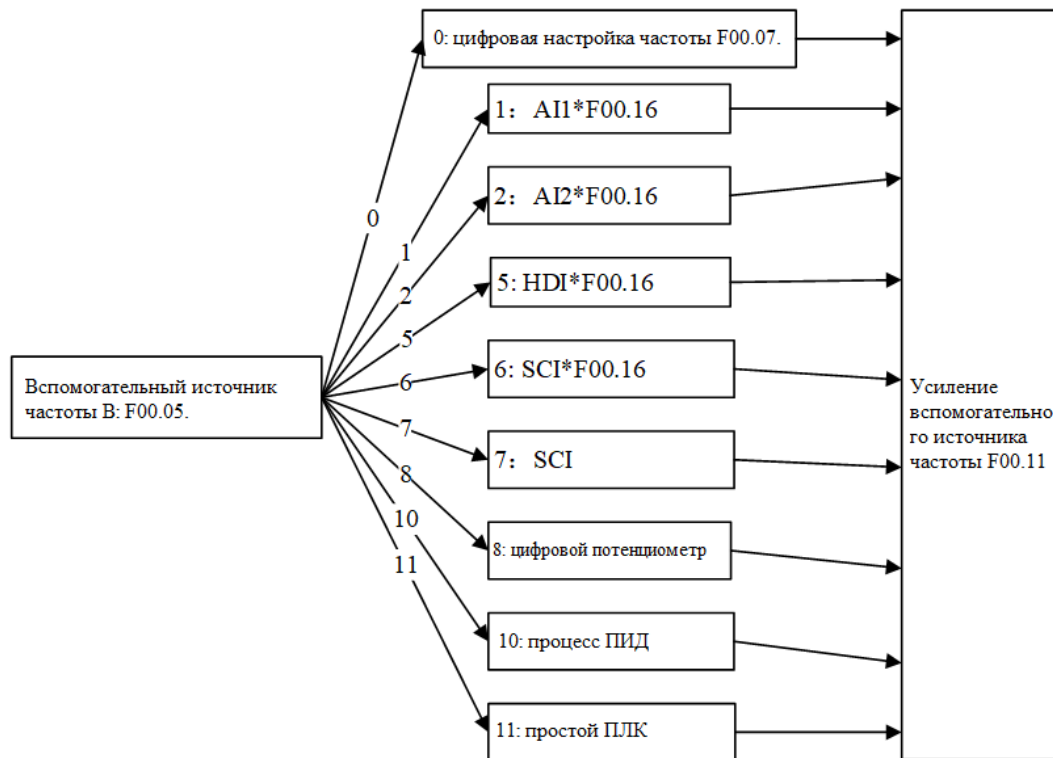


Рис. 1-3 Схематическая диаграмма установки вспомогательного источника частоты В

Как показано на рис. 1-3, текущий канал настройки определяется напрямую функциональным кодом F00.05 во время настройки вспомогательного источника частоты В. В процесс настройки могут быть вовлечены ПИД-регулятор и простой ПЛК.

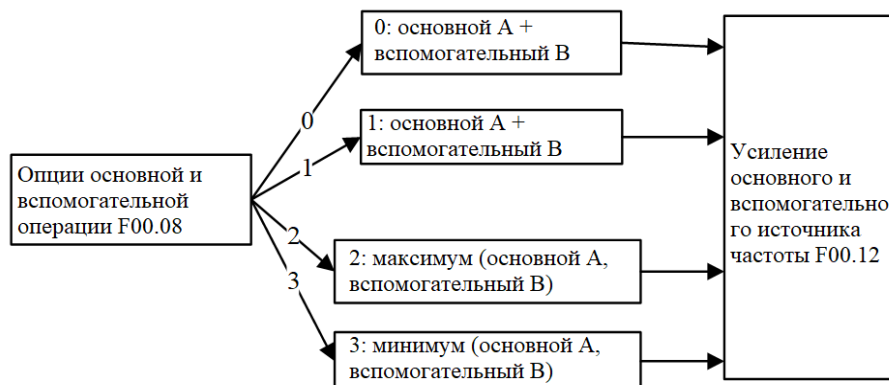


Рис. 1-4 Схематическая диаграмма настройки основных и вспомогательных операций

Как показано на рис. 1-4, основные и вспомогательные операции разделены на четыре типа, с действующими основными и вспомогательными настройками.

- Режим настройки крутящего момента с током двигателя в качестве контролируемой цели

В этом режиме могут быть использованы цифровая настройка, аналоговая входная настройка, настройка на входе высокоскоростных импульсов, настройка связи, настройка с использованием цифрового потенциометра или многозначная настройка крутящего момента. Рис. 1-5 демонстрирует режимы ввода для серии преобразователей частоты EM730 с заданным крутящим моментом.

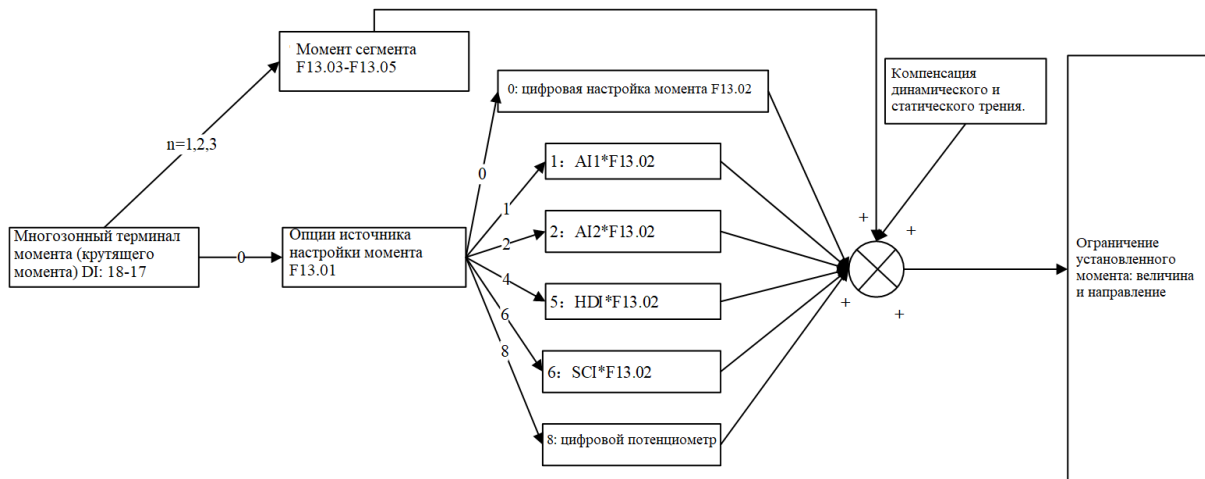


Рис. 1-5 Схематическая диаграмма режима ввода крутящего момента

Метод управления ПЧ

Способ управления ПЧ относится к условиям работы ПЧ для запуска рабочего состояния. Включает в себя: управление с клавиатуры, управление с терминала и управление по коммуникации. Терминальное управление разделено на двухпроводное управление (RUN, F/R) и трехпроводное управление (RUN, F/R, Xi (i=1-5) (измените определение Xi для управления остановкой в трехпроводном режиме)). Логика управления этим методом работы представлена на рис. 1-6 (на примере режима ввода NPN).

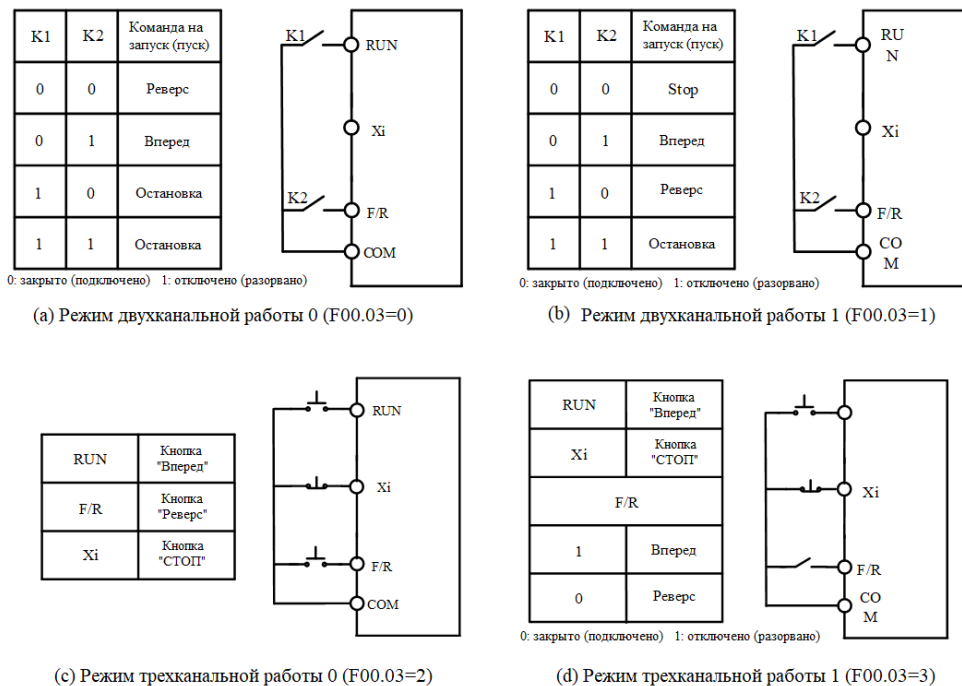
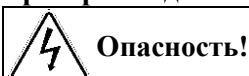


Рис. 1-6 Диаграмма логики управления терминальной операцией

Глава 2. Монтаж

2.1 Проверка изделия



Опасность!

- **Запрещается монтаж поврежденного преобразователя или некомплектного, во избежание травм и аварий**

Проверку послевскрытия упаковки производить, руководствуясь Таблицей 2-1.

Таблица 2-1 Проверка

Подлежит проверке	Метод проверки
-------------------	----------------

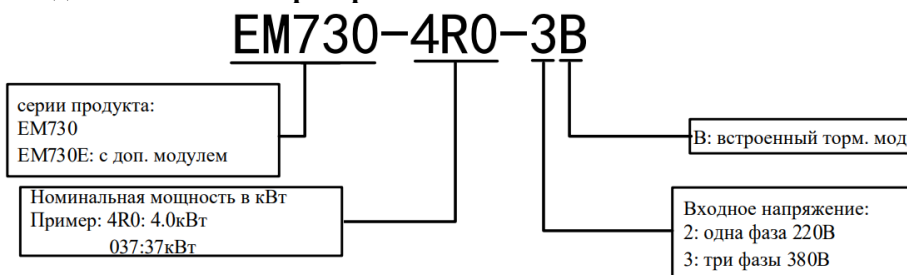
Проверить на соответствие заказу	Осмотреть паспортную табличку на корпусе преобразователя.
Проверить на отсутствие повреждений	Проверить на предмет отсутствия механических повреждений
Проверить винты и крепления	Воспользуйтесь отверткой

В случае обнаружения дефектов, немедленно свяжитесь с поставщиком.

● Паспортная табличка

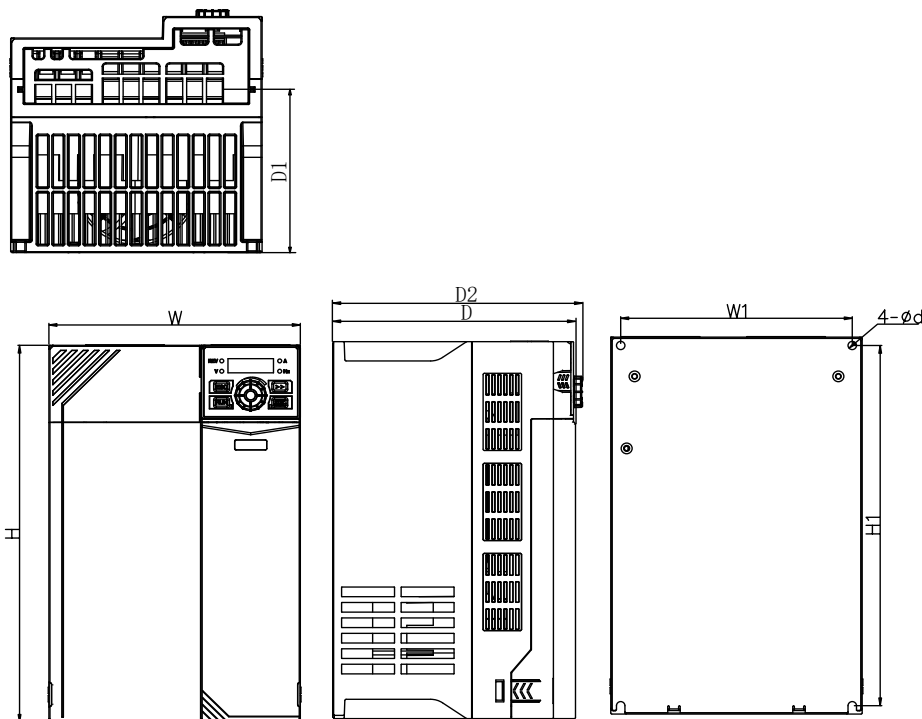


● Описание модели частотного преобразователя

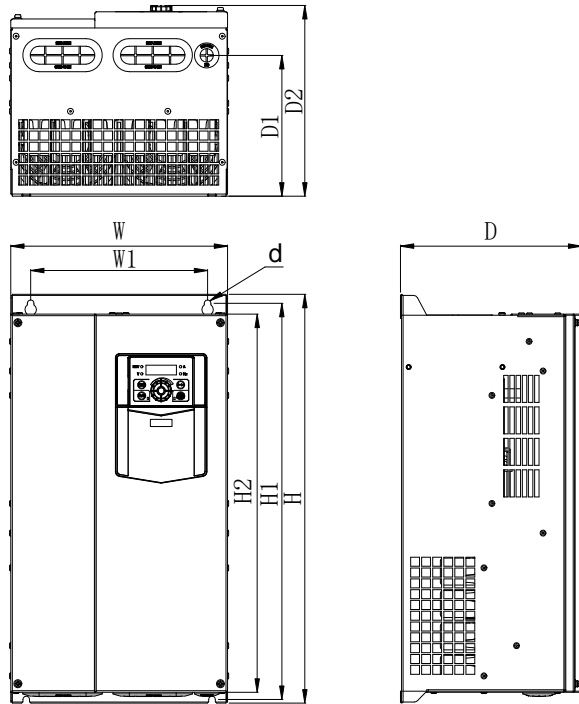


2.2 Габаритные и установочные размеры

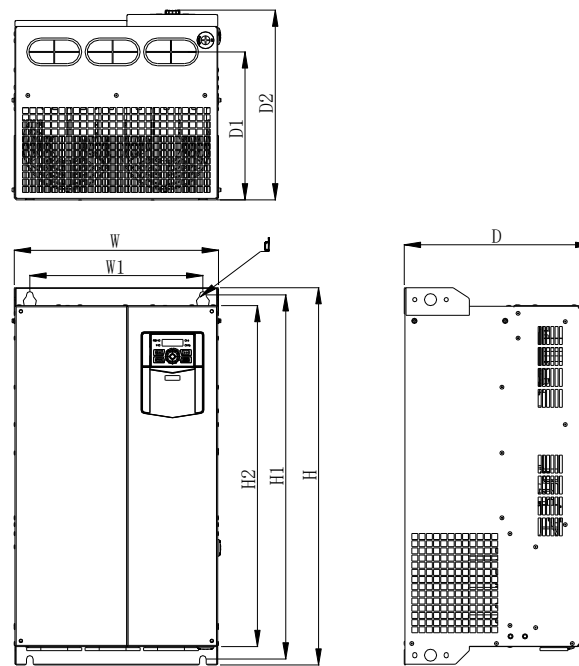
Частотные преобразователи EM730 имеют 25 наименований моделей, 2 типа внешнего вида и 10 установочных размеров, что показано на Рис. 2-1 и Таблице 2-2.



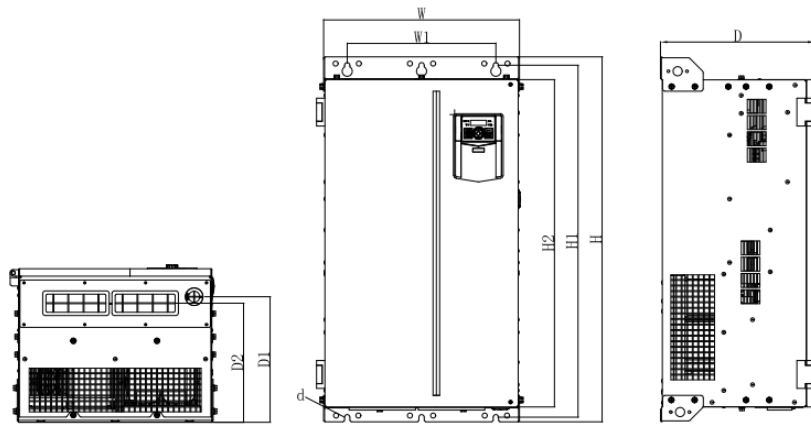
(а) Размеры моделей от EM730-0R7-3B до EM730-022-3B



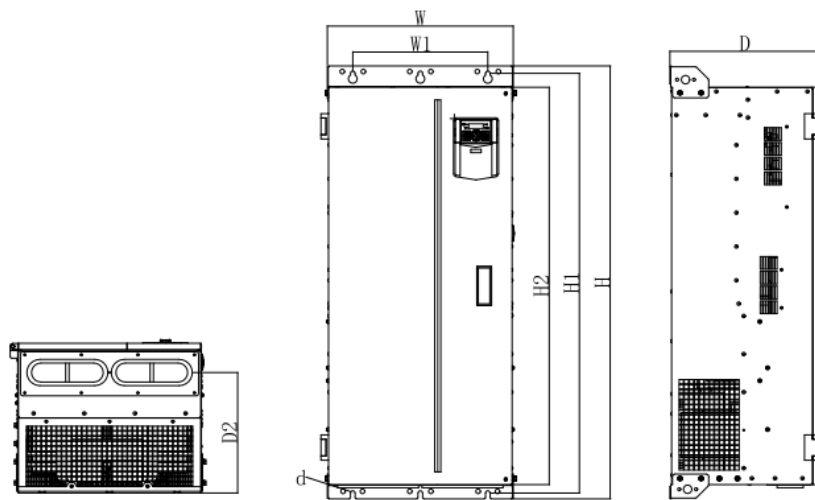
(b) Размеры моделей от EM730-030-3В до EM730-075-3



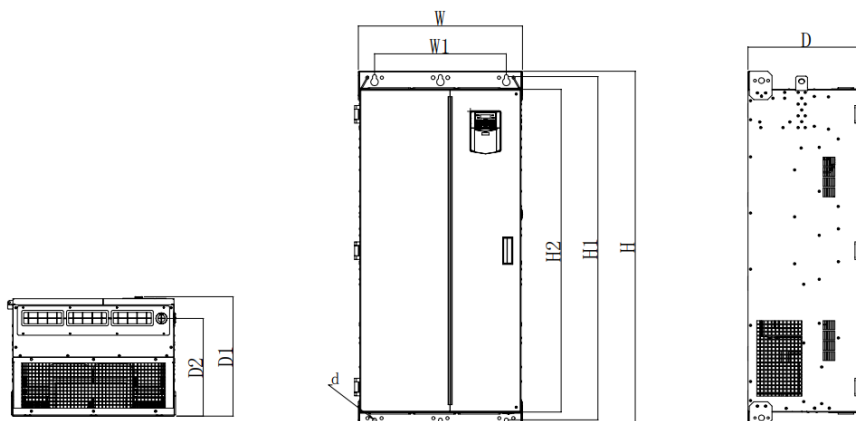
(c) Размеры моделей от EM730-090-3 до EM730-160-3



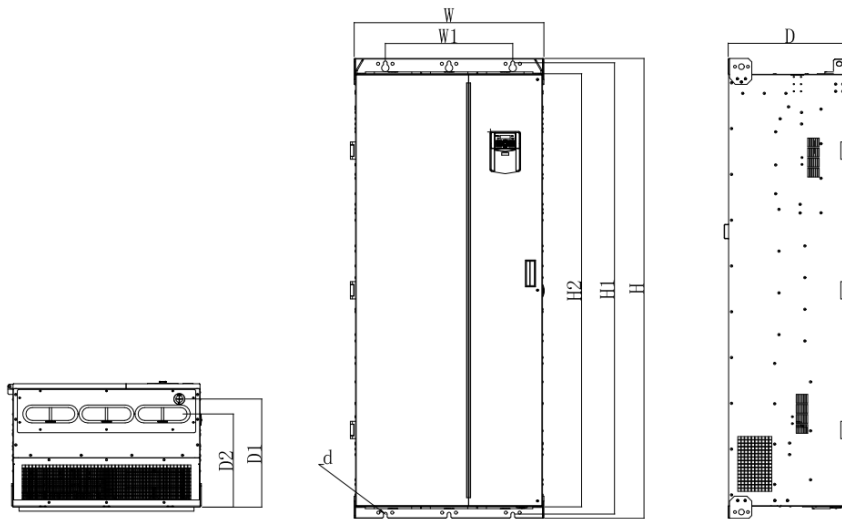
(d) Размеры моделей от EM730-185-3 до EM730-220-3



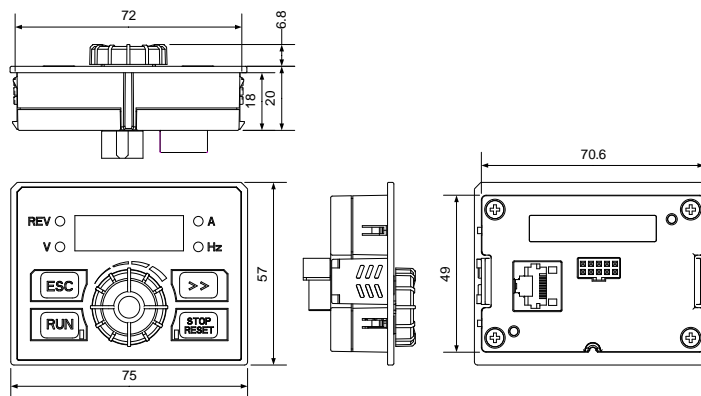
(e) Размер модели EM730-250-3



(f) Размеры моделей от EM730-280-3 до EM730-315-3



(g) Размеры моделей от EM730-355-3 до EM730-450-3



(h) Размер панели управления EM730

Рис .2-1 Габаритные размеры моделей EM730 и клавиатуры

Таблица 2-2 Габаритные и установочные размеры EM730

Наименование	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	d
EM730-0R4-2B	75	65	142	132		146	67	152	4.5
EM730-0R7-2B									
EM730-1R5-2B	93	82	172	163		136	85	141	4.7
EM730-2R2-2B									
EM730-0R7-3B	75	65	142	132		146	67	152	4.5
EM730-1R5-3B									
EM730-2R2-3B	93	82	172	163		136	85	141	4.7
EM730-4R0-3B									
EM730-5R5-3B	109	98	207	196		154	103	160	5.5
EM730-7R5-3B									
EM730-011-3B	136	125	250	240		169	115	174	5.5
EM730-015-3B									
EM730-018-3B	190	175	293	280		184	145	189	6.5
EM730-022-3B									
EM730-030-3	245	200	454	440	420	205	156	212	7.5
EM730-030-3B									
EM730-037-3									
EM730-037-3B									

EM730-045-3	300	266	524	508	480	229	174	236	9
EM730-055-3									
EM730-075-3	335	286	580	563	536	228	177	235	9
EM730-090-3									
EM730-110-3									
EM730-132-3	430	330	770	747	710	311	248	319	13
EM730-160-3									
EM730-185-3	422	320	786	758	709	335	271	256.4	11.5
EM730-200-3									
EM730-220-3									
EM730-250-3	560	450	1024	1170.5	1100	400		333	13
EM730-280-3									
EM730-315-3	660	443	1597	1567	1504	430	375.5	325.5	13
EM730-355-3									
EM730-400-3									
EM730-450-3									

2.3 Требования к месту установки



Внимание!

- При переноске преобразователя держите его за нижнюю часть.**
Если держаться только за панель, то основной корпус упадет и ударит по ногам.
- Установите преобразователь на негорючие плиты (например, металлические).**
Если преобразователь установлен на легковоспламеняющемся предмете, может возникнуть пожар.
- При установке двух или более преобразователей частоты в одном шкафу управления, необходимо установить охлаждающий вентилятор и поддерживать температуру воздуха на входе ниже 50 °С.**
Перегрев может привести к пожару и другим авариям.

2.3.1 Место монтажа

Место проведения работ по монтажу должно соответствовать требованиям:

- Помещение хорошо вентилируется.
- Температурный диапазон от -10°C до 50°C. Если температура превышает 40°C, удалите верхнюю заглушку.
- Частотный преобразователь устанавливать вдали от источников тепла и влажности (менее 90%RH) или прямого попадания падающих капель.
- Монтаж производить только на несгораемых и не поддерживающих горение поверхностях.
- Избегать попадания солнечных лучей.
- Не должно быть легковоспламеняющихся или коррозионных газов и жидкостей.
- Избегать появления пыли, волокон и металлической стружки.
- Монтажная площадка должна быть не подвержена вибрациям.
- Избегайте электромагнитных помех и держите контроллер вдали от источников помех.

2.3.2 Температура окружающей среды

Для повышения надежности работы ПЧ рекомендуется устанавливать его в хорошо вентилируемом месте. При использовании в закрытом кабинете рекомендуется установить вентилятор охлаждения или кондиционер воздуха, чтобы поддерживать окружающую температуру ниже 50°C.

2.3.3 Меры предосторожности

Примените предохранительные меры к ПЧ во время установки, чтобы предотвратить попадание металлических осколков или пыли, образующихся при бурении и других процессах, внутрь ПЧ.

2.3.4 Требования к рабочему пространству

ПЧ EM730-1R5-3B и выше оснащены вентилятором для принудительного охлаждения воздухом. Чтобы

обеспечить хороший циклический охлаждающий эффект, ПЧ должен быть установлен в вертикальном направлении, а между ПЧ и соседними объектами или баффлами (стенами) должно быть достаточно свободного места. Отсылаем к Рис. 2-2.

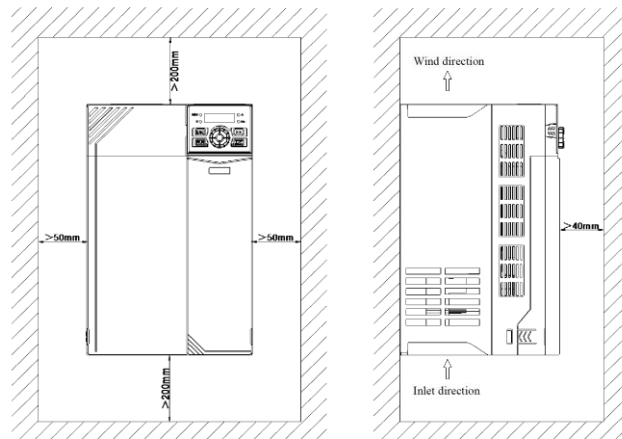


Рис.2-2 требования к рабочему пространству

Глава 3 Подключение

3.1 Подключение периферийных устройств

Стандартное подключение частотного преобразователя EM730 и периферийных устройств показано на рис.3-1.

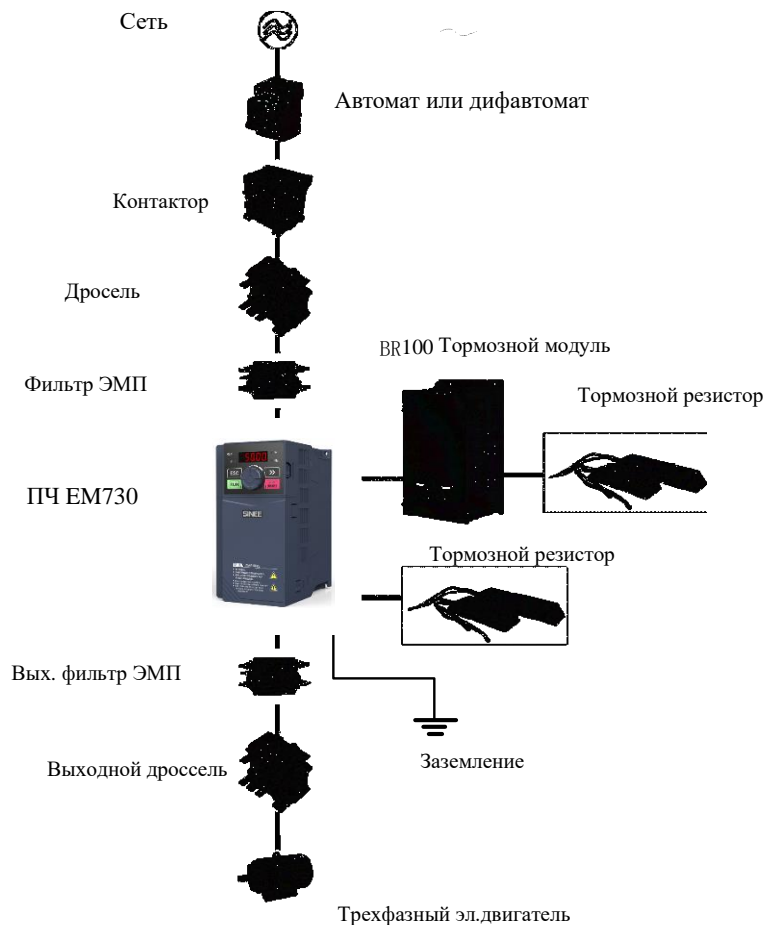


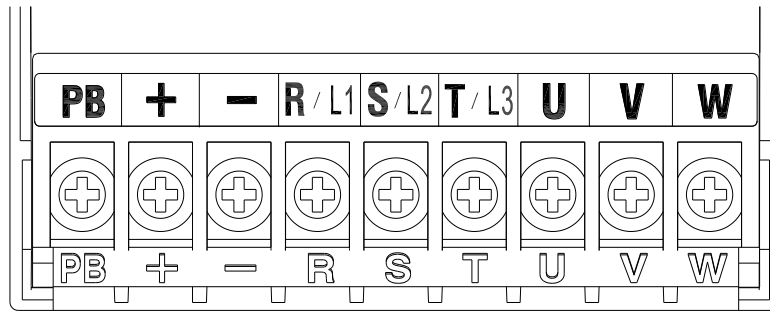
Рис. 3-1 Подключение ПЧ и периферийных устройств

3.2 Подключение силовых клемм

3.2.1 Состав силовых клемм главной цепи

- Клеммы ввода трехфазного переменного тока: R, S, T
- Заземление: \perp
- Клеммы постоянного тока: \oplus , \ominus
- Клеммы резистора динамического торможения: PB, \oplus
- Клеммы двигателя: U, V, W

Расположение клемм силовых цепей показано на рис. 3-2.

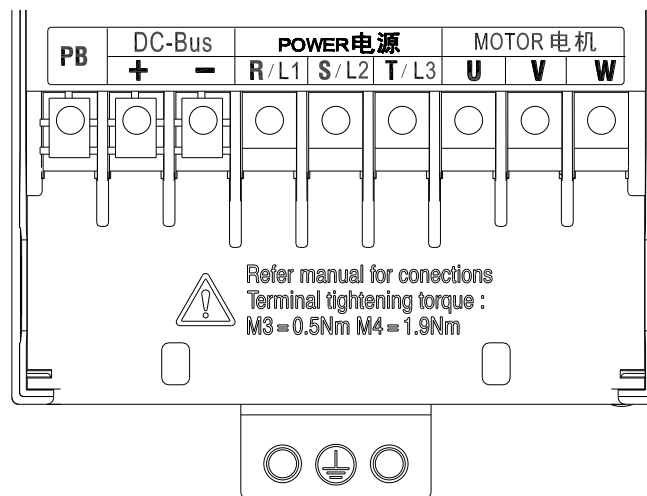


a) EM730-0R7-3B~EM730-1R5-3B

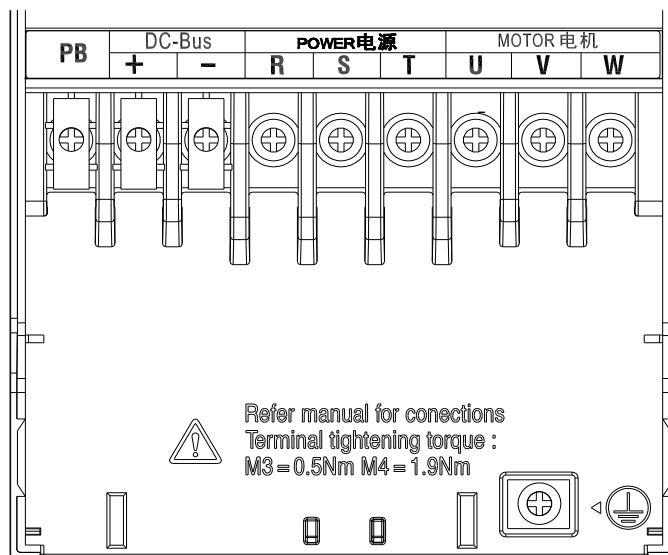
Примечание:

Клеммы EM730-0R4-2B~ EM730-0R7-2B такие же, как у EM730-0R7-3B~ EM730-1R5-3B;

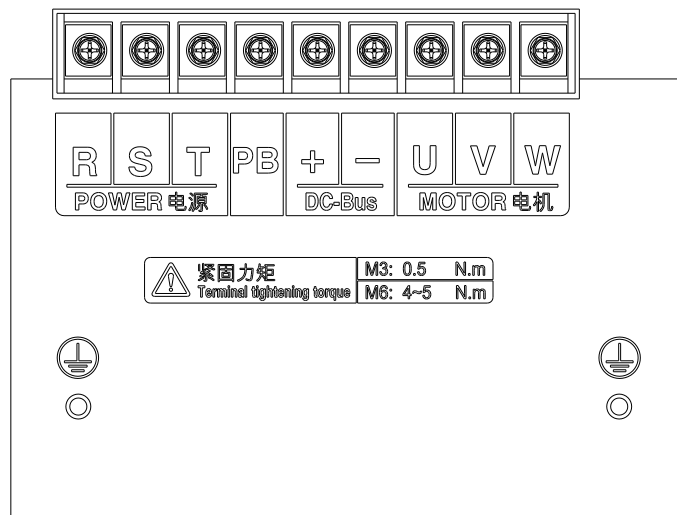
Клеммы EM730-1R5-2B~ EM730-2R2-2B такие же, как у EM730-2R2-3B~ EM730-4R0-3B.



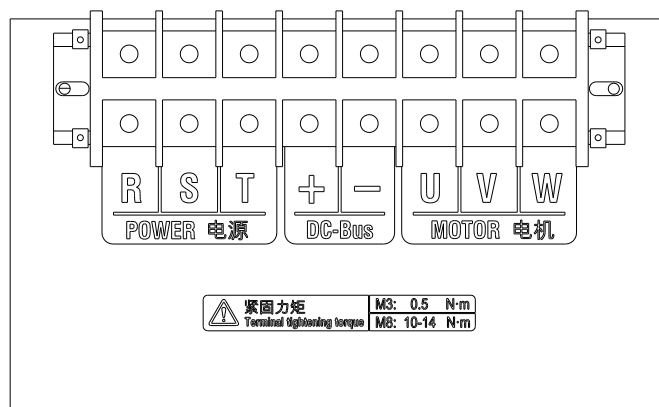
b) EM730-2R2-3B~EM730-4R0-3B



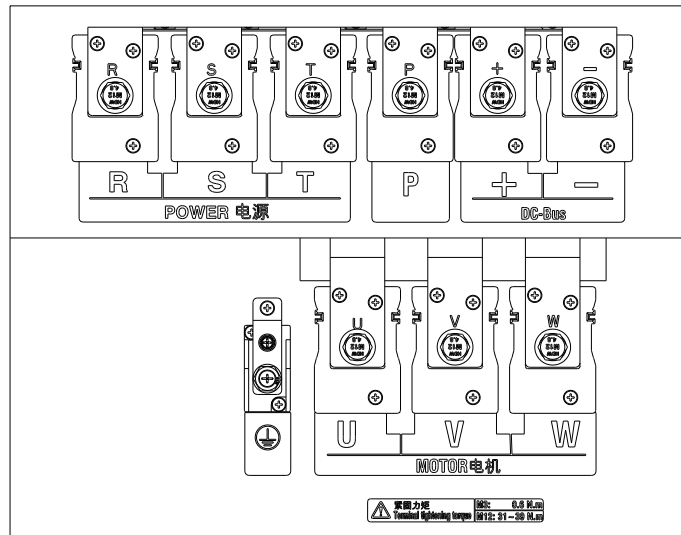
b) EM730-5R5-3B~EM730-022-3B
 c) (с небольшой разницей в положении заземления)



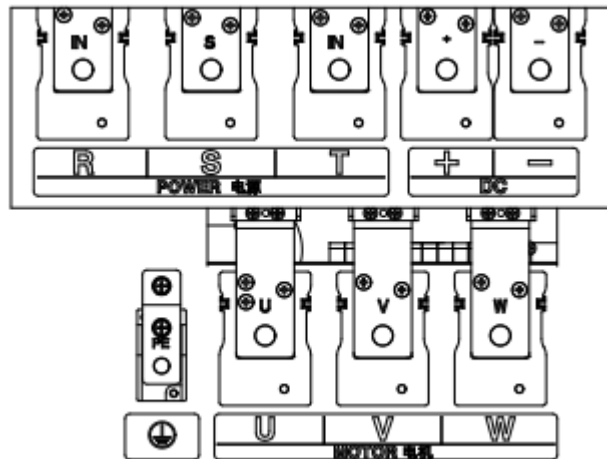
d) EM730-030-3/3B~EM730-037-3/3B



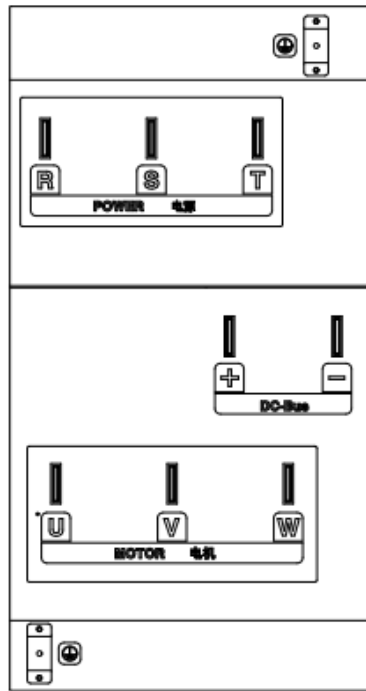
e) EM730-045-3~EM730-110-3



f) EM730-132-3~EM730-160-3



(g) EM730-185-3~EM730-250-3



(h) EM730-280-3~EM730-450-3

3.2.2 Функции силовых клемм

Функции силовых клемм частотного преобразователя EM730 приведены в таблице. Подключение проводов и кабелей производить в указанном порядке.

Маркировка	Описание функции
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы питания переменного тока, подключение производить к 3-х фазному источнику напряжения (однофазный вход подключается к любым 2-м клеммам из 3-х)
U, V, W	Выходные клеммы переменного тока, подключение 3-х фазного двигателя
⊕⊖	Положительный и отрицательный полюс шины постоянного тока, служит для подключения внешнего тормозного модуля
⊕, PB	Клеммы тормозного резистора, подключение к клемме PB и клемме ⊕
P, ⊕	Клеммы для модуля постоянного тока, для ПЧ моделей EM730/EM730E-090-3 и выше по мощности
⊖	Клемма заземления

3.2.3 Стандартная схема подключения основной цепи

Стандартная схема подключения основной цепи ПЧ серии EM730 представлена на рисунке 3-3.

- Со встроенным тормозным модулем
- С внешним тормозным модулем

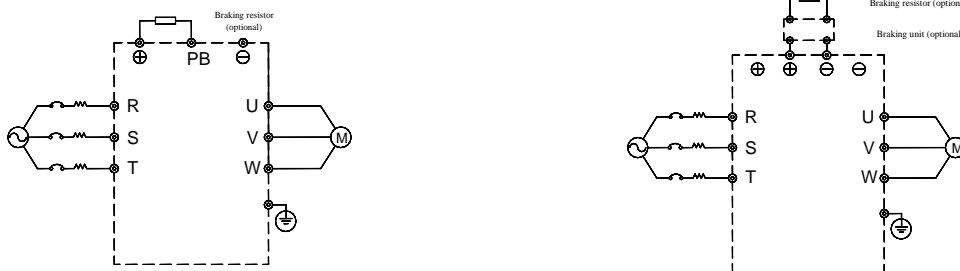


Рис.3-3 Стандартная схема подключения

3.2.4 Подключение входного проводника основной цепи

Установка автоматического выключателя

Установите воздушный автоматический выключатель (МССВ) соответствующий ПЧ между источником питания и входным клеммником.

- Ток МССВ должен быть в 1,5-2 раза больше номинального тока ПЧ.
- Временные характеристики МССВ должны соответствовать требованиям по защите от перегрева ПЧ (150% номинального тока/1 минута).
- Когда МССВ используется с несколькими ПЧ или другими устройствами, подключите контакт выходного реле защиты ПЧ последовательно с катушкой контактора питания, как показано на рис.3-4, для отключения источника питания в соответствии с сигналом защиты.

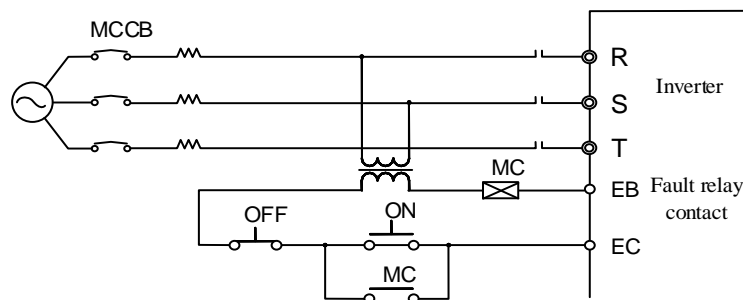


Рис.3-4 Подключение входного автоматического выключателя

Установка дифференциального автомата (устройства защитного отключения)

Так как ПЧ выдает высокочастотные PWM-сигналы, будет генерироваться высокочастотный утечный ток. Пожалуйста, используйте специализированный дифференциальный автомат с токовой чувствительностью более 30 мА. Если используется обычный дифференциальный автомат, используйте автомат с токовой чувствительностью более 200 мА и временем срабатывания более 0,1 сек.

Высокочастотный утечный ток может вызвать нежелательное срабатывание обычных УЗО. Выбирая специализированный УЗО или модифицируя существующие параметры обычного УЗО, вы снижаете риск ложного срабатывания и обеспечиваете надежную работу вашей системы, включая ПЧ.

Установка электромагнитного контактора

Подключите электромагнитный контактор, соответствующий мощности ПЧ, как показано на рис. 3-4.

- Не управляйте работой и остановкой ПЧ через электромагнитный контактор на стороне входной линии. Частое использование этого метода является важной причиной повреждения ПЧ. Частота работы и остановки электромагнитного контактора на стороне входной линии не должна превышать одного раза в 30 минут.
- После восстановления электропитания ПЧ автоматически не запустится.

Подключение к клеммному блоку

Последовательность фаз входного питания не связана с последовательностью (R, S, T) клеммного блока, поэтому клеммы входного питания могут быть подключены произвольно.

Установка сетевого дросселя

Когда подключается трансформатор большой мощности (свыше 600 кВА) или источник питания подключается к емкостной нагрузке, генерируется высокий пусковой ток, который может повредить выпрямительную часть ПЧ. В этом случае подключите трехфазный сетевой дроссель (необязательно) к входной стороне ПЧ. Это не только подавит пиковый ток и напряжение, но и улучшит коэффициент мощности системы.

Установка гасителя перенапряжений

Когда индуктивная нагрузка (электромагнитный контактор, соленоидный клапан, соленоидная катушка, электромагнитный автоматический выключатель и т.д.) подключена вблизи ПЧ, рекомендуется установить гаситель перенапряжений.

Гаситель перенапряжений обеспечивает дополнительную защиту оборудования от возникновения перенапряжений, вызванных индуктивными нагрузками. Когда индуктивная нагрузка отключается или

включается, она может создавать высокое напряжение, которое может повредить ПЧ и его компоненты.

Установка фильтра помех (ЭМС) на стороне источника питания

Фильтр ЭМС используется для подавления помех, которые проникают в ПЧ через кабель питания, а также для снижения воздействия шума ПЧ на электрическую сеть.

- Используйте специализированный фильтр ЭМС для ПЧ. Обычные фильтры шума не обеспечивают хорошего эффекта, поэтому обычно они не используются.
- Правильная и неправильная установка фильтра ЭМС показаны на Рис. 3-5 и Рис. 3-6..

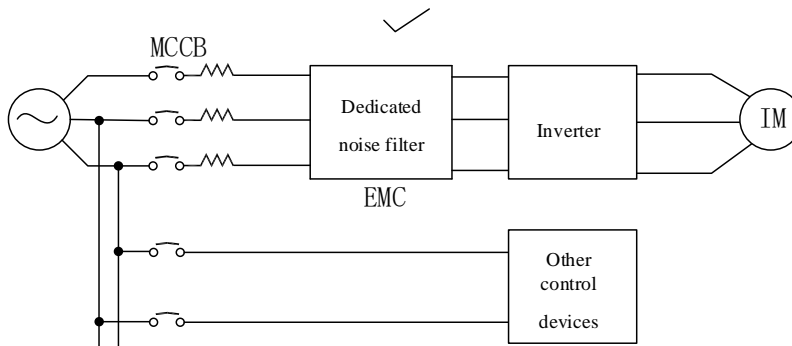


Рис.3-5 Корректная установка фильтра шума

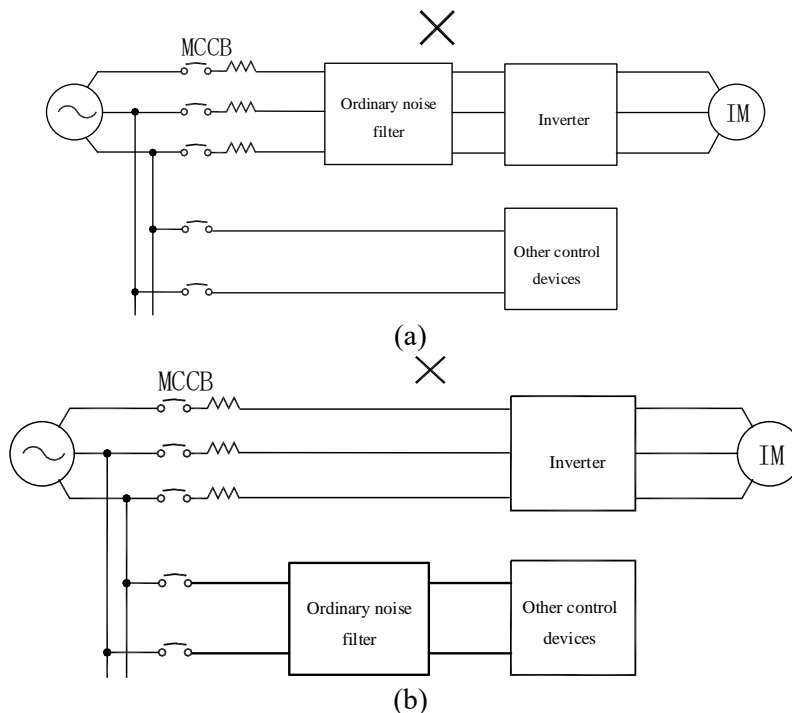


Рис. 3.6: Неправильная установка фильтра шума.

3.2.5 Подключении выходной стороны основной цепи

Подключение преобразователя частоты и двигателя

Подсоедините выходные клеммы (U, V, W) ПЧ к клеммам (U, V, W) двигателя. Во время работы убедитесь, что двигатель вращается вперед при отправке команды на вращение вперед. Если двигатель вращается в обратном направлении, поменяйте местами два любых провода выходных клемм (U, V, W) ПЧ.

Запрещено подключать питающий кабель к выходной клемме

Никогда не подключайте питающий кабель к выходной клемме. При подаче напряжения на выходную клемму внутренние компоненты ПЧ могут быть повреждены.

Короткое замыкание или заземление выходного терминала

Не прикасайтесь к выходным клеммам или не замыкайте выходной кабель и корпус ПЧ, иначе может

произойти электрический удар или короткое замыкание. Кроме того, никогда не замыкайте выходной кабель.

Запрет на использование фазосдвигающего конденсатора

Не подключайте фазосдвигающий электролитический конденсатор или LC/RC фильтр к выходной цепи, в противном случае, ПЧ может быть поврежден.

Запрет на использование электромагнитного переключателя

Не подключайте электромагнитный выключатель или электромагнитный контактор к выходной цепи. В противном случае, такие устройства могут активировать защиту от перегрузки и перенапряжения, и в некоторых случаях даже повредить внутренние компоненты ПЧ.

Когда используется электромагнитный контактор для переключения питания с переменного тока, убедитесь, что переключение не выполняется до тех пор, пока ПЧ и двигатель полностью не отключены.

Установка шумоподавляющего фильтра на выходной стороне

Установите на выходе ПЧ шумоподавитель, чтобы уменьшить индуктивные помехи и радиопомехи.

- Индуктивные помехи: Электромагнитная индукция вызывает шум на сигнальной линии и сбои в управлении.
- Радиопомехи: Высокочастотные электромагнитные волны, излучаемые самим ПЧ и кабелями, вызывают помехи у близлежащих радиоустройств и шум при приеме сигнала.
- Установка шумоподавителя на выходе показана на рисунке 3-7.

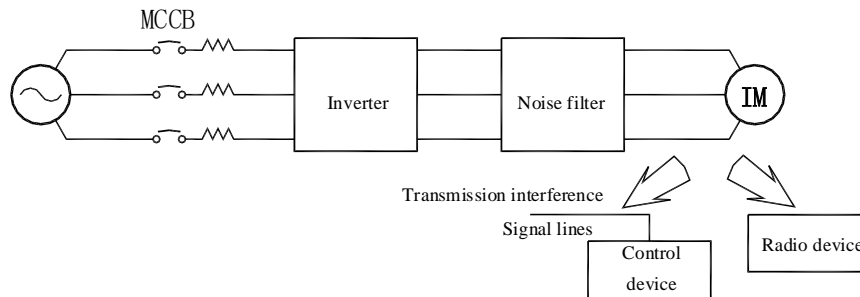


Рис.3 7 Установка фильтра помех на выходной стороне

Решение проблемы индуктивных помех

Для подавления индуктивных помех на выходной стороне, можно проложить все выходные кабели в заземленных металлических трубах, в дополнение к упомянутому выше установлению фильтра помех. Когда расстояние между выходным кабелем и сигнальной линией превышает 30 сантиметров, воздействие индуктивных помех значительно снижается, как показано на рисунке 3-8.

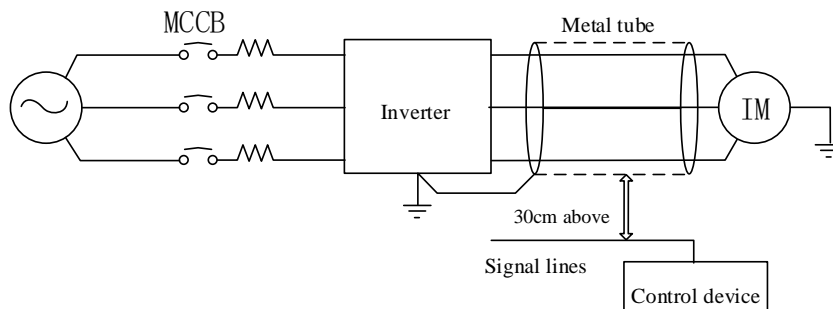


Рис.3-8 Решение проблемы индуктивных помех

Решение проблемы радиочастотных помех

Входной кабель, выходной кабель и сам ПЧ генерируют радиочастотные помехи, которые можно уменьшить, установив фильтры помех на входной и выходной сторонах, а также экранировав корпус ПЧ железной коробкой, как показано на рисунке 3-9.

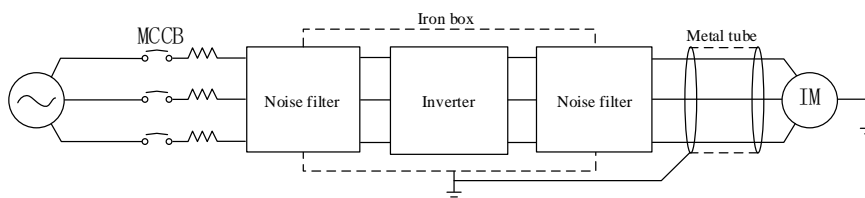


Рис.3-9 Решение проблемы радиочастотных помех

3.2.6 Длина проводки между преобразователем частоты и двигателем

Чем длиннее дистанция между ПЧ и двигателем, тем выше несущая частота и тем больше гармонический ток утечки в кабеле. Это негативно скажется на ПЧ и близлежащих устройствах. Обратитесь к таблице 3-2 для корректировки несущей частоты и уменьшения высокочастотного утечного тока.

- Когда длина провода мотора превышает 50 м, соедините выходные клеммы (U, V, W) ПЧ с специальным переменным токоректором (емкость фазы: такая же, как у ПЧ) на выходе ПЧ.

Таблица 3-2 Дистанция проводки и несущая частота между ПЧ и двигателем

Длина проводки между ПЧ и двигателем	<50m	<100m	>100m
Несущая частота	Ниже 10 кГц	Ниже 8 кГц	Ниже 5 кГц
Код функции F00.23	10.0	8.0	5.0

3.2.7 Размеры кабелей и винтов основной цепи

Размеры кабелей и винтов основной цепи приведены в таблице 3-3.

Таблица 3-3 Размеры кабелей и характеристики клеммных винтов

Модель частотного преобразователя	Символ клеммы	Крепежный винт для клеммы	Крутящий момент затяжки (Н·м)	Диаметр провода (мм ²)	Тип провода
EM730-0R4-2B	PB, +, -, R, S, T, U, V, W	M3	0.5~0.7	1.5	тип провода, который может использоваться при работе с электрооборудованием, напряжение которого не превышает 750 вольт.
EM730-0R7-2B					
EM730-0R7-3B					
EM730-1R5-3B					
EM730-1R5-2B		M4	1.5~2.0	4	
EM730-2R2-2B					
EM730-2R2-3B					
EM730-4R0-3B					
EM730-5R5-3B					
EM730-7R5-3B					
EM730-011-3B		M5	3.0~4.0	10	
EM730-015-3B					
EM730-018-3B					
EM730-022-3B					
EM730-030-3B	R, S, T, PB, +, -, U, V, W	M6	4.0~5.0	25	
EM730-037-3B					
EM730-030-3					
EM730-037-3					
EM730-045-3	R, S, T, +, -, U, V, W	M8	9.0~10.0	35	
EM730-055-3				35	
EM730-075-3		M10	17.0~22.0	60	
EM730-090-3				60	
EM730-110-3				90	
EM730-132-3				90	
EM730-160-3		U, V, W			120

EM730-185-3	R, S, T, P, +, -, U, V, W	M12	30.0~40.0	180	
EM730-200-3				2*120	
EM730-220-3				2*150	
EM730-250-3					
EM730-315-3					
EM730-355-3					
EM730-400-3					
EM730-450-3					

Таблица 3.1. Размеры кабеля и характеристики винтовых зажимов.

Примечание: 1: Спецификации провода зависят от его падения напряжения. В нормальных условиях падение напряжения, рассчитываемое по следующей формуле, должно быть меньше 5 В.

Падение напряжения = $\sqrt{3}$ * Сопротивление провода (Ω/КМ) * длина провода (m) * номинальный ток (A) * 10⁻³

2: Если провод находится в пластиковом слоте, его следует расширить на один уровень.

3: Провод следует зажать в круглом клеммном соединении, подходящем для провода и винта клеммы.

4: Спецификация заземляющего провода должна быть такой же, как и для силового кабеля меньше 16 мм². Если силовой кабель составляет 16 мм² или более, заземляющий провод не должен быть меньше половины силового кабеля.

3.2.8 Заземление

- Для безопасной эксплуатации электрооборудования необходимо обеспечить заземление \perp .
- Обратите особое внимание на третий тип заземления (сопротивление заземления: меньше 10 Ом).
- Провод заземления не должен использоваться совместно для сварочного аппарата и электроприборов.
- Выберите заземляющий провод в соответствии с техническими характеристиками электрооборудования и сведите к минимуму длину заземляющего провода, подключенного к точке заземления.
- Когда используется два или более ПЧ, заземляющие провода не должны образовывать петлю. Правильные и неправильные методы заземления представлены в таблице 3-10.

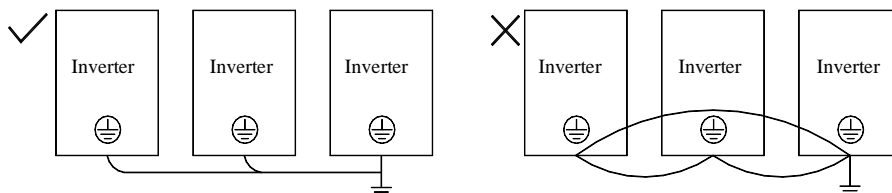


Рис. 3-10 Подключение заземляющего провода

3.2.9 Подключение тормозного резистора и тормозного модуля

Обратитесь к главе 10 для выбора и подключения тормозного резистора и тормозного модуля. Для ПЧ со встроенным тормозным модулем, тормозной резистор подключается к клеммам (+) и РВ. Для ПЧ без встроенного тормозного модуля, соедините клеммы (+ и -) внешнего тормозного модуля к клеммам (+ и -) шины постоянного тока ПЧ, а тормозной резистор к клеммам РВ+ и РВ- внешнего тормозного модуля.

3.3 Подключение к управляющим клеммам

3.3.1 Композиция управляющих клемм

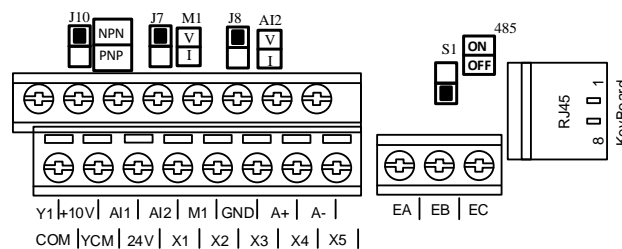


Рис.3-11 Расположение управляющих клемм 1

3.3.2 Функции и подключение клемм управляющей цепи

Таблица 3.3. Функции контрольных терминалов цепи управления

Наименование	Маркировка	Функция	Описание функции
Источник питания	24V	Внешнее питание	Питание +24В для внешних устройств, максимальный ток потребления 100мА
	COM	Общая клемма (ноль)	Общая точка (ноль) для внешних устройств с питанием от встроенного +24В, общая клемма для цифровых входов
Аналоговый вход	$\pm 10V$	Питание для аналоговых устройств	Источник питания 10В для внешних устройств, максимальная нагрузка: $10.5 \pm 0.5V/20mA$, обычно используется для внешнего потенциометра
	GND	Общая клемма (ноль) аналогового питания	Общая точка (ноль) для аналоговых устройств
	AI1	Аналоговый вход по напряжению	-10В до 10В, 50к Ω импеданс, биполярный аналоговый вход
	AI2	Аналоговый вход по напряжению и току	Диапазон: 0/4-20мА или 0-10В
Аналоговый выход	M1	Аналоговый выход по напряжению/току	0-10В/0-20мА; точность: $\pm 2\%$
Цифровые входы	X1	Многофункциональные цифровые входы	Программирование соответствующих клемм для работы с заданными функциями. Клеммы поддерживают режимы входа PNP и NPN, режим NPN установлен по умолчанию. X5 может использоваться в качестве высокочастотного импульсного входа с рабочей частотой до 100кГц.
	X2		
	X3		
	X4		
	X5		
Цифровой выход	Y1	Выход с открытым коллектором	Может быть запрограммирована как многофункциональная выходная клемма.
	YCM	Общая точка для Y	Общая точка YCM для клеммы Y и общая точка COM для цифровых входов независимы друг от друга
Связь	A+	RS485 клеммы	Плюсовая клемма RS485
	A-		Минусовая клемма of RS485
Релейный выход	EA	Клеммы релейного выхода	EA-EC: NO EB-EC: NC
	EB		
	EC		
Порт для внешней клавиатуры	RJ45	Разъем для подключения	Для подключения внешней панели оператора. Также служит для подключения управляющего компьютера и загрузки программ управления.

3.3.3 Подключение аналогового входа

Подключение клемм AI1 и AI2 с аналоговым сигналом напряжения:

Когда клемма AI2 находится в режиме ввода аналогового сигнала напряжения, переключатель J8 на панели управления устанавливается в режим напряжения, как показано на рис. 3-12.

Если аналоговый входной сигнал напряжения питается от внешнего источника питания, подключение клемм AI1 и AI2 показано на рис. 3-12-а.

Если аналоговый входной сигнал напряжения передается с помощью потенциометра, клеммы AI1 и AI2 подключаются, как показано на рис. 3-12-б.

Кроме того, параметры F02.62 (тип входа AI1) и F02.63 (тип входа AI2) должны быть установлены согласно фактическим потребностям (0: 0-10В; 1: 4-20мА; 2: 0-20мА; 4: 0-5В).

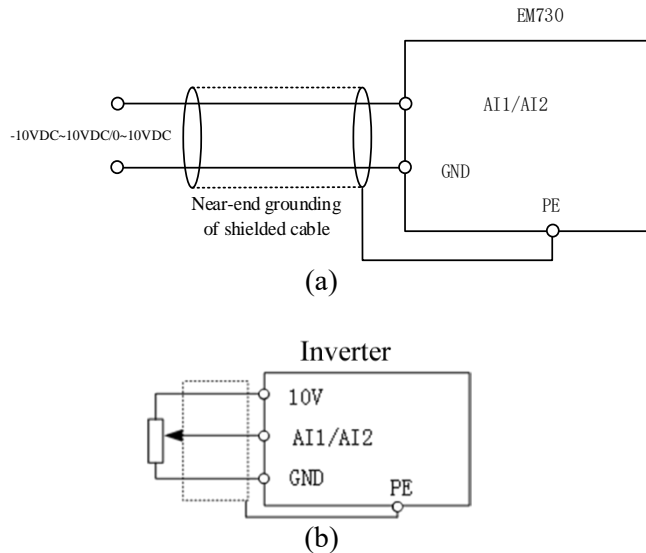


Рис.3-12 схема подключения к клеммам AI1/AI2

Подключение входного аналогового тока сигнала клеммы AI2:

При использовании клеммы AI2 в режиме входа аналогового токового сигнала, переключатель J8 на клеммной колодке устанавливается в режим тока.

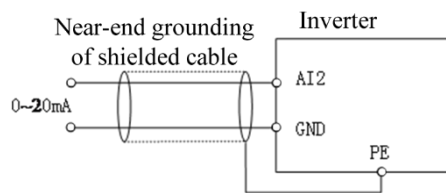
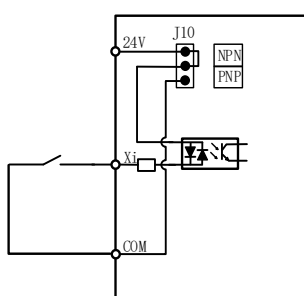


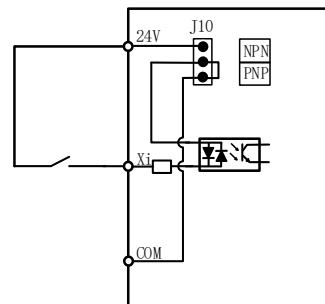
Fig.Error! No text of specified style in document.-13 Схема подключения к клемме A2 с внешним сигналом по току

3.3.4 Подключение многофункционального входного терминала

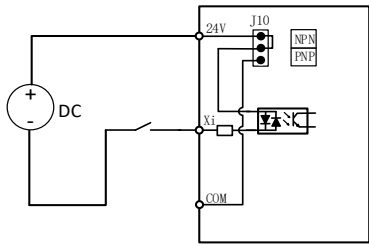
Многофункциональные входные терминалы серии EM730 ПЧ поддерживают подключение в режиме NPN или PNP. Терминалы X1~X5 могут гибко соединяться с внешними устройствами. Режим NPN или PNP (по умолчанию NPN) можно выбрать с помощью переключки J10 на панели управления. Ниже показано подключение многофункционального входного терминала в различных режимах:



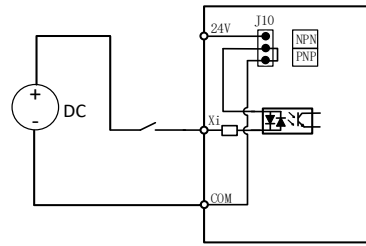
а: Со встроенным питанием в NPN режимет



б: Со встроенным питанием в PNP режиме



c: С внешним питанием в NPN режиме

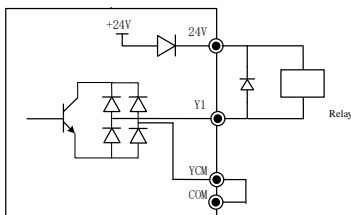


d: С внешним питанием в PNP режиме

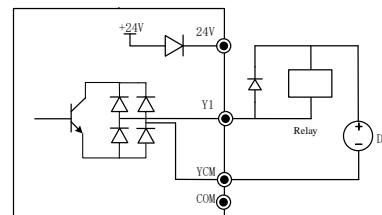
Рис. 3-14 Схема подключения к многофункциональным клеммам

3.3.5 Подключение к выходным клеммам

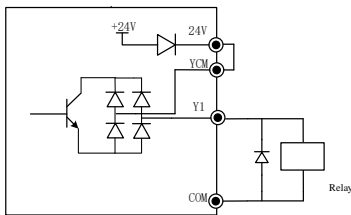
Многофункциональная выходная клемма Y1 запитывается от встроенного источника 24В или внешнего источника питания, как показано на рис. 3-15:



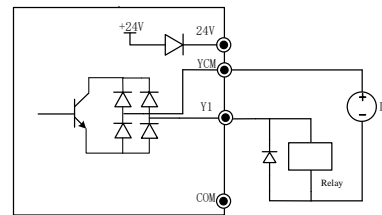
a: Со встроенным питанием NPN



b: С внешним питанием NPN



a: Со встроенным питанием PNP



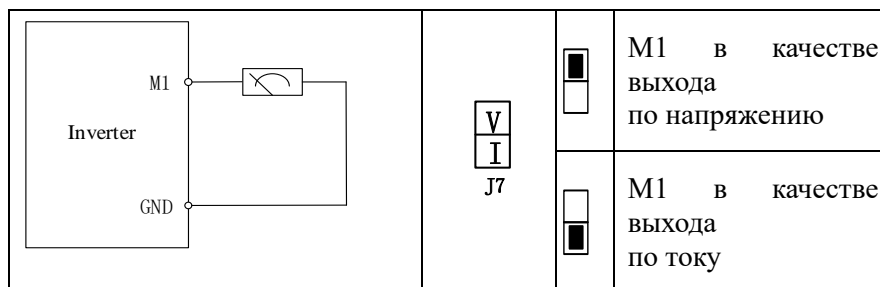
b: С внешним питанием PNP

Рис.3-15 Подключение к выходным клеммам управления

Примечание: в цепь реле обязательно входит шунтирующий диод. Компоненты поглощающего контура должны быть установлены на обоих полюсах катушки реле или контактора.

3.3.6 Подключение к аналоговой выходной клемме

Подключение к выходной аналоговой клемме M1 позволит отследить целый ряд физических параметров. С помощью переключателя J7 можно установить диапазон сигнала (0-20мА) или (0-10В). Параметр F03.34 устанавливается (0: 0-10В; 1: 4-20мА; 2: 0-20мА). Подключение производить в порядке, указанном ниже follows:



3.3.7 Подключение к клеммам по протоколу связи 485

Клеммы A+ and A- являются интерфейсом RS485 протокола связи частотного преобразователя. Онлайн

управление от хоста (ПК или ПЛК контроллер) реализуется путем подключения и обмена данными. подключение через клеммы RS485 и адаптеры RS485/RS232 к ПЧ серии EM730 показано на рис. 3-16, рис. 3-17 and рис. 3-18.

- Прямое подключение одиночного частотного преобразователя по RS485:

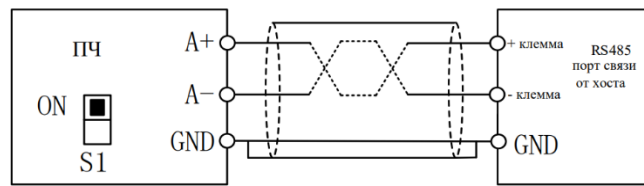


Рис.3-16 прямое подключение одиночного частотного преобразователя

- Множественное подключение частотных преобразователей по RS485:

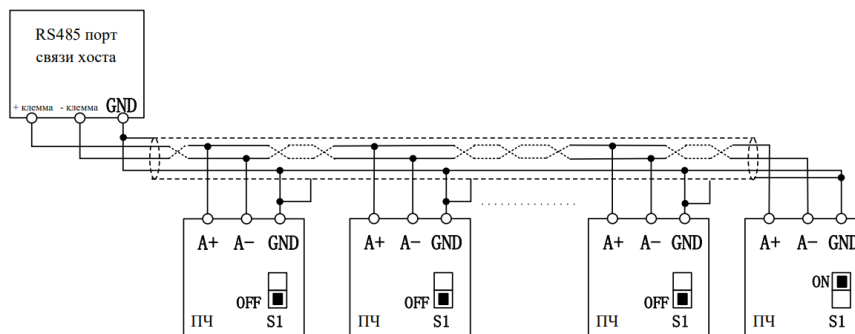


Рис. 3-17 множественное подключение частотных преобразователей

- Подключение к хосту через адаптер RS485/RS232:

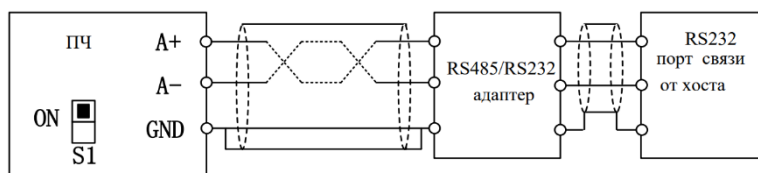


Рис. 3-18 Подключение к клеммам

3.3.8 Размеры проводов и винтов контрольной цепи

- Для уменьшения помех и затухания управляющего сигнала длина кабеля подключения управляющего сигнала должна быть менее 50 м, а расстояние между кабелем подключения управляющего сигнала и электрической линией должно быть больше 30 см. Используйте экранированный кабель с витой парой, когда аналоговые сигналы подключаются извне.
- Рекомендуется использовать провод с диаметром от 0,5 до 1 мм² в контрольной цепи.
- Клеммный блок серии EM730 ПЧ состоит из проходных контактов управляющей цепи. Установите его с отверткой PH0 Phillips. Крутящий момент затяжки должен быть 0,5 Н·м.

3.3.9 Меры предосторожности при проводке контрольной цепи

- Подключите провода соединения контрольной цепи и другие провода отдельно.
- Подключите терминалы контрольной цепи EA, EB, EC и Y1 отдельно от других терминалов контрольной цепи.
- Для предотвращения сбоев, вызванных помехами, используйте экранированные кабели с витой парой в контрольной цепи. Длина проводки должна быть меньше 50 м.
- Защитите экранную оболочку от контакта с другими сигнальными линиями и корпусами. Обнаженный экран можно обернуть изоляционными лентами.
- Запрещается касаться разъемов и компонентов контрольной панели без мер защиты от статического электричества.

3.3.10 Схема стандартного подключения к частотному преобразователю

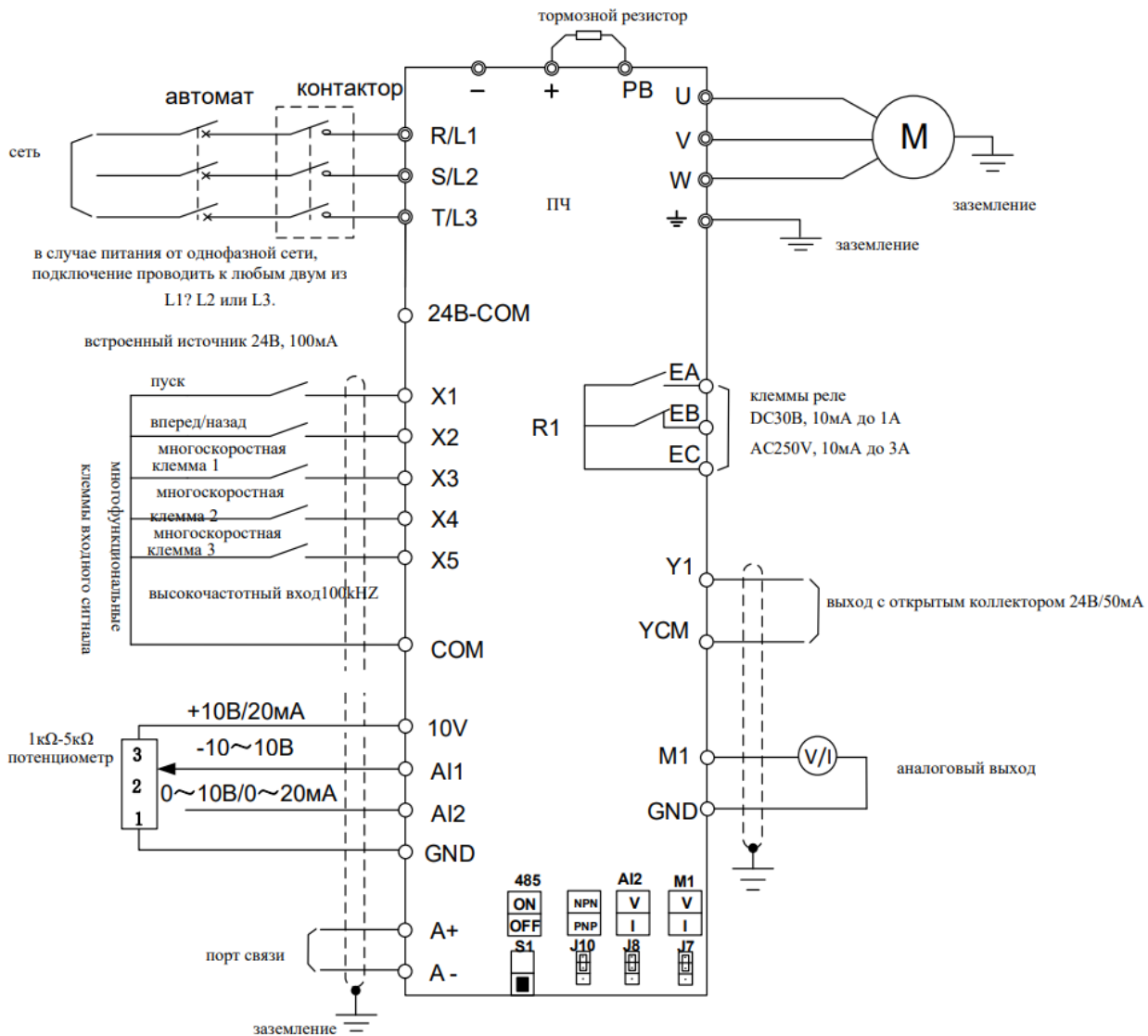


Рис. 3-19 Стандартное подключение к частотному преобразователю

- Рекомендованное сечение ТПЖ кабелей управления 0.5-1мм².
- Затяжку резьб клемм производить крестовой отверткой с наконечником PH0 Phillips. Момент затяжки 0,5 Н*м.м.

3.4 Расширение проводки клавиатуры

- 1) Внешнюю клавиатуру необходимо заказать отдельно.
- 2) Внешняя клавиатура подключается к порту RJ45 через обычный сетевой кабель (разъем: соответствует стандартам EIA/TIA568B), подготовленный заказчиком.
- 3) Подсоедините порт RJ45 клавиатуры к порту RJ45 контрольной панели через сетевой кабель. Кабель расширения клавиатуры не должен быть длиннее 3 м. В случае наличия проводов Cat5E и хороших электромагнитных условий, длина кабеля расширения может составлять до 10 м.

3.5 Тестирование соединения

После проводки проверьте следующие пункты:

- Проверьте правильность проводки.
- Проверьте наличие винтов, клемм и остатков проводов внутри ПЧ.
- Проверьте, не ослаблены ли винты.
- Убедитесь, что обнаженный провод на обрезанном конце клеммы не соприкасается с другими клеммами.

Глава 4. Операции с клавиатурой

4.1 Функции клавиатуры

4.1.1 Структура светодиодной клавиатуры

Контрольная панель ПЧ серии EM730 представляет собой отсоединяемую светодиодную клавиатуру. Светодиодная клавиатура имеет одно пятиразрядное светодиодное цифровое дисплей, четыре кнопки управления, один цифровой потенциометр и шесть индикаторов состояния и единиц измерения. Пользователи могут выполнять установку параметров, мониторинг состояния и запуск/остановку ПЧ при помощи клавиатуры.












Рис. 4-1 Клавиатура с LED экраном



4.1.2 Функции клавиш и индикаторов на светодиодной клавиатуре

Функции клавиш и индикаторов на светодиодной клавиатуре представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Функции клавиш и индикаторов на светодиодной клавиатуре

Клавиши/индикация	Наименование	Функция
	Вправо	Выбор группового значения и функции в соответствии с функциональным кодом. Изменение параметров мониторинга.
	Обратно	Возврат по меню. Отмена изменения записываемого параметра
	Пуск	В случае, если доступно управление с клавиатуры, производит запуск ПЧ.
	Stop/Reset	В случае, если доступно управление с клавиатуры, производит останов ПЧ. Reset осуществляет сброс параметров защиты.
	Потенциометр/кнопоч ввода данных	Перемещение по меню с увеличением номера функционального кода. Увеличение значения контролируемого параметра при повороте по часовой стрелке
		Перемещение по меню с увеличением номера функционального кода. Уменьшение значения контролируемого параметра при повороте против часовой стрелки
		По нажатию - вход в меню нижнего уровня. Подтверждение и сохранение изменения параметров и выбор текущего функционального кода
	Индикатор единиц	Указывает на отображение частоты, тока или напряжения
	Индикатор направления	В положении ON указывает на активный реверс. В положении OFF соответствует прямому направлению. В положении ON при индикации определенной частоты.
 (Green)	Индикатор запуск	Индикатор горит, когда ПЧ работает, мерцает при остановке ПЧ и выключается после остановки ПЧ.

 (Red)	Индикатор защита	Когда ПЧ находится в состоянии защиты, этот индикатор будет гореть красным цветом
---	------------------	---



( и  обозначает вращение потенциометра по и против часовой стрелки)

4.2 Режим работы клавиатуры с цифровым дисплеем

Меню светодиодной клавиатуры разделено на уровень мониторинга (Уровень 0), уровень выбора режима меню (Уровень 1), уровень выбора кода функции (Уровень 2) и параметрический уровень (Уровень 3) снизу-вверх. Упомянутые ниже уровни меню представлены числами.

Существует пять режимов отображения параметров:

1. Режим меню (--A--), используемый для отображения всех кодов функций;
2. Пользовательский режим (--U--), используемый для отображения только кодов функций, выбранных пользователем на основе группы F11;
3. Не по умолчанию (--C--), используемый для отображения только кодов функций, отличающихся от настроек по умолчанию;
4. Режим отображения информации о защите (--E--): отображение текущей информации о защите;
5. Режим информации о версии (--P--): отображение программного обеспечения и серийных номеров продукта.

Когда клавиатура подключена к питанию, по умолчанию отображается первый параметр мониторинга Уровня 0. Нажмите клавишу ESC , чтобы открыть меню Уровня 1. Пользователи могут использовать клавиатуру  для выбора различных режимов меню. Процесс выбора режима меню показан на рисунке 4.2.

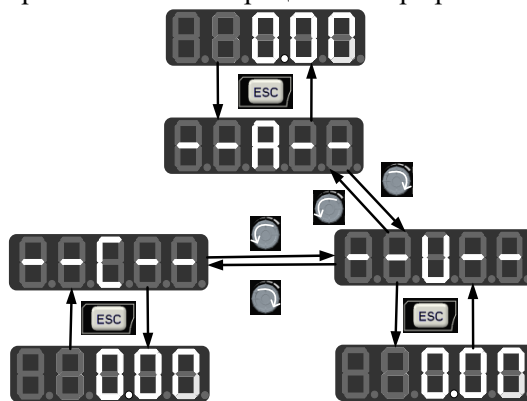



Рис. 4.2 Блок-схема выбора режима меню

4.2.1 Полный режим меню (--A--)

В полном режиме меню нажмите клавишу ENTER  чтобы войти в меню Уровня 2 и выбрать любой функциональный код. Затем нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в меню Уровня 3 и просмотреть или изменить функциональный код. За исключением нескольких специальных, функциональные коды, нужные обычным пользователям, могут быть изменены.

Весь процесс от начального состояния после включения питания до изменения значения функционального кода F03.28 на 5.28 в полном режиме меню показан на рисунке 4.3.

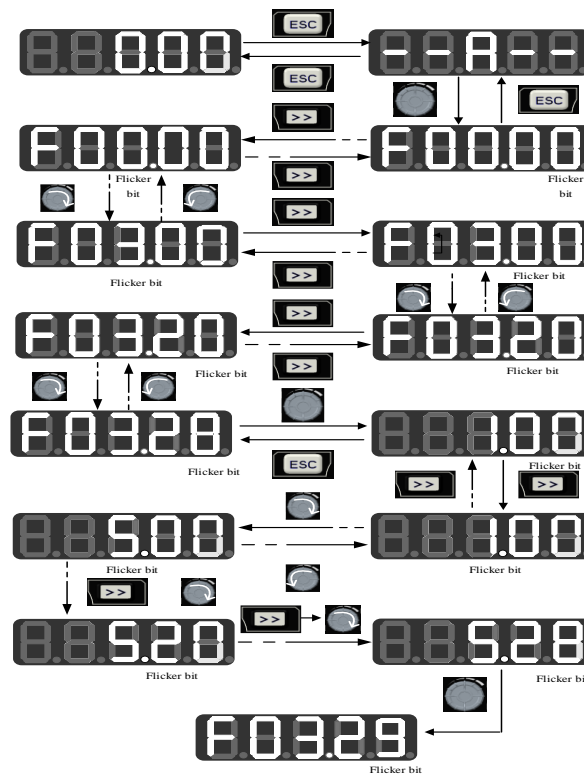




Рис. 4.3 Блок-схема от включения питания до установки значения F03.28=5.28

Во всех режимах меню пользователю необходимо нажать клавишу ENTER  для сохранения изменений параметров. Различия после сохранения параметров следующие: в полном режиме меню перейдете к функциональному коду, следующему за успешно измененным функциональным кодом. В пользовательском режиме введите пользовательский функциональный код (в соответствии с порядком, определенным в F11.00-F11.31), следующий после успешно измененного функционального кода. В режиме «не по умолчанию» введите функциональный код, не соответствующий умолчанию, следующий после успешно измененного функционального кода. В режиме отображения информации о защите введите функциональный код информации о защите, следующий после успешно измененного функционального кода информации о защите. В режиме отображения информации о версии введите функциональный код серийного номера, следующий после успешно измененного функционального кода серийного номера.

В меню Уровня 3 нажмите клавишу ESC , чтобы отменить изменения параметров.

4.2.2 Пользовательский режим (--U--)

Введите группу функциональных кодов F11 из полного режима меню. Затем пользователь может произвольно установить ярлык для параметра, к которому часто нужно обращаться. Когда F11.00 включается впервые, по умолчанию отображается U00.00, что означает, что функциональный код, определенный по умолчанию для F11.00, равен F00.00. Мигает самый нижний бит курсора. Пользователь может установить любой функциональный код, аналогично выбору функционального кода в меню Уровня 2. После настройки нажмите клавишу ENTER  для сохранения и входа в пользовательский режим меню для отображения установленного функционального кода.

Например, F11.00 устанавливается как U00.07, а F11.01 - как U00.09. F11.00 и F11.01 будут определены как F00.07 и F00.09 соответственно. Они различаются по буквам U и F. U указывает, что этот функциональный код определен пользователем, как показано на рисунке 4.4.

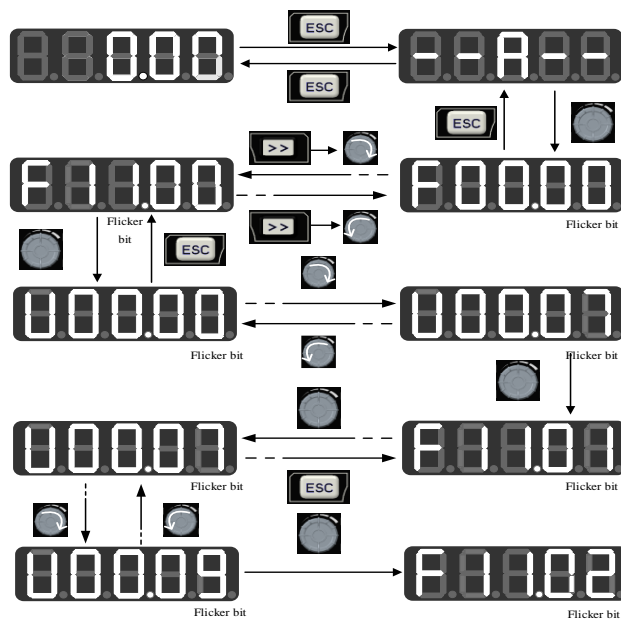


Рис. 4.4 Пример настройки пользовательского режима

В пользовательском режиме нажмите клавишу ENTER, чтобы перейти в меню уровня 2. В меню уровня 2 отображаются только 32 пользовательских параметра из группы F11. Пользователь может войти в группу F11 из полнофункционального меню для настройки этих функциональных кодов.

После определения функциональных кодов в группе F11, перейдите в пользовательский режим. Затем мы можем увидеть F00.07, определенный первым функциональным кодом F11.00, F00.09, определенный первым функциональным кодом F11.01, и так далее до F11.31, всего 32. Изменение функционального кода в меню уровня 3 эквивалентно изменению в полнофункциональном меню, и метод изменения также одинаковый.

В меню уровня 2 пользовательского режима, поверните потенциометрический ключ на клавиатуре, чтобы изменить функциональный код, определенный F11.00, на тот, что определен F11.31.

Когда в меню уровня 2 нажата клавиша смещения вправо >>, курсор не будет смещаться. Нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в меню уровня 3. Если текущий отображаемый функциональный код можно изменить, мигает младший бит, указанный курсором. Изменение параметров такое же, как и в меню уровня 3 в полнофункциональном режиме меню. После изменения нажмите клавишу ENTER, чтобы подтвердить и сохранить параметры, а также активировать следующий пользовательский параметр. Изменения функциональных кодов в меню уровня 3 в различных режимах меню имеют эквивалентные эффекты.

4.2.3 Нестандартный режим, «не по умолчанию» (--C--)

В нестандартном режиме нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в меню уровня 2. Будет отображен первый параметр, отличный от стандартных настроек ПЧ, начиная с F00.00. Когда в меню уровня 2 нажата клавиша смещения вправо >>, курсор не будет смещаться. Если нажать кнопку увеличения или уменьшения на клавиатуре, функциональная группа и функциональный код не изменятся, и будут отображаться соответственно нестандартные функциональные коды перед текущим и за ним. Если в меню уровня 3 текущий отображаемый функциональный код можно изменить, мигает младший бит, указанный курсором. В этом случае параметры можно изменить в меню уровня 3 в полнофункциональном режиме меню. После изменения нажмите клавишу ENTER, чтобы подтвердить и сохранить параметры, а также активировать следующий нестандартный параметр.

Например, измените F00.03 на 1 и F00.07 на 40,00 в полнофункциональном режиме меню, которые не являются значениями по умолчанию. Затем активируйте нестандартный режим. Сначала будет отображаться F00.03. Когда потенциометрическая клавиша на клавиатуре будет повернута по часовой стрелке, будет отображаться F00.07; и когда потенциометрическая клавиша на клавиатуре будет повернута против часовой стрелки, вернется F00.03, как показано ниже:

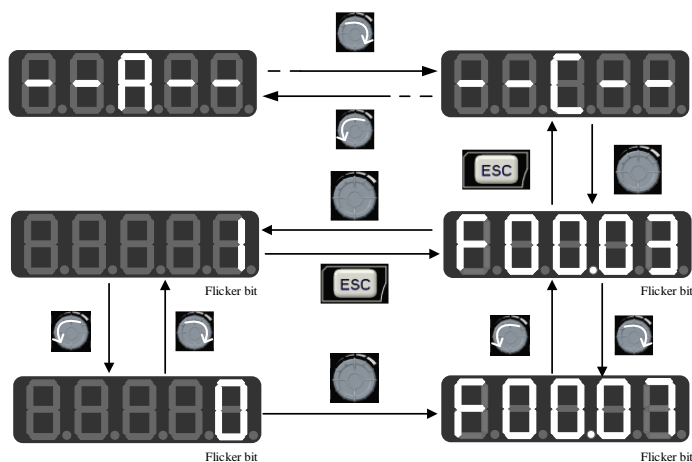


Рис. 4.5 Изменение функционального кода в нестандартном режиме

4.2.4 Режим отображения информации о защите (--E--)

В режиме отображения информации о защите нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в меню 2-го уровня. В меню 2-го уровня будет отображаться только группа записей ошибок в группе F19, что способствует прямому просмотру информации о записи защиты.

Поверните потенциометрический ключ на клавиатуре в меню 2-го уровня в этом режиме для увеличения или уменьшения функционального кода защитной группы, клавиша сдвига будет недоступна. В случае защиты вы можете нажать клавишу сдвига на клавиатуре в меню 3-го уровня для переключения отображения кода защиты, частоты выходного сигнала защиты, тока выходного сигнала защиты, напряжения шины защиты и состояния работы защиты.

4.3 Отображение функций защиты

Когда ПЧ находится в состоянии защиты, вы можете непосредственно нажать правую клавишу сдвига , чтобы переключать текущий тип защиты и частоту выходного сигнала, выходной ток, выходное напряжение, состояние работы и время работы во время защиты.

4.4 Отображение операций

4.4.1 Нормальное отображение

В режиме мониторинга 1 для EM730 вы можете установить любой функциональный код для просмотра между F12.33 и F12.37. Когда F12.32=1, активируется режим мониторинга 1. Если появляется меню мониторинга уровня 0, вы можете нажать правую клавишу сдвига , чтобы переключать параметры мониторинга в соответствии с порядком, заданным для каждого функционального кода между F12.33 и F12.37. Когда ПЧ переключается из состояния стоп в рабочее состояние, параметр мониторинга автоматически изменится с текущего значения на значение, указанное F12.33. Когда ПЧ переключается из рабочего состояния в состояние стоп, параметр мониторинга автоматически изменится с текущего значения на значение, указанное F12.34.

4.4.2 Режим редактирования

Быстрое изменение в режиме мониторинга:

Когда F00.04 установлен на значение «0: цифровая установка частоты F00.07», поверните регулятор чтобы непосредственно изменить смещение;

Когда F00.04 установлен на значение «8: цифровой потенциометр», поверните регулятор для изменения заданной частоты цифрового потенциометра F12.42. В этом случае поворачивайте регулятор , чтобы войти в режим редактирования. Значение будет изменяться, начиная со второй цифры цифрового табло по умолчанию. Цифровое табло, соответствующее измененной цифре, будет мигать. Нажмите правую клавишу сдвига , чтобы перейти к следующей цифре справа. Нажмите клавишу ESC чтобы отменить изменение и вернуться к исходному значению. Или нажмите клавишу ENTER чтобы подтвердить изменение и выйти из режима редактирования. Индикатор не будет мигать. Нажмите правую клавишу сдвига , чтобы включить нормальный режим мониторинга: переключиться на следующий параметр мониторинга. Рис. 4-6 показывает состояние редактирования в режиме мониторинга.

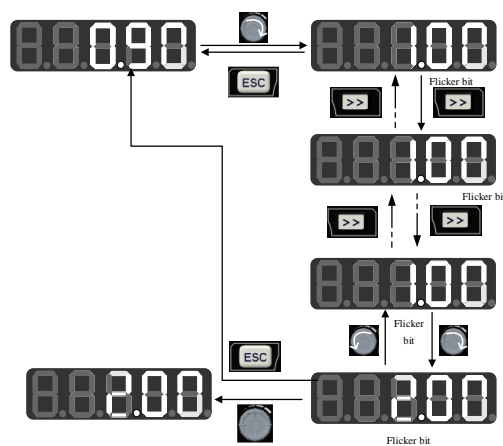




Рис. 4-6 Состояние редактирования в режиме мониторинга

4.5 Запуск/Остановка

После установки параметров нажмите клавишу ЗАПУСК  для начала нормальной работы преобразователя, и клавишу СТОП/СБРОС  для остановки преобразователя.

4.6 Прочие оповещения

4.6.1 P.-ON оповещение

P.-ON отображается на экране после включения питания.

4.6.2 P.-OFF оповещение

Когда напряжение снижается до 250В (с отключенным плавным пуском), на экране появится P-OFF, и клавиатура может быть свободно использована для выхода из режима P.-OFF и отображения нормальной информации. Если в течение 5с не производится никаких операций с клавиатурой, P-OFF снова будет отображаться. Когда напряжение восстановится и плавный пуск снова работает, на экране появится P.-ON.

4.6.3 SOFT.E предупреждение

Если плавный пуск не активирован и ПЧ запущен, появится предупреждение SOFT.E. После восстановления напряжения и активации плавного пуска, будет возможна нормальная работа.

Глава 5. Пробный запуск

5.1 Процесс пусконаладки преобразователя частоты



Рис. 5-1 Блок-схема процесса пуско-наладки ПЧ

5.2 Проверка перед включением питания

Пожалуйста, подтвердите следующие пункты перед включением источника питания:

Наименование	Содержание
Подключение к сети	Соответствие напряжения в сети номинальному напряжению частотного преобразователя
	Подключение автоматического выключателя и контактора к входным клеммам питания ПЧ (R, S, T)
	Проверить надежность заземления
Подключение двигателя	Подключение двигателя к выходным клеммам частотного преобразователя (U, V, W).
Подключение тормозного резистора	Проверка схемы подключения тормозного резистора и тормозного модуля на соответствие указанному на рис. 3-3 .
Подключение управления	Проверить надежность и правильность подключения внешних устройств управления к клеммам управления.
Статус клемм управления	Управляющие клеммы нормально разомкнуты во избежание запуска при включении питания.
Работа под нагрузкой	Убедиться в безопасности эксплуатации оборудования после запуска

5.3 Проверка статуса ПЧ после включения питания

После включения питания, LED экран на клавиатуре должен отображать следующие статусы в нормальном состоянии.

Статус	Экран	Значение
В процессе работы	0	Значение 0Гц установлено по умолчанию.
Защита	Буквенный код или формат Eхх	Код защиты отображается при активном его статусе. См. содержание Главы 6.

5.4 Меры предосторожности при настройке макроприложений

F16.00 является опцией макроса промышленного приложения. Выберите макрос приложения в соответствии со специфическим применением и нажмите клавишу Enter для автоматического восстановления настроек по умолчанию. Подробности о макросах приложений см. в главе 10.

5.5 Пуск и останов

Код	Наименование	Описание	По умолчанию	Атрибут
F00.02	Выбор источника команды	0: клавиатура 1: внешний терминал 2: связь	0	○

F00.02=0: управление с клавиатуры

Управление запуском и остановом ПЧ производится с кнопок RUN и STOP на клавиатуре. В отсутствие оповещений о защите ПЧ для запуска нажать RUN. Свечение зеленого индикатора на LED экране сообщает, что ПЧ находится в режиме запуска. При мигании индикатора происходит замедление движения с последующей остановкой.

F00.02=1: управление с внешних кнопок

Запуск ПЧ производится с внешних кнопок, при этом функции клемм соответствуют меню F02.00 до F02.04. Опции запуска определены меню F00.03.

F00.02=2: управление по протоколу связи

Управление запуском и остановом производится посредством порта RS485.

Код	Наименование	Описание	По умолчанию	Атрибут
F04.00	Метод запуска	0: прямой запуск 1: с отслеживанием скорости	0	○

F04.00=0: прямой запуск

Запуск ПЧ с частоты запуска, с торможением постоянным током (не доступно при F04.04=0) и предвозбуждением (не доступно при F04.07=0). Изменение частоты от пусковой до установленной в течение задаваемого промежутка времени.

F04.00=1: запуск с отслеживанием скорости

Плавный пуск с отслеживанием скорости.

Код	Наименование	Описание	По умолчанию	Атрибут
F04.19	Метод остановки	0: останов с замедлением 1: останов с выбегом	0	○

F04.19=0: Остановка с замедлением

Замедление скорости вращения вала двигателя в соответствии с временем замедления [установка по умолчанию: в соответствии с F00.15 (время замедления 1)].

F04.19=1: Останов с выбегом

При получении команды на остановку, ПЧ останавливается моментально, вращение вала двигателя прекращается в течение времени, обусловленного силами инерции двигателя и нагрузки.

5.5.1 Управление запуском и остановом с кнопок

Код	Наименование	Описание	По умолчанию	Атрибут
F00.03	Опции управления с внешних кнопок	0: кнопка RUN (пуск) и кнопка F/R (вперед/назад) 1: кнопка RUN (пуск) и F/R (назад) 2: кнопка RUN (вперед), Xi (стоп) и F/R (назад) 3: кнопка RUN (пуск), Xi (стоп) и F/R (вперед/назад)	0	○

Кнопка RUN: клемма Xi запрограммирована “1: кнопка RUN”

Кнопка F/R: клемма Xi запрограммирована “2: направление вращения F/R”

ПЧ EM730 предоставляет возможность выбора двух- и трехпроводного управления.

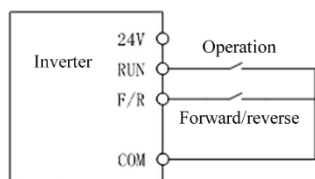
Двухпроводное управление:

F00.03=0: кнопка RUN активна, кнопка F/R управляет направлением вращения.

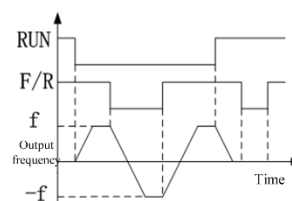
Нажатие кнопки RUN управляет пуском/остановом ПЧ, кнопка F/R управляет направлением вращения. При F00.21 = 1 и реверс запрещен, кнопка F/R не активна. Для выбранного режима останова с замедлением, см. логическую схему на Рис. 5-2 (b)).

F00.03=1: кнопка RUN для вращения в прямом направлении, кнопка F/R для реверса.

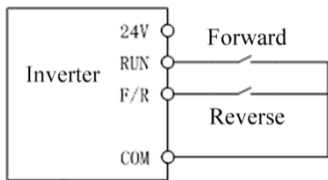
Нажатие кнопки RUN приводит к запуску вращения в прямом направлении, нажатие кнопки F/R активирует вращение реверса. При одновременном нажатии RUN and F/R происходит останов ПЧ. Если реверс запрещен, кнопка F/R не активна. При выбранном режиме останова с замедлением, логика переключения прямого вращения и реверса показана на Рис. 5-2 (d);



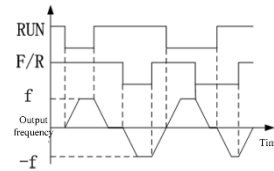
(a) Двухпроводное управление (F00.03=0)



(b) F04.19=0, F00.03=0, логика переключения направления вращения




(c) F00.03=1 Двухпроводное управление



(d) F04.19=0, F00.03=1: логика переключения направления вращения

Рис. 5-2 Двухпроводное управление

В случае, если значение F00.03 установлено на 0 или 1, при активном статусе кнопки RUN, работа ПЧ может быть остановлен нажатием  или через команду от внешних кнопок. Но в этом случае, ПЧ невозможно будет запустить, не деактивировав работу кнопки RUN с последующей командой на повторный запуск.

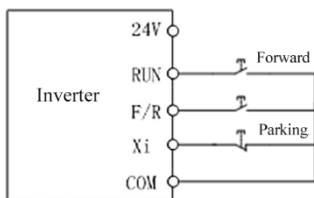
Трехпроводное управление:

F00.03=2: кнопка RUN управляет вращением вперед, клемма Xi управляет остановом ПЧ, кнопка F/R управляет реверсом.

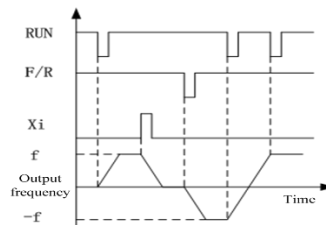
Кнопка RUN, статус NO, управляет вращением вперед, кнопка F/R, статус NO, управляет вращением назад. Кнопка на клемме Xi, статус NC, управляет остановом ПЧ. Когда ПЧ находится в рабочем статусе, нажатие кнопки на Xi приводит к его останову. Для случая режима останова с замедлением (F04.19=0), логическая диаграмма представлена на Рис. 5-3 (b). Клемма Xi при этом работает в трехпроводном режиме, определенном кодами F02.00 до F02.04.

F00.03=3: кнопка RUN управляет вращением вперед, клемма Xi управляет остановом ПЧ и кнопка F/R управляет выбором направления вращения.

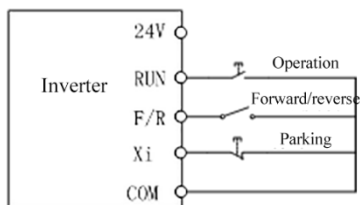
Кнопка RUN, статус NO, управляет вращением вперед, кнопка F/R, управляющая изменением направления (статус NC для прямого и NC для реверса), клемма на Xi, статус NC для останова ПЧ. Для режима останова с замедлением (F04.19=0), логическая диаграмма представлена на Рис. 5-3(d).



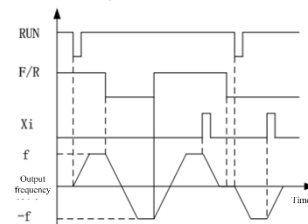
(a) Трехпроводное управление (F00.03=2)



(b) логика переключения направления вращения (F04.19=0, F00.03=2)




(b) Трехпроводное направление (F00.03=3)



(d) логика переключения направления вращения (F04.19=0, F00.03=3)

Рис. 5-3 Трехпроводное управление

 При выборе схемы трехпроводного управления пользователь должен убедиться в правильности выбора схемы и статуса кнопок. В противном случае, работа ПЧ будет не корректной.

5.6 Описание общих настраиваемых параметров процесса

Код	Наименование кода	Описание параметров	Ед.	По умолч.	Атрибут
F00.01	Управление двигателем 1	0: V/F (VVF) 1: бессенсорное векторное (SVC)		0	○
F00.04	Источник частоты А	0: цифровая настройка F00.07 1: А1 2: А12 5: высокочастотный импульсный вход (X5) 6: % от максимальной частоты связи 7: прямая настройка частоты связи 8: цифровой потенциометр		8	○
F00.07	Цифровая настройка частоты	0.00 до F00.16	Гц	0.00	●
F00.14	Время разгона 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 F00.19 до F00.16	Гц	50.00	●
F00.19	Нижний предел частоты	0.00 до F00.18	Гц	0.00	●
F00.21	Управление реверсом	0: Реверс разрешен 1: Реверс запрещен		0	○

Замечание: Общие настраиваемые параметры процесса также могут включать в себя настройки входных и выходных клемм. См. таблицы параметров Группы F02 и F03

5.7 Идентификация параметров электродвигателя

Для наилучшего качества управления двигателем следует провести самообучение ПЧ

Метод обучения	Применение	Эффективность
F01.34=1 Статический, асинхронный ЭД	Применяется в условиях, когда двигатель невозможно или затруднительно отключить от нагрузки.	для общих применений
F01.34=11 Статический, синхронный ЭД		
F01.34=2 Динамический, асинхронный ЭД	Применяется в условиях, когда двигатель отключен от нагрузки. Применение динамического метода запрещено для двигателей, сопряженных с нагрузкой.	Наилучшая
F01.34=12 Динамический, синхронный ЭД		

- Перед началом самообучения убедиться, что вал электродвигателя неподвижен, во избежание ложных настроек.

5.7.1 Порядок действий по самообучению

- При имеющейся возможности отключения нагрузки двигателя все механические работы производить при полностью отключенном питании.
- После включения питания перевести управление в режим клавиатуры (F00.02 = 0).
- Ввести параметры электродвигателя, указанные на паспортной табличке.

Двигатель	Соответствующий параметр
Двигатель 1	F01.00 Тип F01.01 Номинальная мощность F01.02 Номинальное напряжение F01.03 Номинальный ток F01.04 Номинальная частота F01.05 Номинальная скорость F01.06: Соединение "звезда" или "треугольник"
Двигатель 2	F14.00 Тип F14.01 Номинальная мощность F14.02 Номинальное напряжение

	F14.03 Номинальный ток F14.04 Номинальная частота F14.05 Номинальная скорость F14.06: соединение "звезда" или "треугольник"
--	--

- Для асинхронного электродвигателя:
Ввести F01.34=1 для подтверждения и нажать RUN. ПЧ начнет самообучение параметрам двигателя в статическом режиме
Или ввести F01.34=2 для подтверждения и нажать RUN. ПЧ начнет самообучение параметрам двигателя в динамическом режиме.
- Для синхронного электродвигателя:
Ввести F01.34=11 и нажать RUN. ПЧ начнет самообучение параметрам двигателя в статическом режиме.
Или ввести F01.34=12 и нажать RUN. ПЧ начнет самообучение параметрам двигателя в динамическом режиме
- Процесс самообучения параметрам может занимать до 2-х минут. После чего ПЧ возвращается в обычный рабочий статус.
- В случае одновременного подключения к ПЧ нескольких двигателей, номинальное значение мощности определяется как сумма мощностей всех двигателей, а номинальное значение тока - как сумма номинальных значений всех двигателей. Если два двигателя подключаются попеременно, параметры двигателя 2 в группе F14 записываются отдельно, и идентифицируются как F14.34.

Глава 6. Таблица кодов функций

6.1 Описание таблицы кодов функций

Коды функций серии ПЧ EM730 (далее именуются как "коды функций") разделены на 22 группы в таблице 6.2, и каждая группа содержит несколько кодов функций. Среди них группа F18 - это группа параметров мониторинга, используемая для просмотра состояния ПЧ; группа F19 - это группа записей защиты, используемая для просмотра деталей последних трех защит; и другие группы являются группами настройки параметров для удовлетворения различных функциональных требований.

Таблица 6.2 Введение в группы кодов функций

F00	Базовые функции	P69; P136	F01	Для двигателя 1	P72; P154
F02	Входные терминалы	P72; P154	F03	Выходные терминалы	P80; P173
F04	Управление пуском/остановкой	P82; P208	F05	Управление V/F (напряжение/частота)	P84; P216
F06	Управление векторным регулированием	P86; P222	F07	Функция защиты	P90; P229
F08	Многосегментная скорость и простой ПЛК	P92; P238	F09	ПИД-регулятор	P98; P248
F10	Обмен данными (коммуникации)	P101; P262	F11	Выбранная пользователем группа параметров	P102; PError! Bookmark not defined.
F12	Клавиатура и дисплей	P104; P269	F13	Контроль крутящего момента	P107; P275
F14	Для двигателя 2	P108; P281	F15	Вспомогательная функциональная группа	P114; P284
F16	Группа функций настройки	P117; P298	F17	Виртуальный ввод-вывод	P119; P305
F18	Мониторинг	P122; P309	F19	Группа записей защиты	P124; P313
F27	Группа параметров макросов	P126; P290	F45	Modbus	P129; P306

- ★ Некоторые параметры текущей серии зарезервированы, и их показания равны 0. Некоторые варианты параметров также зарезервированы и могут быть установлены, но это может привести к ненормальной работе преобразователя частоты. Пожалуйста, старайтесь избегать неправильного использования таких параметров.

Таблица ниже представляет сведения о таблице кодов функций.

Код функции	F00.00 до F99.99: номер кода функции					
Название кода функции	Полное название кода функции. "Зарезервировано" означает, что соответствующий код функции временно зарезервирован и не имеет практического значения.					
Описание параметра	Краткое описание функционального кода, который, в основном, подразделяется на следующие три типа:					
	Интеграл	Значение интегральной функции кода представляет текущий выбор параметра или его смысловое наполнение.				
	Квантификатор	Единицы, десятки, сотни, тысячи и десятки тысяч представляют один вариант или актуальный смысл кода функции.				
	Бинарный	Каждый двоичный бит представляет один из вариантов или текущее значение кода функции.				
Единица измерения	Метрические единицы измерения для функционального кода. Единицы и сокращения представлены следующим образом:					
	Гц	Герц	кВт	Киловатт	us	Микросекунда
	кГц	Килогерц	кВт·ч	Киловатт в час	ms	Миллисекунда
	%	Процент	МВт·ч	Мегаватт в час	s	Секунда
	В	Вольт	мΩ	Миллиом	min	Минута
	А	Ампер	мН	Миллигенри	h	Час
	об./мин	об./мин.	°С	Температура	m	Метр
	★: %: Сравнительные показатели отличаются для физических величин; кВт: Киловатт-час, также часто называемый степенью.					
Настройки по умолчанию	Конфигурация кодов функции перед поставкой или значения после восстановления параметров (F12.14=1) в основном описывается следующими тремя категориями.					
	Число (например, 50.00)	Относитесь к каждому сегменту мощности. Код функции установлен на текущее значение по умолчанию.				
	В зависимости от типа двигателя.	Значение этого кода функции по умолчанию может варьироваться в зависимости от сегментов мощности.				
	XXX	Значение этого кода функции по умолчанию меняется в зависимости от сегментов мощности и партий.				
Атрибут	Измените атрибут кода функции (разрешение и условие изменения), как описано ниже:					
	●	Изменяемая во время выполнения: текущий код функции может быть изменен в любом состоянии.				
	○	Неизменяемая во время выполнения: текущий код функции можно изменить, кроме состояния выполнения.				
	×	Только для чтения: текущий код функции не может быть изменен в любом состоянии.				

6.2 Таблица функциональных параметров

Код	Название кода функции	Описание параметра.	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00	Группа базовых параметров функции.				
F00.00	Резерв				
F00.01	Режим управления приводом (мотором) 1.	0: V/F управление (VVF) 1: бессенсорное векторное управление (SVC)		0	○
F00.02	Выбор команды запуска	0: клавиатура (LOC/REM индикатор: ON) 1: клеммы (LOC/REM индикатор: OFF) 2: связь (LOC/REM индикатор: мигание)		0	○
F00.03	Выбор настроек управления с	0: клемма RUN (запуск) и F/R (вперед/реверс)		0	○

	внешних клемм	1: клемма RUN (вперед) и F/R (реверс) 2: клемма RUN (вперед), Xi (стоп) and F/R (реверс) 3: клемма RUN (запуск), Xi (стоп) and F/R (вперед/реверс)			
F00.04	Выбор источника основной частоты А	0: цифровая установка частоты F00.07 1: A11 2: A12 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: основная частота установка через связь (%) 7: основная частота установка через связь (абсолютное число) 8: цифровой потенциометр		8	○
F00.05	Выбор источника вспомогательной частоты В	0: цифровая установка частоты F00.07 1: A11 2: A12 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: вспомогательная частота установка через связь (%) 7: вспомогательная частота установка через связь (абсолютное число) 8: цифровой потенциометр 9: резерв 10: источник ПИД 11: источник упрощенный ПЛК		0	○
F00.06	Выбор источника частоты	0: основной источник частоты А 1: вспомогательный источник частоты В 2: см. п. F00.08 3: переключение между источниками А и В 4: переключение между основным источником А и результирующей источников А и В 5: переключение между вспомогательным источником В и результирующей источников А и В 6: вспомогательный источник частоты В + расчет скорости подачи (устройства перемотки)		0	○
F00.07	Цифровая настройка частоты	0.00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.00	●
F00.08	Выбор операций с основной и вспомогательной частотой	0: основной источник частоты А + вспомогательный источник частоты В 1: основной источник частоты А - вспомогательный источник частоты В 2: большее значение из основного и вспомогательного источника частот 3: меньшее значение из основного и вспомогательного источника частот 4: основной источник частоты А - вспомогательный источник частоты В, результат операции больше или равен нулю 5: основной источник частоты А + вспомогательный источник частоты В, результат операции больше или равен нулю		0	○
F00.09	Выбор источника вспомогательной частоты В (справочно к F00.05)	0: в соответствии с максимальной частотой 1: в соответствии с сигналом источника основной частоты А		0	○
F00.10	Усиление сигнала осн. частоты	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.11	Усиление сигнала всп. частоты	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.12	Усиление сигнала комбинации основной и вспомогательной частоты	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.13	Аналоговая подстройка комбинации основной и вспомогательной частоты	0: комбинация частот основного и вспом. каналов 1: A11 * комбинация частот основного и вспом. каналов 2: A12 * комбинация частот основного и вспом. каналов 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульс (PULSE) * комбинация частот основного и вспом. каналов		0	○
F00.14	Время разгона 1	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F00.15	Время замедления 1	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1)	с	15.00	●

		0 ~ 65000 (F15.13=2)			
F00.16	Максимальная частота	1.00~600.00/1.0~3000.0	Гц	50.00	○
F00.17	Опции выбора установки верхнего предела частоты	0: в соответствии с F00.18 1: A11 2: A12 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: Настройка по связи (%) 7: Настройка по связи (абсолютное число)		0	○
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	●
F00.20	Направление вращения	0: прямое 1: обратное		0	●
F00.21	Управление реверсом	0: реверс разрешен 1: реверс запрещен		0	○
F00.22	Продолжительность запрета движения при перемене направления вращения	0.00~650.00	с	0.00	●
F00.23	Несущая частота	1.0-16.0 (номинал мощности ПЧ: 0.75-4.00кВт) 1.0-10.0 (номинал мощности ПЧ: 5.50-7.50кВт) 1.0-8.0 (номинал мощности ПЧ 11.00 - 45.00кВт) 1.0-4.0 (номинал мощности ПЧ 55.00 - 90.00кВт) 1.0-3.0 (номинал мощности ПЧ: 110.00 и выше)	кГц	4.0 (0.75 и ниже) /2.0	●
F00.24	Автоматическая подстройка несущей частоты	0: неактивно 1: активно 1 2: активно 2		1	○
F00.25	Шумоподавление на несущей частоте	0: неактивно 1: подавление помех несущей част. режим 1 2: подавление помех несущей част. режим 2		0	○
F00.26	Диапазон шумоподавления	1~20	Гц	1	●
F00.27	Интенсивность шумоподавления	0: неактивно 0~10: шумоподавление, режим 1 0~4: шумоподавление, режим 2	%	2	●
F00.28	Выбор группы параметров электродвигателей	0: группа параметров электродвигателя 1 1: группа параметров электродвигателя 2		0	○
F00.29	Пользовательской пароль	0 ~ 65535		0	○
F00.31	Разрешение по частоте	0: 0.01Гц 1: 0.1Гц (разрешение: 10об/мин)		0	○
F00.35	Выбор напряжения питания	0: 380В 1: 440В		0	○
F01	Группа параметров электродвигателя 1				
F01.00	Тип электродвигателя	0: общепромышленный асинхронный двигатель 1: асинхронный двигатель для частотного регулирования 2: синхронный двигатель на постоянных магнитах		0	○
F01.01	Номинальная мощность электродвигателя	0.10~650.00	кВт	Зависит от двигателя	○
F01.02	Номинальное напряжение	50~2000	В	Зависит от двигателя	○
F01.03	Номинальный ток двигателя	0.01 - 600.00 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.1 - 6000.0 (номинальная мощность: > 75 кВт)	А	Зависит от двигателя	○
F01.04	Номинальная частота	0.01~600.00	Гц	Зависит от двигателя	○
F01.05	номинальная скорость вращения	1~60000	об/мин	Зависит от двигателя	○
F01.06	Способ подключения	0:Y 1:Δ		Зависит от	○

				двигат еля	
F01.07	cos	0.600~1.000		Зависи т от двигат еля	○
F01.08	КПД	30.0~100.0	%	Зависи т от двигат еля	○
F01.09	Сопротивление статора асинхронного электродвигателя	1-60000 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.1-6000.0 (номинальная мощность: > 75кВт)	мΩ	Зависи т от двигат еля	○
F01.10	Сопротивление ротора двигателя	1-60000 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.1-6000.0 (номинальная мощность: > 75кВт)	мΩ	Зависи т от двигат еля	○
F01.11	Самоиндукция ротора двигателя	0.01 - 600.00 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.001 - 60.000 (номинальная мощность: > 75кВт)	мГн	Зависи т от двигат еля	○
F01.12	Общая индуктивность ротора	0.1 до 6000.0 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.01 до 600.00 (номинальная мощность: > 75кВт)	мГн	Зависи т от двигат еля	○
F01.13	Ток холостого хода двигателя	0.01 до 600.00 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.1 до 6000.0 (номинальная мощность: > 75кВт)	А	Зависи т от двигат еля	○
F01.14	Ослабление магнитного потока асинхронного электродвигателя коэфф. 1	10.00 ~ 100.00	%	87.00	○
F01.15	Ослабление магнитного потока асинхронного электродвигателя коэфф. 2	10.00 ~ 100.00	%	80.00	○
F01.16	Ослабление магнитного потока асинхронного электродвигателя коэфф. 3	10.00 ~ 100.00	%	75.00	○
F01.17	Ослабление магнитного потока асинхронного электродвигателя коэфф. 4	10.00 ~ 100.00	%	72.00	○
F01.18	Ослабление магнитного потока асинхронного электродвигателя коэфф. 5	10.00 ~ 100.00	%	70.00	○
F01.19	сопротивление статора синхронного электродвигателя	1-60000 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.1 - 6000.0 (номинальная мощность: > 75кВт)	мΩ	Зависи т от двигат еля	○
F01.20	индуктивность по оси d синхронного электродвигателя	0.01 - 600.00 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.001 - 60.000 (номинальная мощность: > 75кВт)	мГн	Зависи т от двигат еля	○
F01.21	индуктивность по оси q синхронного электродвигателя	0.01~600.00 (номинальная мощность: ≤ 75 кВт) 0.001~60.000 (номинальная мощность: > 75кВт)	мГн	Зависи т от двигат еля	○
F01.22	ЭДС синхронного электродвигателя	10.0-2000.0 (ЭДС на номинальной скорости вращения)	В	Зависи т от двигат еля	○
F01.23	Начальный электрический угол синхронного электродвигателя	0.0-359.9 (только для синхронных электродвигателей)			○
F01.34	Параметры самообучения электродвигателя	00: не активно 01: статический режим асинхронного двигателя 02: динамический режим асинхронного двигателя 03: режим инерции асинхронного двигателя 11: статический режим синхронного двигателя 12: динамический режим синхронного двигателя		00	○

		13: режим синхронного двигателя с энкодером		
F02	Группа функциональных параметров для входных клемм			
F02.00	Выбор параметра входной клеммы X1	0: не активно;	1	○
F02.01	Выбор параметра входной клеммы X2	1: клемма пуск (RUN);	2	○
F02.02	Выбор параметра входной клеммы X3	2: направление вращения (F/R);	11	○
F02.03	Выбор параметра входной клеммы X4	3: останов в 3-х проводном режиме;	12	○
F02.04	Выбор параметра входной клеммы X5	4: JOG вперед;	13	○
F02.07	Выбор параметра входной клеммы AI1	5: JOG назад;	0	○
F02.08	Выбор параметра входной клеммы AI2	6: сдвиг частоты вверх; 7: сдвиг частоты вниз; 8: сброс сдвига частоты; 9: останов выбегом; 10: сброс ошибки 11: многоступенчатое управл. клемма 1 12: многоступенчатое управл. клемма 2 13: многоступенчатое управл. клемма 3 14: многоступенчатое управл. клемма 4 15: многоступенчатое упр. ПИД клемма 1 16: многоступенчатое упр. ПИД клемма 2 17: многоступенчатое управл. моментом клемма 1 18: многоступенчатое управл. моментом клемма 2 19: время ускорен. и замедл. клемма 1 20: время ускорен. и замедл. клемма 2 21: запрет ускорения и замедления 22: пауза операций 23: внешняя защита 24: переключ. запуска RUN на клавиатуру 25: переключение запуска RUN на связь 26: переключение источника частоты 27: сброс таймера 28: переключение управления по скорости/по моменту 29: запрет управления по моменту 30: переключение двигатель1 / двигатель2 31: сброс ПЛК (запуск с первого сегмента со сбросом таймеров ступеней) 32: пауза ПЛК (с сохранением на текущем сегменте) 33: резерв 34: счетный вход (≤ 250 Гц) 35: ВЧ счетный вход (≤ 100 кГц, только для X5) 36: сброс счета 37: счетчик длины (≤ 250 Гц) 38: ВЧ счетчик длины (≤ 100 кГц, только для X5) 39: сброс счетчика длины 40: импульсный вход (≤ 100 кГц, только для X5) 41: пауза ПИД 42: пауза параметров ПИД 43: переключение параметров ПИД 44: изменение взаимосвязи ПИД (полож./отриц.) 45: останов и тормож. постоянным током 46: торм. постоянным током до остановки 47: моментальное торможение постоянным током 48: наибольшее замедление до остановки 49: резерв 50: внешний стоп 51: переключение основного источника частоты на цифровую установку частоты 52: переключение основн. источника частоты на AI1 53: переключение основн. источника частоты на AI2 54: резерв 55: переключение основного источника частоты на ВЧ импульсный вход 56: переключение основного источника частоты на связь 57: ПЧ активен 68: реверс не доступен 69: реверс запрещен 70: расширение функций клемм входа до функционала внешнего контроллера 121: внешний сигнал обрыва материала 122: сигнал отслеживания катушки 123: сброс торможения	0	○

F02.15	Полож./отриц. логика 1 цифровых входов	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○
		*	*	*	X5	X4	X3	X2	X1			
		0: положительная логика, активно NO, не активно NC 1: отрицательная логика, не активно NO, активно NC										
F02.16	Полож./отриц. логика 2 цифровых входов	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00	○
		*	*	*	*	*	*	A12	A11			
		0: положительная логика, активно NO, не активно NC 1: отрицательная логика, не активно NO, активно NC										
F02.17	Время фильтрации цифровых входов	0-100, 0: без фильтрации; n: саплинг каждые n мс									2	○
F02.18	X1 время задержки замыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.19	X1 время задержки размыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.20	X2 время задержки замыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.21	X2 время задержки размыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.22	X3 время задержки замыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.23	X3 время задержки размыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.24	X4 время задержки замыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.25	X4 время задержки размыкания	0.000~30.000								с	0.000	●
F02.26	Минимальная частота импульсов	0.00 - максимальная частота импульсов F02.28								кГц	0.00	●
F02.27	Минимальные уставки входа	-100.0 ~ +100.0								%	0.0	●
F02.28	Максимальная частота импульсов	0.01~100.00								кГц	50.00	●
F02.29	Максимальные уставки входа	-100.0 ~ +100.0								%	100.0	●
F02.30	Время фильтрации имп. входа	0.00 ~ 10.00								с	0.10	●
F02.31	Выбор функций аналогового входа	Разряд единиц: A11 0: аналоговый вход 1: цифровой вход (0 ниже 1В, 1 свыше 3В, предыдущий статус в промежутке от 1В до 3В) Разряд десятков: A12 0: аналоговый вход 1: цифровой вход (аналогично разряду единиц)									00В	○
F02.32	Выбор кривой аналогового входа	разряд единиц: выбор кривой A11 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 3: кривая 4 разряд десятков: выбор кривой A12 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 3: кривая 4									10	○
F02.33	Мин. напряжение входа кривая 1	-10 ~ F02.35								В	0.10	●
F02.34	Мин. настройка входа кривая 1	-100.0 ~ +100.0								%	0.0	●
F02.35	Макс. напряжение входа кривая 1	-10~10.00 В								В	9.90	●
F02.36	Макс. настройка входа кривая 1	-100.0~+100.0								%	100.0	●
F02.37	Мин. напряжение входа кривая 2	-10.00V~F02.39								В	0.10	●
F02.38	Мин. настройка входа кривая 2	-100.0 ~ +100.0								%	0.0	●
F02.39	Макс. напряжение входа кривая 2	F02.37~10.00 В								В	9.90	●
F02.40	Макс. настройка входа кривая 2	-100.0 ~ +100.0								%	100.0	●
F02.41	Мин. напряжение входа кривая 3	-10.00V ~ F02.43								В	0.10	●
F02.42	Мин. настройка входа кривая 3	-100.0 ~ +100.0								%	0.0	●
F02.43	Значение входа при точке перегиба 1 кривой 3	F02.41 ~ F02.45								В	2.50	●
F02.44	Настройка входа при точке перегиба 1 кривой 3	-100.0 ~ +100.0								%	25.0	●
F02.45	Значение входа при точке перегиба 2 кривой 3	F02.43 ~ F02.47								В	7.50	●
F02.46	Настройка входа при точке перегиба 2 кривой 3	-100.0 ~ +100.0								%	75.0	●
F02.47	Макс. напряжение входа кривая 3	F02.45 ~ 10.00								В	9.90	●
F02.48	Макс. настройка входа кривая 3	-100.0 ~ +100.0								%	100.0	●
F02.49	Мин. напряжение входа кривая 4	-10.00 ~ F02.51								В	-9.90	●
F02.50	Мин. настройка входа кривая 4	-100.0 ~ +100.0								%	-100.0	●
F02.51	Значение входа при точке перегиба 1 кривой 4	F02.49 ~ F02.53								В	-5.00	●
F02.52	Настройка входа при точке перегиба 1 кривой 4	-100.0 ~ +100.0								%	-50.0	●

F02.53	Значение входа при точке перегиба 2 кривой 4	F02.51 ~ F02.55		В	5.00	●						
F02.54	Настройка входа при точке перегиба 2 кривой 4	-100.0 ~ +100.0		%	50.0	●						
F02.55	Макс. напряжение входа кривая 4	F02.53 ~ 10.00		В	9.90	●						
F02.56	Макс. настройка входа кривая 4	-100.0 ~ +100.0		%	100.0	●						
F02.57	Время фильтрации AI1	0.00 ~ 10.00		с	0.10	●						
F02.58	Время фильтрации AI2	0.00 ~ 10.00		с	0.10	●						
F02.60	Резерв											
F02.61	AD код гистерезиса	2 ~ 50			2	○						
F02.62	Выбор типа аналогового входа AI1	0: 0~10 В 3: -10~10 В 4: 0~5 В			0	○						
F02.63	Выбор типа аналогового входа AI2	0: 0~10 В 1: 4~20mA 2: 0~20mA 4: 0~5 В			0							
F02.66	Выбор значения импеданса аналогового входа AI2 по току	0: 500Ω 1: 250Ω			0	○						
F03	Группа функциональных параметров для выходных клемм											
F03.00	Выбор функций клеммы Y1	0: не активно 1: запуск (RUN) 2: достижение выходной частоты (FAR) 3: определение выходной частоты FDT1 4: определение выходной частоты FDT2 5: пуск реверса (REV) 6: режим jog 7: режим защиты ПЧ 8: ПЧ готов к запуску (READY) 9: достижение верхнего предела частоты 10: достижение нижнего предела частоты 11: достижение предела по току 12: достижение тока заклинивания ротора 13: окончание цикла, упрощенного ПЛК 14: достижение установленного значения счета 15: достижение специального значения счета 16: достижение заданной длины (метры) 17: оповещение о перегрузке двигателя 18: оповещение о перегреве ПЧ 19: достижение верхн. предела обратной связи ПИД 20: достижение нижн. Предела обратной связи ПИД 21: определение уровня аналогового сигнала ADT1 22: определение уровня аналогового сигнала ADT2 24: статус недостаточного напряжения питания 26: достижение параметра таймера 27: работа на нулевой частоте 38: потеря нагрузки 40: значение тока достигнуто 41: значение момента достигнуто 42: значение скорости достигнуто 47: выход ПЛК 67: управление тормозом 68: сигнал об обрыве/окончании материала в работе 69: нижний предел FDT1 (импульс) 70: нижний предел FDT2 (импульс) 71: нижний предел FDT1 (импульс, не активно в режиме JOG) 72: нижний предел FDT2 (импульс, не активно в режиме JOG) 73: перегрузка по выходному току			1	○						
F03.02	Выбор функций релейного выхода R1 (EA-EB-EC)				7	○						
F03.05	Выбор типа выходного сигнала	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		0*0	○
		*	*	*	*	*	R1	*	Y1			
F03.06	Положительная/отрицательная логика работы цифрового выхода	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		0*0	○
		*	*	*	*	*	R1	*	Y1			

		0: положительная логика, активен в замкнутом состоянии/не активен в разомкнутом состоянии 1: отрицательная логика, не активен в замкнутом состоянии/активен в разомкнутом состоянии										
F03.08	Статус управления выходом в режиме JOG	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○
		*	*	*	REV	FDT2	FDT1	FAR	RUN			
		0: активен в режиме JOG 1: не активен в режиме JOG										
F03.09	задержка замыкания клеммы выхода Y1	0.000~30.000								с	0.000	●
F03.10	задержка размыкания клеммы выхода Y1	0.000~30.000								с	0.000	●
F03.13	задержка замыкания клемм выходного реле R1	0.000~30.000								с	0.000	●
F03.14	задержка размыкания клемм выходного реле R1	0.000~30.000								с	0.000	●
F03.17	время одиночного импульса цифровой выходной клеммы Y1	0.001~30.000								с	0.250	●
F03.19	Время одиночного импульса выходного реле R1	0.001~30.000								с	0.250	●
F03.21	Выбор функций клеммы аналогового выхода M1	0: рабочая частота (абсолютное значение) 1: установленная частота (абсолютное значение) 2: момент на выходе (абсолютное значение) 3: установленный момент (абсолютное значение) 4: выходной ток 5: напряжение на выходе 6: напряжение на шине 7: выходная мощность 8: A11 9: A12 12: ВЧ импульсный вход (при 100% соответствии частоте 100.00kHz) 13: настройка связи 1 14: значение счетчика 15: значение длины 16: значение ПИД 18: обратная связь ПИД 19: настройка ПИД 30: настройка связи 2									0	○
F03.27	Смещение уровня выходного сигнала M1	-100.0~100.0								%	0.0	●
F03.28	Коэффициент усиления выходного сигнала M1	-10.000~10.000									1.000	●
F03.31	Выбор управления логикой ПЛК на выходных клеммах	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00 000	●
		*	*	*	*	*	R1	*	Y1			
		0: сигнал присутствует 1: сигнал отсутствует										
F03.34	Выбор типа сигнала аналоговой клеммы M1	0: 0~10В 1: 4~20мА 2: 0~20мА									0	○
F04	Группа параметров управления пуском/остановом											
F04.00	Метод возбуждения	0: прямой запуск 1: запуск с отслеживанием скорости									0	○
F04.01	Старт. частота	0.00 ~ 10.00								Гц	0.00	○
F04.02	Время удержания старт. частоты	0.00 ~ 60.00, 0.00 является не активным параметром								с	0.00	○
F04.03	Начальный ток торможения Постоянным током	0.0~100.0 (100.0 = номинальный ток двигателя)								%	100.0	○
F04.04	Начальное время торможения пост. током	0.00~30.00 0.00: является не активным параметром								с	0.00	○
F04.06	Ток предвозбуждения	50.0 ~ 500.0 (100.0 = ток холостого хода)								%	100.0	○
F04.07	Время предвозбуждения	0.00 ~ 10.00								с	0.10	○

F04.08	Режим отслеживания скорости	Разряд единиц: начальная частота отслеживания 0: максимальная частота 1: частота останова 2: номинальная частота Разряд десятков: выбор направления поиска. 0: отслеживание только в рабочем направлении 1: отслеживание в обратном направлении, если скорость не может быть идентифицирована в рабочем направлении		0	○
F04.10	Время замедления отслеживания скорости	0.1 ~ 20.0	с	2.0	○
F04.11	Ток отслеживания скорости	30.0 ~ 150.0 (100.0 = номинальный ток ПЧ)	%	50.0	○
F04.12	Компенсационный коэффициент отслеживания скорости	0.00 ~ 10.00		1.00	○
F04.14	Режим ускорения и замедления	0: линейное ускорение и замедление 1: ускорение и замедление по непрерывной S-кривой 2: ускорение и замедление в повторно-кратковременном режиме по S-кривой		0	○
F04.15	Начальное время S-кривой при ускорении	0.00~30.00(F15.13=0) 0.0~300.0(F15.13=1) 0~3000(F15.13=2)	с	1.00	●
F04.16	Конечное время S-кривой при ускорении	0.00~30.00(F15.13=0) 0.0~300.0(F15.13=1) 0~3000(F15.13=2)	с	1.00	●
F04.17	Начальное время S-кривой при замедлении	0.00~30.00(F15.13=0) 0.0~300.0(F15.13=1) 0~3000(F15.13=2)	с	1.00	●
F04.18	Конечное время S-кривой при замедлении	0.00~30.00(F15.13=0) 0.0~300.0(F15.13=1) 0~3000(F15.13=2)	с	1.00	●
F04.19	Режим остановки	0: замедление до остановки 1: остановка с выбегом		0	○
F04.20	Начальная частота торможения постоянным током при остановке	0.00Гц - максимальная частота F00.16	Гц	0.00	○
F04.21	Величина тока торможения при остановке	0.0~100.0 (100.0 = номинальный ток двигателя)	%	50.0%	○
F04.22	Время торможения пост. током при остановке	0.00~30.00 0.00: является не активным параметром	с	0.00	○
F04.23	Продолжительность торможения пост. током	0.00 ~ 30.00	с	0.50	○
F04.24	Коэффициент динамического торможения	100~150 (100: динамическое торможение не активно)		100	○
F04.26	Режим запуска после срабатывания защиты/остановки выбегом	0: запуск согласно настройкам F04.00 1: запуск с отслеживанием частоты		0	○
F04.27	Повторное подтверждение запуска при управлении с клемм	0: не требуется 1: требуется 2: Не требуется для подтверждения режима 2 (также не требуется при сбросе ошибки)		0	○
F04.28	Наименьшая эффективная рабочая частота.	0.00~50.00 (0.00: является не активным параметром)	Гц	0.00	○
F04.29	Контроль скорости на нулевой частоте	0.0 ~ 5.00	Гц	0.25	●
F04.30	Режим предварительного поиска магнитных полюсов для синхронного двигателя	0: не активно 1: Режим 1		0	●
F05	Группа параметров V/F управления				
F05.00	Настройки кривой V/F	0: линейная зависимость V/F 1: многоточечная пользовательская зависимость V/F 2: повышение в 1.3 раза от линейной V/F кривой 3: повышение в 1.7 раза от линейной V/F кривой 4: квадратичная зависимость V/F (насосы, вентиляторы) 5: напряжение не является функцией частоты ($U_d = 0$, $U_q = K \cdot t$, напряжение определяется функцией F05.07) 6: напряжение зависит от частоты $V/F = 2 \cdot X^*$ (номинальное напряжение) / (номинальная частота), X		0	○

		= 0.00 - 100%			
F05.01	Точка перегиба по частоте F1 кривой V/F	0.00 ~ F05.03	Гц	0.50	●
F05.02	Точка перегиба по напряжению V1 кривой V/F	0.0~100.0 (100.0 = номинальное напряжение)	%	1.0	●
F05.03	Точка перегиба по частоте F2 кривой V/F	F05.01 ~ F05.05	Гц	2.00	●
F05.04	Точка перегиба по напряжению V2 кривой V/F	0.0~100.0	%	4.0	●
F05.05	Точка перегиба по частоте F3 кривой V/F	F05.03 - номинальная частота электродвигателя	Гц	5.00	●
F05.06	Точка перегиба по напряжению V3 кривой V/F	0.0~100.0	%	10.0	●
F05.07	Канал режима разделения зависимости V/F	0: цифровая установка 1 : AI1 2 : AI2 4: ВЧ импульс (X5) 5 : ПИД 6: Порт связи Замечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.		0	○
F05.08	Дискретные настройки разделения зависимости V/F	0.0-100.0 (100.0 = соответствует номинальному напряжению двигателя)	%	0.0	●
F05.09	Время увеличения напряжения	0.00 ~ 60.00	с	2.00	●
F05.10	Коэффициент компенсации падения напряжения на статоре V/F	0.00 ~ 200.00	%	100.00	●
F05.11	V/F коэффициент компенсации скольжения	0.00 ~ 200.00	%	100.00	●
F05.12	V/F время фильтрации скольжения	0.00 ~ 10.00	с	1.00	●
F05.13	Коэффициент подавления колебаний	0 ~ 10000		100	●
F05.14	Частота отсечки подавления колебаний	0.00~600.00	Гц	55.00	●
F05.15	Контроль статизма по частоте	0.00 ~ 10.00	Гц	0.00	●
F05.16	Коэффициент энергосбережения	0.00 ~ 50.00	%	0.00	●
F05.17	Время работы в энергосберегающем режиме	1.00 ~ 60.00	с	5.00	●
F05.18	Коэффициент компенсации потока для синхронного двигателя	0.00 ~ 500.00	%	0.00	●
F05.19	Постоянная времени компенсации потока для синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00	с	0.50	●
F05.20	Диапазон настроек коэффициента разделения V/F	-500.0 ~ +500.0	%	0.0	●
F06	Группа параметров векторного управления				
F06.00	Пропорциональный коэффициент усиления по скорости ASR_P1	0.00 ~ 100.00		12.00	●
F06.01	Постоянная времени интегриров по скорости ASR_T1	0.000-30.000 0.000: интегрирование отсутствует	с	0.200	●
F06.02	Пропорциональный коэффициент усиления по скорости ASR_P2	0.00 ~ 100.00		8.00	●
F06.03	Постоянная времени интегриров по скорости ASR_T2	0.000-30.000 0.000: интегрирование отсутствует	с	0.300	●
F06.04	Частота переключения 1	0.00 частота переключения 2	Гц	5.00	●
F06.05	Частота переключения 2	частота переключения 1 - F00.16	Гц	10.00	●
F06.06	Коэффициент усиления по току x.x	50.0~300.0	%	100.0	●
F06.07	Постоянная времени фильтрации для петли по скорости	0.000 ~ 0.100	с	0.001	●

F06.08	Коэффициент усиления при скольжении	50.00 ~ 200.00	%	100.00	●
F06.09	Выбор источника управления по верхнему пределу частоты и скорости	0: в соответствии с F06.10 и F06.11 1: A11 2: A12 3: резерв 4: резерв 5: порт связи (%) 6: наибольшее из A11 и A12 7: наименьшее из A11 и A12		0	○
F06.10	Ограничение момента при векторном регулировании по скорости	0.0 ~ 250.0	%	165.0	●
F06.11	Ограничение момента торможения при регул. по скорости	0.0 ~ 250.0	%	165.0	●
F06.12	Пропорциональный коэффициент усиления тока возбуждения ACR-P1	0.00 ~ 100.00		0.50	●
F06.13	Постоянная времени интегрирования по току возбуждения ACR-T1	0.00-600.00 0.00: интегрирование не доступно	мс	10.00	●
F06.14	Пропорциональный коэффициент усиления по току момента ACR-P2	0.00 ~ 100.00		0.50	●
F06.15	Постоянная времени интегрирования тока момента ACR-T2	0.00 ~ 600.00 0.00: интегрирование не доступно	мс	10.00	●
F06.17	Векторный режим на нулевой частоте	0: торможение 1: не активно 2: блокировка IGBT модуля ПЧ		2	○
F06.18	Ток торможения на нулевой частоте в векторном режиме	50.0 ~ 400.0 (100.0 - ток х.х. электродвигателя)	%	100.0	○
F06.20	Автоматическое усиление крутящего момента	0 ~ 100	%	0	●
F06.21	Опции управления изменением потока	0: не активно 1: прямое вычисление 2: автоматическая подстройка		2	○
F06.22	Напряжения уменьшения потока	70.00 ~ 100.00	%	95.00	●
F06.23	Значение тока при максимальном ослаблении поля синхронного электродвигателя	0.0 ~ 150.0 (100.0 номинальный ток электродвигателя)	%	100.0	●
F06.24	Пропорциональный коэффициент настройки магнитного потока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F06.25	Время интегрирования настроек магнитного потока	0.01 ~ 60.00	с	2.00	●
F06.26	МТРА выбор управления синхронным двигателем	0: не активно 1: активно		1	○
F06.27	Коэффициент автонастройки в начальном положении	0 ~ 200	%	100	●
F06.28	Частота, соответствующая инжекционному току в диапазоне низких частот	0.00 ~ 100.00 (100.00 - номинальная частота двигателя)	%	10.00	●
F06.29	Инжекционный ток в диапазоне низких частот	0.0 ~ 60.0 (100.0 - номинальный ток электродвигателя)	%	20.0 40.0- (F16.0 0=2)	●
F06.30	Коэффициент усиления для инжекционного тока в диапазоне низких частот	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F06.31	Регулятор времени интегрирования для инжекционного тока в диапазоне низких частот	0.00 ~ 300.00	мс	10.00	●
F06.32	Частота, соответствующая инжекционному току в диапазоне низких частот	0.00 ~ 100.00 (100.00 - номинальная частота двигателя)	%	20.00	●
F06.33	Инжекционный ток в диапазоне высоких частот	0.0 ~ 30.0 (100.0 - номинальный ток электродвигателя)	%	8.0	●

F06.34	Коэффициент усиления для инжекционного тока в диапазоне высоких частот	0.00 ~ 10.00		0.50	●							
F06.35	Регулятор времени интегрирования для инжекционного тока в диапазоне высоких частот	0.00 ~ 300.00	мс	10.00	●							
F06.36	Коэффициент магнитного насыщения для синхронного двигателя	0.00~1.00		0.75	○							
F06.37	Коэффициент жесткости петли скорости	0~20		12	●							
F06.38	Коэффициент усиления в режиме скольжения синхронного двигателя	1.00~3.70		3.50	○							
F06.39	Допустимая ошибка при проскальзывании для синхронного двигателя	0.005~0.100		0.100	○							
F06.40	Амплитуда реактивного тока синхронного электродвигателя	0.0~20.0	%	10.0	○							
F06.41	Режим работы синхронного эл. двигателя	0: VF 1: IF 2: IF в момент пуска и V/F до остановки		0	○							
F06.42	Область работы синхронного электродвигателя на низкой частоте с открытым контуром	0.0 ~ 50.0	%	8.0	○							
F06.43	I/F инжекционный ток	0.0 ~ 600.0	%	50.0	○							
F06.44	Постоянная времени тока втягивания магнитных полюсов	0.0 ~ 6000.0	мс	1.0	○							
F06.45	Начальный угол для положения магнитного полюса	0.0 ~ 359.9	°	30.0	○							
F06.46	Пропорциональный коэффициент отслеживания скорости для синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00		1.00	○							
F06.47	Интегральный коэффициент отслеживания скорости для синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00		1.00	○							
F06.48	Постоянная времени фильтра отслеживания скорости для синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00	мс	0.40	○							
F06.49	Интенсивность отслеживания скорости синхронного двигателя	1.0 ~ 100.0		5.0	○							
F06.50	Управляющий коэффициент порога отслеживания скорости синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00		0.20	○							
F06.51	Время роста инжекционного тока синхронного двигателя	0.010 ~ 1.000	с	0.020	○							
F06.76	Поправочный коэффициент для сопротивления статора асинхронного двигателя для работы на низкой частоте	10.0~500.0	%	100.0	●							
F06.77	Поправочный коэффициент для сопротивления ротора асинхронного двигателя для работы на низкой частоте	10.0~500.0	%	100.0	●							
F06.78	Коэффициент компенсации скольжения переключения частоты для асинхронного двигателя	0.10 ~ максимальная частота	Гц	5.00	○							
F06.82	Константа времени фильтрации UDC.	0~1500.0	мс	2.0	●							
F07	Функциональные параметры группы защиты											
F07.00	Блокировка защиты	E20	*	E13	E06	*	E04	E07	E08		0*0 0*000	○
		0: защита активна 1: защита заблокирована										
F07.01	Коэффициент перегрузки электродвигателя	0.20 ~ 10.00									1.00	●

F07.02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50 ~ 100								%	80	●
F07.06	Опции управления напряжением на шине	Разряд единиц: функции при аварийном отключении питания 0: не активно 1: замедление 2: замедление и останов Разряд десятков: функции избыточного напряжения при заклинивании ротора 0: не активно 1: активно									10	○
F07.07	Избыточное напряжение при заклинивании ротора	110.0 ~ 150.0 (380V, 100.0=537V)								%	131.0 (703V)	○
F07.08	Уровень рабоч. напряжения при аварийном его понижении	60.0 оценочно при понижении напряжения питания (100.0 = стандартное напряжение на шине)								%	76.0	○
F07.09	Уровень напряжения восстановления вращения вала двигателя после отключения	Мгновенное изменение напряжения с остановкой/без остановки до 100,0.								%	86.0	●
F07.10	Интервал проверки наличия напряжения восстановления вращения вала двигателя	0.00 ~ 100.00								с	0.50	●
F07.11	Управление ограничением по току	0: не активно 1: режим ограничения 1 2: режим ограничения 2									2	○
F07.12	Уровень ограничения по току	20.0-180.0(100.0 = номинальный ток ПЧ)								%	150.0	●
F07.13	Защита от мгновенных сверхтоков	0: не активна 1: активна									0	○
F07.14	Попытки защиты	0-20; 0: Отключить повтор защиты									0	○
F07.15	Срабатывание выходных дискретных клемм при попытке перезапуска	0: не активно 1: активно									0	○
F07.16	Интервал попыток перезапуска	0.01 ~ 30.00								с	0.50	●
F07.17	Время восстановления после срабатывания перезапуска	0.01 ~ 30.00								с	10.00	●
F07.18	Перезапуск при возникновении ошибки	E08	*	E07	*	E02	E06	E05	E04		0 *0 *0000	○
		0: разрешен 1: запрещен										
F07.19	Действие 1 при ошибке	E21	E16	E15	E14	E13	*	E08	E07		000 00*00	○
		0: свободная остановка 1: Остановитесь в соответствии с режимом остановки.										
F07.20	Действие 2 при ошибке	E28		E27		*		E23			00*0	○
		0: свободная остановка 1: Остановитесь в соответствии с режимом остановки.										
F07.21	Действие при потере нагрузки	0: оповещений нет 1: оповещения есть									0	●
F07.22	Уровень опред. потери нагрузки	0.0 ~ 100.0								%	20.0	●
F07.23	Время опред. потери нагрузки	0.0 ~ 60.0								с	1.0	●
F07.24	Действие защиты при потере нагрузки	0: режим остановки выбегом 1: остановка в соответствии с выбранным режимом 2: продолжить работу с изменением статуса дискретного выхода									1	○
F07.25	Уровень определения сверхчастоты вращения вала двигателя	0.0-50.0 (замечание: максимальная частота F00.16)								%	20.0	●
F07.26	Время определения сверхчастоты вращения вала двигателя	0.0 ~ 60.0, 0.0: защита от сверхчастоты вращения вала двигателя не активна								с	1.0	●
F07.27	ФункцииAVR	0: не активно 1: активно 2: автоматически									1	○
F07.28	Время определения заклинивания ротора	0.0-6000.0 (0.0: защита от заклинивания ротора не активна)								с	0.0	○

F07.29	Интенсивность контроля заклинивания	0 ~ 100								%	20	○
F07.30	Время замедления при аварийном отключении питания	0.00 ~ 300.00								с	20.00	○
F07.32	Действие 2 при ошибке	E10	E13	E15	E16	*	E19	E20	*	000 00000	○	
		0: разрешить перезапуск при срабатывании защиты 1: не разрешать перезапуск при срабатывании защиты										
F07.36	Действие 3 при ошибке	*	*	*	*	*	*	E09	E17	**** *00	○	
		0: разрешить перезапуск при срабатывании защиты 1: не разрешать перезапуск при срабатывании защиты										
F07.37	Функция сохранения начального напряжения при отключении питания.	60.0~100.0								%	76.0	○
F07.38	Включение питания, чтение и оценка напряжения.	60.0~100.0								%	86.0	○
F07.39	Время задержки оценки чтения при включении питания.	0~100.00								с	5.00	○
F07.40	Время задержки оценки устойчивости напряжения в стационарном режиме при снижении напряжения.	5~6000								мс	20	○
F08	Группа параметров многоступенчатого управления и упрощенного ПЛК											
F08.00	Предустановленная скорость 1	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	0.00	●
F08.01	Предустановленная скорость 2	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	5.00	●
F08.02	Предустановленная скорость 3	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	10.00	●
F08.03	Предустановленная скорость 4	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	15.00	●
F08.04	Предустановленная скорость 5	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	20.00	●
F08.05	Предустановленная скорость 6	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	25.00	●
F08.06	Предустановленная скорость 7	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	30.00	●
F08.07	Предустановленная скорость 8	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	35.00	●
F08.08	Предустановленная скорость 9	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	40.00	●
F08.09	Предустановленная скорость 10	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	45.00	●
F08.10	Предустановленная скорость 11	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	50.00	●
F08.11	Предустановленная скорость 12	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	50.00	●
F08.12	Предустановленная скорость 13	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	50.00	●
F08.13	Предустановленная скорость 14	0.0 - максимальная частота F00.16								Гц	50.00	●
F08.14	Предустановленная скорость 15	0.00 - максимальная частота F00.16								Гц	50.00	●
F08.15	Режим работы упрощенного ПЛК	0: останов после первого цикла 1: останов после заданного количества циклов 2: работа на частоте последнего цикла после окончания задания 3: непрерывные повторяющиеся циклы									0	●
F08.16	Количество циклов ПЛК	1 ~ 10000									1	●
F08.17	Опции памяти упрощенного ПЛК	Разряд единиц: при остановке 0: данные не записываются (пуск с первой ступени) 1: данные записываются (пуск с момента останова) Разряд десятков: при отключении питания 0: данные не записываются (пуск с первой ступени) 1: данные записываются (пуск с момента отключения питания)									0	●
F08.18	Единица времени ПЛК	0: секунды 1: минуты									0	●
F08.19	Настройки первой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.20	Время работы первой ступени	0.0 ~ 6000.0								с/мин	5.0	●
F08.21	Настройки второй ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор времени ускорения и замедления									0	●

		0: время ускорения и замедления 1 1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4			
F08.22	Время работы второй ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.23	Настройки третьей ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.24	Время работы третьей ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.25	Настройки четвертой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.26	Время работы четвертой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.27	Настройки пятой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.28	Время работы пятой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.29	Настройки шестой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.30	Время работы шестой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.31	Настройки седьмой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.32	Время работы седьмой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.33	Настройки восьмой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.34	Время работы восьмой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.35	Настройки девятой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.36	Время работы девятой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●

F08.37	Настройки десятой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.38	Время работы десятой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.39	Настройки одиннадцатой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.40	Время работы одиннадцатой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.41	Настройки двенадцатой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.42	Время работы двенадцатой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.43	Настройки тринадцатой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.44	Время работы тринадцатой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.45	Настройки четырнадцатой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.46	Время работы четырнадцатой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.47	Настройки пятнадцатой ступени	Разряд единиц: выбор направления вращения 0: вперед 1: реверс Разряд десятков: выбор 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	●
F08.48	Время работы пятнадцатой ступени	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F09 Группа функциональных параметров ПИД					
F09.00	Источник частоты ПИД	0: цифровая настройка 1: A11 2: A12 3: резерв 4: резерв 5: импульсы, ВЧ вход (X5) 6: порт связи		0	○
F09.01	Уставка ПИД	0.0 предел настроек обратной связи ПИД F09.03		0.0	●
F09.02	Источник обратной связи ПИД	1: A11 2: A12 3: Резерв 4: Резерв 5: импульс, ВЧ импульсный вход (X5) 6: Порт связи		1	○

F09.03	Пределы обратной связи ПИД	0.1 ~ 6000.0		100.0	●
F09.04	Выбор положительной/отрицательной логики ПИД	0: положительная 1: отрицательная		0	○
F09.05	Пропорциональный коэффициент 1	0.00 ~ 100.00		0.40	●
F09.06	Интегральное время 1	0.0 ~ 30.000, 0.000: интегрирование не активно	с	2.000	●
F09.07	Время дифференцирования 1	0.000 ~ 30.000	мс	0.000	●
F09.08	Пропорциональный коэффициент 2	0.00 ~ 100.00		0.40	●
F09.09	Интегральное время 2	0.000 ~ 30.000, 0.000: интегрирование не активно	с	2.000	●
F09.10	Время дифференцирования 2	0.000 ~ 30.000	мс	0.000	●
F09.11	Условия переключения параметров ПИД	0: переключение не задействовано 1: посредством цифровых клемм входа 2: автоматически исходя из отклонений 3: автоматически по частоте		0	●
F09.12	Отклонение 1 переключения параметров ПИД	0.00 ~ F09.13	%	20.00	●
F09.13	Отклонение 2 переключения параметров ПИД	F09.12 ~ 100.00	%	80.00	●
F09.14	Начальная величина ПИД	0.00~100.00	%	0.00	●
F09.15	Время удержания начальной величины ПИД	0.00~650.00	с	0.00	●
F09.16	Верхний предел выхода ПИД	F9.17~ +100.0	%	100.0	●
F09.17	Нижний предел выхода ПИД	-100.0~F9.16	%	0.0	●
F09.18	Предел отклонений ПИД	0.00~100.00 (0.00: не активно)	%	0.00	●
F09.19	Пределы дифференцирования ПИД	0.00~100.00	%	5.00	●
F09.20	Порог сепарации интегрирования ПИД	0.00~100.00 (100.00% = не активно)	%	100.00	●
F09.21	Время ожидания ПИД	0.000~30.000	с	0.000	●
F09.22	Время фильтрации обратной связи ПИД	0.000~30.000	с	0.000	●
F09.23	Время фильтра ПИД по выходному сигналу	0.000~30.000	с	0.000	●
F09.24	Верхний предел значения обрыва обратной связи ПИД	0.00~100.00; 100.00 = обрыв связи не определен	%	100.00	●
F09.25	Нижний предел значения обрыва обратной связи ПИД	0.00~100.00; 0.00 = обрыв связи не определен	%	0.00	●
F09.26	Время потери обратной связи для индикации обрыва	0.000 ~ 30.000	с	0.000	●
F09.27	Выбор управления функцией сна ПИД	0: не активно 1: сон на нулевой частоте 2: сон на нижнем пороге частоты 3: сон при блокировке модуля IGBT		0	●
F09.28	Порог сна	0.00-100.00 (100.00 соответствует значению предела обратной связи ПИД)	%	100.00	●
F09.29	Пауза перехода в режим сна	0.0 ~ 6500.0	с	0.0	●
F09.30	Порог пробуждения	0.00 ~100.00 (100.00 соответствует значению предела обратной связи ПИД)	%	0.00	●
F09.31	Пауза перехода в режим пробуждения	0.0 ~ 6500.0	с	0.0	●
F09.32	Многоступенчатый параметр ПИД 1	0.0 предел обратной связи ПИД F09.03		0.0	●
F09.33	Многоступенчатый параметр ПИД 2	0.0 предел обратной связи ПИД F09.03		0.0	●
F09.34	Многоступенчатый параметр ПИД 3	0.0 предел обратной связи ПИД F09.03		0.0	●
F09.35	Верхнее значение ПИД-регулятора	нижний предел напряжения обратной связи~10.00	В	10.00	●
F09.36	Нижнее значение ПИД-регулятора	0.00 верхний предел напряжения обратной связи	В	0.00	●
F09.37	Работа интегральной составляющей ПИД по времени ожидания	0: всегда рассчитывать интегральную составляющую 1: рассчитывать интегральную составляющую по достижению времени ожидания F09.21 2: рассчитывать интегральную составляющую в случае, когда отклонение менее порога отклонения F09.38		0	●
F09.38	Зона нечувствительности ПИД по интегральной составляющей	0.00-100.00	%	0	●
F09.39	Выбор функций при пробуждении	0: давление уставки F09.01* поправочный коэффициент F09.40 1: пробуждение в соответствии с параметром F09.30		0	○
F09.40	Поправочный коэффициент пробуждения	0.0~100.0 (100% соответствует заданию ПИД)	%	90.0	●
F09.41	Предупреждение об избыточном давлении	0.0 до диапазона давления датчика. F09.03	%	90.0	●

F09.42	Время защиты по избыточному давлению	0 ~ 3600 (0: не активно)	с	6	●
F09.43	Предел реверса ПИД	0: Без ограничений 1: Ограничение		1	○
F10	Группа функциональных параметров порта связи				
F10.00	Адрес ПЧ при последовательной связи	1-247; 0: широковещательный адрес		1	○
F10.01	Скорость передачи данных, б/сек	0:4800 1:9600 2:19200 3:38400 4:57600 5:115200		1	○
F10.02	Формат данных Modbus	0: 1-8-N-1 (1 start bit + 8 data bits + 1 stop bit) 1: 1-8-E-1 (1 start bit + 8 data bits + 1 even parity check bit + 1 stop bit) 2: 1-8-O-1 (1 start bit + 8 data bits + 1 odd parity check bit + 1 stop bit) 3: 1-8-N-2 (1 start bit + 8 data bits + 2 stop bits) 4: 1-8-E-2 (1 start bit + 8 data bits + 1 even parity check bit + 2 stop bits) 5: 1-8-O-2 (1 start bit + 8 data bits + 1 odd parity check bit + 2 stop bits)		0	○
F10.03	Таймаут связи порта 485	0.0с 60.0с; 0.0: не активно (активно для режима master slave)	с	0.0	●
F10.04	Задержка ответа Modbus	1 ~ 20	мс	2	●
F10.05	Активация связи в режиме master-slave	0: не активно 1: активно		0	○
F10.06	Выбор в режиме master-slave	0: slave 1: хост (передача данных через протокол Modbus)		0	○
F10.07	Данные, передаваемые хостом	0: выходная частота 1: заданная частота 2: выходной момент 3: заданный момент 4: задание ПИД 5: выходной ток		1	○
F10.08	Пропорциональный коэффициент восприимчивости slave	0.00 ~ 10.00		1.00	●
F10.09	Интервал отправки данных хостом	0.000 ~ 30.000	с	0.200	●
F10.10	Протокол связи	0: протокол Modbus RTU		0	×
F10.56	Опции записи 485 EEPROM	0-10: по умолчанию (для целей настройки) 11: запись не переключается (доступно после настройки)		0	○
F10.57	Включение сброса тайм-аута отправки SCI	0: сброс не активирован 1: сброс активирован		1	●
F10.58	Время задержки сброса тайм-аута	110 ~ 10000	мс	150	●
F10.61	Отклик SCI	0: отклик с чтением и записью команд 1: отклик с записью команд 2: отсутствие отклика чтения и записи команд		0	○
F11	Группа пользовательских настроек				
F11.00	Выбранный пользователем параметр 1	Отображаемое содержимое - Uxx.xx, что означает выбор кода функции Fxx.xx. Когда включен код функции F11.00, на клавиатуре отображается U00.00, указывая на выбор первого параметра F00.00.		U 00.00	●
F11.01	Выбранный пользователем параметр 2			U 00.01	●
F11.02	Выбранный пользователем параметр 3			U 00.02	●
F11.03	Выбранный пользователем параметр 4			U 00.03	●
F11.04	Выбранный пользователем параметр 5			U 00.04	●
F11.05	Выбранный пользователем параметр 6			U 00.07	●
F11.06	Выбранный пользователем параметр 7			U 00.14	●
F11.07	Выбранный пользователем параметр 8			U	●

				00.15	
F11.08	Выбранный пользователем параметр 9			U 00.16	•
F11.09	Выбранный пользователем параметр 10			U 00.18	•
F11.10	Выбранный пользователем параметр 11			U 00.19	•
F11.11	Выбранный пользователем параметр 12			U 00.29	•
F11.12	Выбранный пользователем параметр 13			U 02.00	•
F11.13	Выбранный пользователем параметр 14			U 02.01	•
F11.14	Выбранный пользователем параметр 15			U 02.02	•
F11.15	Выбранный пользователем параметр 16			U 03.00	•
F11.16	Выбранный пользователем параметр 17			U 03.02	•
F11.17	Выбранный пользователем параметр 18			U 03.21	•
F11.18	Выбранный пользователем параметр 19			U 04.00	•
F11.19	Выбранный пользователем параметр 20			U 04.20	•
F11.20	Выбранный пользователем параметр 21			U 05.00	•
F11.21	Выбранный пользователем параметр 22			U 05.03	•
F11.22	Выбранный пользователем параметр 23			U 05.04	•
F11.23	Выбранный пользователем параметр 24			U 08.00	•
F11.24	Выбранный пользователем параметр 25			U 19.00	•
F11.25	Выбранный пользователем параметр 26			U 19.01	•
F11.26	Выбранный пользователем параметр 27			U 19.02	•
F11.27	Выбранный пользователем параметр 28			U 19.03	•
F11.28	Выбранный пользователем параметр 29			U 19.04	•
F11.29	Выбранный пользователем параметр 30			U 19.05	•
F11.30	Выбранный пользователем параметр 31			U 19.06	•
F12	Группа функциональных параметров клавиатуры				
F12.00	Многофункциональная клавиша	0: Без функции 1: Вперед (jog) вперед 2: Вперед (jog) назад 3: Переключение вперед/назад 4: Быстрая остановка 5: Свободная остановка 6: Перемещение курсора влево		1	○
F12.01	Функции остановки клавишей STOP	0: останов производится только при управлении с клавиатуры 1: при любых настройках управления		1	○

F12.02	Блокировка параметров	0: не блокировать 1: параметры входа не блокируются 2: блокируются все, кроме данного функционального кода		0	●
F12.03	Копирование параметров	0: не активно 1: загрузка параметров на клавиатуру 2: загрузка параметров на ПЧ (Группы F01 и F14 не скачиваются.) 3: загрузка параметров на ПЧ		0	○
F12.09	Коэффициент отображения скорости вращения	0.01 ~ 600.00 (30.00 соответствует 4-х полюсному двигателю на частоте 0.00 - 50.00Гц, макс. скорость 1500 об/мин)		30.00	●
F12.10	UP/DOWN скорость реакции ускорения и замедления	0.00: автоматически 0.05~500.00Гц/с		5.00 Гц/с	○
F12.11	Сброс текущих изменений частоты UP/DOWN	0: Не сбрасывать (сброс параметра установленной частоты) 1: сброс в выключенном состоянии 2: сброс при отпускании клавиши UP/DOWN		0	○
F12.12	Сохранение смещения UP/DOWN после отключения питания	0: не сохранять 1: сохранять (доступно после сохранения смещения)		1	○
F12.13	Сброс счетчика мощности	0: не сбрасывать 1: сбросить		0	●
F12.14	Сброс к заводским настройкам	0: Не активно 1: сброс к заводским настройкам (исключая параметры электродвигателя, параметры ПЧ, параметры, заложенные производителем, записи о времени наработки)		0	○
F12.15	Время ВКЛ. Нарастающим итогом, ч	0~65535	ч	XXX	×
F12.16	Время ВКЛ. Нарастающим итогом, мин	0 ~ 59	Мин	XXX	×
F12.17	Время работы нарастающим итогом, ч	0 ~ 65535	ч	XXX	×
F12.18	Время работы нарастающим итогом, (мин)	0 ~ 59	мин	XXX	×
F12.19	Номинальная мощность ПЧ	0.40 ~ 650.00	кВт	Зависит от двигателя	×
F12.20	Номинальное напряжение ПЧ	60 ~ 690	V	Зависит от двигателя	×
F12.21	Номинальный ток ПЧ	0.1 ~ 1500.0	A	Зависит от двигателя	×
F12.22	Версия ПО software S/N 1	XXX.XX		XXX. XX	×
F12.23	Версия ПО software S/N2	XX.XXX		XX.X XX	×
F12.24	Функциональное ПО S/N 1	XXX.XX		XXX. XX	×
F12.25	Функциональное ПО S/N 2	XX.XXX		XX.X XX	×
F12.26	Серийный номер ПО клавиатуры 1	XXX.XX		XXX. XX	×
F12.27	Серийный номер ПО клавиатуры 2	XX.XXX		XX.X XX	×
F12.28	Серийный No. 1	XX.XXX		XX.X XX	×
F12.29	Серийный No. 2	XXXX.X		XXXX .X	×
F12.30	Серийный No. 3	XXXXX		XXXX X	×
F12.31	Язык панели	0: Китайский 1: Английский 2: Резерв		0	●
F12.33	Рабочий статус отображения параметров 1 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 5)	0.00 ~ 99.99		18.00	●
F12.34	Рабочий статус отображения параметров 2 режима 1 (экран в	0.00 - 99.99		18.01	●

	режиме STOP отображает параметр 1)								
F12.35	Рабочий статус отображения параметров 3 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 2)	0.00 ~ 99.99						18.06	●
F12.36	Рабочий статус отображения параметров 4 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 3)	0.00 ~ 99.99						18.08	●
F12.37	Рабочий статус отображения параметров 5 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 4)	0.00 ~ 99.99						18.09	●
F12.38	Полноэкранный режим, Отображение параметра 1	0.00 ~ 99.99						18.00	●
F12.39	Полноэкранный режим, Отображение параметра 2	0.00 ~ 99.99						18.06	●
F12.40	Полноэкранный режим, Отображение параметра 3	0.00 ~ 99.99						18.09	●
F12.41	Функция UP/DOWN переход через 0	0: не активна 1: активна						0	○
F12.42	Частота, установленная цифровым потенциометром	0.00 максимальная частота F00.16					Гц	0.00	×
F12.43	Установка момента цифровым потенциометром	0.00- цифровая установка момента F13.02					%	0.0	×
F12.45	Функции клавиатуры UP/DOWN	Порт связи	ВЧ импульс	Аналогово е задание	Цифровая установка частоты	Многоступе нчатое управление		00000	○
		D4	D3	D2	D1	D0			
		0: не активно 1: активно							
F12.48	Отображение частоты выходного сигнала.	0: модуль числа 1: положительный/отрицательный						1	●
F13	Группа параметров управления моментом								
F13.00	Управление по скорости/по моменту	0: Управление по скорости 1: Управление по моменту						0	○
F13.01	Выбор источника установки момента	0: цифровая установка момента F13.02 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: порт связи 7: резерв 8: цифровой потенциометр (Полный перечень установок 1-6, соответствующих цифровой установке крутящего момента F13.02.)						0	○
F13.02	Цифровая установка момента	-200.0 ~ 200.0					%	100.0	●
F13.03	Многоступенчатый режим момент 1	-200.0 ~ 200.0					%	0.0	●
F13.04	Многоступенчатый режим момент 2	-200.0 ~ 200.0					%	0.0	●
F13.05	Многоступенчатый режим момент 3	-200.0 ~ 200.0					%	0.0	●
F13.06	Время разгона и замедления в режиме управления по моменту	0.00 ~ 120.00					с	0.00	●
F13.08	Верхний предел частоты в режиме управления по моменту, источник	0: согласно F13.09 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: порт связи (%) 7: порт связи (абсолютное значение)						0	○
F13.09	Верхний предел частоты	0.50 - максимальная частота F00.16					Гц	50.00	●
F13.10	Сдвиг верхнего предела частоты	0.00 - максимальная частота F00.16					Гц	0.00	●
F13.11	Компенсация статического момента	0.0 ~ 100.0					%	0.0	●
F13.12	Область компенсации статического момента	0.00 ~ 50.00					Гц	1.00	●
F13.13	Компенсация динамического момента	0.0 ~ 100.0					%	0.0	●
F13.18	Ограничение по скорости в режиме	0 ~ 100					%	100	●

	реверса				
F13.19	Управление моментом при реверсе	0: не активно 1: активно		0	●
F14	Параметры группы двигателя 2				
F14.00	Тип электродвигателя	0: обычный асинхронный мотор 1: асинхронный мотор с переменной частотой 2: синхронный мотор с постоянными магнитами		0	○
F14.01	Мощность электрического двигателя.	0.10~650.00	кВт	Зависит от двигателя	○
F14.02	Номинальное напряжение двигателя	50~2000	В	Зависит от двигателя	○
F14.03	Номинальный ток двигателя.	0,01 до 600,00 (номинальная мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1 до 6000,0 (номинальная мощность эл.двигателя: > 75 кВт)	А	Зависит от двигателя	○
F14.04	Номинальная частота вращения двигателя.	0.01~600.00	Гц	Зависит от двигателя	○
F14.05	Скорость.	1~60000	Об/мин	Зависит от двигателя	○
F14.06	Подключение обмоток двигателя	0: Y 1: Δ		Зависит от двигателя	○
F14.07	Оценочный коэффициент мощности двигателя.	0.600~1.000		Зависит от двигателя	○
F14.08	КПД двигателя	30.0~100.0	%	Зависит от двигателя	○
F14.09	Сопротивление статора асинхронного двигателя	1~60000 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.1~6000.0 (ном. мощность эл.двигателя: > 75кВт)	mΩ	Зависит от двигателя	○
F14.10	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	1~60000 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.1~6000.0 (ном. мощность эл.двигателя: > 75кВт)	mΩ	Зависит от двигателя	○
F14.11	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01~600.00 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.001~60.000 (ном. мощность эл.двигателя: >75 кВт)	mH	Зависит от двигателя	○
F14.12	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1~6000.0 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.01~600.00 (ном. мощность эл.двигателя: > 75 кВт)	mH	Зависит от двигателя	○
F14.13	Ток возбуждения холостого хода асинхронного двигателя	0.01~600.00 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.1~6000.0 (ном. мощность эл.двигателя: > 75 кВт)	А	Зависит от двигателя	○
F14.14	Коэффициент ослабления потока 1 асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	87.00	○
F14.15	Коэффициент ослабления потока 2 асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	80.00	○
F14.16	Коэффициент ослабления потока 3 асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	75.00	○
F14.17	Коэффициент ослабления потока 4 асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	72.00	○

F14.18	Коэффициент ослабления потока 5 асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	70.00	○
F14.19	Сопротивление статора синхронного двигателя	1 ~ 60000 (ном. мощность эл.двигателя: ≤75кВт) 0.1 ~ 6000.0 (ном. мощность эл.двигателя: > 75 кВт)	mΩ	Зависит от двигателя	○
F14.20	Индуктивность синхронного двигателя по оси d	0.01 ~600.00 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.001~60.000 (ном. мощность эл.двигателя: > 75кВт)	mH	Зависит от двигателя	○
F14.21	Индуктивность синхронного двигателя по оси q	0.01~600.00 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.001~60.000 (ном. мощность эл.двигателя: > 75кВт)	mH	Зависит от двигателя	○
F14.22	Противоэлектродвижущая сила синхронного двигателя	10.0~2000.0 (противодействующая электродвижущая сила номинальной скорости)	В	Зависит от двигателя	○
F14.23	Начальный электрический угол синхронного двигателя	0.0~359.9 (действительно для синхронного двигателя)			○
F14.34	Самообучение параметров двигателя	00: нет операции 01: статическое самообучение асинхронного двигателя 02: самообучение вращения асинхронного двигателя 03: инерционное самообучение асинхронного двигателя 11: статическое самообучение синхронного двигателя 12: роторное самообучение синхронного двигателя 13: самообучение энкодера синхронного двигателя		00	○
F14.35	Режим управления приводом двигателя 2	0: управление v/f (VVF) 1: бездатчиковое векторное управление скоростью (SVC)		0	○
F14.36	Пропорциональное усиление скорости ASR P1	0.00~100.00		12.00	●
F14.37	Интегральная постоянная времени скорости ASR T1	0.000~30.000 0.000: нет интеграла	с	0.200	●
F14.38	Пропорциональное усиление скорости ASR P2	0.00~100.00		8.00	●
F14.39	Интегральная постоянная времени скорости ASR T2	0.000~30.000 0.000: нет интеграла	с	0.300	●
F14.40	Частота переключения 1	0.00 до частоты переключения 2	Гц	5.00	●
F14.41	Частота переключения 2	частота переключения 1 до максимальной частоты F00.16	Гц	10.00	●
F14.42	Коэффициент усиления тока холостого хода двигателя 2	50.0~300.0	%	50.0	●
F14.43	Постоянная времени фильтрации выходного сигнала контура скорости	0.000 ~ 0.100	с	0.001	●
F14.44	Коэффициент скольжения векторного управления	50.00~200.00	%	100.00	●
F14.45	Выбор источника верхнего предела крутящего момента управления скоростью	0: устанавливается F06.10 и F06.11. 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: настройка связи (в процентах) 6: больший из AI1 и AI2. 7: Меньший из AI1 и AI2.		0	○
F14.46	Верхний предел крутящего момента двигателя регулирования скорости	0.0 ~ 250.0	%	165.0	●
F14.47	Верхний предел тормозного момента управления скоростью	0.0 ~ 250.0	%	165.0	●
F14.48	Пропорциональное усиление тока возбуждения ACR-P1	0.00 ~100.00		0.50	●
F14.49	Интегральная постоянная времени тока возбуждения ACR-T1	0.00 ~ 600.00 0.00: нет интеграла	мс	10.00	●
F14.50	Пропорциональное усиление крутящего момента по току ACR-P2	0.00 ~ 100.00		0.50	●
F14.51	Интегральная постоянная времени крутящего момента ACR-T2	0.00 ~ 600.00 0.00: нет интеграла	мс	10.00	●
F14.52	Коэффициент жесткости контура	0~20		12	●

	скорости двигателя 2				
F14.53	Обработка нулевой частоты SVC	0: торможение 1: не активно 2: блокировка IGBT модуля ПЧ		2	○
F14.54	Ток торможения нулевой частоты SVC	50.0 ~ 400.0 (100.0 - ток холостого хода двигателя.)	%	100.0	○
F14.56	Усиление прямой связи по напряжению	0 ~ 100	%	0	●
F14.57	Опции управления ослаблением потока.	0: не активно 1: прямое вычисление 2: автоматическая подстройка		2	○
F14.58	Напряжение ослабления потока	70.00 ~ 100.00	%	95.00	●
F14.59	Максимальный ток ослабления поля синхронного двигателя	0.0 ~ 150.0 (100.0 - номинальный ток двигателя)	%	100.0	●
F14.60	Пропорциональное усиление регулятора ослабления потока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F14.61	Интегральное время регулятора ослабления потока	0.01 ~ 60.00	с	2.00	●
F14.62	Вариант управления МТРА синхронным двигателем	0: не активно 1: активно		0	○
F14.63	При начальном положении - прирост самообучения	0 ~ 200	%	100	●
F14.64	Частота низкочастотного диапазона тока инжекции	0.00 ~ 100.00 (100.00 номинальная частота вращения двигателя)	%	10.00	●
F14.65	Инжекционный ток низкочастотного диапазона	0.0 ~ 60.0 (100.0 номинальный ток двигателя)	%	20.0	●
F14.66	Коэффициент усиления регулятора низкочастотного диапазона инжекционного тока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F14.67	Интегральное время регулятора низкочастотного диапазона инжекционного тока	0.00 ~ 300.00	мс	10.00	●
F14.68	Частота высокочастотного диапазона инжекционного тока	0.00 ~ 100.00 (100.00 номинальная частота двигателя)	%	20.00	●
F14.69	Инжекционный ток в диапазоне высоких частот	0.0 ~ 30.0 (100.0 номинальный ток двигателя)	%	8.0	●
F14.70	Коэффициент усиления регулятора высокочастотного диапазона инжекционного тока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F14.71	Интегральное время регулятора высокочастотного диапазона инжекционного тока	0.00 ~ 300.00	мс	10.00	●
F14.77	Опции времени разгона/замедления двигателя 2	0: то же, что и двигатель 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	○
F14.78	Максимальная частота двигателя 2	20.00 ~ 600.00	Гц	50	○
F14.79	Верхний предел частоты двигателя 2	нижний предел частоты F00.19 до максимальной частоты F14.78	Гц	50	●
F14.80	Настройка кривой V/F двигателя 2	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: 1,3-мощный В/Ф 3: 1,7-мощный В/Ф 4: квадратный В/Ф 5: Режим полного разделения VF ($U_d = 0, U_q = K * t =$ напряжение источника напряжения разделения) 6: Режим полуразделения VF ($U_d = 0, U_q = K * t = F/Fe * 2 *$ напряжение источника напряжения разделения)		0	○
F14.81	Многоточечная частота VF F1 двигателя 2	0.00 ~ F14.83	Гц	0.50	●
F14.82	Многоточечное напряжение VF V1 двигателя 2	0.0~100.0 (100.0 = Номинальное напряжение)	%	1.0	●

F14.83	Многоточечная частота VF F2 двигателя 2	F14.81 ~ F14.85	Гц	2.00	●
F14.84	Многоточечное напряжение VF V2 двигателя 2	0.0 ~ 100.0	%	4.0	●
F14.85	Многоточечная частота VF F3 двигателя 2	F14.83 к номинальной частоте двигателя (опорная частота)	Гц	5.00	●
F14.86	Многоточечное напряжение VF V3 двигателя 2	0.0 ~ 100.0	%	10.0	●
F14.87	Режим остановки двигателя 2	0: Замедление хода, до остановки 1: Остановка.		0	○
F14.96	Поправочный коэффициент низкой скорости резистора статора асинхронного двигателя 2	10.0 ~ 500.0	%	100.0	●
F14.97	Поправочный коэффициент низкой скорости резистора ротора асинхронного двигателя 2	10.0 ~ 500.0	%	100.0	●
F14.98	Скольжение частоты переключения асинхронного двигателя 2	0.10 ~ Fmax	Гц	5.00	○
F15	Функциональная группа вспомогательных параметров				
F15.00	Частота JOG	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	5.00	●
F15.01	Время ускорения JOG	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	5.00	●
F15.02	Время замедления JOG	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	5.00	●
F15.03	Время ускорения 2	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.04	Время замедления 2	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.05	Время ускорения 3	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.06	Время замедления 3	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.07	Время ускорения 4	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.08	Время замедления 4	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.09	Базовая частота для расчета времени ускорения и замедления	0: максимальная частота F00.16 1: 50.00Hz 50.00Гц 2: частота установки		0	○
F15.10	Автоматическое переключение времени ускорения и замедления	0: не активно 1: активно		0	○
F15.11	Частота переключения времени ускорения 1 и 2	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	0.00	●
F15.12	Частота переключения времени замедления 1 и 2	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	0.00	●
F15.13	Единицы времени ускорения и замедления	0:0.01с 1:0.1с 2:1с		0	○
F15.14	Точка сдвига частоты 1	0.00 ~ 600.00	Гц	600.00	●
F15.15	Диапазон сдвига частоты 1	0.00 ~ 20.00, 0.00 не активно	Гц	0.00	●
F15.16	Точка сдвига частоты 2	0.00 ~ 600.00	Гц	600.00	●
F15.17	Диапазон сдвига 2	0.00 ~ 20.00, 0.00 не активно	Гц	0.00	●
F15.18	Точка сдвига частоты 3	0.00 ~ 600.00	Гц	600.00	●
F15.19	Диапазон сдвига частоты 3	0.00 ~ 20.00, 0.00 не активно	Гц	0.00	●
F15.20	Частота достигла заданного значения (FAR)	0.00 ~ 50.00	Гц	2.50	○
F15.21	Частота 1 достигнута FDT1	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	30.00	○

F15.22	Гистерезис FDT1	-(Fmax-F15.21)~F15.21	Гц	2.00	○
F15.23	Частота 2 достигнута FDT2	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	20.00	○
F15.24	Гистерезис FDT2	-(Fmax-F15.23)~F15.23	Гц	2.00	○
F15.25	Выбор источника аналогового сигнала ADT	0: AI1 1: AI2		0	○
F15.26	Порог аналогового сигнала ADT1	0.00 ~ 100.00	%	20.00	●
F15.27	Гистерезис ADT1	0.00 до F15.26 (в одном направлении)	%	5.00	●
F15.28	Порог аналогового сигнала ADT2	0.00 ~ 100.00	%	50.00	●
F15.29	Гистерезис ADT2	0.00 до F15.28 (в одном направлении)	%	5.00	●
F15.30	Энергопоглощение при торможении	0: не активно 1: активно		0	○
F15.31	Напряжение на шине при торможении	110.0 ~ 140.0 (380В, 100.0 = 537В)	%	125.0	○
F15.32	Коэфф. торм.	20-100 (значение 100 соответствует отношению 1)	%	100	●
F15.33	Режим работы на частоте ниже установленной предельной	0: работа на нижнем пределе частоты 1: выключение 2: работа на нулевой частоте		0	○
F15.34	Вентилятор охлаждения	Разряд единиц: режим управления вентилятором 0: работа после включения питания 1: работа при запуске 2: интеллектуальная работа, зависимость от температурного контроля Разряд десятков: управление вентилятором при включении 0: работать 1 минуту, а затем работать в режиме управления вентилятором 1: работать напрямую в режиме управления вентилятором Разряд сотен: включение режима низкоскоростного вентилятора (выше 280кВт) 1: низкоскоростной режим недействителен 2: низкоскоростной режим действителен		101	○
F15.35	Коэфф. увеличения выходного напряжения	1.00 ~ 1.10		1.05	●
F15.36	Режимы ШИМ	0: не активно (7-сегментарная ШИМ) 1: активно (5-сегментарная ШИМ)		0	○
F15.37	Частота переключения ШИМ	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	15.00	●
F15.38	Зона нечувствительности режима компенсации	0: не активно 1: режим компенсации 1 2: режим компенсации 2 (для нагрузки с повышенными мощностными характеристиками, режим VF)		1	○
F15.39	Приоритет JOG	0: не активен 1: активен		0	○
F15.40	Время замедления для быстрой остановки	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	1.00	●
F15.55	Электрический ток достигает измеряемого значения	0.0~300.0 (100,0% соответствует номинальному току двигателя)	%	100.0	●
F15.56	Ток достигает гистерезиса	0.0~F15.44	%	5.0	●
F15.57	Крутящий момент достигает испытательного значения	0.0~300.0 (100.0% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя)	%	100.0	●
F15.58	Крутящий момент достигает кольца гистерезиса.	0.0~F15.46	%	5.0	●
F15.62	Время фильтрации отображения частоты обратной связи карты PG	0~20000	мс	300	●
F15.63	Скорость достигает предела подъема	0.00~Fmax	Гц	30.00	●
F15.64	Скорость достигает времени фильтрации	0~60000	мс	500	●
F15.65	Скорость достигает предела спуска	0.00~Fmax	Гц	0.00	●
F15.66	Предупреждение о перегрузке по току	0.1-300.0 (0.0: не активно; 100.0%: соответствие номинальному току электродвигателя)	%	200.0	●
F15.67	Время обнаружения перегрузки по току	0.00 ~ 600.00	с	0.00	●
F15.68	Служебный параметр	0.00 ~ 100.00		1.00	○
F15.69	Коэфф. нагрузки по частоте и мощности	30.0 ~ 200.0	%	90.0	○

F16		Функциональная группа параметров кастомизации										
F16.00	Применение в зависимости от отрасли	0: универсальная модель 1: приложение водоснабжения 2: применение воздушного компрессора 3: приложение намотки 4: применение вентилятора 5: применение шпинделя станка 6: применение экструдера 7: применение высокоскоростного двигателя 8: машина пластиковой экструзии 9: EM100 коммуникационный макрос 10: EM303B коммуникационный макрос									0	○
F16.01	Установка длины	1 ~ 65535 (F16.13=0) 0.1 ~ 6553.5 (F16.13=1) 0.01~ 655.35 (F16.13=2) 0.001 ~ 65.535 (F16.13=3)								м	1000	●
F16.02	Количество импульсов на 1м	0.1 ~ 6553.5									100.0	●
F16.03	Предел счета	F16.04 ~ 65535									1000	●
F16.04	Установка счета	1 ~ F16.03									1000	●
F16.05	Установка таймера	0.0~ 6500.0, 0.0 не активно								мин	0.0	●
F16.06	Установка пароля	0~65535									0	●
F16.07	Установка времени в состоянии ВКЛ нарастающим итогом	0-65535; 0: при превышении параметра функции защиты не активны								ч	0	●
F16.08	Установка времени в рабочем состоянии нарастающим итогом	0-65535; 0: при превышении параметра функции защиты не активны								ч	0	●
F16.09	Заводской пароль	0~65535									XXXX	●
F16.10	Значение выходного аналогового сигнала соответствующее параметру счетчика 0	0.00 ~100.00								%	0.00	○
F16.11	Значение выходного аналогового сигнала соответствующее установке счетчика	0.00 ~100.00								%	100.00	○
F16.13	Шаг разрешения	0:1м 1:0.1м 2:0.01 м 3:0.001м									0	○
F17		Группа виртуальных функциональных параметров I/O										
F17.00	VX1 параметры функции виртуального ввода	Аналогично опциям функций цифровых входных терминалов группы F02. См. список функций многозначного цифрового входного терминала в таблице 7-2									0	○
F17.01	VX2 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.02	VX3 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.03	VX4 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.04	VX5 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.05	VX6 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.06	VX7 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.07	VX8 параметры функции виртуального ввода										0	○
F17.08	Виртуальный вход, положительная/отрицательная логика	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		000 00000	○
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: положительная логика, действительна в закрытом состоянии/недействительна в открытом состоянии. 1: отрицательная логика, недействительна в закрытом состоянии/действительна в открытом состоянии.										
F17.09	Параметры настройки статуса VX1-VX8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		000 00000	○
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: статус VXn такой же, как статус выхода VYn. 1: статус, установленный F17.10										
F17.10	Настройка статуса VX1-VX8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		000 00000	●

		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1				
		0: не активно 1: активно											
F17.11	VX1 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.12	VX1 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.13	VX2 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.14	VX2 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.15	VX3 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.16	VX3 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.17	VX4 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.18	VX4 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.19	VY1 параметры функции виртуального вывода	Эти терминалы имеют те же функции, что и цифровые выходные терминалы группы F03. Подробности смотрите в таблице 7-8 "Список функций многозначных цифровых выходных терминалов".										0	○
F17.20	VY2 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.21	VY3 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.22	VY4 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.23	VY5 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.24	VY6 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.25	VY7 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.26	VY8 параметры функции виртуального вывода											0	○
F17.27	Виртуальный выход, положительная/отрицательная логика	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○	
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1				
		0: положительная логика, действительна в закрытом состоянии/недействительна в открытом состоянии. 1: отрицательная логика, недействительна в закрытом состоянии/действительна в открытом состоянии.											
F17.28	Опции управления виртуальным выходным терминалом	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		11111	○	
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1				
		0: в зависимости от состояния клемм X1-X5 (без VY6-8) 1: в зависимости от состояния функции выхода											
F17.29	VY1 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.30	VY1 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.31	VY2 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.32	VY2 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.33	VY3 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.34	VY3 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.35	VY4 корректное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.36	VY4 неверное время задержки	0.000~30.000									с	0.000	●
F17.37	Статус виртуального входного терминала	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1		000 00000	×	
		0: не активно 1: активно											
F17.38	Статус виртуального выходного терминала	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1		00000	×	
		0: не активно 1: активно											
F18	Группа параметров мониторинга												
F18.00	Выходная частота	0.00 - верхний предел частоты									Гц	XXX	×
F18.01	Уставка част.	0.00 - максимальная частота F00.16									Гц	XXX	×
F18.03	Ожидаемая частота обратной связи	0.00 - верхний предел частоты									Гц	XXX	×
F18.04	Вых. момент	-200.0 ~ 200.0									%	XXX	×
F18.05	Уст. момента	-200.0 ~ 200.0									%	XXX	×
F18.06	Выходной ток	0.00 - 650.00 (номинальная мощность двиг.: ≤ 75 кВт) 0.0 - 6500.0 (номинальная мощность двиг.: > 75 кВт)									А	XXX	×
F18.07	Выходной ток, %	0.0-300.0 (100.0 = номинальный ток ПЧ)									%	0	×
F18.08	Вых. напряж.	0.0 ~ 690.0									В	XXX	×
F18.09	Напряжение на шине пост.тока	0 ~ 1200									В	XXX	×
F18.10	Время работы ПЛК	0 ~ 10000										XXX	×

F18.11	Степень работы ПЛК	1 ~ 15						XXX	×
F18.12	Время работы ПЛК на заданной ступени	0.0 ~ 6000.0						XXX	×
F18.14	Скорость вращения	0~65535					об/мин	XXX	×
F18.15	UP/DOWN сдвиг частоты	0.00 - 2 * максимальная частота F00.16					Гц	XXX	×
F18.16	Уставка ПИД	0.0 - максимум диапазона ПИД						XXX	×
F18.17	Обратная связь ПИД	0.0 - максимум диапазона ПИД						XXX	×
F18.18	Счетчик мощности	0~65535					МВт*ч	XXX	×
F18.19	Счетчик мощности	0.0 ~ 999.9					кВт*ч	XXX	×
F18.20	Вых. мощность	-650.00~650.00					кВт	XXX	×
F18.21	Коэффициент выходной мощности	-1.000 ~ 1.000						XXX	×
F18.22	Цифровой статус входных клемм 1	X5	X4	X3	X2	X1		XXX	×
		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1			
F18.23	Цифровой статус входных клемм 2	*	A12	A11	*	*		XXX	×
		*	0/1	0/1	*	0/1			
F18.25	Цифровой статус выходных клемм	*	*	R1	*	Y1		XXX	×
		*	*	0/1	*	0/1			
F18.26	A11	0.0~100.0					%	XXX	×
F18.27	A12	0.0~100.0					%	XXX	×
F18.31	Частота ВЧ импульсного входа	0.00~100.00					кГц	XXX	×
F18.32	Частота ВЧ импульсного входа	0~65535					Гц	XXX	×
F18.33	Показ. счета	0~65535						XXX	×
F18.34	Показ. длины	0~65535					м	XXX	×
F18.35	Оставшееся время до окончания работы	0.0 ~ 6500.0					мин	XXX	×
F18.36	Положение ротора синхронного двигателя	0.0~359.9°						XXX	×
F18.39	Точка VF разделения зависимости	0 ~ 690					В	XXX	×
F18.40	Выходное напряжение разделения VF	0 ~ 690					В	XXX	×
F18.45	Настройка скорости	0~65535					об/мин	XXX	×
F18.46	Символ выходной частоты	0~65535						XXX	×
F18.51	Выход ПИД	-100.0 ~ 100.0					%		×
F18.60	Температура ПЧ	-40 до 200					°C	0	×
F18.67	Энергосбережение (МВт*ч)	Накопленное энергосбережение МВт*ч					0~65535	МВт*ч	×
F18.68	Энергосбережение (кВт*ч)	Накопленное энергосбережение кВт*ч					0.0~999.9	кВт*ч	×
F18.69	Резерв								×
F18.70	Резерв								×
F18.71	Потребление энергии ЧРП, МВт*ч	Потребление энергии ЧРП, МВт*ч					0~65535	МВт*ч	×
F18.72	Потребление энергии ЧРП, кВт*ч	Потребление энергии ЧРП, кВт*ч					0.0~999.9	кВт*ч	×
F19	Группа параметров защиты								
F19.00	Код последней ошибки	0: не активно E01: защита КЗ на выходных клеммах E02: перегрузка по мгновенному значению тока E04: перегрузка по току E05: перегрузка по напряжению E06: ошибка по низкому напряжению E07: потеря фазы на входе E08: потеря фазы на выходе E09: перегрузка ПЧ E10: ошибка перегрева ПЧ E11: конфликт устанавливаемых параметров E13: перегрузка электродвигателя E14: ошибка по внешней защите E15: ошибка внутренней памяти ПЧ E16: ошибка связи E17: ошибка датчика температуры E18: ошибка реле мягкого пуска E19: ошибка измерения тока E20: защита от заклинивания E21: обрыв обратной связи ПИД E22: резерв E24: ошибка идентификации параметров						0	×

		E25: резерв E26: ошибка потери нагрузки E27: достижение уставки таймера в режиме ВКЛ E28: достижение уставки таймера в рабочем режиме E43: ошибка обрыва материала E44: ошибка подключений кабелей E57: избыточное давление в трубопроводе E58: защита по сухому ходу E76: ошибка КЗ на землю			
F19.01	Установка защиты по частоте	0.00 - верхний предел частоты	Гц	0.00	×
F19.02	Уставка защиты по току	0.00 - 650.00 (ном. мощность эл.двигателя: ≤ 75 кВт) 0.0 - 6500.0 (ном. мощность эл.двигателя: > 75 кВт)	А	0.00	×
F19.03	Уставка защиты по напряжению на шине	0 ~ 1200	В	0	×
F19.04	Рабочий статус при срабатывании защиты	0: не работает 1: ускорение в прямом направлении вращения 2: ускорение в обратном направлении вращения 3: замедление в прямом направлении вращения 4: замедление в обратном направлении вращения 5: вращение в прямом направлении на постоянной скорости 6: вращение в обратном направлении на постоянной скорости		0	×
F19.05	Время работы в режиме защиты		ч	0	×
F19.06	Код предпоследней ошибки	Аналогично описанию F19.00		0	×
F19.07	Вых. частота в момент ошибки		Гц	0.00	×
F19.08	Ток на выходе в момент ошибки		А	0.00	×
F19.09	Напряжение на шине в момент ошибки		В	0	×
F19.10	Рабочий статус в момент предпоследней ошибки	Аналогично описанию F19.04		0	×
F19.11	Время работы в режиме защиты		ч	0	×
F19.12	Код двух предпоследних ошибок	Аналогично описанию F19.00		0	×
F19.13	Выходная частота в момент ошибки		Гц	0.00	×
F19.14	Ток на выходе в момент ошибки		А	0.00	×
F19.15	Напряжение на шине в момент ошибки		В	0	×
F19.16	Рабочий статус в момент ошибки	Аналогично описанию F19.04		0	×
F19.17	Время работы в режиме защиты		ч	0	×
F27	Группа параметров для намоточно-размоточного оборудования				
F27.00	Область применения	0: режим намотки 1: режим размотки 2: режим волочения 3: режим волочения мультивайр		0	○
F27.01	Действующий коэффициент канала прямой связи	0: коэффициент прямой связи * уставка источника В 1: коэффициент прямой связи * уставка источника А 2: коэффициент прямой связи * 10V		1	○
F27.02	Входные параметры коэффициента прямой связи	0: нет изменений 1: 0.00 - верхний предел коэффициента прямой связи 2: диапазон: - верхний предел коэффициента прямой связи + верхний предел коэффициента прямой связи		1	○
F27.03	Управление с прямой связью	разряд единиц: тип сброса 0: автоматически 1: по внешней команде разряд десятков: при прекращении подачи питания 0: сохранять после прекращения подачи питания 1: не сохранять после прекращения подачи питания разряд сотен: непрерывный расчет прямой связи 0: не производить 1: производить		10	○
F27.04	Верхний предел коэффициента прямой связи	0.00~500.00	%	500.00	○
F27.05	Уставка коэффициента прямой связи	0.00~500.00	%	50.00	●
F27.06	Время фильтра коэффициента	0~1000	мс	0	●
F27.07	Диапазон коэффициента 0	0.00 - диапазон коэффициента 1	%	4.00	●
F27.08	Диапазон коэффициента 1	диапазон коэффициента 0 - диапазон коэффициента 2	%	12.00	●
F27.09	Диапазон коэффициента 2	диапазон коэффициента 1 - диапазон коэффициента 3	%	23.00	●
F27.10	Диапазон коэффициента 3	диапазон коэффициента 2 - диапазон коэффициента 4	%	37.00	●
F27.11	Диапазон коэффициента 4	диапазон коэффициента 3 - диапазон коэффициента 5	%	52.00	●
F27.12	Диапазон коэффициента 5	диапазон коэффициента 4 до 100.00	%	72.00	●

F27.13	Градиент мягкого пуска	0.00 ~ 50.00	%/с	0.60	●
F27.14	Градиент прямой связи 1	0.00 ~ 50.00	%/с	0.11	●
F27.15	Градиент прямой связи 2	0.00 ~ 50.00	%/с	0.30	●
F27.16	Градиент прямой связи 3	0.00 ~ 50.00	%/с	0.75	●
F27.17	Градиент прямой связи 4	0.00 ~ 50.00	%/с	1.55	●
F27.18	Градиент прямой связи 5	0.00 ~ 50.00	%/с	4.00	●
F27.19	Градиент прямой связи 6	0.00 ~ 50.00	%/с	11.00	●
F27.20	Контроль обрыва материала	<p>разряд единиц: идентификация обрыва 0: автоматическое определение 1: внешним датчиком</p> <p>разряд десятков: способ определения обрыва 0: сравнение выходного сигнала ПЧ и нижнего предела сигнала при обрыве материала 1: нет действий</p> <p>разряд сотен: действия при обрыве материала 0: изменение статуса клеммы аварийной защиты 1: останов с задержкой и срабатывание аварийной защиты хода 2: аварийная защита при обрыве материала 3: автоматический сброс состояния после срабатывания аварийной защиты 4: изменение статуса выходной клеммы (мультивайр) 5: автоматический сброс состояния клеммы контроля обрыва материала (мультивайр)</p> <p>разряд тысяч: режим торможения 0: режим 0 1: режим 1</p> <p>пятый разряд: режим реверса и размотки 0: без ограничения скорости 1: скорость реверса ограничивается F27.24</p>		11211	○
F27.21	Задержка определения обрыва материала	0.0~10.0	с	6.0	●
F27.22	Нижний предел сигнала при обрыве материала после остановки	0.00 ~ 60.00	Гц	5.00	●
F27.23	Время непрерывной работы после обрыва	0.0 ~ 60.0	с	10.0	●
F27.24	Частота при непрерывной работе после обрыва материала	0.00~Fmax	Гц	5.00	●
F27.25	Частота, выше которой включается торможение	0.00~FUP	Гц	2.50	●
F27.26	Длительность сигнала на торможение	0.0~100.0	с	5.0	●
F27.27	Минимальная рабочая частота определения обрыва	0.00~20.00	Гц	10.00	●
F27.28	Необходимый интервал определения обрыва	0.1 ~ 20.0	с	10.0	●
F27.29	Необходимый интервал определения целостности	0.1 ~ 20.0	с	2.0	●
F27.30	Время фильтра при определении обрыва	1~100	мс	5	●
F27.36	Значение коэффициента прямой связи	-500.0~500.0	%		×
F45	Группа параметров свободного сопоставления Modbus				
F45.00	Отображение связи Modbus	0 : не активно 1 : активно	-	0	●
F45.01	Исходный адрес 1	0~65535	-	0	●
F45.02	Адрес назначения 1	0~65535	-	0	●
F45.03	Коэффициент отображения 1	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.04	Исходный адрес 2	0~65535	-	0	●
F45.05	Адрес назначения 2	0~65535	-	0	●
F45.06	Коэффициент отображения 2	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.07	Исходный адрес 3	0~65535	-	0	●
F45.08	Адрес назначения 3	0~65535	-	0	●
F45.09	Коэффициент отображения 3	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.10	Адрес источника 4	0~65535	-	0	●
F45.11	Адрес назначения 4	0~65535	-	0	●
F45.12	Коэффициент отображения 4	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.13	Адрес источника 5	0~65535	-	0	●

F45.14	Адрес назначения 5	0~65535	-	0	●
F45.15	Коэффициент отображения 5	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.16	Адрес источника 6	0~65535	-	0	●
F45.17	Адрес назначения 6	0~65535	-	0	●
F45.18	Коэффициент отображения 6	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.19	Адрес источника 7	0~65535	-	0	●
F45.20	Адрес назначения 7	0~65535	-	0	●
F45.21	Коэффициент отображения 7	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.22	Адрес источника 8	0~65535	-	0	●
F45.23	Адрес назначения 8	0~65535	-	0	●
F45.24	Коэффициент отображения 8	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.25	Адрес источника 9	0~65535	-	0	●
F45.26	Адрес назначения 9	0~65535	-	0	●
F45.27	Коэффициент отображения 9	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.28	Адрес источника 10	0~65535	-	0	●
F45.29	Адрес назначения 10	0~65535	-	0	●
F45.30	Коэффициент отображения 10	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.31	Адрес источника 11	0~65535	-	0	●
F45.32	Адрес назначения 11	0~65535	-	0	●
F45.33	Коэффициент отображения 11	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.34	Адрес источника 12	0~65535	-	0	●
F45.35	Адрес назначения 12	0~65535	-	0	●
F45.36	Коэффициент отображения 12	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.37	Адрес источника 13	0~65535	-	0	●
F45.38	Адрес назначения 13	0~65535	-	0	●
F45.39	Коэффициент отображения 13	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.40	Адрес источника 14	0~65535	-	0	●
F45.41	Адрес назначения 14	0~65535	-	0	●
F45.42	Коэффициент отображения 14	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.43	Адрес источника 15	0~65535	-	0	●
F45.44	Адрес назначения 15	0~65535	-	0	●
F45.45	Коэффициент отображения 15	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.46	Адрес источника 16	0~65535	-	0	●
F45.47	Адрес назначения 16	0~65535	-	0	●
F45.48	Коэффициент отображения 16	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.49	Адрес источника 17	0~65535	-	0	●
F45.50	Адрес назначения 17	0~65535	-	0	●
F45.51	Коэффициент отображения 17	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.52	Адрес источника 18	0~65535	-	0	●
F45.53	Адрес назначения 18	0~65535	-	0	●
F45.54	Коэффициент отображения 18	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.55	Адрес источника 19	0~65535	-	0	●
F45.56	Адрес назначения 19	0~65535	-	0	●
F45.57	Коэффициент отображения 19	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.58	Адрес источника 20	0~65535	-	0	●
F45.59	Адрес назначения 20	0~65535	-	0	●
F45.60	Коэффициент отображения 20	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.61	Адрес источника 21	0~65535	-	0	●
F45.62	Адрес назначения 21	0~65535	-	0	●
F45.63	Коэффициент отображения 21	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.64	Адрес источника 22	0~65535	-	0	●
F45.65	Адрес назначения 22	0~65535	-	0	●
F45.66	Коэффициент отображения 22	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.67	Адрес источника 23	0~65535	-	0	●
F45.68	Адрес назначения 23	0~65535	-	0	●
F45.69	Коэффициент отображения 23	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.70	Адрес источника 24	0~65535	-	0	●
F45.71	Адрес назначения 24	0~65535	-	0	●
F45.72	Коэффициент отображения 24	0.00~100.00	-	1.00	●

F45.73	Адрес источника 25	0~65535	-	0	●
F45.74	Адрес назначения 25	0~65535	-	0	●
F45.75	Коэффициент отображения 25	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.76	Адрес источника 26	0~65535	-	0	●
F45.77	Адрес назначения 26	0~65535	-	0	●
F45.78	Коэффициент отображения 26	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.79	Адрес источника 27	0~65535	-	0	●
F45.80	Адрес назначения 27	0~65535	-	0	●
F45.81	Коэффициент отображения 27	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.82	Адрес источника 28	0~65535	-	0	●
F45.83	Адрес назначения 28	0~65535	-	0	●
F45.84	Коэффициент отображения 28	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.85	Адрес источника 29	0~65535	-	0	●
F45.86	Адрес назначения 29	0~65535	-	0	●
F45.87	Коэффициент отображения 29	0.00~100.00	-	1.00	●
F45.88	Адрес источника 30	0~65535	-	0	●
F45.89	Адрес назначения 30	0~65535	-	0	●
F45.90	Коэффициент отображения 30	0.00~100.00	-	1.00	●

Глава 7. Детали кода функции

7.1 Группа основных функциональных параметров F00

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.01	Управление двигателем 1	0: Управление напряжением/частотой (VVF) 1: Бессенсорное векторное (SVC)		0	○

F00.01=0: Управление по напряжению/частоте (VVF)

Используется для быстрого и низкоточного управления скоростью в системах один-ко-многим.

F00.01=1: Векторное управление без датчика скорости (SVC)





Открытое векторное управление подходит для общего высокопроизводительного контроля. Преобразователь частоты управляет одним двигателем. Подходит для станков, центрифуг, протяжных машин, литейных машин и других нагрузок.



1. Для улучшения качества управления, требуется самообучение, чтобы получить правильные параметры двигателя перед векторным управлением.
2. В режиме векторного управления ПЧ можно использовать только с одним мотором, причем его мощность не должна сильно отличаться от мощности ПЧ, иначе это может привести к снижению качества управления или неправильной работе системы.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.02	Опции команды source	0: управление клавиатурой (индикатор LOC/REM включен) 1: управление терминалом (индикатор LOC/REM: выключен) 2: управление связью (индикатор LOC/REM: мерцает)		0	○

F00.02=0: управление с клавиатуры (индикатор LOC/REM включен)

Старт и стоп ПЧ управляются кнопками RUN , и STOP  на клавиатуре. Если нет защиты от срабатывания, нажмите кнопку RUN  для перехода в режим работы. Зеленый светодиод над кнопкой RUN горит , значит ПЧ работает, и мигает при торможении до остановки. При включении режима "подачи" ПЧ работает с входной скоростью независимо от входного управления скоростью или крутящим моментом.

F00.02=1: управление терминалом (индикатор LOC/REM выключен)

Старт и ПЧ управляются контрольными терминалами старта и стопа, определенными кодами функций F02.00-F02.06. Детальные настройки зависят от F00.03.

F00.02=2: управление связью (индикатор LOC/REM мигает)

Старт и стоп ПЧ управляются хостом через порт RS485. Подробности см. в описании распределения адресов регистров 7000H в параграфе 11.3.4.

i Окончательный источник команды также зависит от входных функций "24: переключение с команды выполнить на клавиатуру" и "25: переключение с команды выполнить на связь". Если действительна функция "24: переключение на клавиатурное управление", текущий источник команды - "управление с клавиатуры". Если действительна функция "25: переключение на управление связью", текущий источник команды - "управление связью". В противном случае источник команды зависит от настройки кода функции F00.02.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.03	Опции режима управления терминалом.	0: терминал RUN (работа) и F/R (вперед/назад) 1: терминал RUN (вперед) и F/R (назад) 2: терминал RUN (вперед), Xi (стоп) и F/R (назад) 3: терминал RUN (работа), Xi (стоп) и F/R (вперед/назад)		0	○

Терминал RUN: Xi терминал установлен на "1: терминал RUN"

Терминал F/R: Xi терминал установлен на "2: направление вращения F/R"

Управление терминалами может быть разделено на две категории: двухпроводное и трехпроводное управление.

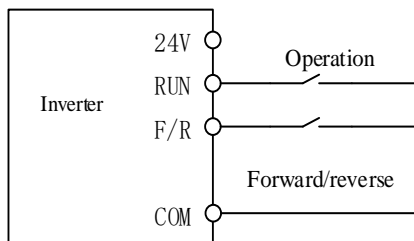
Двухпроводное управление:

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

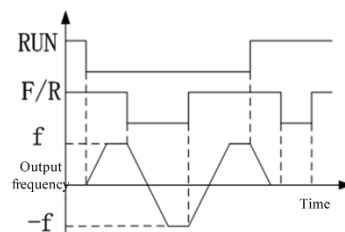
Включая/отключая терминал RUN, вы контролируете запуск и остановку ПЧ, а терминал F/R контролирует движение вперед/назад. Если F00.21 установлен на 1, и обратное направление отключено, терминал F/R будет недоступен. Если выбран режим замедления при остановке, логическая схема будет выглядеть как на Рис. 7 6(b);

F00.03=1: терминал RUN контролирует движение вперед, а терминал F/R в режиме обратного движения.

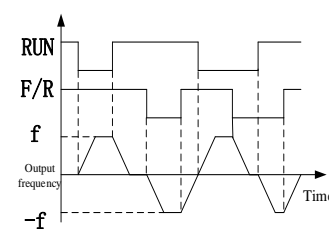
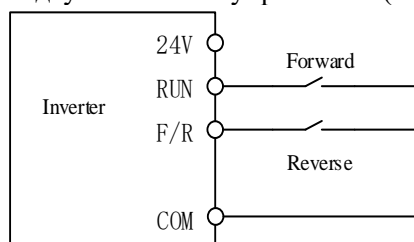
Включая/отключая терминал RUN, вы контролируете запуск и остановку ПЧ, а терминал F/R контролирует обратное движение и остановку. Если терминалы RUN и F/R одновременно активнее, ПЧ остановится. Если обратное направление отключено, терминал F/R будет недоступен. Если выбран режим замедления при остановке, будет выполняться логика вперед/назад, как показано на Рис. 7 6(d).




(a) Схема двухлинейного управления (F00.03=0)



(b) F04.19=0, F00.03=0, прямая/обратная логика



(с) Схема подключения двухлинейного управления Передний/задний ход логики движения: F04.19=0, F00.03=1.

Когда значение старта/стопа F00.03 установлено на 0 или 1, даже если терминал RUN доступен, ПЧ можно остановить нажатием кнопки STOP  или отправкой внешней команды остановки на терминал. В этом случае ПЧ не будет работать до тех пор, пока терминал RUN не отключат и снова не включат.

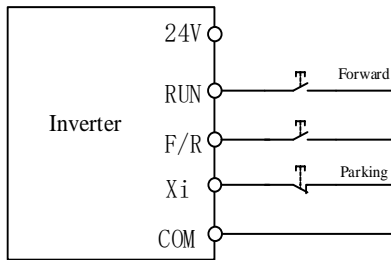
Трехлинейное управление:

F00.03=2: терминал RUN управляет «вперед», терминал Xi останавливает, терминал F/R в обратном состоянии.

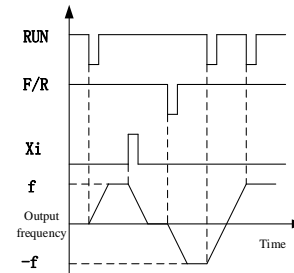
Терминал RUN обычно включен для «вперед», терминал F/R включен для «назад», с действительными импульсными краями. Терминал Xi обычно замкнут для остановки, с действительным уровнем. Во время работы ПЧ нажмите Xi для остановки. При выборе режима замедления для остановки (F04.19=0) логическая схема показана на Рис. 7 7(b). Терминал Xi используется для "трехлинейного управления ходом и стопом", определенного через F02.00 до F02.04.

F00.03=3: терминал RUN для работы, Xi для остановки, F/R для управления вперед/назад.

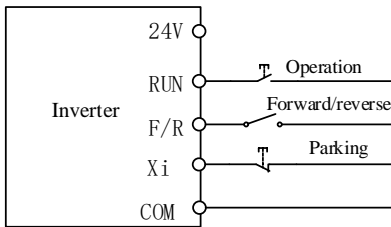
Терминал RUN обычно включен для работы, с действительным импульсным краем, F/R для переключения вперед/назад (вперед в выключенном состоянии, назад во включенном состоянии) и Xi обычно выключен для остановки, с действительным уровнем. При выборе режима замедления для остановки (F04.19=0) логическая схема показана на Рис. 7 7(d).



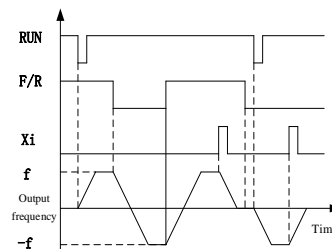
(a) Схема трехлинейного управления (F00.03=2)



Прямое/обратное направление движения при F04.19=0 и F00.03=2.




(с) Схема подключения трехлинейного управления (F00.03=3)



Логика движения вперед/назад: F04.19=0, F00.03=3.

Рис. 7-7 Трехлинейное управление

 Логика управления в трех линиях ПЧ серии EM730 согласуется с традиционным электрическим управлением. Кнопки и переключатели следует использовать правильно, как показано на схеме. В противном случае могут возникнуть ошибки в работе.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.04	Источник частоты А	0: цифровая настройка F00.07 1: AI1 2: AI2 5: высокочастотный импульсный вход (X5) 6: % от максимальной частоты связи 7: прямая настройка частоты связи		0	○

8: цифровой потенциометр

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

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

F00.04=1: AI1**F00.04=2: AI2**

Основной источник частоты А зависит от AI (процент) * F00.16.

AI1 - вход напряжения 0-10V;

AI2 - вход напряжения 0-10V или вход тока 0-20mA, выбирается через клеммы S4/S5 на клеммной колодке.

Процентное соответствие входной физической величины AI задается кодами функций F02.31-F02.36. 100,00% - это процент к установленному значению F00.16 (максимальная частота).

F00.04=5: вход высокочастотных импульсов (X5)

Основной источник частоты А зависит от HDI (процент) * F00.16.

Также терминал X5 может использоваться для входа высокочастотных импульсов (установите функцию терминала F02.04 на «40: вход импульса»), с частотой 0,00-100,00 кГц и напряжением 12-48 В.

Соответствующий процент входной частоты импульса задается F02.06-F02.29. 100,00% - это процент относительно установленного 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 (F10.05=1), и преобразователь работает как ведомый (F10.06=0), основной источник частоты А устанавливается на «700FH (настройка связи между ведущим и ведомым) * F00.16 (максимальная частота) * F10.08 (коэффициент пропорциональности приема ведомого)», диапазон данных 700FH составляет -100,00% до 100,00%, как показано в Таблице 12 31.

- Для общей связи (F10.05=0):

а) **F00.04=6** настройка процентов: основной источник частоты А устанавливается на «7001H (настройка процентов связи основного канала частоты А) * F00.16 (максимальная частота)»;

б) **F00.04=7** прямая настройка частоты: основной источник частоты А устанавливается на «7015H (настройка связи основного канала частоты А)»

Диапазон данных 7001H составляет от -100,00% до 100,00%, а диапазон данных 7015H - от 0,00 до F00.16 (максимальная частота), как показано в Таблице 12 31.

F00.04=8: настройка цифрового потенциометра

В режиме скорости основной источник частоты А устанавливается непосредственно цифровым потенциометром, доступен только интерфейс мониторинга. См. конкретное значение в F12.42.

Инструкция по использованию цифрового потенциометра:

В интерфейсе мониторинга поворачивайте цифровой потенциометр по или против часовой стрелки, чтобы увеличить или уменьшить установленную частоту. Это режим редактирования, и значение будет мигать при изменении. После внесения изменений нажмите клавишу ENTER, чтобы выйти из режима редактирования. Индикатор перестанет мигать. Либо после завершения изменений нажмите ESC, чтобы вернуться в интерфейс одноуровневого меню. Измененное значение остается действительным. Смотри мониторинг работы клавиатуры.

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

Таблица 7-3 Подробная настройка основного источника частоты А

Функции	Описание статуса.	Приоритет
11-14: многосегментные скоростные терминалы 1-4.	Если один из них действителен, будет включен режим многосегментной скорости (F08.00-F08.14).	1
51: переключение основного источника частоты на цифровую настройку частоты	Действительно, в зависимости от установки цифровой частоты F00.07, то же, что и код функции F00.04=0.	2
52: Переключение основного источника частоты на AI1.	Действительно, в зависимости от процентного значения настройки AI1, аналогично функциональному коду F00.04=1.	3
53: Переключение основного источника частоты на AI2	Действительно, в зависимости от установленного процента входа AI2, аналогично функциональному коду F00.04=2.	4
56: переключение основного источника частоты на режим связи.	Действительно, в зависимости от входных данных коммуникации, значение равно коду функции F00.04=6.	7

--	Все недействительно, в зависимости от настр. функции кода F00.04	8
----	--	---

F00.05=0: Настройка цифровой частоты F00.07

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.05	Варианты вторичного источника частоты В	0: цифровая установка частоты F00.07 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: вход высокочастотного импульса (X5) 6: процентная установка вспомогательной частоты связи 7: прямая установка вспомогательной частоты связи 8: установка цифрового потенциометра 9: резерв 10: процесс ПИД 11: простой ПЛК		0	○

Вспомогательная частота В зависит от цифровой установки частоты F00.07.

F00.05=1: AI1**F00.05=2: AI2**

Вспомогательная частота В определяется как AI (проценты) * F00.16.

Для деталей об AI1 и AI2 см. описание F00.04. Их значение одинаково. 100,00% - это процент от установленного значения F00.16 (максимальная частота).

F00.05=5: Вход высокочастотного импульса (X5)

Вспомогательная частота В определяется как HDI (проценты) * F00.16.

Для деталей об AI1-AI2 и X5 см. описание F00.04. Их значение одинаково. 100,00% - это процент от установленного значения F00.16 (максимальная частота).

F00.05=6 или 7: настройка частоты вспомогательной связи

Вспомогательная частота В зависит от коммуникации и других факторов:

- Если включена коммуникация мастер-слейв (F10.05=1) и преобразователь работает как слейв (F10.06=0), вспомогательная частота В устанавливается равной "700FH (настройка коммуникации мастер-слейв) * F00.16 (максимальная частота) * F10.08 (коэффициент пропорциональности приема слейв)", диапазон данных 700FH составляет -100,00% до 100,00%, как указано в таблице 12 31.

- Для общей коммуникации (F10.05=0):

а. F00.05=6, вспомогательная частота В устанавливается равной "7002H (настройка коммуникации вспомогательной частоты В) * F00.16 (максимальная частота)";

б. F00.05=7, вспомогательная частота В устанавливается равной "7016H (настройка коммуникации вспомогательной частоты В)".

Диапазон данных 7002H составляет от -100,00% до 100,00%, а диапазон данных 7002H - от 0,00 до F00.16 (максимальная частота), как указано в таблице 12 31.

F00.05=8: настройка цифрового потенциометра

В режиме скорости вспомогательная частота В устанавливается напрямую цифровым потенциометром. См. описание F00.04 для получения дополнительной информации.

F00.05=10: процессный ПИД

Вспомогательная частота В зависит от выхода функции процессного ПИД, подробности см. в разделе 7.10. Обычно применяется на месте для замкнутого контроля процесса, например, регулирование расхода воды с постоянным давлением.

F00.05=11: простой ПЛК

Вспомогательная частота В зависит от выходной функции простого ПЛК, подробности см. в группе многосегментных параметров (F08) и группе параметров простого ПЛК.



Тот же физический канал (AI1 или AI2) не может быть выбран источником основной частоты А и вспомогательной частоты В;

Модули ПИД-регулирования и простого ПЛК будут недействительными, пока они не будут

выбраны.					
Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.06	Варианты вторичного источника частоты В	0: основной источник частоты А 1: вспомогательный источник частоты В 2: результаты работы основного и вспомогательного 3: переключение между основным источником частоты А и вспомогательным источником частоты В 4: переключение между основным источником частоты А и результатами работы основного и вспомогательного 5: переключение между вспомогательным источником частоты В и результатами работы основного и вспомогательного		0	○

Выберите окончательный рабочий 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: вспомогательный источник частоты В

Конечная установленная частота зависит только от вспомогательного источника частоты В.

F00.06=2: результаты работы основного и вспомогательного источников

Конечная установленная частота зависит от результатов работы основного и вспомогательного источников. См. описание функционального кода F00.08.

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

Конечная установленная частота зависит от состояния входной функции «26: Переключение источника частоты»: при отсутствии сигнала зависит от основного источника частоты А; при наличии сигнала - от вспомогательного источника частоты В.

F00.06=4: переключение между источником частоты А и результатами работы основного и вспомогательного источников

Конечная установленная частота зависит от состояния входной функции «26: Переключение источника частоты»: при отсутствии сигнала зависит от основного источника частоты А; при наличии сигнала - от результатов работы основного и вспомогательного источников. См. описание функционального кода F00.08.

F00.06=5: переключение между вспомогательным источником частоты В и результатами работы основного и вспомогательного источников

Конечная установленная частота зависит от состояния входной функции «26: Переключение источника частоты»: при отсутствии сигнала зависит от вспомогательного источника частоты В; при наличии сигнала - от результатов работы основного и вспомогательного источников. См. описание функционального кода F00.08.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.07	Цифровая настройка частоты	0.00 до F00.16	Гц	50.00	●

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

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.08	Варианты основной и вспомогательной операции	0: основной источник частоты А + вспомогательный источник частоты В 1: основной источник частоты А - вспомогательный источник частоты В 2: большее значение основного и вспомогательного источников частот 3: меньшее значение основного и вспомогательного		0	○

		источников частот			
--	--	-------------------	--	--	--

Выберите основной и вспомогательный режимы работы. Финальный результат ограничен нижней (F00.19) и верхней (F00.18) границами частоты.

F00.08=0: основной источник частоты А + вспомогательный источник частоты В

Сумма результатов работы основного и вспомогательного источников может быть положительной или отрицательной. Например, результат сложения прямого 20,00 Гц и обратного 40,00 Гц будет обратным 20,00 Гц.

F00.08=1: основной источник частоты А - вспомогательный источник частоты В

Разница результатов работы основного и вспомогательного источников может быть положительной или отрицательной. Например, результат разности прямого 20,00 Гц и обратного 40,00 Гц будет прямым 50,00 Гц (верхний предел частоты F00.18=50.00).

F00.08=2: больший из результатов работы основного и вспомогательного источников

Результат работы основного и вспомогательного источников является большим из двух значений и может быть положительным или отрицательным. Например, результат прямого 20,00 Гц и обратного 40,00 Гц будет прямым 20,00 Гц.

F00.08=3: меньший из результатов работы основного и вспомогательного источников

Результат работы основного и вспомогательного источников является меньшим из двух значений и может быть положительным или отрицательным. Например, результат прямого 20,00 Гц и обратного 40,00 Гц будет обратным 40,00 Гц.

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

Разность результатов работы основного и вспомогательного источников, результат больше или равен нулю, например, результаты работы прямого 20,00 Гц и обратного 40,00 Гц составляют 0 Гц.

F00.08=5: основной источник частоты А + вспомогательный источник частоты В, результат больше или равен нулю

Сумма результатов работы основного и вспомогательного источников, результат больше или равен нулю, например, результат работы прямого 20,00 Гц и обратного 40,00 Гц составляет 0 Гц (верхняя граница частоты F00.18).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.09	Опции резервного источника частоты В для основной и вспомогательной работы	0: относительно максимальной частоты 1: относительно основного источника частоты А		0	○

Во время основных и вспомогательных операций диапазон вспомогательного источника частоты В зависит от выбранного объекта, максимальной частоты по умолчанию. Если выбрано относительно основного источника частоты А (F00.09=1), диапазон вспомогательного источника частоты В будет изменяться вместе с диапазоном основного источника частоты А (согласно максимальной частоте по умолчанию).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.10	Прирост основного источника частоты	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.11	Прирост вспомогательного источника частоты	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.12	Увеличение синтетической выгоды главного и вспомогательных источников частот	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.13	Аналоговая настройка синтезированной частоты	0: синтетическая частота основных и вспомогательных каналов 1: АИ1 * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов		0	○

		2: AI2 * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов 3: резерв 4: резерв 5: высокочастотный импульс (PULSE) * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов			
--	--	--	--	--	--

Такие параметры в основном используются для регулировки усиления каждого источника настройки, как показано на рис. 7-8. Основной и вспомогательный источники частоты А и В имеют установленное усиление. При выборе синтеза через код функции F00.06 будет создано синтетическое усиление. Конечная настройка ограничивается аналоговой регулировкой и верхними и нижними пределами частоты.



Рис. 7-8. Управление настройками источника частоты (описание усиления).

Функции типа прироста (F00.10-F00.12) предназначены для "умножения", т.е. "установить значение = исходное установленное значение * коэффициент". Ниже описан только аналоговый регулирование (F00.13).

F00.13=0: синтетическая частота основных и вспомогательных каналов

Синтетическая частота непосредственно устанавливается на синтетическую частоту основных и вспомогательных каналов.

F00.13=1: AI1 * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов

F00.13=2: AI2 * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов

Синтетическая частота непосредственно устанавливается на "AI (процент) * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов".

Для подробностей об AI1-AI2 и X5 обратитесь к описанию F00.04. Они имеют то же значение. 100,00% - это процент относительно основной и вспомогательной синтетической частоты.

F00.13=5: Высокочастотный импульс (PULSE) * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов.

Синтетическая частота непосредственно устанавливается на "HDI (процент) * синтетическая частота основных и вспомогательных каналов".

Для подробностей об AI1-AI2 и X5 обратитесь к описанию F00.04. Они имеют то же значение. 100,00% - это процент относительно основной и вспомогательной синтетической частоты.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.14	Время разгона 1	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F00.15	Время замедления 1	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.0	●

Время разгона - это время, за которое выходная частота увеличивается от 0,00 Гц до установленного значения Fbase в F15.09 (базовая частота времени ускорения и замедления); время торможения - это время, за которое выходная частота снижается от Fbase до 0,00 Гц, независимо от прямого и обратного хода. См. Рис. 7-9.

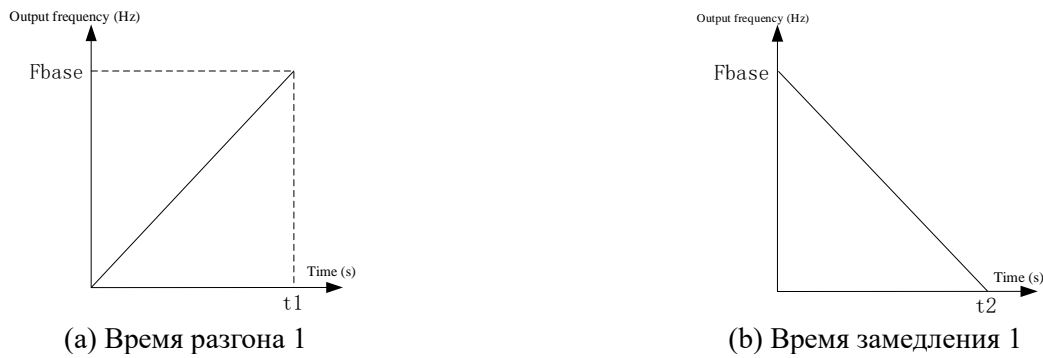


Рис. 7-9 Время ускорения и замедления.

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

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.16	Максимальная частота	1.00~600.00	Гц	50	○

Максимально допустимая частота ПЧ обозначается как Fmax. Диапазон Fmax составляет от 20,00 до 600,00 Гц.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.17	Варианты контроля верхнего предела частоты	0: установлено F00.18 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: вход высокочастотного импульса (X5) 6: установка верхнего предела частоты в процентах для связи 7: прямая установка верхнего предела частоты для связи		0	○
F00.18	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты F00.19 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.0	●
F00.19	Нижний предел частоты	От 0,00 до верхнего предела частоты F00.18	Гц	0.00	●

F00.17 = 0: устанавливается F00.18

Верхний предел частоты устанавливается F00.18.

F00.17 = 1: AI1

F00.17 = 2: AI2

Верхний предел частоты зависит от AI (процент) * F00.18.

Для подробностей об AI1 и AI2 ссылайтесь на описание F00.04. Их значение одинаково. 100,00% - это процентное соотношение по отношению к установленному значению F00.18 (верхний предел частоты).

F00.17 = 5: Вход высокочастотного импульса (X5)

Верхний предел частоты зависит от значения HDI (процент) * F00.18.

Для подробностей об AI1-AI2 и X5 ссылайтесь на описание F00.04. Их значение одинаково. 100,00% - это процентное соотношение по отношению к F00.18 (максимальная частота).

F00.17 = 6 или 7: настройка связи

Крутящий момент зависит от коммуникации и других факторов.

- Если включена коммуникация между главным и ведомым устройствами (F10.05 = 1), и преобразователь работает в качестве ведомого устройства (F10.06 = 0), фактический верхний предел частоты составляет "700FH (настройка связи между главным и ведомым) * F10.08 (коэффициент пропорционального приема ведомого устройства) * F00.18 (верхний предел частоты)", а диапазон данных 700FH составляет от -100,00%

до 100,00%, как показано в таблице 12 31.

- Для общей связи (F10.05 = 0):

a. F00.17 = 6, фактический предел частоты составляет "700АН (настройка связи верхнего предела частоты) * F00.18 (верхний предел частоты)".

b. F00.17 = 7, фактический предел частоты составляет "7017Н (настройка связи верхнего предела частоты)".

Диапазон данных 700АН составляет от 0,00% до 200,00%, а диапазон данных 7017Н составляет от 0,00 до F00.16 (максимальная частота). Подробности см. в таблице 12 31.

F00.18 - это максимально допустимая частота после запуска преобразователя. Обозначается как Fup и находится в диапазоне от Fdown до Fmax;

F00.19 - это минимально допустимая частота после запуска преобразователя. Обозначается как Fdown и находится в диапазоне от 0,00 Гц до Fup.



1. Верхние и нижние пределы частоты следует устанавливать внимательно в соответствии с параметрами на табличке и рабочими условиями регулируемого двигателя, предотвращая длительную работу двигателя на низкой частоте; в противном случае срок службы двигателя может сократиться из-за перегрева.
2. Взаимосвязь максимальной частоты, верхнего предела частоты и нижнего предела частоты: $0,00 \text{ Гц} \leq F_{\text{down}} \leq F_{\text{up}} \leq F_{\text{max}} \leq 600,00 \text{ Гц}$;
3. Если установленная частота ниже F00.19 (нижний предел частоты), то режим работы зависит от F15.33

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.20	Направление движения	0: постоянное направление 1: противоположное направление		0	●

Направление вращения двигателя можно изменить, изменив этот функциональный код, а не проводку двигателя. Это эквивалентно изменению направления вращения двигателя путем регулировки любых двух проводов двигателя (U, V, W).



1. После инициализации параметров направление вращения двигателя вернется к своему исходному состоянию.
2. Будьте осторожны при выполнении вышеуказанной операции там, где запрещено изменять направление вращения двигателя после отладки системы.
3. Когда ПЧ запрещает обратный ход (например, F00.21=1), эта функция становится недействительной.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.21	Управление обратным ходом	0: разрешить вперед/назад ход 1: запретить обратный ход		0	○
F00.22	Длительность мёртвой зоны для вперед и назад	0.00~650.00	с	0.00	●

F00.21=0: разрешено движение назад.

Направление вращения двигателя контролируется настройкой терминала F/R или F00.20.

F00.21=1: движение назад запрещено.

Двигатель может работать только в одном направлении, и терминал F/R и F00.20 недействительны.

Выберите состояние направления двигателя вперед/назад.

Если установлено значение F00.22=0,00, вперед и назад ход подчиняются плавному переходу.

Если установлено значение F00.22≠0, при снижении скорости до 0,00 Гц во время переключения

вперед/назад, преобразователь частоты будет работать на 0,00 Гц в течение длительности мёртвой зоны вперед/назад (F00.22), а затем в противоположном направлении на заданной частоте. См. Рис. 7-10.

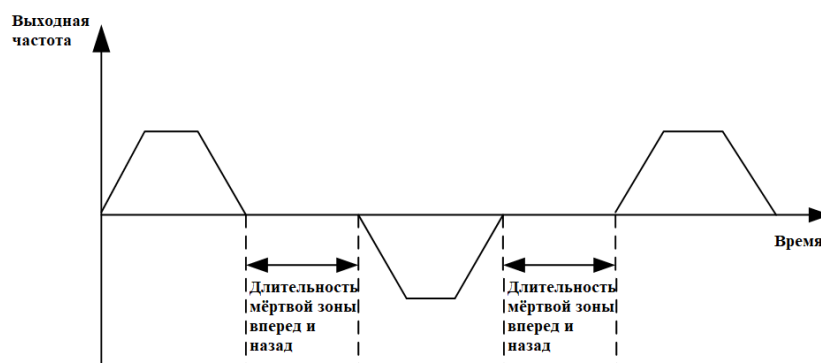


Рис. 7-10 Схематическая диаграмма длительности мертвой зоны вперед/назад



Когда разрешена обратная работа, направление движения ПЧ зависит от состояния терминала F/R и установленного значения F00.20. Если заданное направление вращения ПЧ не соответствует желаемому направлению вращения мотора, перемешайте любые два провода выходного терминала (U, V, W) ПЧ или установите значение F00.20 на противоположное.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.23	Несущая частота	1.0~16.0 (номинальная мощность ПЧ: менее 4.00 кВт) 1.0~10.0 (номинальная мощность ПЧ: 5.507.50 кВт) 1.0~8.0 (номинальная мощность ПЧ 11.00 - 45.00 кВт) 1.0~4.0 (номинальная мощность ПЧ 55.00 - 90.00 кВт) 1.0~3.0 (номинальная мощность ПЧ: 110.00 кВт и выше)	кГц	4.0 (7.5 и ниже) /2.0	●

Увеличение несущей частоты может снизить шум двигателя, но приведет к повышению температуры ПЧ. Когда несущая частота выше заданного значения и увеличивается на 1 кГц, нагрузка должна быть пропорционально уменьшена. Пожалуйста, установите F00.24=1. Фактическая несущая частота ПЧ будет автоматически корректироваться в соответствии с текущей ситуацией.

Рекомендуемая зависимость между номинальной мощностью и несущей частотой ПЧ представлена в таблице 7-4.

Таблица 7-4 Зависимость между номинальной мощностью и установками несущей частоты ПЧ

Мощность ПЧ	Ре≤4 кВт	5.5 кВт~7.5 кВт	11 кВт~45 кВт	55 кВт~90 кВт	110 кВт~560 кВт
Номинальная несущая частота	4.0 кГц		2.0к кГц		
Максимально допустимая несущая частота	16.0 кГц	10.0 кГц	8.0 кГц	4.0 кГц	3.0 кГц

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.24	Автоматическая регулировка несущей частоты	0: не активный 1: активный 1 2: активный 2		0	○

F00.24=0: не активный

Частота несущей зависит от F00.23, но ограничена допустимой максимальной частотой несущей. Она не изменится во время работы.

F00.24=1: активный 1

Частота несущей зависит от температуры преобразователя и нагрузки на основе настройки F00.23. Если температура ПЧ слишком высока или нагрузка слишком тяжелая, частота несущей будет ограничена. Когда заданная частота несущей F00.23 больше предела, частота несущей ПЧ будет ограничена во время работы.

F00.24=2: активный 2

Частота несущей автоматически настраивается на основе настройки F00.23.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.25	Подавление шума частоты несущей	0: не активно 1: активно		0	○
F00.27	Интенсивность подавления шума	10~150	Гц	100	●

Когда функция подавления шума включена (F00.25=1), шум мотора может быть подавлен до определенной степени.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.28	Опции группы параметров мотора	0: группа параметров мотора 1 1: группа параметров мотора 2		0	○

Серия ПЧ EM730 поддерживает совместное управление двумя моторами. Параметры моторов и управляющие параметры можно устанавливать отдельно. Соответствующие параметры для мотора 1 находятся в группах F00, F01 и F06, а для мотора 2 - в группе F14.

Действующий мотор можно выбрать в сочетании с F00.28 и входной функцией "Переключение мотора 1/мотора 2", как описано в таблице 7-5.

Таблица 7-5 Подробное описание опций групп параметров мотора:

F00.28: Опции группы параметров мотора	F00.30: Переключение между мотором 1 и мотором 2	Двигатель	Связанная группа параметров
0: Группа параметров мотора 1	Не активно	Двигатель 1	F00/F01/F06
	Активно	Двигатель 2	F14
1: Группа параметров мотора 2	Не активно	Двигатель 2	F00/F01/F06
	Активно	Двигатель 1	F00/F01/F06

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.29	Пароль пользователя	0 - 65535		0	○

F00.29 используется для установки пароля для активации защиты паролем и предотвращения изменения параметров функционального кода ПЧ неавторизованными сотрудниками. Если пароль установлен как 0, функция пароля будет недействительна. Если установлен ненулевой пользовательский пароль, все параметры (за исключением этого функционального кода) можно только просматривать, но не изменять.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.31	Разрешение по частоте	0: 0,01 Гц 1: 0,1 Гц (единица скорости: 10 об/мин)		0	○

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 3000,0 Гц. Подходит для высокочастотных шпиндельных двигателей.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F00.35	Выбор напряжения питания	0: 380 В 1: 440 В		0	○

F00.55=0: 380 В

Напряжение подключаемого источника питания составляет 380 В.

F00.55=1: 440 В

Напряжение подключаемого источника питания составляет 440 В. При установке функционального кода на 440 В соответствующее напряжение динамического торможения и напряжение перегрузки при прокручивании увеличиваются соответственно.

7.2 Группа параметров Двигатель 1 группы F01

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F01.00	Тип мотора	0: обычный асинхронный двигатель 1: асинхронный двигатель с переменной частотой 2: синхронный двигатель с постоянными магнитами		0	○

Серия ПЧ EM730 поддерживает асинхронные и синхронные двигатели. Пожалуйста, настройте этот параметр правильно в соответствии с фактическими условиями.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F01.01	Мощность электродвигателя	0.10~650.00	кВт	Зависит от двигателя	○
F01.02	Номинальное напряжение двигателя	50~2000	В	Зависит от двигателя	○
F01.03	Номинальный ток двигателя	0.01 до 600.00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0.1 до 6000.0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	Зависит от двигателя	○
F01.04	Номинальная частота двигателя	0.01~600.00	Гц	Зависит от двигателя	○
F01.05	Номинальная скорость	1~60000	Об/мин	Зависит от двигателя	○
F01.06	Подключение обмоток двигателя	0: Y 1: Δ		Зависит от двигателя	○
F01.07	Оценочный коэффициент мощности двигателя	0.600~1.000		Зависит от двигателя	○

				еля	
F01.08	Коэффициент эффективности двигателя	30.0~100.0	%	Зависит от двигателя	○

Указанные выше функциональные коды являются параметрами таблички асинхронного двигателя. При первом подключении двигателя к преобразователю частоты, независимо от регулирования VF или векторного управления, необходимо корректно установить указанные параметры в соответствии с табличкой двигателя перед работой.

Когда меняется номинальная мощность (F01.01) двигателя, значения F01.03 до F01.08 преобразователя частоты автоматически изменятся. Обратите на это внимание во время работы.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F01.09	Сопротивление статора асинхронного двигателя.	1~60000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1~6000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мΩ	Зависит от двигателя	○
F01.10	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	1~60000 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0.1~6000.0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мΩ	Зависит от двигателя	○
F01.11	Индуктивность утечки асинхронного двигателя.	0,01 до 600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,001 до 60,000 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	мН	Зависит от двигателя	○
F01.12	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя.	0.1 до 6000.0 (номинальная мощность мотора: ≤ 75 кВт) 0.01 до 600.00 (номинальная мощность мотора: > 75 кВт)	мН	Зависит от двигателя	○
F01.13	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0,01 до 600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,1 до 6000,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	Зависит от двигателя	○

Функциональные коды F01.09 до F01.13 являются параметрами асинхронного двигателя. Обычно они недоступны пользователям. Получить их можно через автонастройку параметров двигателя (F01.34).

Когда параметры двигателя (F01.01 до F01.08) изменяются, значения F01.09 до F01.13 ПЧ также изменяются автоматически. Обратите на это внимание во время эксплуатации.

Перед автонастройкой параметров двигателя обязательно установите значения F01.00 до F01.08 правильно в соответствии с фактической ситуацией.

Конкретные значения параметров двигателя представлены на рис. 7-11:

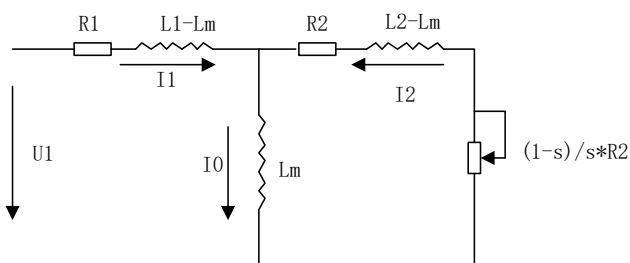


Рис. 7-11 Установившаяся эквивалентная модель асинхронного двигателя

R1, L1, R2, L2, Lm и I0 на рисунке представляют собой: сопротивление статора, индуктивность статора, сопротивление ротора, индуктивность ротора, взаимная индуктивность, ток возбуждения при холостом ходе.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F01.14	Коэффициент магнитной насыщенности 1-фазного асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	87.00	○
F01.15	Коэффициент насыщения магнитной индукции 2 асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	80.00	○
F01.16	Коэффициент магнитной насыщенности 3-го типа асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	75.00	○
F01.17	Коэффициент магнитной насыщенности 4-го типа асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	72.00	○
F01.18	Коэффициент магнитной насыщенности 5-го типа асинхронного двигателя	10.00 ~ 100.00	%	70.00	○

Коэффициент магнитного насыщения асинхронного двигателя автоматически устанавливается во время автонастройки параметров двигателя. Пользователям не нужно устанавливать его в обычных условиях.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F01.19	Сопротивление статора синхронного двигателя.	1 ~ 60000 (номинальная мощность двигателя: ≤75 кВт) 0.1 до 6000.0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	mΩ		○
F01.20	Индуктивность оси d синхронного двигателя.	0,01 до 600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,001 до 60,000 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	mH		○
F01.21	Индуктивность оси q синхронного двигателя	0,01 до 600,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,001 до 60,000 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	mH		○
F01.22	Обратная электродвижущая сила синхронного двигателя	10.0~2000.0 (контр-ЭДС номинальной скорости)	В		○
F01.23	Начальный электрический угол синхронного двигателя.	Диапазон значений от 0.0 до 359.9 действителен для синхронного двигателя.			○

Коды функций F01.19 до F01.23 являются параметрами синхронного двигателя. Обычно они недоступны пользователям. Получите их через автонастройку параметров двигателя (F01.34).

Перед автонастройкой параметров двигателя обязательно правильно установите значения F01.00 до F01.08 в соответствии с фактической ситуацией. В частности, выберите правильный тип двигателя (F01.00=2).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F01.34	Самообучение параметров двигателя	0: без действия 1: статическое самообучение асинхронного двигателя 2: вращательное самообучение асинхронного двигателя 11: статическое самообучение синхронного двигателя 12: вращательное самообучение синхронного двигателя		0	○

F01.34=0: не определено

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

Перед статическим самообучением асинхронного двигателя правильно установите тип двигателя (F01.00) и параметры таблички двигателя (F01.01 до F01.08). Соответствующие параметры (F01.09 до F01.13)

асинхронного двигателя могут быть получены во время статического самообучения.

Этот режим в основном используется, когда двигатель не может вращаться. Статическое самообучение имеет худшие эффекты, чем вращающееся самообучение.

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

Перед вращательным самообучением асинхронного двигателя правильно установите тип двигателя (F01.00) и параметры таблички двигателя (F01.01 до F01.08). Соответствующие параметры (F01.09 до F01.18) асинхронного двигателя могут быть получены во время вращательного самообучения.

Этот режим в основном используется, когда двигатель может вращаться. Однако нагрузки следует избегать или минимизировать; иначе самообучение будет неэффективным.

F01.34=11: синхронный двигатель остается неподвижным во время определения параметров автонастройки.

Перед статическим самообучением синхронного двигателя правильно установите тип двигателя (F01.00) и параметры таблички двигателя (F01.01 до F01.05). Соответствующие параметры (F01.19 до F01.21) синхронного двигателя и параметры токовой петли (F06.12 до F06.15) могут быть получены во время статического самообучения.



Этот режим в основном используется, когда двигатель не может вращаться. Необходимо вручную ввести обратную электродвижущую силу (F01.22).

F01.34=12: синхронный двигатель вращается во время определения параметров автонастройки.

Перед вращательным самообучением синхронного двигателя правильно установите тип двигателя (F01.00) и параметры таблички двигателя (F01.01 до F01.05). Соответствующие параметры (F01.19 до F01.21) синхронного двигателя, параметры токовой петли (F06.12 до F06.15) и обратная электродвижущая сила (F01.22) могут быть получены во время вращательного самообучения.

Этот режим в основном используется, когда двигатель может вращаться. Однако нагрузки следует избегать или минимизировать; иначе самообучение будет неэффективным.



1. Автонастройка параметров двигателя действует только в режиме запуска/остановки с помощью клавиатуры (F00.02=0): установите F01.34 на соответствующее значение, нажмите кнопку ENTER  для подтверждения, а затем кнопку RUN  для начала автонастройки параметров двигателя. После завершения автонастройки, параметр F01.34 преобразователя будет автоматически установлен на 0;
2. Если во время самообучения возникает защита от перетока или перенапряжения, увеличьте время ускорения и замедления и попробуйте снова.
3. Первая группа параметров двигателя приведена в качестве примера выше. Для второй группы параметров двигателя обратитесь к описанию выше.

7.3 Группа параметров функций входного терминала группы F02

Стандартный преобразователь серии EM730 оснащен пятью многофункциональными цифровыми входными терминалами (X1 - X5) и двумя аналоговыми входными терминалами (AI1 и AI2, которые следует использовать с соответствующими функциями, установленными на цифровой вход, как указано в описании F02.31).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.00	Опции функции цифрового входа X1	Смотрите Таблицу 7-6 Список функций многофункциональных цифровых входных терминалов		1	○
F02.01	Опции функции цифрового входа X2			2	○
F02.02	Опции функции цифрового входа X3			11	○
F02.03	Опции функции цифрового входа X4			12	○
F02.04	Опции функции цифрового входа X5			13	○
F02.07	Опции функции цифрового входа AI1			0	
F02.08	Опции функции цифрового входа AI2			0	

Терминалы X1 до X5, AI1 и AI2 - это семь многофункциональных входных терминалов. Функции входных терминалов могут быть определены путем установки значений функциональных кодов F02.00 до F02.14.

Например, если установить F02.00=1, функция терминала X1 будет "RUN". Если источник команды установлен на управление терминалом (F00.02=1) и вход X1 активен, функция "RUN" ПЧ будет включена. Конкретные варианты описаны в таблице 7-6.

Если на несколько терминалов установлена одна и та же функция (за исключением функционального терминала #34), статус функции зависит от "ИЛИ-логики" двух терминалов. В случае F02.00=1 и F02.04=1, как только один из терминалов X1 или X5 станет активным, функция "RUN" ПЧ будет включена.

Таблица 7-6 Список функций многофункциональных цифровых входных терминалов

Настройка	Функции	Описание				
0	Нет функции	Отключите защитный терминал или установите его в положение "0: Недоступно" для предотвращения сбоев.				
1	Запуск терминала (RUN)	Когда источником команды установлено управление с терминала (F00.02=1) и функциональный терминал действителен, ПЧ выполнит соответствующую функцию RUN в соответствии со значением, установленным для опции режима управления терминалом (F00.03). (См. объяснение функционального кода F00.03 для получения подробной информации.)				
2	Направление движения вперед/назад (F/R).	Когда источником команд установлено терминальное управление (F00.02=1) и функциональный терминал действителен, ПЧ выполнит соответствующую функцию F/R в соответствии со значением, установленным в опции режима управления терминалом (F00.03). (См. объяснение функционального кода F00.03 для получения подробной информации.)				
3	Остановка управления трехлинейной операцией	Когда источником команды установлено управление через терминал (F00.02=1), режим управления терминалом устанавливается на трехлинейный контроль (F00.03=2/3) и функциональный терминал активен, преобразователь частоты выполнит команду остановки. (См. объяснение функционального кода F00.03 для получения дополнительной информации.)				
4	Движение вперед (FJOG)	Когда источником команд установлено управление терминалом (F00.02=1) и функциональный терминал FJOG активен, ПЧ начнет работать в прямом направлении; если активен функциональный терминал RJOG, ПЧ будет работать в обратном направлении; и, если оба функциональных терминала активны одновременно, ПЧ замедлится до остановки. ★: Когда запрещено движение в обратном направлении, реверса не будет.				
5	Движение назад (RJOG)					
6	Кнопка UP	Если функциональный терминал UP активен, то смещение частоты будет увеличиваться со скоростью, определенной в F12.11; а если активен функциональный терминал DOWN, смещение частоты будет уменьшаться со скоростью, определенной в F12.11.				
7	Кнопка DOWN	Если активен терминал сброса смещения UP/DOWN, смещение частоты будет сброшено до 0. Итоговая установленная частота источника частоты A = установленная частота источника частоты A + смещение UP/DOWN. ★: Функция ВВЕРХ/ВНИЗ действительна только при использовании основного источника частоты A в настройке.				
8	Сбросить UP/DOWN	Смещение частоты можно просмотреть через F18.15. Функция терминала ВВЕРХ/ВНИЗ аналогична функции ВВЕРХ/ВНИЗ на клавиатуре.				
9	Свободная остановка	Если эта функция активна во время работы ПЧ, выход будет заблокирован, ПЧ остановится в свободном состоянии, и двигатель не будет управлять ПЧ.				
10	Защита сброса	Если ПЧ поддается защите и неисправная точка устранена, вы можете использовать этот терминал для сброса ПЧ. Это имеет такую же функцию, как кнопка сброса на клавиатуре.				
11	Мульти-сегментный скоростной терминал 1	Когда регулятор скорости и основной источник частоты A используются в настройке, четыре функциональных входных терминала могут быть определены как терминалы многосегментной скорости. Текущая установленная частота ПЧ зависит от кодовой комбинации этих четырех терминалов и настроек соответствующих функциональных кодов. Подробности приведены в следующей таблице. (0/1: текущий функциональный терминал недействителен/действителен.) ★: Если у функции нет соответствующих опций входного терминала, она по умолчанию недействительна (0).				
12	Мульти-сегментный скоростной терминал 2	14	13	12	11	Установить частоту ПЧ
		0	0	0	0	В зависимости от опции (F00.04) основного источника частоты A
		0	0	0	1	Многосегментная скорость 1 (F08.00)
		0	0	1	0	Многосегментная скорость 2 (F08.01)
		0	0	1	1	Многосегментная скорость 3 (F08.02)
13	Мульти-сегментный скоростной терминал 3	0	1	0	0	Многосегментная скорость 4 (F08.03)
		0	1	0	1	Многосегментная скорость 5 (F08.04)
		0	1	1	0	Многосегментная скорость 6 (F08.05)
		0	1	1	1	Многосегментная скорость 7 (F08.06)
		1	0	0	0	Многосегментная скорость 8 (F08.07)
					Многосегментная скорость 9 (F08.08)	
					Многосегментная скорость 10 (F08.09)	

14	Мульти- сегментный скоростной терминал 4	1	0	1	1	Многосегментная скорость 11 (F08.10)
		1	1	0	0	Многосегментная скорость 12 (F08.11)
		1	1	0	1	Многосегментная скорость 13 (F08.12)
		1	1	1	0	Многосегментная скорость 14 (F08.13)
		1	1	1	1	Многосегментная скорость 15 (F08.14)
15	Многосегментный ПИД терминал 1	Настройка ПИД с 4-мя сегментами может быть выполнена через эти два терминала, как показано в следующей таблице (0/1: текущий функциональный терминал недействителен/действителен).				
		16	15	Настройка многосегментного ПИД		
16	Многосегментный ПИД терминал 2	0	0	В зависимости от источника установки ПИД (F09.00)		
		0	1	Настройка многосегментного ПИД 1 (F09.32)		
		1	0	Настройка многосегментного ПИД 2 (F09.33)		
17	Многосекционное клеммное устройство для крутящего момента 1	1	1	Настройка многосегментного ПИД 3 (F09.34)		
		Настройка крутящего момента с 4 сегментами может быть выполнена через эти два терминала, как подробно описано в следующей таблице (0/1: текущий функциональный терминал недействителен/действителен).				
18	Многосекционное клеммное устройство для крутящего момента 2	18	17	Многосегментная настройка крутящего момента.		
		0	0	В зависимости от параметра выбора источника установки крутящего момента (F13.01)		
		0	1	Многосегментный момент силы 1 (F13.03)		
		1	0	Многосегментный момент силы 2 (F13.04)		
19	Время ускорения и замедления терминала 1	1	1	Многосегментный момент силы 3 (F13.05)		
		ПЧ этой серии имеют в общей сложности четыре группы времени ускорения и замедления. Вы можете определить два терминала функционального ввода как терминалы времени ускорения и замедления. Текущее время ускорения/замедления ПЧ зависит от кодовой комбинации этих четырех терминалов и настроек соответствующих функциональных кодов. Подробности приведены в следующей таблице (0/1: текущий функциональный терминал недействителен/действителен) или смотрите функциональные коды F15.03 и F15.13 для получения дополнительной информации.				
20	Время ускорения и замедления терминала 2	20	19	Время ускорения и замедления		
		0	0	Первая группа (время разгона: F00.14; время торможения: F00.15)		
		0	1	Вторая группа (время ускорения: F15.03; время замедления: F15.04)		
		1	0	Третья группа (время разгона: F15.05; время торможения: F15.06)		
21	Запрет ускорения и замедления	1	1	Четвертая группа (время ускорения: F15.07; время замедления: F15.08)		
		ПЧ этой серии имеют в общей сложности четыре группы времени ускорения и замедления. Вы можете определить два терминала функционального ввода как терминалы времени ускорения и замедления. Текущее время ускорения/замедления ПЧ зависит от кодовой комбинации этих четырех терминалов и настроек соответствующих функциональных кодов. Подробности приведены в следующей таблице (0/1: текущий функциональный терминал недействителен/действителен) или смотрите функциональные коды F15.03 и F15.13 для получения дополнительной информации.				
22	Пауза в работе ПЧ	Когда терминал запрета ускорения и замедления активен, выполнение команд ускорения и замедления будет запрещено, а выходная частота ПЧ останется неизменной. ПЧ в состоянии защиты от перетока будет работать на основе ограничения тока.				
23	Вход для внешней защиты.	ПЧ замедляется до остановки, но все рабочие параметры сохраняются в памяти, такие как параметры ПЛК и ПИД. Когда этот терминал становится не активным, ПЧ восстанавливает рабочее состояние до остановки.				
24	Переключение команды RUN на клавиатуру	Используя данный терминал, вы можете вводить сигнал защиты внешнего устройства для облегчения мониторинга защиты и защиты внешнего устройства через ПЧ. При получении сигнала внешней защиты ПЧ отобразит "E14" и остановится без принуждения.				
25	Переключение команды RUN на коммуникацию	Текущий канал команд зависит от состояния этих двух терминалов и настройки F00.02. Приоритет распределен следующим образом: «24: переключение команды RUN на клавиатуру» > «25: переключение команды RUN на связь» > «F00.02: вариант источника команды». Обратитесь к описанию F00.02 для получения подробной информации.				
26	Переключение источника частоты	Данный терминал в основном используется для переключения источников частоты в сочетании с функциональным кодом F00.06. Когда F00.06 равен 3-5, этот терминал будет активным. Обратитесь к описанию F00.06.				
27	Сброс времени работы	Функция регулярной работы определена в F16.05. Этот терминал может быть использован для сброса времени работы (сброс оставшегося времени регулярной работы). Обратитесь к описанию F16.05..				
28	Переключение режимов управления скоростью/крутящи м моментом	Эти два терминала используются для изменения текущего режима управления ПЧ в сочетании с F13.00. Когда терминал №28 активен, можно переключаться между управлением скоростью и управлением крутящим моментом; а когда активен терминал №29, доступно только управление скоростью. Смотрите описание F13.00.				
		29	Запрет управления крутящим моментом			
30	Переключение мотора 1/мотора 2	Этот терминал используется для определения актуального действующего двигателя совместно с F00.28. Если терминал #30 действителен, двигатели будут переключаться на основе настройки F00.28. Смотрите описание F00.28.				
31	Сброс состояния простого ПЛК (запуск с первого	Когда данный терминал активен, простой модуль ПЛК перезапустится с выполнения первого сегмента. Чтобы лучше понять эту функцию, вы можете просмотреть описание простого ПЛК для группы F08.				

	сегмента, с обнулением времени работы)	
32	Пауза для ПЛК	Когда этот терминал активен, модуль простого ПЛК продолжит работу в текущем сегменте. Если этот терминал не активен, модуль простого ПЛК продолжит работу после выполнения в текущем сегменте.
33	Резерв	
34	Вход счётчика (≤ 250 Гц)	Это входной терминал с функцией подсчета импульсов. Входная частота импульсов ограничена 250 Гц или ниже, и только один терминал может быть настроен с данной функцией. См. описание функциональных кодов F16.03 до F16.04.
35	Вход высокоскоростного счетчика (≤ 100 кГц, действителен только для X5)	Это входной терминал импульсов с функцией подсчёта. Частота входных импульсов ограничена значением 100 кГц или ниже. Действует только для терминала X5 (то есть, может быть установлено только значение F02.06=35). Смотрите описание функциональных кодов F16.03 до F16.04.
36	Сброс счетчика	Этот терминал используется для сброса счетчика, имеющего функцию подсчета.
37	Входной сигнал длиномер (не более 250 Гц).	Это входной терминал импульсов с функцией подсчета длины, входная частота импульсов ограничена значением 250 Гц или ниже, и только один терминал может быть настроен с использованием этой функции. Смотрите описание кодов функций F16.01 до F16.02.
38	Входной счётчик высокоскоростной длины (≤ 100 кГц, действителен только для X5)	Это входной терминал импульсов, обладающий функцией счета импульсов длиной, и частота входных импульсов ограничена 100 кГц или ниже. Это недействительно только для терминала X5 (то есть может быть установлено только значение F02.06=38). Смотрите описание функциональных кодов F16.01 до F16.02.
39	Сброс длины	Этот терминал сброса длины имеет функцию подсчета длины.
40	Вход импульсного сигнала (≤ 100 кГц, действителен только для X5)	Это входной терминал импульсного сигнала, и входная частота импульсов ограничена 100 кГц или ниже. Это действительно только для терминала X5. ★: Это используется только для установки эквивалентного процента AI вместо других специальных функций (например, счетчиков). При F00.06=5, вам необходимо установить F02.06=40, и частота импульсов должна подаваться на вход с терминала X5.
41	Остановка процесса с идентификатором ПИД	Когда данный терминал является активным, регулировка ПИД будет остановлена, и выход процессного модуля ПИД останется неизменным. Для получения дополнительной информации обратитесь к описанию функционального кода F09.18.
42	Процесс ПИД с интегральной паузой	Когда этот терминал является активным, интегральная настройка ПИД будет приостановлена, но пропорциональная и дифференциальная настройки ПИД все еще будут действительны. Эта функция известна как интегральное разделение. Смотрите описание F09.20.
43	Переключение параметров ПИД	Если цифровой входной терминал (F09.11=1) для переключения параметров ПИД действителен, параметры ПИД будут переключаться. Смотрите описание функциональных кодов F09.05 до F09.13.
44	Переключение положительных/отрицательных значений ПИД	Когда этот терминал активен, положительные/отрицательные режимы ПИД будут переключаться. См. описание функционального кода F09.04.
45	Остановка и торможение постоянным током	Когда команда остановки активирована и частота достигает начальной частоты (F04.20) для прямого торможения во время остановки, торможение будет разрешено. Время торможения зависит от более долгого времени закрытия терминала или времени остановки/постоянного тока (F04.22).
46	Торможение постоянным током при остановке	Команда "Стоп" не срабатывает. Когда задана команда "Стоп", и частота достигает начальной частоты (F04.20) для непосредственного торможения во время остановки, торможение будет активировано. Время торможения определяется как более длительное из времени закрытия терминала и времени остановки/торможения постоянным током (F04.22).
47	Немедленное торможение постоянным током	ПЧ немедленно прекратит свою работу и будет подвергнут торможению постоянным током на текущей частоте. Интенсивность тока торможения зависит от значения тока торможения постоянным током (F04.21) в режиме остановки.
48	Максимальное замедление до полной остановки.	ПЧ остановится в пределах минимально допустимого времени ускорения и замедления.
49	Резерв	
50	Внешняя остановка	Когда этот терминал активен, ПЧ остановит свою работу в соответствии с установленным режимом остановки (F04.19) и временем ускорения/замедления 4 (F15.07/F15.08).
51	Переключение основного источника частоты на цифровую настройку частоты.	Когда основной источник частоты А используется для установки, многозонная модель скорости не активируется, и этот терминал активен, основной источник частоты будет переключен на соответствующую настройку. Функцию с 51 по 56 могут работать независимо друг от друга, но с учетом приоритета. Дополнительную информацию можно найти в описании функционального кода F00.04 в Таблице 7-3.
52	Переключение основного источника частоты на AI1 (аналоговый)	

	вход 1).	
53	Переключение основного источника частоты на AI2 (аналоговый вход 2).	
55	Переключение основного источника частоты на вход высокочастотного импульса.	
56	Переключение основного источника частоты на настройку через коммуникацию.	
57	Включение ПЧ	Когда ПЧ соответствует рабочим условиям и активен терминал текущей функции, ПЧ способен работать. В противном случае, он не будет работать, даже если другие рабочие условия удовлетворены. ★: Функция активации ПЧ: если не выбран ни один терминал, эта функция активируется по умолчанию; если выбран один терминал, статус выбранного терминала будет преобладать; и если выбрано более одного терминала и хотя бы один из выбранных терминалов недействителен, эта функция не будет активной.
58 - 67	Резерв	
68	Отключение запрета на реверс	Это применяется только к прямолинейным машинам для вытяжки проволоки в приложениях намотки. 1. Когда функция входного терминала 69# доступна и/или F00.21=1, и терминал входа 68# доступен, и запрещена блокировка реверса, то есть, реверс разрешен; в противном случае, запрет на реверс не запрещен, то есть, реверс не разрешен. 2. Когда функция входного терминала 69# доступна и/или F00.21=1, и терминал входа 68# доступен, и реверс отключен, то есть, реверс не разрешен; в противном случае, запрет на реверс не отключен, то есть, реверс разрешен.
69	Запрет на реверс	Когда этот терминал активен, его функция аналогична функции при условии F00.21=1.
70	Расширение входных терминалов	Когда установлено расширение входных терминалов, цифровые входные терминалы X1~X5 преобразователя частоты могут быть использованы в качестве расширенных входных терминалов для ПЛК и других периферийных устройств. Состояние соответствующего входного терминала можно получить, считав статус входного терминала из F18.22.
71 - 78	Резерв	
121	Сигнал отключения при обрыве внешнего материала	Это специализированная функция для приложений намотки, используемая для внешнего ввода сигнала об обрыве материала. Когда обнаружение обрыва материала выполняется с использованием внешнего сигнала и терминал закрыт (соответствует ограничению), будет активирована защита E43.
122	Сигнал обнаружения проводки	Это специализированная функция для приложений намотки, используемая для обнаружения проводки. Когда время действия или недействия сигнала обнаружения проводки истекает, будет активирована защита E44.
123	Терминал сброса тормоза	Это специализированная функция для приложений намотки. Когда вывод тормоза действителен, этот терминал может быть замкнут, чтобы сбросить вывод тормоза.

7.4 Группа параметров функции входного терминала группы F02

Стандартный преобразователь частоты серии EM730 оснащен пятью многофункциональными цифровыми входными терминалами (X1 до X5) и двумя аналоговыми входными терминалами (AI1 и AI2, для использования с соответствующей настройкой функции в качестве цифрового входа, как подробно описано в описании F02.31).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.00	Опции функции цифрового входа X1	См. Таблицу 7-6 "Список функций многозадачных цифровых входных терминалов".		1	○
F02.01	Опции функции цифрового входа X2			2	○
F02.02	Опции функции цифрового входа X3			11	○
F02.03	Опции функции цифрового входа X4			12	○
F02.04	Опции функции цифрового входа X5			13	○
F02.07	Опции функции цифрового входа AI1			0	○

F02.08	Опции функции цифрового входа AI2		0	○
--------	-----------------------------------	--	---	---

Терминалы X1 до X5, AI1 и AI2 представляют собой семь многозадачных цифровых входных терминалов. Функции входных терминалов можно определить, установив значения кодов функций F02.00 по F02.14.

Например, если вы установите F02.00=1, то функция терминала X1 будет "ЗАПУСК". Если источник команды установлен как управление через терминал (F00.02=1) и вход с терминала X1 является действительным, то функция "ЗАПУСК" ПЧ будет активирована. Конкретные опции описаны в Таблице 7-6.

Если несколько терминалов установлены на одну и ту же функцию (за исключением функции #34), статус функции зависит от "Логике ИЛИ" для двух терминалов. В случае установки F02.00=1 и F02.04=1, когда хотя бы один из терминалов X1 или X5 активен, функция "ЗАПУСК" ПЧ будет активирована.

Таблица 7-6 "Список функций многозадачных цифровых входных терминалов" представлена ниже (для более подробной информации).

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F02.15	Положительная/отрицательная логика 1 цифрового входного терминала	*	*	*	X5	X4	X3	X2	X1		00000	○
		0: Положительная логика (positive logic) активна в закрытом состоянии и неактивна в открытом состоянии. 1: Отрицательная логика (negative logic) активна в закрытом состоянии и неактивна в открытом состоянии.										
F02.16	Положительная/отрицательная логика 2 цифрового входного терминала	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		0	○
		*	*	*	*	*	*	AI2	AI1			
		0: Положительная логика (positive logic) активна в закрытом состоянии и неактивна в открытом состоянии. 1: Отрицательная логика (negative logic) активна в закрытом состоянии и неактивна в открытом состоянии.										



Фигура 7.12. Схематическая диаграмма с положительной/отрицательной логикой выборки с терминала.

Когда бит установлен в 0, многозначный входной терминал действителен в закрытом состоянии и недействителен в открытом состоянии;

Когда бит установлен в 1, многозначный входной терминал действителен в открытом состоянии и недействителен в закрытом состоянии.

Эти функциональные коды подвергаются битовой операции. Вам нужно только установить соответствующий бит в 0 или 1. Возьмем, например, F02.15, как показано в следующей таблице:

Таблица 7.7. Подробности функционального кода битовой операции.

Пункт настройки	*	*	*	X5	X4	X3	X2	X1
Соответствующий бит	*	*	*	4	3	2	1	0
Настройки	*	*	*	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.17	Количество фильтраций цифрового входного терминала.	0~100; 0: без фильтрации; n: кол-во раз в n миллисекунд.		2	○

Поскольку многозначный входной терминал активируется уровнем или импульсом, при чтении состояния терминала необходима цифровая фильтрация, чтобы избежать вмешательства.

★ Параметры этого кода обычно не требуют настройки в нормальных условиях.

В случае необходимости настройки обратите внимание на соотношение между временем фильтрации и длительностью действия терминала, чтобы избежать уязвимости к помехам из-за недостаточного времени фильтрации или медленных ответов, а также потери команд из-за чрезмерного времени фильтрации.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут				
F02.18	Время задержки для определения действительности сигнала на входе X1	0.000~30.000	с	0.000	●				
F02.19	Время задержки для определения недействительности сигнала на входе X1	0.000~30.000	с	0.000	●				
F02.20	Время задержки для определения действительности сигнала на входе X2	0.000~30.000	с	0.000	●				
F02.21	Время задержки для определения недействительности сигнала на входе X2	0.000~30.000	с	0.000	●				
F02.22	Время задержки для определения действительности сигнала на входе X3	0.000~30.000	с	0.000	●				
F02.23	Время задержки для определения недействительности сигнала на входе X3	0.000~30.000	с	0.000	●				
F02.24	Время задержки для определения действительности сигнала на входе X4	0.000~30.000	с </tr <tr> <td>F02.25</td> <td>Время задержки для определения недействительности сигнала на входе X4</td> <td>0.000~30.000</td> <td>с</td> <td>0.000</td> <td>●</td> </tr>	F02.25	Время задержки для определения недействительности сигнала на входе X4	0.000~30.000	с	0.000	●
F02.25	Время задержки для определения недействительности сигнала на входе X4	0.000~30.000	с	0.000	●				

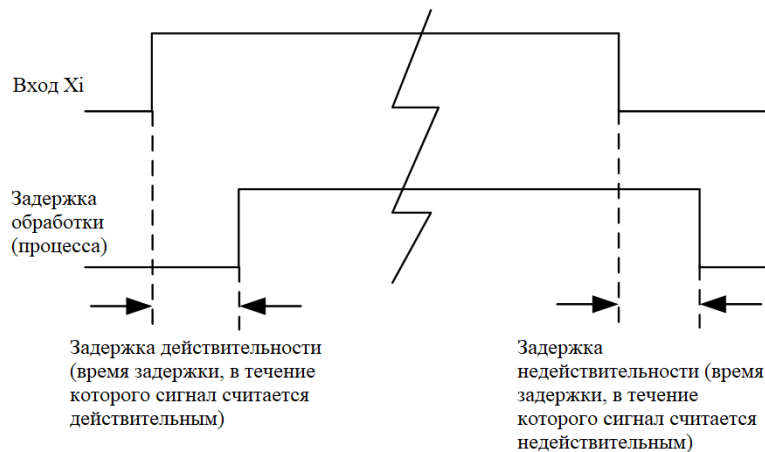


Рис. Схематическая диаграмма задержки выборки с терминала

В случае изменения состояния функционального терминала будет выполнен ответ с задержкой в соответствии с настройками функционального кода. В настоящее время только терминалы X1-X4 поддерживают эту функцию. Конкретно это проявляется в следующем: эта функция будет действовать, когда функциональный терминал изменяет свое состояние с недействительного на действительное и поддерживается с действительной задержкой, и не будет действовать, когда функциональный терминал изменяет свое состояние с действительного на недействительное и поддерживается с недействительной задержкой.

★ Если функциональный код установлен на 0.000 секунд, то соответствующая задержка будет недействительной.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.31	Опции аналоговой функции ввода	Единицы: AI1 0: аналоговый вход 1: цифровой вход (0 ниже 1 В, 1 выше 3 В, также, как в прошлый раз при 1~3 В) Десятки: AI2 0: аналоговый вход 1: цифровой вход (так же, как выше).		00D	○

Аналоговые входные терминалы AI1 и AI2 ПЧ серии EM730 могут быть использованы в качестве цифровых входных терминалов. Для этого достаточно установить соответствующий бит в 1. Чтобы использовать терминал AI2 в качестве цифрового терминала, вам просто нужно установить F02.31=xx1x. Конверсия аналогового входа в цифровую логику и наоборот осуществляется следующим образом:

- Когда входное напряжение терминала меньше 1 В, соответствующий логический статус будет недействителен;
- Когда входное напряжение терминала больше 3 В, соответствующий логический статус будет действителен;
- Когда входное напряжение терминала находится в пределах [1 В, 3 В], соответствующий логический статус останется неизменным.

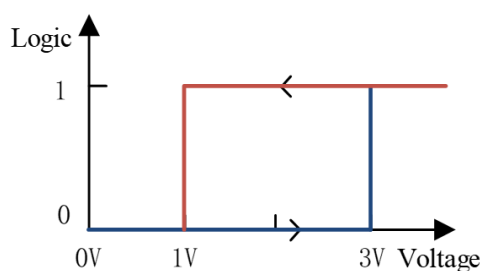


Рис. 7.10 Соответствие между аналоговым входным напряжением терминала и текущим логическим статусом

Если используется в качестве аналогового входного терминала, время фильтрации и соответствующая кривая смещения могут быть установлены через F02.32 до F02.60. Терминалы AI1 до AI2 могут быть настроены отдельно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.32	Варианты кривой аналогового входа	Единицы: варианты кривой AI1 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 3: кривая 4 Десятки: выбор кривой AI2 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 3: кривая 4		10	○
F02.33	Минимальный вход кривой 1	-10.00 ~ F02.35	В	0,10	●
F02.34	Установка минимального входа для кривой 1	-100.0 ~ +100.0	%	0,0	●
F02.35	Максимальный вход кривой 1	-10.00 ~ 10.00	В	9,90	●
F02.36	Настройка максимального входа кривой 1	-100.0 ~ +100.0	%	100,0	●
F02.37	Минимальный вход кривой 2	-10.00 ~ F02.39	В	0,10	●
F02.38	Настройка минимального входа кривой 2	-100.0 ~ +100.0	%	0,0	●
F02.39	Максимальный вход кривой 2	F02.37 ~ 10.00	В	9,90	●
F02.40	Настройка максимального входа кривой 2	-100.0 ~ +100.0	%	100,0	●
F02.41	Минимальный вход кривой 3	-10.00V ~ F02.43	В	0,10	●

F02.42	Настройка минимального входа кривой 3	-100.0 ~ +100.0	%	0,0	●
F02.43	Ввод точки перегиба 1 кривой 3	F02.41 ~ F02.45	В	2,5	●
F02.44	Настройка ввода точки перегиба 1 кривой 3	-100.0 ~ +100.0	%	25,0	●
F02.45	Ввод точки перегиба 2 кривой 3	F02.43 ~ F02.47	В	7,50	●
F02.46	Настройка ввода точки перегиба 2 кривой 3	-100.0 ~ +100.0	%	75,0	●
F02.47	Максимальный ввод кривой 3	F02.45 ~ 10.00	В	9,90	●
F02.48	Настройка максимального ввода кривой 3	-100.0 ~ +100.0	%	100,0	●
F02.49	Минимальный ввод кривой 4	-10.00 ~ F02.51	В	0,10	●
F02.50	Настройка минимального ввода кривой 4	-100.0 ~ +100.0	%	0,0	●
F02.51	Ввод точки перегиба 1 для кривой 4	F02.49 ~ F02.53	В	2,5	●
F02.52	Настройка ввода точки перегиба 1 для кривой 4	-100.0 ~ +100.0	%	25	●
F02.53	Ввод точки перегиба 2 для кривой 4	F02.51 ~ F02.55	В	7,5	●
F02.54	Настройка ввода точки перегиба 2 для кривой 4	-100.0 ~ +100.0	%	75	●
F02.55	Максимальный ввод для кривой 4	F02.53 ~ 10.00	В	8,80	●
F02.56	Настройка максимального значения ввода для кривой 4	-100.0 ~ +100.0	%	100	●
F02.57	Время фильтрации AI1	0.00 ~ 10.00	с	0,10	●
F02.58	Время фильтрации AI2	0.00 ~ 10.00	с	0,10	●
F02.59	Резерв				
F02.60	Резерв				

F02.32 используется для выбора соответствующей кривой смещения для каждого аналогового входного терминала. Всего доступно четыре группы кривых смещения. Среди них кривые 1 и 2 указывают на двухточечные смещения, а кривые 3 и 4 указывают на четырехточечные смещения. После выбора кривой смещения вы можете установить соответствующий функциональный код, чтобы удовлетворить требования ввода.

Время фильтрации может быть скорректировано в соответствии с аналоговым вводом и фактическими рабочими условиями. Фактический эффект будет иметь преимущество.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.61	АЦП (аналого-цифровое преобразование) гистерезис	2 ~ 50		2	○

Этот функциональный код может быть увеличен в случае гистерезиса аналогового входа, длинных входных линий или чрезмерных помех на месте, что приводит к существенным колебаниям входного сигнала. В принципе, этот функциональный код следует минимизировать.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F02.62	Выбор типа аналогового входа AI1	0: 0~10V 3: -10~10V 4: 0~5V		0	○
F02.63	Выбор типа аналогового входа AI2	0: 0~10V 1: 4~20mA 2: 0~20mA 4: 0~5V		0	○

Выберите тип входа AI1 и AI2: тип тока или напряжения. Определите верхние и нижние пределы, соответствующие диапазону.

F02.62 = 0: 0 ~ 10 В

AI1 имеет тип напряжения с диапазоном от 0 до 10 В. Входное напряжение (0 ~ 10 В) соответствует установке от 0% до 100%. 0 В соответствует 0%, а +10 В соответствует 100%.

F02.62 = 3: -10 ~ 10 В

AI1 имеет тип напряжения с диапазоном от -10 до 10 В. Входное напряжение (-10 до 10 В) соответствует установке от -100% до 100%. -10 В соответствует -100%, а +10 В соответствует 100%.

F02.62 = 4: 0 ~ 5 В

AI1 имеет тип напряжения с диапазоном от 0 до 5 В. Входное напряжение (0 ~ 5 В) соответствует установке от 0% до 100%. 0 В соответствует 0%, а +5 В соответствует 100%.

F02.63 = 0: 0 ~ 10 В

AI2 имеет тип напряжения с диапазоном от 0 до 10 В. Входное напряжение (0 ~ 10 В) соответствует установке от 0% до 100%. 0 В соответствует 0%, а +10 В соответствует 100%.

F02.63 = 1: 4 ~ 20 мА (отрегулируйте переключатель краткого замыкания на панели управления в режиме тока)

AI2 имеет тип тока с диапазоном от 4 до 20 мА. Входной ток (4 ~ 20 мА) соответствует установке от 0% до 100%. Ток 4 мА или меньше соответствует 0%, а 20 мА соответствует 100%.

F02.63 = 2: 0 ~ 20 мА (отрегулируйте переключатель краткого замыкания на панели управления в режиме тока)

AI2 имеет тип тока с диапазоном от 0 до 20 мА. Входной ток (0 ~ 20 мА) соответствует установке от 0% до 100%. 0 мА соответствует 0%, а 20 мА соответствует 100%.

F02.63 = 4: 0 ~ 5 В

AI2 имеет тип напряжения с диапазоном от 0 до 5 В. Входное напряжение (0 ~ 5 В) соответствует установке от 0% до 100%. 0 В соответствует 0%, а +5 В соответствует 100%.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Агривут
F02.66	Выбор входного сопротивления AI2 для тока	0: 500Ω 1: 250Ω		0	○

Выберите входное сопротивление AI2 для тока в соответствии с фактической ситуацией на объекте. Значение входного сопротивления по умолчанию составляет 500 ом. Если из-за недостатка мощности источника входного тока нет выхода 20 мА, входное сопротивление можно изменить на 250 ом.

7.5 Группа функциональных параметров выходного клеммника группы F03

Стандартный частотный преобразователь серии EM730 оснащен одним многофункциональным цифровым выходным клеммником (Y1) и одним релевым выходным клеммником (R1).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Агривут
F03.00	Варианты функции выхода Y1	Смотрите таблицу 7-8: Список функций многофункциональных цифровых выходных терминалов		1	○
F03.02	Варианты функции выхода R1			7	○

Y1 и R1 являются двумя многофункциональными цифровыми выходными терминалами. Их функции могут быть определены отдельно путем установки кодов функций с F03.00 по F03.02.

Например, если вы определите F03.02 = 7, функция терминала R1 - это «защита ПЧ». Когда ПЧ находится в состоянии защиты, выход функционального терминала R1 будет действителен; и когда ПЧ находится в нормальном состоянии, выход функционального терминала R1 будет недействителен. Конкретные варианты описаны в таблице 7-8.

Таблица 7-8 Список функций многофункциональных цифровых выходных терминалов

Настройки	Функции	Описание
0	Без выхода	Терминал защиты будет отключен или установлен в значение «0: Недоступно» для предотвращения некорректного вывода.
1	Преобразователь включен (RUN)	ПЧ находится в состоянии работы в режиме подчиненного, остановки подчиненного, работы с плавным пуском или плавной остановкой. Выходной ток действителен в указанных состояниях и недействителен в других состояниях.
2	До выходной частоты (FAR)	Когда выходная частота-установленная частота меньше или равна ширине обнаружения частоты (F15.20) в рабочем состоянии, выходной ток будет действителен. Если преобразователь не находится в рабочем состоянии или выходная частота-установленная частота выходит за пределы ширины обнаружения частоты

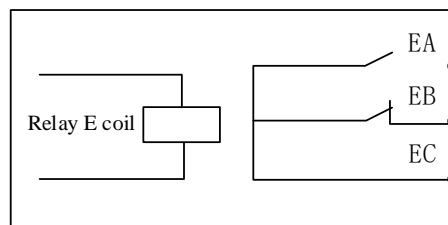
		(F15.20), выходной ток будет недействителен. См. описание функционального кода F15.20.
3	Обнаружение частоты выходного сигнала FDT1.	Когда выходная частота больше, чем результат обнаружения выходной частоты FDT1 (F15.21) в рабочем состоянии, выходной ток будет действителен. Если преобразователь не находится в рабочем состоянии или выходная частота меньше или равна результату обнаружения выходной частоты FDT1 (F15.21) минус гистерезис FDT1 (F15.22), выходной ток будет недействителен. В других состояниях выходной ток остается неизменным. См. описание функциональных кодов F15.21 и F15.22.
4	Обнаружение частоты выходного сигнала FDT2	Когда выходная частота больше результата обнаружения выходной частоты FDT2 (F15.23) в рабочем состоянии, выходной ток будет действителен. Если ПЧ не находится в рабочем состоянии или выходная частота меньше или равна результату обнаружения выходной частоты FDT2 (F15.23) минус гистерезис FDT2 (F15.24), выходной ток будет недействителен. В других состояниях выходной ток останется неизменным. См. описание кодов функций F15.23 и F15.24.
5	Запуск реверса (REV)	Когда направление движения и ускорение/замедление ПЧ находятся в состоянии обратного ускорения, обратного замедления или обратной постоянной скорости, токовый выход будет действительным. В других состояниях токовый выход будет недействительным.
6	Jog	Когда ПЧ находится в состоянии JOG-работы или JOG-стоп, текущий выход будет действителен. В других состояниях текущий выход будет недействителен.
7	Защита ПЧ	Текущий выход будет действителен, когда ПЧ находится в состоянии защиты, и недействителен, когда ПЧ находится в других состояниях.
8	ПЧ готов к работе (READY)	Когда ПЧ будет включен и полностью инициализирован без каких-либо отклонений, текущий выход будет действителен. Если ПЧ не подходит для работы, текущий выход будет недействителен.
9	Достигнуть верхнего предела частоты	Когда ПЧ находится в состоянии JOG или ведомого режима работы, выходная частота (F18.00) больше или равна верхнему пределу частоты (F00.17 F00.18), и установленная частота (F18.01) больше или равна верхнему пределу частоты (F00.17 F00.18), токовый выход будет действительным. В противном случае, токовый выход будет недействительным.
10	Достигнуть нижнего предела частоты	Когда ПЧ находится в состоянии JOG или управляемом режиме, выходная частота (F18.00) меньше или равна нижнему пределу частоты (F00.19), и установленная частота (F18.01) меньше или равна нижнему пределу частоты (F00.19), выходной ток будет действителен. В противном случае выходной ток будет недействителен.
11	Допустимый предел тока	Когда выходной ток (F18.06) больше или равен предельному току (F07.12), выходной ток будет действителен; когда выходной ток (F18.06) меньше или равен предельному току (F07.12) -5,0%, выходной ток будет недействителен; а когда выходной ток является промежуточным значением, выходной ток останется без изменений.
12	Допустимый блокировочный режим при перенапряжении	Когда выходное напряжение (F18.07) больше или равно напряжению контроля перенапряжения (F07.07), выходной ток будет действителен; когда выходное напряжение (F18.07) меньше или равно напряжению контроля перенапряжения (F07.07) минус 10V, выходной ток будет недействителен; а когда выходное напряжение является промежуточным значением, выходной ток останется неизменным.
13	Завершение простого цикла PLC	Когда простой ПЛК находится в режиме остановки после однократной операции (F18.15=0), он остановится после одной операции, и текущий выход будет действителен; когда простой ПЛК находится в режиме остановки после ограниченного числа операций (F18.15=1), он остановится после операций, установленных в F08.16, и текущий выход будет действителен; в противном случае (например, дальнейшее выполнение, сброс состояния простого ПЛК), текущий выход будет недействителен.
14	Достигнуть установленного значения количества	Когда значение входного количества импульсов (F18.34) больше или равно заданному значению счетчика (F16.03), текущий вывод будет действителен; в противном случае вывод будет недействительным. См. описание кодов функций F16.03 до F16.04.
15	Достигнуть указанного значения счетчика	Когда значение входного счетчика импульсов (F18.34) будет больше или равно заданному значению счетчика (F16.04), текущий выход будет действителен; в противном случае, выход будет недействителен. См. описание кодов функций F16.03 до F16.04.
16	Достичь длины (в метрах)	Когда длина конверсии входного импульса (F18.34) больше или равна установленной длине (F16.01), текущий вывод будет действителен; в противном случае вывод будет

		недействителен. Смотрите описание функциональных кодов F16.01 до F16.02.
17	Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя	Когда текущий ток двигателя больше или равен коэффициенту предварительного предупреждения о перегрузке двигателя (F07.02), текущий вывод будет действителен; в противном случае текущий вывод будет недействителен.
18	Предварительное предупреждение о перегреве ПЧ	Когда температура ПЧ больше или равна горячей точке (-10 °C), предварительный сигнал предупреждения будет активным; и когда температура ПЧ меньше, чем горячая точка минус 15 °C, предварительный сигнал предупреждения будет неактивным (гистерезис 5 °C).
19	Достигнут верхний предел обратной связи ПИД	Если обратная связь ПИД (F18.17) больше или равна верхнему пределу (F09.16) ПИД-выхода во время работы, то текущий вывод будет действителен; в противном случае вывод будет недействителен.
20	Достигнут нижний предел обратной связи ПИД	Если обратная связь ПИД (F18.17) меньше или равна нижнему пределу (F09.17) ПИД-выхода во время работы, то текущий вывод будет действителен; в противном случае вывод будет недействителен..
21	Обнаружение аналогового уровня ADT1	Когда выбранный аналоговый канал на входе больше или равен результату обнаружения аналогового уровня (F15.26/28), соответствующий вывод будет действителен; когда выбранный аналоговый канал на входе меньше или равен результату обнаружения аналогового уровня (F15.26/28) минус гистерезис (F15.27/29), соответствующий вывод будет недействителен; в других состояниях текущий вывод останется неизменным. Смотрите описание функциональных кодов F15.25 до F15.29.
22	Обнаружение аналогового уровня ADT2	
24	Состояние недостаточного напряжения (напряжение ниже заданного уровня)	Когда напряжение шины постоянного тока (F18.08) меньше или равно напряжению контроля недостаточного напряжения (F07.08), текущий вывод будет действителен; когда напряжение шины постоянного тока (F18.08) больше или равно напряжению завершения контроля питания (F07.09), и время удержания больше или равно установленной задержке завершения контроля питания (F07.10), текущий вывод будет недействителен.
26	До установленного времени	Когда достигнуто регулярное рабочее время, текущий вывод будет действителен; в противном случае вывод будет недействителен. Смотрите описание функционального кода F16.09.
27	Работа при нулевой скорости.	Когда ПЧ находится в режиме JOG или в режиме ведомого запуска (slave running), и выходная частота (F18.00) меньше или равна частоте запуска сервопривода с нулевой скоростью (F04.29), текущий вывод будет действителен; в противном случае текущий вывод будет недействителен.
28 ~37	Резерв	
38	Работа без нагрузки	ПЧ находится в режиме работы без нагрузки
39	Резерв	
40	Текущий достигнут	Когда фактический выходной ток двигателя достигает установленного значения, вывод является действительным.
41	Крутящий момент	Когда фактический крутящий момент двигателя достигает установленного значения, выход становится действительным..
42	Достигнутая скорость	Когда фактическая скорость двигателя достигает установленной частоты, выходной сигнал становится действительным.
43 ~46	Резерв	
47	Выход ПЛК	Когда эта функция выбрана для выходного терминала, выход Y1 и R1 будет контролироваться соответствующим битом F03.31. Если соответствующий бит равен 1, выход будет действительным; если соответствующий бит равен 0, выход будет недействительным.
48 ~66	Резерв	
67	Управление тормозом	Это специализированная функция для применений с намоткой. Когда тормоз активирован, выход этой функции будет действительным.
68	Обнаружение разрыва материала на выходе	Это выделенная функция для приложений намотки. В случае разрыва материала выход этой функции будет корректным.
69	Нижний предел FDT1 (импульс)	Это похоже на функции #3/4. Разница состоит в том, что выходной сигнал будет действителен, когда частота ниже "настройки-гистерезис" и автоматически станет недействительным через некоторое время. Если установлен выход одиночного импульса, время будет задано параметрами F03.17 по F03.20; если включен уровневый выход, время по умолчанию составляет 0,1 сек.
70	FDT2 lower limit (pulse)	

71	Нижний предел FDT1 (импульс, недействителен в режиме JOG)	Эта функция идентична функции №69/70, за исключением отсутствия выходных данных в состоянии JOG.
72	FDT2 нижний предел (импульс, недействителен в режиме JOG)	
73	Выходное переток тока	Когда эта функция выходного терминала активирована, ток превышает уровень обнаружения перегрузки F15.66, и продолжительность достигает значения F15.67, выход становится действительным.

Многофункциональные выходные порты Y1 имеют тип открытого коллектора, при этом YCM является портом общего выхода. Если выбранная функция отключена, электронный переключатель будет выключен, и многофункциональные выходные порты будут находиться в недействительном состоянии. Если выбранная функция включена, электронный переключатель будет включен, и многофункциональные выходные порты будут находиться в действительном состоянии. Открытый коллектор может быть включен от внутреннего или внешнего источника питания (12-30V).

Выход реле представляет собой внутреннее реле ПЧ. Реле имеет один набор контактов, которые обычно разомкнуты, и один набор контактов, которые обычно замкнуты. Когда выбранная функция отключена, EB-EC обычно замкнуты, а EA-EC обычно разомкнуты. При включении выбранной функции на катушку внутреннего реле будет подано питание, контакты EB-EC будут разомкнуты, и контакты EA-EC замкнуты. См. рис. 7-12.



Контакты реле

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F03.05	Опции типа выходного сигнала	*	*	*	*	*	R1	*	Y1		0*0	○
		0: уровень 1: одиночный импульс										

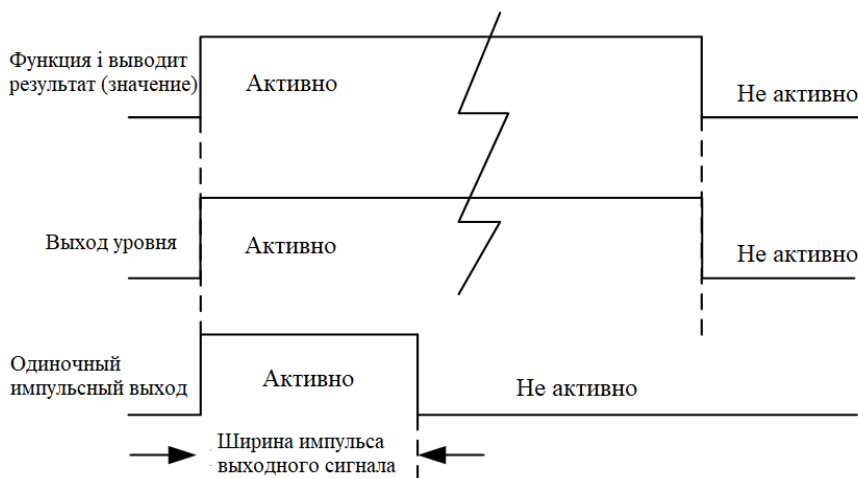


Рис. 7-13 Схематическая диаграмма уровня и одиночного импульсного вывода цифрового выходного терминала

Терминал цифрового вывода Y1 и терминал релейного вывода R1 имеют два типа вывода: уровень и одиночный импульс, как показано на Рис. 7-13. Для выхода уровня, состояние выхода функционального терминала согласуется со статусом функции; и для одиночного импульсного вывода активный уровень определенной ширины импульса не будет выводиться, пока функция не будет включена.

Код этой функции подвержен битовым операциям. Для конкретных настроек обратитесь к описанию кода функции F02.15. Таблица 7-7

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F03.06	Положительная/отрицательная логика цифрового выхода	*	*	*	*	*	R1	*	Y1		0*0	○
		0: положительная логика действительна в закрытом состоянии / недействительна в открытом состоянии 1: отрицательная логика действительна в закрытом состоянии / недействительна в открытом состоянии										



Рис. 7-14 Схематическая диаграмма положительной и отрицательной логики выхода цифрового выходного терминала

Многофункциональный цифровой выходной терминал имеет две логики вывода в соответствии с дизайном:

0: Положительная логика. Когда функция включена, многофункциональный выходной терминал будет выдавать активный уровень; в противном случае многофункциональный выходной терминал будет выдавать неактивный уровень.

1: Отрицательная логика. Когда функция включена, многофункциональный выходной терминал будет выдавать неактивный уровень; в противном случае многофункциональный выходной терминал будет выдавать активный уровень.

Этот код функции подлежит побитовой операции. Для конкретных настроек см. описание кода функции F02.15. Таблица 7 7

★ Эта функция предназначена для логического сопоставления с другими внешними устройствами.

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

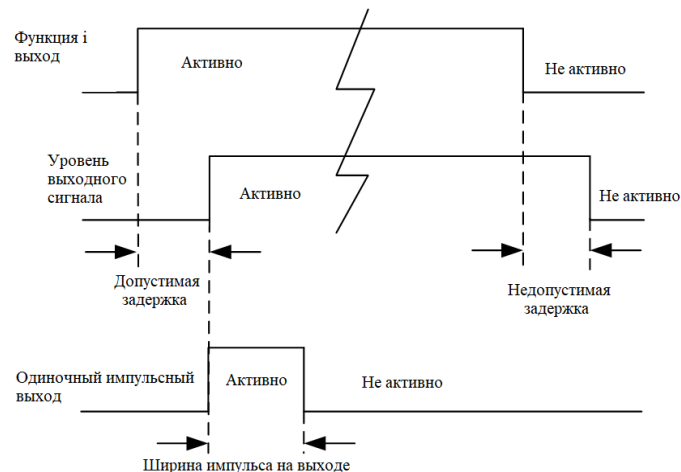
Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F03.08	Управление состоянием выходного сигнала в режиме jog	*	*	*	REV	FDT2	FDT1	FAR	RUN		00000	○
		0: Активно 1: Не активно										

Обычно не требуется, чтобы D0 выводил определенные статусы во время выполнения задачи. Соответствующий вывод можно заблокировать, установив соответствующий бит этого функционального кода в 1. Если установлено значение F03.08=xxx1x и выход FAR действителен, фактически выбранный выходной терминал не будет выдавать активный уровень.

Этот функциональный код подвержен побитовой операции. Для конкретных настроек обратитесь к

описанию функционального кода F02.15. Таблица 7-7.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F03.09	Y1 задержка допустимого времени	0.000~30.000	с	0.000	●
F03.10	Y1 неверное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●
F03.13	R1 задержка допустимого времени	0.000~30.000	с	0.000	●
F03.14	R1 неверное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●



Фиг. 7-15 Схематическая диаграмма уровня и однократного импульсного вывода цифрового выходного терминала

Когда статус выбранной функции меняется, соответствующий выходной терминал сделает отклик с задержкой на основе настроек кода функции. В настоящее время терминалы Y1 и R1 поддерживают эту функцию. Детали в условиях по умолчанию: когда функция меняется с недействительного на действительный статус и поддерживается с задержкой действия, соответствующий выходной терминал будет выводить активный уровень. Когда функция меняется с действительного на недействительный статус и поддерживается с задержкой отключения, соответствующий выходной терминал будет выводить неактивный уровень.

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

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F03.17	Время однократного импульса выхода Y1	0.001 ~ 30.000	с	0.250	●
F03.19	Время однократного импульса выхода R1	0.001 ~ 30.000	с	0.250	●

Когда один выходной терминал функции находится в режиме выдачи однократных импульсов (см. F03.05 для подробностей), ширина импульса активного уровня может быть контролирована путем установки времени выдачи однократного импульса, для удовлетворения различных требований процесса или управления.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F03.21	Опции аналогового выхода M1	Смотрите таблицу 7-9. Список функций многофункционального аналогового выходного терминала	с	0	○

M1 - это многофункциональный аналоговый выходной терминал. Его функции могут быть определены

отдельно путем установки значения кода функции F03.21.

Например, если определено значение F03.21=0, функция терминала M1 заключается в выводе "рабочей частоты (абсолютное значение)". Текущая |рабочая частота| отражается выходным напряжением. Если рабочая частота увеличивается с 0,00 Гц до 50,00 Гц (предполагается, что F00.16=50.00), напряжение на выходном порту M1 возрастет с 0,00 В до 10,00 В при стандартных условиях, показывая аналогичную тенденцию изменения. Конкретные варианты описаны в таблице 7-9.

Таблица 7-9 Список функций многофункционального аналогового выходного терминала

Настройка	Функция	Описание
0	Частота работы (абсолютное значение)	Диапазон от 0,00 Гц до Fmax соответствует выходу от 0,0% до 100,0%
1	Установить частоту (абсолютное значение)	Диапазон от 0.00 Гц до Fmax соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
2	Выходной крутящий момент (абсолютное значение)	Диапазон от 0.0% до 200.0% соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
3	Установить крутящий момент (абсолютное значение)	Диапазон от 0.0% до 200.0% соответствует выходному диапазону от 0.0% до 100.0%
4	Выходной ток	Диапазон от 0.0А до 2*Ie соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
5	Выходное напряжение	Диапазон от 0.0В до 1.5*Ue соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
6	Напряжение шины	Диапазон от 0В до около 2,63*Ue соответствует выходу от 0,0% до 100,0%. (То есть, для привода с напряжением 220В, 579В соответствует выходу 100,0%, а для привода с напряжением 380В, 1000В также соответствует выходу 100,0%. Приводы с разными уровнями напряжения имеют одинаковое выходное напряжение при своих номинальных напряжениях)
7	Выходная мощность	Диапазон от 0.00 кВт до 2*Pe соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
8	AI1	Выходит фактическое входное напряжение вместо смещенного результата.
9	AI2	Диапазон от 0.0% до 100.0% соответствует выходу от 0.0% до 100.0%.
12	Высокочастотный импульсный вход (с 100% соответствием 100,00 кГц)	Функциональные коды F02.26-F02.28 соответствуют выходу от 0.0% до 100.0%.
13	Настройка связи 1	Настройка связи через терминал M1 с опцией адреса связи 701АН
14	Значение счетчика	Диапазон от 0 до F16.03 соответствует выходу от F16.10 до F16.11
15	Значение длины	Диапазон от 0 до F16.01 соответствует выходу от F16.10 до F16.11
16	Процент выходного значения ПИД	Диапазон от -100.0% до 100.0% соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
18	Обратная связь ПИД	Диапазон от -100.0% до 100.0% соответствует выходу от 0.0% до 100.0%
19	Настройка ПИД	Диапазон от -100.0% до 100.0% соответствует выходу от 0.0% до 100.0%

В данной документации содержатся следующие технические параметры:

Fmax, максимальная частота (F00.16)

Ie, номинальный ток ПЧ (F12.21)

Ue, номинальное напряжение ПЧ (F12.20)

Pe, номинальная мощность ПЧ (F12.19)

Физическая величина на выходе аналогового терминала может быть переключена между напряженным сигналом (0.00В до 10.00В) и токовым сигналом (0.00мА до 20.00мА) с помощью перемычки. Для выхода напряженного сигнала, значение от 0.0% до 100.0% соответствует выходу от 0.00В до 10.00В. Для выхода токового сигнала, значение от 0.0% до 100.0% соответствует выходу от 0.00мА до 20.00мА.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F03.27	Выходное смещение M1	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	●
F03.28	Усиление выхода M1	-100.0 ~ 100.0		1.00	●

Вышеуказанные функциональные коды обычно используются для коррекции нулевого дрейфа аналогового выхода и отклонения амплитуды выходного сигнала. Они также могут быть использованы для настройки требуемой кривой аналогового выхода АО, чтобы соответствовать требованиям различных инструментов или другим задачам. Если смещение обозначается как "b", усиление как "k", фактический выход как "Y", а стандартный выход как "X", то фактический выход можно выразить следующим образом:

$[Y = kX + b]$, где:


(Y) - фактический выход

(k) - усиление

(X) - стандартный выход

(b) - смещение

Это уравнение позволяет настраивать фактический выход с учетом усиления и смещения, чтобы соответствовать требованиям и задачам.

	1. Для удовлетворения потребностей различных приборов или внешних устройств, полная шкала напряжения M1 фактически составляет 10,9 В, а полная шкала тока фактически составляет 22 мА.
	2. Настройки по умолчанию для M1 составляют 0,00-10,00 В
	3. При высоких требованиях к точности аналогового выхода во время работы, сначала проверьте выходы терминалов M1 в режиме без нагрузки с помощью мультиметра.

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F03.31	Опции логики управления выходными терминалами ПЛК	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	●
		*	*	*	*	*	R1	*	Y1			
		0: нет выхода 1: выход										

Когда функции вывода Y1 и R1 установлены на "47: Вывод ПЛК", результат вывода будет контролироваться соответствующим битом F03.31. Значение 0 указывает на отсутствие вывода, а значение 1 указывает на наличие вывода.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F03.34	Опции типа выхода аналогового сигнала M1	0: 0~10 В 1: 4~20 мА 2: 0~20 мА		0	○

Тип выхода M1 управляется F03.34, и соответствующая короткозамкнутая емкость панели управления M1 должна быть установлена правильно в зависимости от выходного напряжения или тока:

F03.34=0: выходное напряжение 0~10В

F03.34=1: выходной ток 4~20мА

F03.34=2: выходной ток 0~20мА

7.6 Группа параметров управления запуском/остановкой в группе F04

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.00	Метод запуска	0: Прямой запуск 1: Запуск с отслеживанием скорости		0	○

F04.00=0: Прямой запуск

ПЧ запускается на начальной частоте после остановки с использованием торможения по постоянному току (не подходит, если F04.04=0) и предварительной эксцитации (не подходит, если F04.07=0). Начальная частота изменится на установленную частоту после удержания в течение заданного времени.

F04.00=1: Запуск с отслеживанием скорости

ПЧ плавно запускается с текущей рабочей частоты двигателя, следуя скоростному отслеживанию (размер и направление).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.01	Стартовая частота	0.00 ~ 10.00	Гц	0.00	○
F04.02	Время удержания начальной частоты	От 0.00 до 60.00, значение 0.00 недопустимо.	с	0.00	○


Для обеспечения крутящего момента двигателя во время запуска, пожалуйста, установите соответствующую начальную частоту. Для полной установки магнитного потока во время запуска двигателя начальная частота должна поддерживаться в течение некоторого времени. Начальная частота F04.01 не ограничивается минимальной частотой.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.03	Начальный ток при постоянном торможении	Диапазон: от 0.0 до 100.0 (100.0 = Номинальный ток двигателя)	%	100.0	○
F04.04	Время начала постоянного торможения	0.00 ~ 30.00	с	0.00	○

Перед запуском ПЧ двигатель может находиться в состоянии низкоскоростной работы или обратного вращения. Если ПЧ будет запущен немедленно, это может привести к срабатыванию защиты от перегрузки. Для избежания такой защиты необходимо выполнить постоянное торможение (DC braking), чтобы остановить двигатель, а затем запустить двигатель в установленном направлении и на установленную частоту перед запуском ПЧ.

Когда значение F04.03 установлено на разные значения, можно активировать тормозные моменты при постоянном торможении (DC braking). F04.04 используется для установки времени активации постоянного торможения (DC braking). ПЧ начнет работу после истечения установленного времени. Если F04.04=0.00, то постоянное торможение (DC braking) не активируется при запуске.

Постоянное торможение (DC braking) запускается, как показано на рисунке 7-17

 Эта функция может быть применена, когда несколько двигателей управляются с помощью одного ПЧ					
Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.06	Предварительный ток	Диапазон: от 50.0 до 500.0 (100.0 = ток холостого хода)	%	100.0	○
F04.07	Время предварительной эксцитации	0.00 ~ 10.00	с	0.10	○

ПЧ начнет работу после того, как будет установлено магнитное поле в соответствии с установленным предварительным током F04.06 и истечет установленное время предварительной эксцитации F04.07. Если время предварительной эксцитации установлено в 0, ПЧ будет запущен непосредственно, без предварительной эксцитации.

Предварительный ток F04.06 выражается в процентах относительно номинального тока холостого хода двигателя.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.08	Режим отслеживания скорости	Единицы: Начальная частота отслеживания 0: Максимальная частота 1: Частота остановки 2: Сетевая частота Десятки: Выбор направления поиска 0: Поиск только в направлении команды 1: Поиск в противоположном направлении, если скорость не может быть достигнута в направлении команды		0	○

Когда выбран режим начала отслеживания скорости (F04.00=1), ПЧ будет подвергаться отслеживанию скорости в соответствии с установкой F04.08 во время запуска. Для более быстрого отслеживания текущей рабочей частоты двигателя, выберите подходящий режим на основе рабочих условий.

Если единицы места F04.08 равны 0, отслеживание будет выполняться с максимальной частоты. Это может быть применено, когда рабочие условия двигателя полностью неопределены (например, двигатель уже вращается, когда ПЧ включается).

Если единицы места F04.08 равны 1, отслеживание будет выполняться с частоты остановки. Этот режим обычно используется.

Если единицы места F04.08 равны 2, отслеживание будет выполняться с сетевой частоты. Этот режим может быть применен при переключении с сетевой частоты.

Если десятки места F04.08 равны 0, поиск будет выполняться только в направлении команды после включения отслеживания скорости. В случае, если соответствующая скорость не будет найдена, ПЧ начнет работу с нулевой скорости.

Если десятки места F04.08 равны 1, сначала будет выполнен поиск в направлении команды после включения отслеживания скорости, а затем в противоположном направлении, если скорость не будет найдена.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.10	Время замедления отслеживания скорости	0.1 ~ 20.0	с	2.0	○
F04.11	Текущая скорости отслеживания	Диапазон: от 30.0 до 150.0 (100.0 = номинальный ток ПЧ)	%	50.0	○
F04.12	Коэффициент компенсации отслеживания скорости	0.00 ~ 10.00		1.0	○

F04.10: Скорость сканирования при отслеживании скорости от предварительно установленной частоты. Продолжительность - это время, в течение которого номинальная частота уменьшается до 0,00 Гц.

F04.11: Отслеживание тока, отношение к номинальному току ПЧ. Чем ниже ток, тем меньше воздействие на двигатель, и выше точность отслеживания. Если установленное значение слишком маленькое, результат отслеживания может быть неточным, что может привести к сбоям при запуске. Чем выше ток, тем меньше падает скорость двигателя. Это значение следует увеличивать при отслеживании при высокой нагрузке.

F04.12: Интенсивность отслеживания, обычно используется значение по умолчанию. Когда скорость отслеживания высокая и включена защита от перенапряжения, можно попробовать увеличить это значение.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.14	Режим ускорения и замедления	0: Линейное ускорение и замедление - скорость изменяется равномерно. 1: Ускорение и замедление непрерывной S-кривой - скорость изменяется в соответствии с плавной S-образной кривой. 2: Ускорение и замедление прерывистой S-кривой - скорость изменяется в соответствии с S-образной кривой с промежуточными паузами.		0	○
F04.15	Время начала S-кривой в ускорении	Диапазон значений для времени начала S-кривой в ускорении зависит от установленного значения параметра F15.13: Если F15.13=0 , то диапазон значений от 0.00 до половины времени ускорения системы Если F15.13=1 , то диапазон значений от 0.0 до половины времени ускорения системы Если F15.13=2 , то диапазон значений от 0 до половины времени ускорения системы	с	1.00	●
F04.16	Время завершения S-кривой в ускорении	Диапазон значений для времени завершения S-кривой в ускорении также зависит от установленного значения параметра F15.13: Если F15.13=0 , то диапазон значений от 0.00 до половины времени ускорения системы Если F15.13=1 , то диапазон значений от 0.0 до половины времени ускорения системы Если F15.13=2 , то диапазон значений от 0 до половины времени ускорения системы	с	1.00	●
F04.17	Время начала S-кривой в замедлении	Диапазон значений для времени начала S-кривой зависит от установленного значения параметра F15.13: Если F15.13=0 , то диапазон значений от 0.00 до половины времени замедления системы Если F15.13=1 , то диапазон значений от 0.0 до половины времени замедления системы Если F15.13=2 , то диапазон значений от 0 до половины времени замедления системы	с	1.00	●
F04.18	Время завершения S-кривой в замедлении	Диапазон значений для времени завершения S-кривой зависит от установленного значения параметра F15.13: Если F15.13=0 , то диапазон значений от 0.00 до половины времени замедления системы Если F15.13=1 , то диапазон значений от 0.0 до половины времени замедления системы Если F15.13=2 , то диапазон значений от 0 до половины времени замедления системы	с	1.00	●

F04.14=0: Линейное ускорение и замедление

Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно. Время ускорения и замедления устанавливается по умолчанию с помощью функциональных кодов F00.14 и F00.15.

F04.14=1: Непрерывное S-образное ускорение и замедление

Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с кривой S. Обычно S-кривая используется там, где относительно невысокие требования к началу и остановке, например, в лифтах и конвейерах. В процессе ускорения, показанном на рисунке 7-16, t1 - это установленное значение F04.15, а t2 - установленное значение F04.16. В процессе замедления t3 - это установленное значение F04.17, а t4 - установленное значение F04.18. Наклон выходной частоты остается неизменным между t1 и t2, а также между t3 и t4.

F04.14=2: Прерывистое S-образное ускорение и замедление

По сравнению с непрерывной S-кривой, прерывистая S-кривая не будет перерегулирована. Текущий тренд S-кривой будет немедленно остановлен в соответствии с изменениями настроек и временем ускорения/замедления, и будет применен новый запланированный тренд S-кривой.

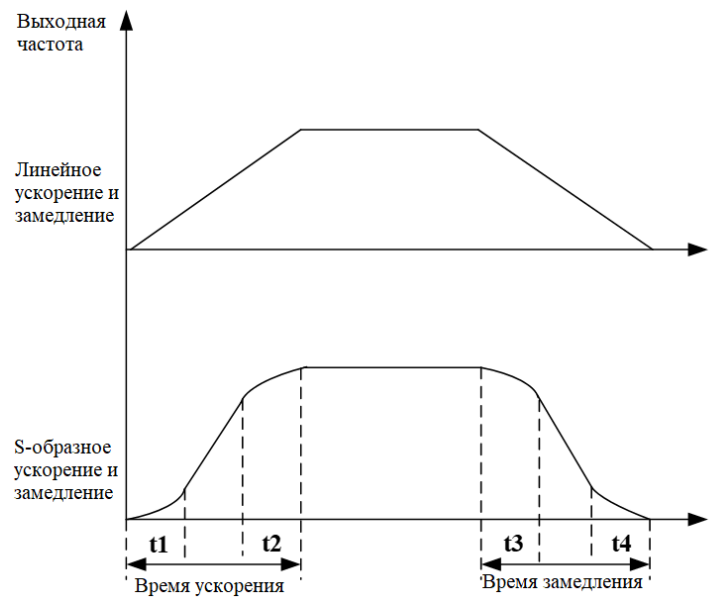


Рис. 7-16. Схема управления временем разгона/замедления.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.19	Режим остановки	0: Плавное замедление до остановки 1: Свободная остановка		0	○

F04.19=0: Замедление до остановки - В этом режиме двигатель замедляется до остановки согласно установленному времени замедления [значение по умолчанию: основано на F00.15 (время замедления 1)].

F04.19=1: Свободная остановка - Когда команда на остановку активирована, ПЧ немедленно прекращает подачу энергии, и двигатель свободно останавливается под воздействием инерции и момента нагрузки. Время остановки зависит от инерции двигателя и нагрузки.

Если установлен и активирован терминал для свободной остановки, ПЧ немедленно переходит в режим свободной остановки. Даже если этот терминал отключен, ПЧ не будет автоматически возвращаться в режим работы. Для возобновления работы ПЧ необходимо повторно ввести команду на запуск.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.20	Начальная частота постоянного торможения при остановке	Диапазон значений от 0.00 до максимальной частоты F00.16.	Гц	0.00	○
F04.21	Ток постоянного торможения при остановке	Диапазон значений от 0.0 до 150.0 (где 100.0 соответствует номинальному току двигателя).	%	100.0	○
F04.22	Время постоянного торможения при остановке	Диапазон значений от 0.00 до 30.00, при этом значение 0.00 считается недопустимым	с	0.00	○
F04.23	Время демагнетизации для постоянного торможения при остановке	0.00~30.00	с	0.50	○

F04.20: Установите начальную частоту постоянного торможения при замедлении до остановки. Как только выходная частота становится меньше установленной частоты во время замедления до остановки, и время постоянного торможения для остановки не равно 0, постоянное торможение для остановки будет активировано.

F04.21: Установите разные значения для применения моментов постоянного торможения для остановки.

F04.22: Установите продолжительность постоянного торможения для остановки. Если $F04.22=0.00$, постоянное торможение для остановки будет недействительным. Когда внешний терминал отправляет сигнал постоянного торможения для остановки, продолжительность постоянного торможения для остановки будет равной максимальному из действительного времени сигнала постоянного торможения для остановки с внешнего терминала и установленного времени из F04.22.

F04.23: Когда выходная частота достигает установленного значения из F04.20 во время замедления до остановки, и установленное время из F04.23 истекает, постоянное торможение будет активировано.

Процесс постоянного торможения для остановки показан на рисунке 7-18.

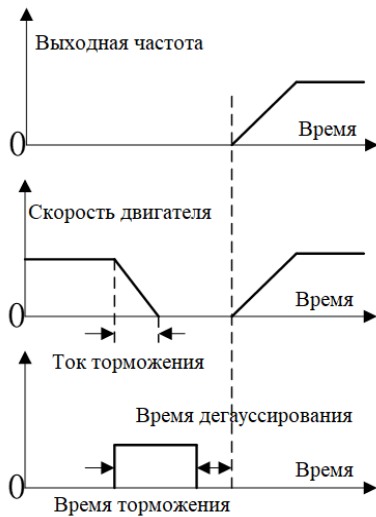


Рис. 7-17 Процесс торможения постоянным током для запуска

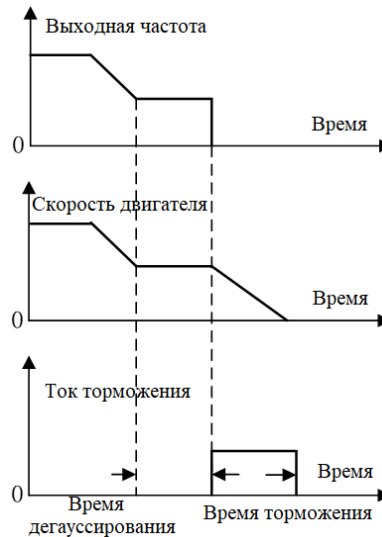


Рис. 7-18 Процесс торможения постоянным током для остановки

i В присутствии тяжелых нагрузок, двигатель не может быть полностью остановлен обычным замедлением из-за инерции. Вы можете увеличить продолжительность постоянного торможения для остановки или увеличить ток постоянного торможения для остановки, чтобы остановить вращение двигателя.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.24	Коэффициент торможения магнитного потока	Диапазон значений от 100 до 150, при этом значение 100 означает, что метод торможения магнитного потока отключен (не используется). Увеличение значения в этом диапазоне будет увеличивать интенсивность торможения магнитного потока при его применении.		100	○

Когда метод торможения магнитного потока активен ($F04.24 > 100$), двигатель может быть быстро замедлен путем увеличения его магнитного потока, и электрическая энергия может быть преобразована в тепловую энергию во время торможения двигателя.

Метод торможения магнитного потока может привести к быстрой декомпрессии двигателя, но это может привести к высокому выходному току. Интенсивность метода торможения магнитного потока (F04.24) может быть настроена с ограничением и защитой, чтобы избежать повреждения двигателя. Если метод торможения магнитного потока не используется, время замедления будет увеличено, но выходной ток будет низким.

Этот подход позволяет более эффективно управлять процессом торможения двигателя, обеспечивая баланс между быстрым замедлением и защитой двигателя от повреждений.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.26	Режим запуска после защиты/свободной остановки	0: Запуск в соответствии с режимом настройки F04.00. 1: Запуск с отслеживанием скорости.		0	○

Запуск после срабатывания защиты или свободной остановки может быть активирован по умолчанию в соответствии с настройкой F04.00 (F04.26=0) или установлен в режим запуска с отслеживанием скорости (F04.26=1). Для выбора режима остановки, пожалуйста, обратитесь к описанию функционального кода F04.00.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.27	Второе подтверждение команды на старте через терминал	0: Не требуется подтверждение. 1: Подтверждение требуется. 2: Не требуется подтверждение в режиме 2 (также не требуется при сбросе ошибки)		0	○

Значения параметра F04.27 определяют, когда требуется подтверждение перед запуском. Вот их описание:

F04.27=0: Не требуется подтверждение.

В этом режиме, если терминал управления (RUN или F/R) закрыт, а параметр F00.03 установлен в 0 или 1, и терминал подается напряжение во время старта/остановки, система будет запускаться немедленно или будет выполнен непосредственный запуск, если режим старта/остановки переключен.

F04.27=1: Подтверждение необходимо.

В этом режиме, если терминал управления закрыт и параметр F00.03 установлен в 0 или 1, и терминал подается напряжение во время старта/остановки, система не будет запускаться немедленно. Для запуска необходимо сначала отключить терминал управления и затем заново закрыть его, чтобы запустить систему.

F04.27=2: Не требуется подтверждение в режиме 2 (также не требуется при сбросе ошибки)

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.29	Частота проверки нулевой скорости	0.00 ~ 5.00	Гц	0.25	●

Когда выходная частота ниже частоты проверки нулевой скорости, это может сделать терминал "нулевой ход" действительным. Это означает, что система будет продолжать работать или оставаться активной, даже если скорость двигателя или механизма снижается и достигает нулевого значения или близкого к нему.

Использование терминала "нулевой ход" может быть полезным в различных приложениях, где необходимо управлять процессом при медленном или нулевом движении. Это может быть полезно, например, в случаях, когда требуется плавное и контролируемое замедление или остановка оборудования без полной остановки двигателя или механизма.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F04.30	Поиск начальной позиции после включения питания или срабатывания защиты	0: не активно 1: активно		1	●

Когда используется синхронный двигатель (например, F01.00=2) и применяется векторное управление,

начальный угол является важным параметром для управляющей производительности. Особенно важно избегать реверса в момент запуска. Поэтому по умолчанию производится поиск начальной позиции после включения питания или срабатывания защиты, чтобы обеспечить более высокую управляющую производительность.

Этот процесс поиска начальной позиции может включать в себя определение начального угла, чтобы обеспечить правильное позиционирование и избежать нежелательных реверсов при старте синхронного двигателя. Это повышает стабильность и надежность работы системы управления, особенно при использовании синхронных двигателей и векторного управления.

7.7 Группа параметров V/F-управления из группы F05

Функциональные коды в этой группе действительны для управления V/F (переменная частота) и не действительны для векторного управления. Управление V/F подходит для общих нагрузок, таких как вентиляторы и насосы, или когда несколько двигателей управляются одним ПЧ, или мощность ПЧ существенно отличается от мощности двигателя.

Управление V/F является более простым методом управления, который хорошо подходит для широкого спектра общих приложений, особенно для нагрузок, которые не требуют сложного векторного управления. Векторное управление, с другой стороны, предоставляет более высокую точность и контроль в различных ситуациях, но оно более сложное и требует более продвинутого оборудования и программного обеспечения.

Таким образом, функциональные коды в этой группе предназначены специально для управления V/F и не применимы к векторному управлению.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.00	Настройка кривой V/F (переменной частоты)	<p>0: Прямая линия V/F - Кривая V/F представляет собой прямую линию, где отношение между частотой и напряжением остается постоянным.</p> <p>1: Многоуровневая ломаная V/F - Кривая V/F представляет собой ломаную линию, где отношение между частотой и напряжением изменяется на нескольких точках.</p> <p>2: 1,3-степенная кривая V/F - Отношение между частотой и напряжением изменяется согласно степени 1,3.</p> <p>3: 1,7-степенная кривая V/F - Отношение между частотой и напряжением изменяется согласно степени 1,7.</p> <p>4: Квадратная кривая V/F - Отношение между частотой и напряжением следует квадратной кривой.</p> <p>5: Режим полной отделки V/F (VF complete separation mode) - В этом режиме отдельные компоненты напряжения (Ud и Uq) отделены, и Ud равен 0, а Uq определяется в соответствии с установленным напряжением.</p> <p>6: Режим полуотделки V/F (VF semi-separation mode) - В этом режиме также используется отделение напряжения, но Ud и Uq могут быть определены как функции от F/Fe и дважды установленного напряжения отделения.</p>		0	○

F05.00=0: Линейная кривая V/F

Этот режим подходит для обычных нагрузок с постоянным моментом.

F05.00=1: Многоуровневая кривая V/F

Этот режим подходит для специальных нагрузок, таких как обезжелезители, центрифуги и краны. С помощью параметров F05.01 до F05.06 можно настроить любую кривую V/F для соответствующего приложения.

F05.00=2/3: Кривая V/F степени 1.3/1.7

Это компромисс между линейной и квадратной кривыми V/F.

F05.00=4: Квадратная кривая V/F

Этот режим подходит для центробежных нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

F05.00=5: Режим полной отделки V/F

В этом режиме выходная частота и выходное напряжение ПЧ независимы друг от друга. Выходная частота зависит от источника частоты, а выходное напряжение определяется параметром F05.07 (напряжение разделения V/F).

F05.00=6: Режим полуотделки V/F

В этом режиме напряжение и частота пропорциональны, но их пропорциональное соотношение можно настроить с помощью параметра напряжения F05.07. Соотношение между напряжением (V) и частотой (F) также зависит от номинального напряжения и номинальной частоты двигателя из группы F1.

Эти настройки позволяют выбрать подходящий метод управления V/F в зависимости от характеристик вашей нагрузки и требований вашего приложения.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.01	Частотная точка F1 в многоуровневой кривой V/F	0.00 ~ F05.03	Гц	0.5	●
F05.02	Точка напряжения V1 в многоуровневой кривой V/F	Диапазон значений от 0.0 до 100.0 (где 100.0 соответствует номинальному напряжению)	%	1.0	●
F05.03	Точка частоты F2 в многоуровневой кривой V/F	F05.01~F05.05	Гц	2.00	●
F05.04	Точка напряжения V2 в многоуровневой кривой V/F	0.0~100.0	%	4.0	●
F05.05	Точка частоты F3 в многоуровневой кривой V/F	F05.03 представляет собой параметр, который можно настроить в ПЧ	Гц	5.00	●
F05.06	Точка напряжения V3 в многоуровневой кривой V/F	0.0~100.0	%	10.0	●

Параметры кода F05.01 по F05.06 действительны при выборе многоточечной полилинейной кривой V/F (F05.00=1).

Все кривые V/F зависят от кривой, заданной в процентах входной частоты и процента выходного напряжения, линеаризованных в разделах в разных диапазонах входной частоты.

Номинальная частота двигателя - это конечная частота кривой V/F и также частота, соответствующая максимальному выходному напряжению. Процент входной частоты: номинальная частота двигателя = 100,0%; процент выходного напряжения: номинальное напряжение Ue двигателя = 100,0%.

i Отношения трех точек напряжения и частоты должны соответствовать следующим требованиям: $V1 < V2 < V3$, $F1 < F2 < F3$;

Если наклон кривой V/F слишком большой, то может быть активирована защита от "перегрузки". Особенно если напряжение при низкой частоте слишком высокое, то двигатель может перегреться и даже сгореть, а ПЧ может подвергнуться стойкому перегреву или защите от перегрузки. Это подчеркивает важность корректной настройки параметров V/F кривой для безопасной и эффективной работы двигателя и ПЧ.

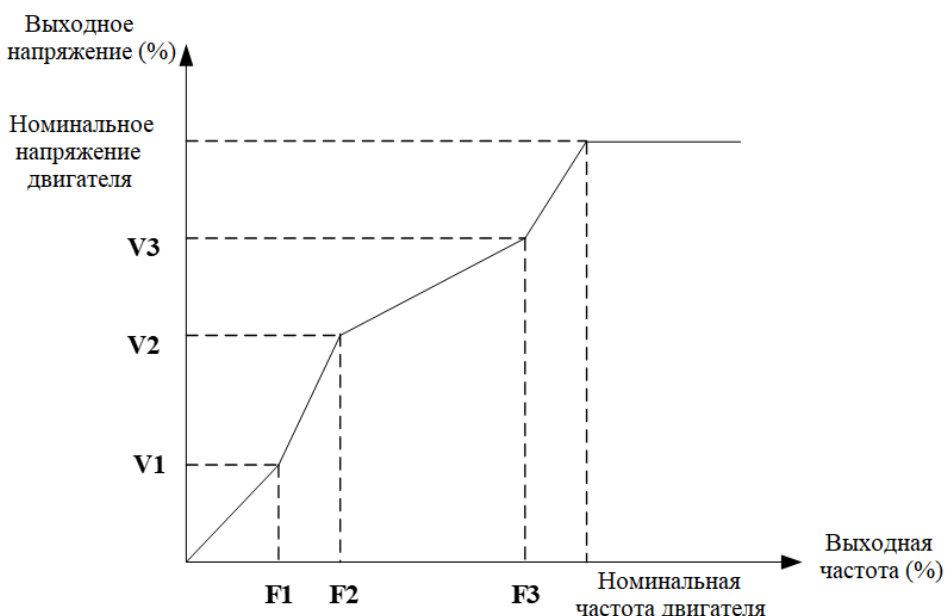


Рис. 7-19. Принципиальная схема многоточечной ломаной кривой V/F.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.07	Режим полного разделения VF	0: Цифровая настройка напряжения разделения VF 1: AI1 (аналоговый вход 1) 2: AI2 (аналоговый вход 2) 3: Резерв 4: Высокочастотный импульс (X5) 5: ПИД (регулятор с пропорционально-интегрально-дифференциальным управлением) 6: Настройка через коммуникацию Примечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.		0	○
F05.08	Цифровая настройка напряжения разделения VF	Диапазон значений от 0,0 до 100,0 (где 100,0 соответствует номинальному напряжению двигателя)	%	0.0	●

VF-разделение обычно применяется в таких областях, как индукционное нагревание, инверторное питание и управление моментом у двигателя, и других схожих приложениях. Когда выбрано управление VF-разделением, выходное напряжение можно настраивать с помощью функционального кода F05.08 или в соответствии с аналоговыми, высокочастотными импульсами, ПИД-регулятором или настройками через коммуникации.

Для аналоговых настроек и других нецифровых настроек 100% соответствует номинальному напряжению двигателя. Если процент, установленный аналоговым выходом, отрицателен, то устанавливается абсолютное значение как действительное установленное значение.

- **F05.07=0:** Цифровая настройка напряжения VF-разделения (F05.08)
 Выходное напряжение VF-разделения зависит от цифровой настройки напряжения VF-разделения (F05.08).

- **F05.07=1:** AI1
 - **F05.07=2:** AI2
 - **F05.07=4:** Высокочастотные импульсы (X5)
 Выходное напряжение VF-разделения зависит от AI/HDI (в процентах) * F05.08 (цифровая настройка напряжения VF-разделения).

Подробности об AI1-AI2 и X5 можно найти в описании F00.04. Они имеют тот же смысл. 100.00% соответствует установленному значению F05.08 (цифровая настройка напряжения VF-разделения).

- **F05.07=5:** ПИД-регулятор процесса
 Выходное напряжение VF-разделения зависит от выхода функции ПИД-регулятора процесса, как описано в разделе 7.10.

- **F05.07=6:** Настройка через коммуникацию
 Выходное напряжение VF-разделения зависит от коммуникации.

- Если включена мастер-слейв коммуникация (F10.05=1) и ПЧ работает как слейв (F10.06=0), то выходное напряжение VF-разделения будет "700FH (настройка мастер-слейв коммуникации) * F01.02 или другие (номинальное напряжение двигателя) * F10.08 (коэффициент пропорциональности для приема слейвом)". Диапазон данных 700FH составляет от 0.00% до 100.00%, как указано в таблице 12 31.

- Для общей коммуникации (F10.05=0) выходное напряжение VF-разделения будет "7006H (настройка напряжения режима VF-разделения) * F05.08 (цифровая настройка напряжения VF-разделения)", и диапазон данных 7006H также составляет от 0.00% до 100.00%, как указано в таблице 12 31.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.09	Время нарастания напряжения VF-разделения	0.00 ~ 60.00	с	2.00	●

Время нарастания напряжения VF-разделения (VF separation voltage) означает время, необходимое для того, чтобы выходное напряжение увеличилось с нуля до номинального напряжения двигателя. Это важный параметр, который влияет на скорость установления напряжения после включения VF-разделения.

Чем меньше время нарастания, тем быстрее выходное напряжение достигнет номинального уровня, что может быть важно для определенных приложений, например, при необходимости быстрого реагирования двигателя. Время нарастания обычно настраивается в параметрах ПЧ или контроллера в соответствующем функциональном коде. Оно может быть выражено в секундах или миллисекундах и зависит от конкретных требований вашей системы.

Для настройки времени нарастания напряжения VF-разделения вам следует обратиться к руководству пользователя или технической документации вашего оборудования, где будут представлены параметры и настройки для управления этим параметром.

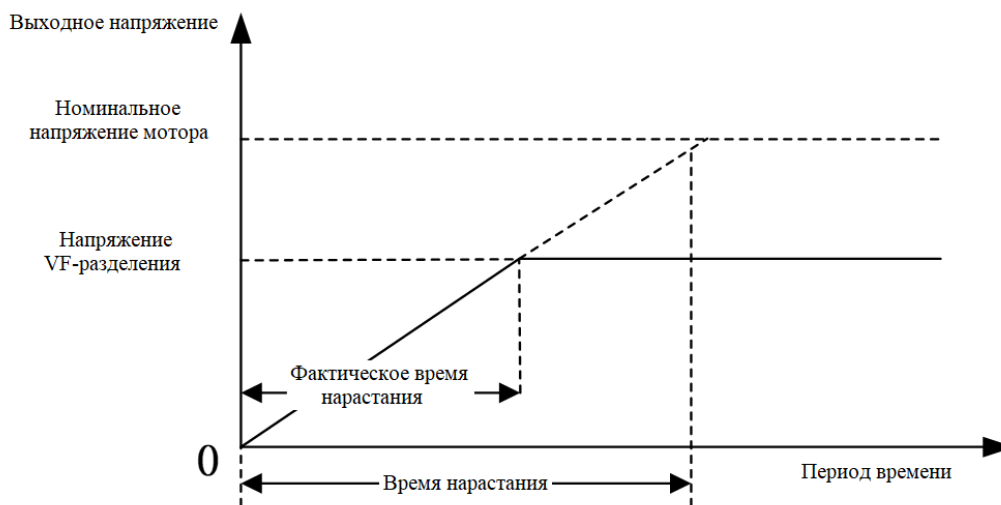


Рис. 7-20. Время нарастания. Описание напряжения разделения VF.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.10	Коэффициент компенсации падения напряжения статора V/F	0.00 ~ 200.00	%	100.00	●

Этот параметр используется для компенсации падения напряжения, вызванного сопротивлением статора и проводки, и для увеличения способности к низкочастотной нагрузке.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.11	Коэффициент компенсации скольжения V/F	0.00 ~ 200.00	%	100.00	●
F05.12	Время фильтрации скольжения V/F	0.00 ~ 10.00	с	1.00	●

При увеличении нагрузки скорость ротора двигателя уменьшается. Чтобы при номинальной нагрузке скорость ротора двигателя приблизилась к синхронной скорости, можно использовать компенсацию скольжения. Когда скорость двигателя меньше заданного значения, можно увеличить установленное значение параметра F05.11.

★: В случае, если F05.11=0, компенсация скольжения отключена. Этот параметр применим только для асинхронных двигателей.

Скольжение составляет 100% при быстром запуске с большой инерцией и 0, когда частота достигает заданного значения. Быстрое увеличение или уменьшение выходной частоты может вызвать перенапряжение или перегрузку. Фильтрация F05.12 может замедлить рост напряжения и тока.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.13	Коэффициент подавления колебаний	0 ~ 20000		100	●
F05.14	Частота среза подавления колебаний	0.00 ~ 600.00	Гц	55.00	●

Этот параметр может быть отрегулирован для подавления осцилляций двигателя в режиме открытого контура управления (VVF). Когда двигатель не осциллирует, этот параметр следует оставить настолько низким, насколько это возможно, или должен быть корректно снижен. Если двигатель проявляет явные осцилляции, этот параметр можно увеличить соответствующим образом.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.15	Спад частоты управления	0.00 ~ 10.00	Гц	0.00	●

Эта функция обычно используется для распределения нагрузки, когда одна нагрузка приводится в движение несколькими двигателями.

Управление склонностью заключается в снижении выходной частоты ПЧ при увеличении нагрузки. Это позволяет более сильно снизить выходную частоту двигателя в случае, когда несколько двигателей приводят в движение одну нагрузку. Это, в свою очередь, позволяет равномерно распределить нагрузку между несколькими двигателями.

Этот параметр указывает на снижение выходной частоты ПЧ при номинальной нагрузке.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F05.16	Уровень энергосбережения	0.00 ~ 50.00	%	0.00	●
F05.17	Время действия по энергосбережению	1.00 ~ 60.00	с	5.00	●

Коэффициент энергосбережения (F05.16) отражает способность к энергосбережению. Чем больше установленное значение, тем больше энергии будет сэкономлено. Если установленное значение равно 0,00, то энергосбережение будет отключено.

Когда работа с энергосбережением включена, управление энергосбережением будет активировано, как только будут выполнены условия энергосбережения, и они будут поддерживаться в течение времени, установленного для энергосбережения (F05.17).

По умолчанию в нормальных условиях используются параметры оптимизации управления частотой напряжения (VF) синхронного двигателя. На основе настройки источника напряжения VF-разделения установленное значение F05.20 изменяется с интервалом в одну минуту в настройке источника питания.

7.8 Группа параметров векторного управления F06

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.00	Параметр ASR_P1 (пропорциональный коэффициент скорости)	0.00 ~ 100.00		12.00	●
F06.01	Параметр ASR_T1 (постоянная времени интегрирования скорости)	0,000 ~ 30,000, 0,000: интегральная коррекция не учитывается	с	0.200	●
F06.02	Параметр ASR_P2 (коэффициент пропорционального усиления скорости)	0.00 ~ 100.00		8.00	●
F06.03	Параметр ASR_T2 (постоянная времени интегральной коррекции в векторном управлении двигателем)	0,000 ~ 30,000, 0,000: интегральная коррекция не учитывается	с	0.300	●
F06.04	Частота переключения 1	От 0,00 до частоты переключения 2	Гц	5.00	●
F06.05	Частота переключения 2	От 1 до максимальной частоты F00.16	Гц	10.00	●

В режиме векторного управления динамический отклик скорости ПЧ регулируется изменением коэффициента пропорциональности скорости (ASR_P) и времени интегральной компоненты скорости (ASR_T) регулятора скорости PI. Увеличение ASR_P или уменьшение ASR_T может ускорить динамический отклик петли скорости. Однако если ASR_P слишком большой или ASR_T слишком маленький, система может быть перестроена, что вызовет осцилляции.

Пользователи должны настраивать вышеуказанные параметры скорости PI в зависимости от фактических характеристик нагрузки. Обычно, при условии, что система не осциллирует, ASR_P следует увеличивать настолько, насколько это возможно, а затем настраивать ASR_T, чтобы система реагировала быстро, без чрезмерной перестройки.

Для обеспечения быстрого динамического отклика системы на низких и высоких скоростях регулирование PI должно выполняться отдельно на низких и высоких скоростях. Во время реальной работы регулятор скорости автоматически будет вычислять текущие параметры PI на основе текущей частоты. Параметры скорости PI - это P1 и T1 при частоте переключения 1, и P2 и T2 при частоте переключения 2. Если частота больше чем F06.04 частота переключения 1 и меньше чем F06.05 частота переключения 2, то частота переключения 1 и частота переключения 2 будут подвергаться линейному переходу. См. рисунок 7-21.

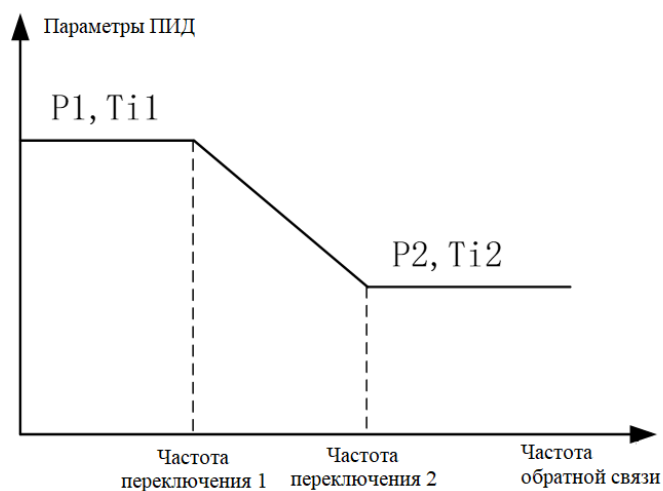


Рис. 7-21 Принципиальная схема параметров PI

1. Параметры F06.00 по F06.05 следует настраивать осторожно и не рекомендуется менять их в обычных условиях.
2. При установке частоты переключения обратите внимание, что частота переключения F06.04 (переключение 1) должна быть меньше или равна частоте переключения F06.05 (переключение 2).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.07	Константа времени фильтрации выходного сигнала петли скорости	0.000 ~ 0.100	с	0.001	●

Фильтрация выходного сигнала петли скорости может уменьшить влияние на петлю тока, но значение параметра F06.07 не должно быть слишком большим. В противном случае это может привести к медленным реакциям. Под обычными обстоятельствами рекомендуется использовать настройки по умолчанию.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.08	Коэффициент скольжения векторного управления	50.00~200.00	%	100.00	●

С увеличением нагрузки скорость ротора двигателя также увеличивается. Чтобы сделать скорость ротора близкой к синхронной скорости при номинальной нагрузке, можно включить компенсацию скольжения. Если скорость двигателя меньше заданной, то значение параметра F06.08 можно увеличить.

Для векторного управления без датчика скорости этот параметр может использоваться для настройки точности измерения скорости двигателя. Если скорость двигателя низкая при нагрузке, параметр F06.08 может быть увеличен, и наоборот.

Этот параметр важен для обеспечения правильной работы двигателя в различных режимах нагрузки и для достижения необходимой точности управления скоростью.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.09	Выбор источника верхнего предела управления крутящим моментом скорости.	0: настройка с помощью F06.10 и F06.11 1: AI1 2: AI2 5: настройка через коммуникацию (в процентах) 6: большее из AI1 и AI2 7: меньшее из AI1 и AI2		0	○
F06.10	Верхний предел управления крутящим моментом двигателя скорости.	0.0 ~ 250.0	%	165.0	●
F06.11	Верхний предел управления тормозным моментом двигателя скорости.	0.0 ~ 250.0	%	165.0	●

Векторное управление используется для установки рабочих условий предела крутящего момента. Если выходной крутящий момент ПЧ больше установленного верхнего предела, функция ограничения крутящего момента будет активирована, чтобы контролировать выходной крутящий момент и не допускать его превышения верхнего предела крутящего момента двигателя скорости.

F06.09=0: в зависимости от F06.10 и F06.11

Верхний предел электрического крутящего момента задается параметром F06.10, а предел тормозного крутящего момента - параметром F06.11.

F06.09=1: AI1

F06.09=2: AI2

Верхний предел крутящего момента зависит от AI (в процентах) * F06.10/F06.11.

Для получения дополнительной информации о параметрах AI1 и AI2, обратитесь к описанию F00.04.

Они имеют одно и то же значение. 100,00% представляют собой процент к установленному значению F06.10/F06.11.

F06.09=5: настройка через коммуникацию

Верхний предел крутящего момента зависит от коммуникации.

Если включена мастер-секундная связь (F10.05=1), и ПЧ работает как ведомый (F10.06=0), то верхний предел крутящего момента определяется как "700FH (установка мастер-секундной связи) * 250,0% * F10.08 (коэффициент пропорциональности для приема сведений ведомым)", и диапазон данных 700FH составляет от 0,00% до 100,00%.


Для общей коммуникации (F10.05=0) верхний предел крутящего момента определяется как "7019H (установка верхнего предела крутящего момента для управления скоростью) * F06.10/F06.11", и диапазон данных 7019H составляет от 0,0 до 250,0%.

F06.09=6: большее из AI1 и AI2

Формула для расчета верхнего предела крутящего момента такая же, как описано выше, за исключением того, что процент AI - это большее из AI1 и AI2.

F06.09=7: меньшее из AI1 и AI2

Формула для расчета верхнего предела крутящего момента такая же, как описано выше, за исключением того, что процент AI - это меньшее из AI1 и AI2.

- | | |
|---|---|
|  | <p>1. Этот параметр кода представляет собой отношение выходного крутящего момента в режиме ограничения крутящего момента к номинальному выходному крутящему моменту ПЧ.</p> <p>2. Пользователь может установить верхний предел крутящего момента в соответствии с реальными потребностями для защиты двигателя или удовлетворения рабочих условий.</p> <p>3. Режимы электрического и тормозного режимов устанавливаются отдельно.</p> |
|---|---|

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.12	Пропорциональный коэффициент тока возбуждения ACR-P1	0.00 ~100.00		0.50	●
F06.13	Интегральная постоянная времени тока возбуждения ACR-T1	0.0.00 ~ 600.00 0.00: интегральная коррекция не учитывается	мс	10.00	●
F06.14	Пропорциональный коэффициент тока момента ACR-P2	0.00 ~100.00		0.50	●
F06.15	Интегральная временная постоянная пропорционального коэффициента тока момента ACR-T2	0.0.00 ~ 600.00 0.00: интегральная коррекция не учитывается	мс	10.00	●

Параметры ПИД-регулятора тока в текущей петле напрямую влияют на производительность и стабильность системы. Пользователю необходимо изменять настройки по умолчанию только в исключительных случаях.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.17	Обработка нулевой частоты SVC	0: Торможение 1: Не обрабатывается 2: блокировка IGBT модуля ПЧ		2	○
F06.18	Ток торможения при нулевой частоте	50.0 ~ 400.0 (100.0 - ток х.х. электродвигателя)	%	100.0	○

В случае управления SVC (например, F00.01=1) и нулевой частотой, ПЧ будет работать в соответствии с настройкой F06.17.

F06.17=0: торможение по установленному току F06.18 для нулевого сервопривода;

F06.17=1: отсутствие обработки;

F06.17=2: ПЧ останавливается свободно с заблокированным выводом.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.20	Коэффициент предварительной коррекции напряжения	0 ~ 100	%	0	●

В режиме векторного управления добавляется коррекция напряжения предварительной обратной связи для автоматического увеличения крутящего момента, то есть компенсации падения напряжения на статоре.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.21	Опции управления ослаблением потока	0: Недействительно 1: Прямое вычисление 2: Автоматическая настройка		2	○
F06.22	Напряжение ослабления потока	70.00~100.00		100.00	●
F06.23	Максимальный ток ослабления магнитного потока синхронного двигателя	Диапазон значений: от 0.0 до 150.0 (где 100.0 - номинальный ток двигателя)		100.00	●
F06.24	Пропорциональный коэффициент регулятора ослабления магнитного потока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F06.25	Интегральное время регулятора ослабления магнитного потока	0.01 ~ 60.00	с	2.00	●

Синхронный двигатель подвергается управлению ослабления магнитного потока.

F06.21: Единицы=0, недействительно

Управление ослаблением магнитного потока не выполняется. Максимальная скорость двигателя зависит от напряжения шины ПЧ. Если максимальная скорость двигателя не удовлетворяет потребности пользователя, следует включить функцию ослабления магнитного потока синхронного двигателя для увеличения скорости.

EM730 имеет два режима ослабления магнитного потока: прямой расчет и автоматическая настройка.

F06.21: Единицы=1, прямой расчет

В режиме прямого расчета ток ослабления магнитного потока рассчитывается в соответствии с целевой скоростью и может регулироваться вручную с помощью опции 06.22. Чем ниже ток ослабления магнитного потока, тем ниже будет общий выходной ток, но может быть недостигнут желаемый эффект ослабления магнитного потока.

F06.21: Единицы=2, автоматическая настройка

В автоматическом режиме будет автоматически выбран оптимальный ток ослабления магнитного потока, но это может повлиять на динамическую характеристику системы или стать нестабильным.

Скорость регулировки тока ослабления магнитного потока можно изменить, установив пропорциональное усиление (F06.24) и интегральное время (F06.25). Однако быстрое регулирование тока ослабления магнитного потока может вызвать нестабильность. Обычно это не требуется изменять вручную.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.27	Коэффициент самообучения в исходной позиции	0 ~ 200	%	100	●

Этот параметр используется для определения амплитуды высокочастотного тока, впрыскиваемого во время определения начальной позиции. Чем больше это значение, тем выше будет "пищащий" звук.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.28	Частота низкочастотной полосы инжекционного тока	Диапазон значений: от 0.00 до 100.00 (100.00 - номинальная частота двигателя).	%	10.00	●
F06.29	Инжекционный ток низкой частотной полосы	0.0~60.0 (100.0 является номинальным током двигателя).	%	40.00	●
F06.30	Коэффициент регулирования низкочастотной полосы вводного тока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F06.31	Интегральное время регулятора низкочастотной полосы вводного тока.	0.00 ~ 300.00	мс	10.00	●
F06.32	Частота высокочастотной полосы вводного тока.	от 0.00 до 100.00, где 100.00 - это номинальная частота двигателя.	%	20.00	●
F06.33	Инжекционный ток в высокочастотной полосе	от 0.0 до 30.0, где 100.0 - это номинальный ток двигателя	%	8.00	●
F06.34	Коэффициент регулировки в высокочастотной полосе инжекционного тока	0.00 ~ 10.00		0.50	●
F06.35	Интегральное время регулятора в высокочастотной полосе инжекционного тока	0.00 ~300.00	мс	10.00	●

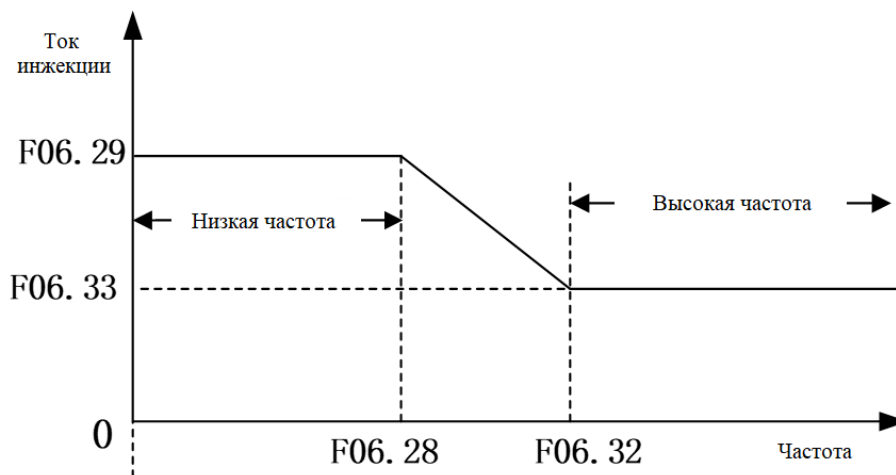


Рис. 7-22 Схематическая диаграмма высокочастотного инжектирования.

Ток инжекции зависит от F06.29 в низкочастотном диапазоне (выходная частота <F06.28) и F06.33 в высокочастотном диапазоне (выходная частота > F06.32).

Для достижения лучших результатов можно настроить коэффициент усиления и интегральное время регулятора. В нормальных условиях рекомендуется использовать настройки по умолчанию и не вносить изменения, если у вас нет профессиональных навыков в этой области.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.37	Коэффициент скоростного контура	0 ~ 20		12	●

В режиме векторного управления, динамическая реакция скорости ПЧ регулируется путем изменения коэффициента пропорциональности скорости (ASR_P) и интегрального времени скорости (ASR_T) регулятора скорости PI. Увеличение ASR_P или уменьшение ASR_T может ускорить динамическую реакцию скорости. Однако, если ASR_P слишком велик или ASR_T слишком мал, система может быть перенастроена, что вызовет осцилляции.

В случае изменения параметра F06.37, значения параметров F06.00-F06.03 будут соответственно изменены. Интенсивность настройки регулятора скорости PI может быть изменена. Всего существует 21 группа параметров настройки. Чем больше значение F06.37, тем больше коэффициент пропорциональности, тем меньше интегральное время, и тем более интенсивное управление скоростью ПИД. Чем меньше значение F06.37, тем слабее регулирование скорости ПИД.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.41	Открытое управление низкочастотной обработкой синхронного двигателя	0: ВЧ (Управление Напряжением/Частотой) 1: Ток/Поток (Управление Током/Потоком) 2: Ток/Поток при запуске и ВЧ при остановке (Управление Током/Потоком при запуске и Управление Напряжением/Частотой при остановке)		0	○
F06.42	Диапазон обработки низких частот в режиме открытого контроля для синхронного двигателя	0.0 ~ 50.0	%	8.0	○
F06.43	IF инжекционный ток	0.0 ~ 600.0	%	80.0	○

Настройки по умолчанию оптимизации низкой частоты синхронного двигателя подходят для большинства применений. Если требуется большой крутящий момент при низкой частоте, вы можете включить режим IF.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F06.46	Пропорциональный коэффициент слежения за скоростью синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00		1.00	○
F06.47	Интегральный коэффициент слежения за скоростью синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00		1.00	○
F06.48	Константа времени фильтрации слежения за скоростью синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00	мс	0.40	○
F06.49	Интенсивность управления слежением за скоростью синхронного двигателя	1.0 ~ 100.0		5.0	○
F06.50	Порог управления слежением за скоростью синхронного двигателя	0.00 ~ 10.00		0.20	○
F06.51	Время нарастания инжекционного тока (Iq) синхронного двигателя	0.010 ~ 1.000	с	5.0	○
F06.52	Постоянная времени фильтрации Udc	0 ~ 1500.0	мс	2.0	●

Настройка параметров для отслеживания скорости синхронного двигателя.

7.9 Группа параметров защиты F07

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		E20	*	E13	E06	*	E04	E07	E08			
F07.00	Защитный экран	E20	*	E13	E06	*	E04	E07	E08		0*00*000	○
		0: Действующая защита 1: Защита с экраном										

Bit установка = 0: когда ПЧ обнаруживает защиту, соответствующую этому биту, он останавливает вывод и переходит в состояние защиты.

Bit установка = 1: когда ПЧ обнаруживает защиту, соответствующую этому биту, он сохраняет исходное состояние без защиты.


Этот код подчиняется битовой операции. Вам нужно только установить соответствующий бит в 0 или 1. Как показано в таблице ниже:

Таблица 7-10: Подробное описание битов защиты

Код ошибки	E20	*	E13	E06	*	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

Например, чтобы отключить защиту E07, вам нужно установить первый бит, соответствующий E07, в 1, то есть F07.00=xxx xxx1x.

Чтобы отключить защиту E08 и E13, вам нужно установить 0-й бит, соответствующий E08, и 5-й бит, соответствующий E13, в 1. То есть F07.00=xx1 xxx1.

 За исключением особых потребностей, пожалуйста, не отключайте никакие функции защиты, чтобы предотвратить повреждение ПЧ из-за сбоя в защите.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.01	Настройка защиты от перегрузки двигателя	0.20 ~ 10.00		1.00	●
F07.02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50 ~ 100	%	80	●

Обратная временная характеристика защиты от перегрузки двигателя: $200\% \times (F07.01) \times$ номинальный ток двигателя, отправка сигнала предупреждения о защите от перегрузки двигателя (E13), если длительность достигает одной минуты; $150\% \times (F07.01) \times$ номинальный ток двигателя, отправка сигнала о перегрузке двигателя (E13), если длительность достигает 15 минут.

Пользователю необходимо правильно установить F07.01 в соответствии с реальной перегрузочной способностью двигателя. Если установленное значение слишком велико, двигатель может быть поврежден из-за перегрева, но ПЧ может не отправить сигнал предупреждения!

Коэффициент предупреждения F07.02 используется для определения степени перегрузки двигателя для предупреждающей защиты. Чем больше это значение, тем менее опережающим является предупреждение.

Когда накопительный выходной ток ПЧ превышает произведение обратной временной характеристики нагрузки на F07.02, многофункциональный цифровой выходной терминал ПЧ будет выводить действительный сигнал "17: Предупреждение о перегрузке двигателя".

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.06	Опции управления напряжением шины	Единицы: опции мгновенной остановки/без остановки 0: не активно 1: замедление 2: замедление до остановки Десятки: опции функции остановки из-за перенапряжения 0: не активно 1: активно		2	○
F07.07	Напряжение управления при остановке из-за перенапряжения	110.0 ~ 150.0 (380В, 100.0 = 537В)	%	131.0 (703V)	○

F07.06=0X: Не активно

Функция блокировки из-за перенапряжения не активна. Рекомендуется не устанавливать значение 0 в случае отсутствия внешнего тормозного устройства.

Также не активна остановка из-за недостаточного напряжения.

Когда значение в разряде единиц равно 1 или 2, F07.30 является ссылочным временем замедления.

F07.06=1X: Действительная блокировка из-за перенапряжения

Когда блокировка из-за перенапряжения активна, напряжение управления блокировкой зависит от F07.07.

Перенапряжение на шине постоянного тока обычно вызвано замедлением. Из-за обратной подачи энергии во время замедления напряжение на шине постоянного тока будет возрастать.

Когда напряжение на шине постоянного тока превышает порог перенапряжения, а блокировка из-за перенапряжения активна (F07.06=1X), замедление ПЧ приостанавливается, выходная частота остается неизменной, и обратная подача энергии прекращается до тех пор, пока напряжение на шине постоянного тока не станет нормальным. Затем ПЧ снова начнет замедление. Процесс защиты от перенапряжения в режиме замедления показан на рисунке 7-23.

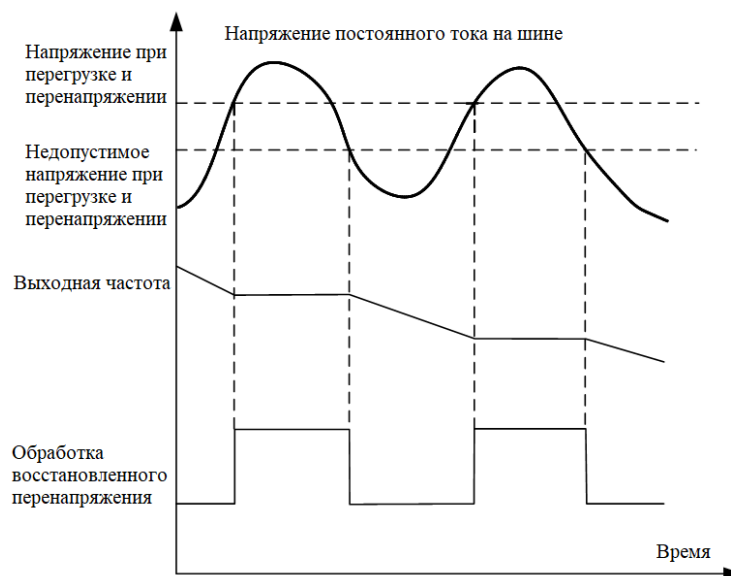


Рис. 7-23 Схематическая диаграмма защиты от перенапряжения и перегрузки

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.08	Мгновенное отключение/немгновенное рабочее напряжение	60.0 до мгновенного отключения/восстановления напряжения без задержки (100.0 = стандартное напряжение шины)		76.0	○
F07.09	Мгновенное отключение/восстановление напряжения без задержки	Напряжение для мгновенного отключения/без остановки до 100.0	%	86.0	●

F07.10	Проверка времени для мгновенного отключения/восстановления напряжения без задержки	0.00 ~ 100.00	с	0.5	●
F07.30	Время мгновенного останова/без задержки замедления	0.00 ~ 300.00	с	20.00	○

Когда напряжение на шине ниже мгновенного отключения/без останова (F07.08), ПЧ находится в состоянии выключения. Когда напряжение на шине выше мгновенного отключения/без останова (F07.09), и время оценки (F07.10) для мгновенного отключения/без останова достигнуто, ПЧ восстанавливает нормальную работу.

Когда значение единиц в опции мгновенного отключения/без останова (F07.06) управления напряжением шины установлено на "1: Замедление", как показано на рисунке 7-24: Когда напряжение на шине ниже мгновенного отключения/без останова (F07.08), ПЧ замедляется со скоростью, установленной на основе времени замедления для мгновенного отключения/без останова (F07.30). Когда напряжение на шине выше мгновенного отключения/без останова (F07.09), ПЧ не замедляется. Когда кумулятивное время достигает времени оценки для восстановления напряжения мгновенного отключения/без останова (F07.10), ПЧ начинает ускорение, и частота постепенно возвращается к установленному значению.

Когда значение единиц в опции мгновенного отключения/без останова (F07.06) управления напряжением шины установлено на "2: Замедление до останова", действие аналогично опции 1. Когда напряжение на шине достигает напряжения мгновенного отключения/без останова, скорость, установленная на основе времени замедления мгновенного отключения/без останова (F07.30), постоянно уменьшается до 0, независимо от восстановления напряжения.

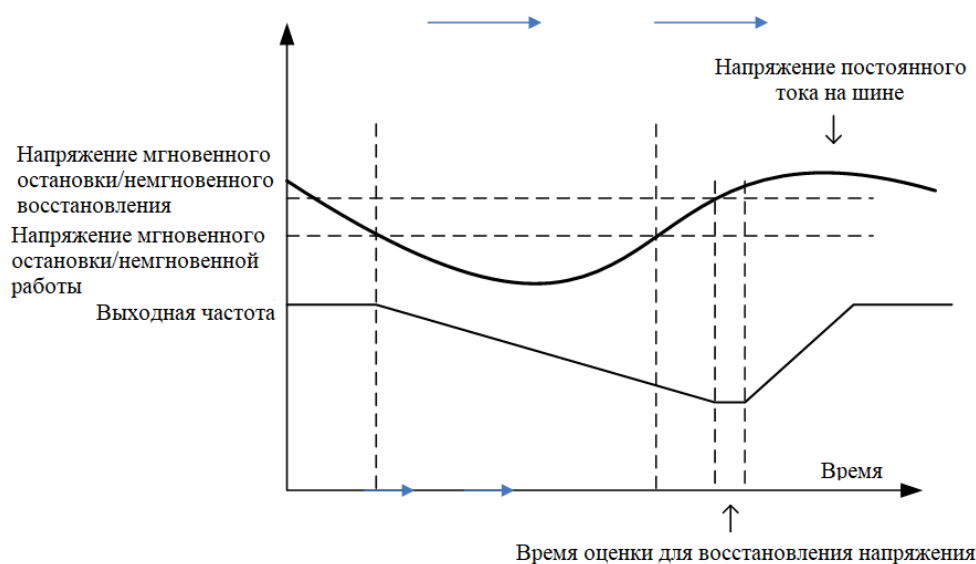


Рис. 7-24 Схематическая диаграмма функции мгновенной остановки/немгновенного замедления

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.11	Управление ограничением тока	0: не активный 1: режим ограничения 1 2: режим ограничения 2		2	○
F07.12	Уровень ограничения тока	20.0 ~ 180.0 (100% = номинальный ток ПЧ)	%	150.0	●

F07.11=0: не активный

Ограничение тока не работает.

F07.11=1: режим ограничения 1

F07.11=2: режим ограничения 2

Когда выходной ток достигает уровня ограничения тока (F07.12), и управление ограничением тока действительно (F07.11=1) во время работы, функция ограничения тока ПЧ будет активирована. Выходная частота будет снижена, чтобы ограничить увеличение выходного тока, тем самым отключая перегрузку ПЧ.

Когда выходной ток снижается до уровня ограничения тока, восстанавливается исходное рабочее состояние. Процесс ограничения тока показан на рисунке 7-25.

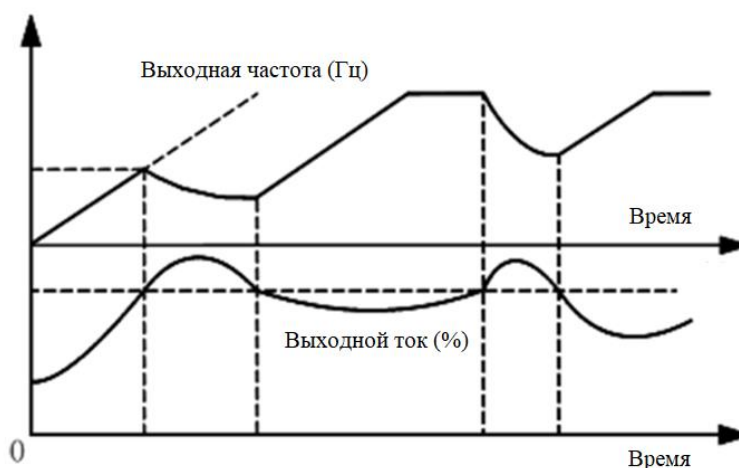


Рис. 7-25 Процесс ограничения тока

F07.12 используется для установки рабочих условий ограничения тока. Если текущий ток ПЧ больше установленного значения этого кода, функция ограничения тока будет активирована, что позволит контролировать выходной ток так, чтобы он не превышал уровень ограничения тока.

i Ограничение тока действительно только в режиме V/F управления. Рекомендуется использовать эту функцию в случае большой инерции, нагрузок типа вентилятора или при приводе нескольких двигателей с помощью одного ПЧ.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.13	Опции быстрого ограничения тока	0: не активны 1: активны		0	○

F07.13=0: не активный

Быстрое ограничение тока не работает.

F07.13=1: активный

Быстрое ограничение тока может снизить защиту от перегрузки.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.14	Повторы защиты	0-20; 0: отключить повтор защиты		0	○
F07.15	Опции действий цифрового выхода при повторе защиты	0: не активно 1: активно		0	○
F07.16	Интервал повторов защиты	0.01 ~ 30.00	с	0.5	●
F07.17	Время восстановления после повтора защиты	0.01 ~ 30.00	с	10.00	●
F07.18	Опция действия при защите	E07 * E02 E06 E05 E04 0: разрешить повтор защиты 1: отключить повтор защиты		0*0000	○
F07.32	Опция действия 2 при защите	E10 E13 E15 E16 * E19 E20 * 0: разрешить повтор защиты 1: отключить повтор защиты		00000000	○
F07.36	Опция действия 3 при защите	* * * * * * E09 E09 0: разрешить повтор защиты 1: отключить повтор защиты		*****00	○

Функция повтора защиты предназначена для предотвращения воздействия случайных защитных срабатываний на нормальную работу системы. Это действительно только для защит F07.18, F07.32 и F07.36.

Если повтор защиты включен, он будет выполняться после соответствующей защиты. То есть, защита будет сброшена. Статус защиты зависит от F07.15 и выхода цифрового выхода. Если после интервала повтора защиты по-прежнему обнаруживается неисправность, повтор защиты будет продолжен до установленного числа повторов защиты (F07.14), а затем соответствующая защита будет активирована. Если неисправность не обнаруживается после нескольких повторов защиты, повторы защиты будут считаться успешными, и ПЧ будет продолжать работать нормально.

Когда повторы защиты успешно завершаются, и не включена ни одна срабатывающая защита в пределах времени восстановления (F07.17), количество повторов защиты будет сброшено. Когда защита снова активизируется, повтор защиты будет выполняться с нуля. В случае срабатывания какой-либо срабатывающей защиты в этот период, повторы защиты будут выполняться на основе последнего подсчета.

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		E21	E16	E15	E14	E13	*	E08	E07			
F07.19	Опция действия 1 при защите	0: остановка в режиме свободной остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки									000 00*00	○
		E28	E27	*	E23	0: остановка в режиме свободной остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки						
F07.20	Опция действия 2 при защите	0: остановка в режиме свободной остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки									00*0	○
		E28	E27	*	E23							

Относительно некоторых защитных функций можно выбрать режим действия ПЧ с помощью данного функционального кода. ПЧ будет останавливаться свободно, когда соответствующий бит установлен в 0, и в соответствии с режимом остановки (F04.19), когда соответствующий бит установлен в 1.

Эти два функциональных кода подвержены операции с битами. Вам нужно только установить соответствующий бит в 0 или 1. Как показано в таблице ниже:

Таблица 7-11: Подробное описание битов действия 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 ПЧ в соответствии с режимом остановки (F04.19) после активации защиты E08 и E13, вам просто нужно установить 1-й бит, соответствующий E08, и 3-й бит, соответствующий E13, в 1. То есть, F07.19=xxx x1x1x.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.21	Опции защиты от потери нагрузки	0: не активны 1: активны		0	●
F07.22	Уровень обнаружения потери нагрузки	0.0~100.0	%	20.0	●
F07.23	Время обнаружения потери нагрузки	0.0~60.0	с	1.0	●
F07.24	Опции действий при защите от потери нагрузки	0: Срабатывание защиты, свободная остановка 1: Срабатывание защиты, остановка в соответствии с режимом остановки 2: Продолжение работы с выводом статуса DO (цифрового выхода)		1	○

Когда защита от потери нагрузки активирована (F07.21=1), ПЧ находится в режиме работы без постоянного тока торможения, и выходной ток находится ниже уровня обнаружения потери нагрузки (F07.22) и поддерживается в течение времени обнаружения потери нагрузки (F07.23), ПЧ находится в режиме без нагрузки. Конкретная обработка зависит от F07.24.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.27	Функция AVR (Автоматическая регулировка напряжения)	0: Не активно 1: Активно 2: Автоматический режим		1	○

F07.27=0: не активно

Функция автоматической регулировки напряжения (AVR) не активна.

F07.27=1: активно

Функция AVR постоянно активна. Если входное напряжение ниже номинального входного напряжения, а выходная частота выше соответствующей частоты на VF-характеристике, ПЧ будет выдавать максимальное напряжение, чтобы максимизировать выходную мощность двигателя. Если входное напряжение выше номинального входного напряжения, напряжение на выходе ПЧ будет снижаться, а соотношение VF останется неизменным.

F07.27=2: автоматический

Функция AVR активируется автоматически (неактивна во время замедления): ПЧ автоматически корректирует выходное напряжение в соответствии с изменениями фактического напряжения сети, чтобы поддерживать его на номинальном уровне выходного напряжения.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.28	Время обнаружения защиты от остановки	0.0~6000.0 (0.0: нет обнаружения защиты от остановки)	с	0.0	○
F07.29	Интенсивность управления остановкой	0 ~ 100	%	100	○

Когда продолжительность остановки превышает установленное значение F07.28, управляющее устройство будет сообщать о срабатывании защиты от остановки.

В режиме останова управляющее устройство будет выполнять автоматическое управление в соответствии с установленным значением F07.29. Настройка интенсивности зависит от конкретных условий применения на месте, а не от максимизации.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F07.37	Сохранение начального напряжения при отключении питания	60.0~100.0	%	76.0	○
F07.38	Чтение и оценка напряжения при включении питания	60.0~100.0	%	86.0	○
F07.39	Время задержки для чтения и оценки при включении питания	0~100.00	с	5.00	○
F07.40	Время задержки оценки установившегося недостаточного напряжения	5~6000	мс	20	○
F07.42	Короткое замыкание на землю для оценки установленного значения тока	0.0~100.0	%	20	○

7.10 Многозонная скорость и простая группа параметров ПЛК группы F08

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F08.00	Многозонная скорость 1	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	0.00	●
F08.01	Многозонная скорость 2	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	5.00	●
F08.02	Многозонная скорость 3	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	10.00	●
F08.03	Многозонная скорость 4	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	15.00	●
F08.04	Многозонная скорость 5	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	20.00	●
F08.05	Многозонная скорость 6	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	25.00	●

F08.06	Многозонная скорость 7	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	30.00	●
F08.07	Многозонная скорость 8	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	35.00	●
F08.08	Многозонная скорость 9	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	40.00	●
F08.09	Многозонная скорость 10	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	45.00	●
F08.10	Многозонная скорость 11	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.00	●
F08.11	Многозонная скорость 12	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.00	●
F08.12	Многозонная скорость 13	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.00	●
F08.13	Многозонная скорость 14	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.00	●
F08.14	Многозонная скорость 15	От 0,00 до максимальной частоты F00.16	Гц	50.00	●

16-сегментная скорость может быть установлена в соответствии с многозонным управлением скоростью через терминал, 15-сегментной командой частоты и цифровой установкой частоты F00.07

Таблица 7-12: Сочетание многозонной команды скорости и многозонного терминала скорости

Сегмент скорости	Многозонный терминал скорости 4	Многозонный терминал скорости 3	Многозонный терминал скорости 2	Многозонный терминал скорости 1	Выбранная частота	Функциональный код
1	Не активно	Не активно	Не активно	Не активно	Цифровая установка частоты	В зависимости от F00.07
2	Не активно	Не активно	Не активно	Активно	Многозонная скорость 1	F08.00
3	Не активно	Не активно	Активно	Не активно	Многозонная скорость 2	F08.01
4	Не активно	Не активно	Активно	Активно	Многозонная скорость 3	F08.02
5	Не активно	Активно	Не активно	Не активно	Многозонная скорость 4	F08.03
6	Не активно	Активно	Не активно	Активно	Многозонная скорость 5	F08.04
7	Не активно	Активно	Активно	Не активно	Многозонная скорость 6	F08.05
8	Не активно	Активно	Активно	Активно	Многозонная скорость 7	F08.06
9	Активно	Не активно	Не активно	Не активно	Многозонная скорость 8	F08.07
10	Активно	Не активно	Не активно	Активно	Многозонная скорость 9	F08.08
11	Активно	Не активно	Активно	Не активно	Многозонная скорость 10	F08.09
12	Активно	Не активно	Активно	Активно	Многозонная скорость 11	F08.10
13	Активно	Активно	Не активно	Не активно	Многозонная скорость 12	F08.11
14	Активно	Активно	Не активно	Активно	Многозонная скорость 13	F08.12
15	Активно	Активно	Активно	Не активно	Многозонная скорость 14	F08.13
16	Активно	Активно	Активно	Активно	Многозонная скорость 15	F08.14

Предостережения при настройке:

- ★ Начало и остановка в режиме многозонной скорости зависят от функционального кода F00.02.
- ★ Время ускорения/замедления в режиме многозонной скорости можно управлять с помощью внешнего терминала с функцией времени ускорения/замедления.
- ★ Направление движения в режиме многозонной скорости управляется терминалами F/R и RUN.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F08.15	Режим простого ПЛК	0: остановиться после одного запуска 1: остановиться после ограниченного числа циклов 2: продолжить выполнение в последнем сегменте после ограниченного числа циклов 3: непрерывные циклы		0	•
F08.16	Ограниченное количество циклов	1 ~ 10000		1	•

Помимо режима многозонной скорости, в нем также есть функция простого ПЛК. Всего четыре режима работы, подробно описанных в таблице 7-13

Таблица 7-13: Подробности режима работы ПЛК

F08.15	Описание
0	ПЧ будет остановлен после завершения выполнения в последнем сегменте.
1	ПЧ будет работать циклически и останавливаться после установленного числа циклов. Количество циклов зависит от функционального кода F08.16.
2	ПЧ будет работать циклически и сохранять скорость последнего сегмента после выполнения в последнем сегменте до получения команды на остановку. Количество циклов зависит от функционального кода F08.16.
3	ПЧ будет продолжать циклическую работу до получения команды на остановку.

★ Под последним сегментом подразумевается сегмент, который не установлен на 0, оцениваемый по времени работы (F08.48) с 15-го сегмента к 1-му сегменту.

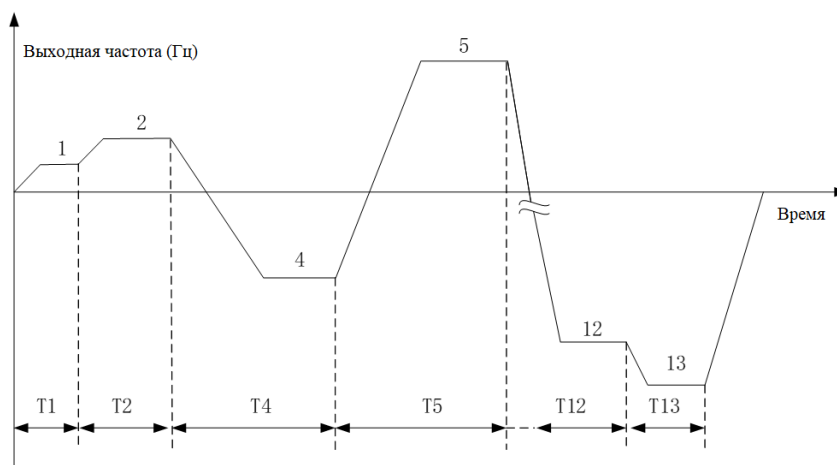


Рис. 7-26 Схематическая диаграмма работы простого ПЛК

Рисунок 7-26 показывает схему работы в режиме "0: остановка после одного запуска". Поскольку время работы 3-го сегмента установлено в 0 (F08.24=0.0), 3-й сегмент не будет запущен на практике. Время работы 14-го и 15-го сегментов установлено в 0 (F08.46=0.0, F08.48=0.0), поэтому последний сегмент - 13-й сегмент, и ПЧ будет остановлен после выполнения в 13-м сегменте.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F08.17	Опции памяти простого ПЛК	Единицы: опции сохранения остановки 0: нет памяти (с момента начала) 1: память (с момента остановки) Десятки: опции сохранения питания 0: нет памяти (с момента начала) 1: память (с момента отключения питания)		00	○

Память при остановке ПЛК используется для записи текущего времени работы простого ПЛК (F18.10),

этапа работы (F18.11) и времени работы на текущем этапе (F18.12). ПЧ будет продолжать работу с этапа, который был запомнен, во время следующей операции. Если вы выбираете "нет памяти", процесс ПЛК будет выполняться каждый раз, когда ПЧ запускается.

Память при отключении питания ПЛК используется для записи текущего времени работы простого ПЛК (F18.10), этапа работы (F18.11) и времени работы на текущем этапе (F18.12) перед отключением питания. ПЧ будет продолжать работу с этапа, который был запомнен, при включении питания ПЧ. Если вы выбираете "нет памяти", процесс ПЛК будет выполняться каждый раз, когда ПЧ включается.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F08.18	Единица времени простого ПЛК	0: секунды (с) 1: минуты (мин)		0	•

Для того чтобы учитывать различные рабочие условия, время работы, связанное с функцией ПЛК, устанавливается в числовое значение. Его конкретное значение нужно установить в сочетании с единицей времени простого ПЛК (F08.18). В настоящее время существует два типа единицы измерения: секунды и минуты.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F08.19	Настройка первого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	•
F08.20	Время работы первого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	•
F08.21	Настройка второго сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	•
F08.22	Время работы второго сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	•
F08.23	Настройка третьего сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	•
F08.24	Время работы третьего сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	•
F08.25	Настройка четвертого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	•
F08.26	Время работы четвертого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	•
F08.27	Настройка пятого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции времени ускорения и замедления 0: время ускорения и замедления 1		0	•

		1: время ускорения и замедления 2 2: время ускорения и замедления 3 3: время ускорения и замедления 4			
F08.28	Время работы пятого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.29	Настройка шестого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.30	Время работы шестого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.31	Настройка седьмого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.32	Время работы седьмого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.33	Настройка восьмого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.34	Время работы восьмого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.35	Настройка девятого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.36	Время работы девятого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.37	Настройка десятого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.38	Время работы десятого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.39	Настройка одиннадцатого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.40	Время работы одиннадцатого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.41	Настройка двенадцатого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.42	Время работы двенадцатого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.43	Настройка тринадцатого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед		0	●

		1: назад Десятки: опции 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			
F08.44	Время работы тринадцатого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.45	Настройка четырнадцатого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.46	Время работы четырнадцатого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●
F08.47	Настройка пятнадцатого сегмента	Единицы: опции направления движения 0: вперед 1: назад Десятки: опции 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	●
F08.48	Время работы пятнадцатого сегмента	0.0 ~ 6000.0	с/мин	5.0	●

Когда простой ПЛК работает, частоту работы, направление работы, время ускорения/замедления и время работы на всём сегменте можно устанавливать отдельно. Ниже описан пример для 13-го сегмента (последнего сегмента):

F08.12=50.00: рабочая частота 13-го сегмента - 50,00 Гц.

F08.43=31: направление работы в 13-м сегменте - назад, и 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 секунд (по умолчанию F08.18=0).

7.11 Параметры функции ПИД группы F09

Преобразователь частоты серии EM730 имеет функцию ПИД-регулирования процесса, как описано в данном разделе. Управление процессом ПИД в основном предназначено для управления давлением, расходом и температурой.

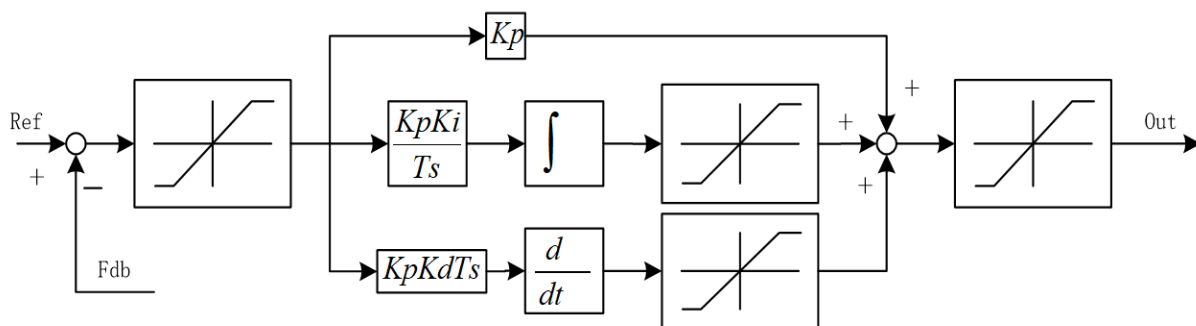


Рис. 7-27: Блок-схема процесса ПИД

Управление ПИД является видом обратной связи. Выходной сигнал (Out), управляемого объекта системы, подается обратно на контроллер ПИД, и выход контроллера регулируется после выполнения операции ПИД, таким образом, образуя одну или несколько замкнутых петель. Эта функция позволяет сделать выходное значение (Out) объекта, управляемого системой, согласованным с установленным целевым значением (Ref). Конкретная блок-схема показана на рис. 7-27.

Контроллер ПИД используется для управления путем вычисления управляющей величины с помощью трех расчетных коэффициентов: пропорции (P), интеграла (I) и дифференциала (D), в зависимости от разницы между установленным целевым значением (Ref) и обратной связью (Fdb). Особенности каждого расчетного коэффициента следующие:

Пропорциональный коэффициент (P):

Пропорциональное управление является одним из самых простых режимов управления. Выход контроллера пропорционален входному сигналу ошибки. Когда включено только пропорциональное управление, в системе есть ошибка на стационарном состоянии.

Интегральный коэффициент (I):

В режиме интегрального управления выход контроллера пропорционален интегралу входного сигнала ошибки. Стационарные ошибки могут быть устранены, так что система не имеет стационарных ошибок в режиме стационарного состояния. Однако не могут быть отслежены резкие изменения.

Дифференциальный коэффициент (D):

В режиме дифференциального управления выход контроллера пропорционален дифференциалу (т.е. скорости изменения ошибки) входного сигнала ошибки. Это позволяет предсказать тенденцию изменения ошибок, быстро реагировать на резкие изменения и улучшать динамические характеристики системы в процессе управления.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.00	Источник настроек ПИД	0: цифровая настройка ПИД 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: PULSE, высокочастотный импульс (X5) 6: настройка через коммуникацию (установка в процентах)		0	○
F09.01	Цифровая настройка ПИД	От 0,0 до диапазона обратной связи настройки ПИД F09.03		0.0	●
F09.03	Диапазон обратной связи настройки ПИД	0.1 ~ 6000.0		100.0	●

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: AI1**F09.00=2: AI2**

Для получения дополнительных сведений об AI1 и AI2 см. описание F00.04. Для настройки ПИД процент прямо задается, и максимальный выход составляет 100,00%.

F09.00=5: PULSE, высокочастотный импульс (X5)

Установленный процент ПИД непосредственно зависит от HDI (проценты).

Для получения дополнительных сведений об AI1-AI2 и X5 см. описание F00.04. При использовании в качестве настройки ПИД процент непосредственно превращает установленное значение, и максимальный выход составляет 100,00%.

F09.00=6: настройка через коммуникацию

Процент настройки ПИД непосредственно зависит от коммуникации (проценты).

- Если включена мастер-мастер-коммуникация (F10.05=1) и ПЧ работает как ведомый (F10.06=0), конкретный установленный процент составляет "700FH (настройка мастер-ведомый) * F10.08 (коэффициент пропорциональности приемника)", и диапазон данных 700FH составляет -100,00% до 100,00%, как подробно описано в таблице 12-31.

- Для общей коммуникации (F10.05=0) конкретный установленный процент составляет "7004H (настройка процесса настройки ПИД)", и диапазон данных 7004H составляет -100,00% до 100,00%, как подробно описано в таблице 12-31.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.02	Источник обратной связи ПИД	0: цифровая настройка ПИД 1: AI1 2: AI2 3: резерв		1	○

		4: резерв 5: PULSE, высокочастотный импульс (X5) 6: настройка через коммуникацию (установка в процентах)			
--	--	--	--	--	--

F09.02=1: AI1**F09.02=2: AI2**

Процент обратной связи ПИД непосредственно зависит от AI (проценты).

Для получения дополнительных сведений об AI1 и AI2 см. описание F00.04. При использовании в качестве обратной связи ПИД процент непосредственно превращает обратную связь, и максимальный выход составляет 100,00%.

F09.02=5: PULSE, высокочастотный импульс (X5)

Установленный процент ПИД непосредственно зависит от HDI (проценты).

Для получения дополнительных сведений об AI1-AI2 и X5 см. описание F00.04. При использовании в качестве обратной связи ПИД процент непосредственно превращает установленное значение, и максимальный выход составляет 100,00%.

F09.02=6: настройка через коммуникацию

Процент обратной связи ПИД непосредственно зависит от коммуникации (проценты).

- Если включена мастер-мастер-коммуникация (F10.05=1) и ПЧ работает как ведомый (F10.06=0), конкретный процент обратной связи составляет "700FH (настройка мастер-ведомый) * F10.08 (коэффициент пропорциональности приемника)", и диапазон данных 700FH составляет -100,00% до 100,00%, как подробно описано в таблице 12-31.

- Для общей коммуникации (F10.05=0), конкретный процент обратной связи составляет "7005H (настройка обратной связи процесса ПИД)", и диапазон данных 7005H составляет -100,00% до 100,00%, как подробно описано в таблице 12-31.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.04	Выбор положительного и отрицательного действия ПИД	0: положительное 1: отрицательное		0	○

Режим работы процесса ПИД зависит от настройки функционального кода F09.04 и состояния функции ввода "44: Переключение положительного/отрицательного действия ПИД", как подробно описано в таблице 7-14.

Таблица 7-14 Описание положительного/отрицательного действия ПИД

F09.04	44: Переключение положительного/отрицательного действия ПИД	Режим действия	Примечание
0	0	Положительное действие	И отклонение, и выход являются положительными
0	1	Отрицательное действие	Отклонение положительное, а выход отрицательный
1	0	Отрицательное действие	Отклонение положительное, а выход отрицательный
1	1	Положительное действие	И отклонение, и выход являются положительными.

Примечание: В управлении ПИД отклонение обычно вычисляется как "установка - обратная связь".

- Когда обратный сигнал больше, чем установка ПИД, частота выхода ПЧ должна уменьшаться для достижения баланса ПИД. Возьмем управление подачей воды в качестве примера. Когда давление увеличивается, обратная связь давления увеличивается. Частоту выхода ПЧ нужно уменьшить, чтобы уменьшить давление и поддерживать постоянное давление. В этом случае ПИД следует установить в положительном режиме.

- Когда обратный сигнал больше, чем установка ПИД, частоту выхода ПЧ нужно увеличивать для балансировки ПИД. Возьмем управление температурой в качестве примера. Регулятор ПИД должен быть установлен в отрицательном режиме для управления температурой.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.05	Пропорциональный коэффициент 1	0.00~100.00		0.4	●
F09.06	Интегральное время 1	от 0.000 до 30.000; (0.000 означает отсутствие интеграла)	с	2.000	●
F09.07	Дифференциальное время 1	0.000~30.000	мс	0.000	●
F09.08	Пропорциональный коэффициент 2	0.00-100.00		0.40	●
F09.09	Интегральное время 2	от 0.000 до 30.000; (0.000 означает отсутствие интеграла)	с	2.000	●
F09.10	Дифференциальное время 2	0.000~30.000	мс	0.000	●
F09.11	Условия переключения параметров ПИД	0: Без переключения 1: Переключение через цифровой вход 2: Автоматическое переключение по отклонению 3: Автоматическое переключение по частоте		0	●
F09.12	Переключение параметров ПИД по отклонению 1	0.00 ~ F09.13	%	20.00	●
F09.13	Переключение параметров ПИД по отклонению 2	F09.12 ~ 100.00	%	80.00	●

Для ряда сложных сценариев в модуле ПИД-регулирования процесса предусмотрены два набора параметров ПИД. Переключение или линейная интерполяция двух наборов параметров может выполняться в соответствии с настройками функции (F09.11) и входными условиями (например, входной функцией "43: Переключение параметров ПИД" и отклонением $e(k)$). Смотрите инструкцию в таблице 7-15 для получения подробной информации.

Таблица 7-15. Описание опций параметров ПИД

Метод		Описание
F09.11	Другие условия	
0	--	Параметры ПИД не переключаются. Используется первая группа параметров
1	43: Переключение параметров ПИД	Параметры ПИД переключаются через цифровой входной терминал (43: Переключение параметров ПИД)
	0	Недопустимое переключение, используются параметры первой группы
	1	Допустимое переключение, используются параметры второй группы
2	$ 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
	Среднее условие (Middle)	В зависимости от отклонения производится линейная интерполяция на основе двух групп параметров
3	$ P \sim F09.12/13$	Параметры ПИД автоматически переключаются по частоте
	$ P < F09.12$	Первая группа параметров
	$ P > F09.13$	Вторая группа параметров
	Среднее условие (Middle)	На основе частоты выполняется линейная интерполяция между двумя группами параметров.

Как описано в таблице, при установке кода функции F09.11 на 0 параметры ПИД не будут переключаться, и будут использованы первая группа параметров (с F09.05 по F09.07); при установке функции на 1 параметры ПИД будут выбираться в зависимости от состояния функции ввода "43: Переключение параметров ПИД"; при использовании функции с кодом 2 параметры ПИД будут выбираться в зависимости от абсолютного значения $|e(k)|$ ($=|$ установка-обратная связь $|$) текущего отклонения и отношения между функциональными кодами F09.12 и F09.13, или может использоваться линейное различие; при использовании функции с кодом 3 обработка аналогична варианту 2, и параметры ПИД будут выбираться в зависимости от процентного значения текущей выходной частоты к максимальной частоте $|P| = (\text{выходная частота}/\text{максимальная частота} * 100\%)$ и отношения между функциональными кодами F09.12 и F09.13, или может использоваться линейное различие.

В случае " $F09.12 \leq |e(k)| \leq F09.13$ ", текущие параметры ПИД получаются путем линейной интерполяции первой и второй групп параметров. Конкретный принцип показан на промежуточном сегменте на рисунке 9-28.

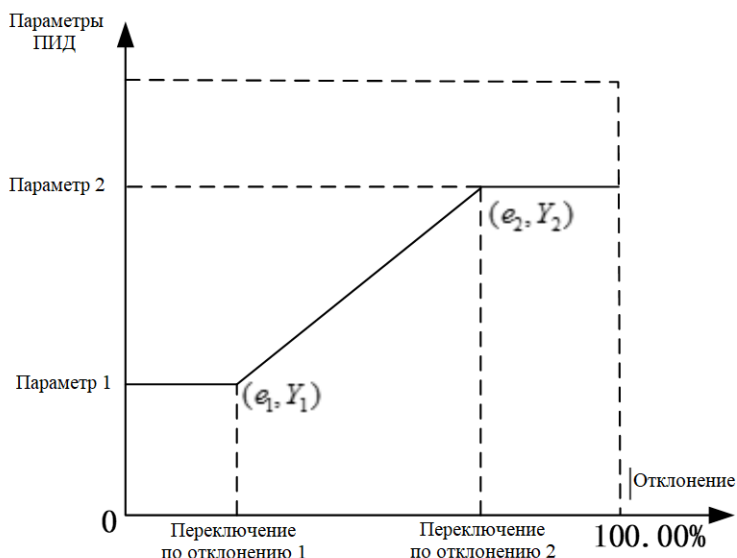


Рис. 9-28 Схематическая диаграмма автоматического переключения параметров ПИД на основе отклонения (F19.11=2)

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.14	Начальное значение ПИД	0.00~100.00	%	0.00	•
F09.15	Время удержания начального значения ПИД	0.00~650.00	с	0.00	•

ПЧ начинает работу, и модуль ПИД процесса постоянно выводит начальное значение ПИД (F09.14) в течение времени удержания начального значения ПИД (F09.15). Затем выход регулируется ПИД на основе отклонения. Конкретные эффекты показаны на рисунке 9.29.

Когда время удержания начального значения ПИД установлено на 0.00 секунд, то есть F09.15=0.00, функция начального вывода ПИД будет недействительной.

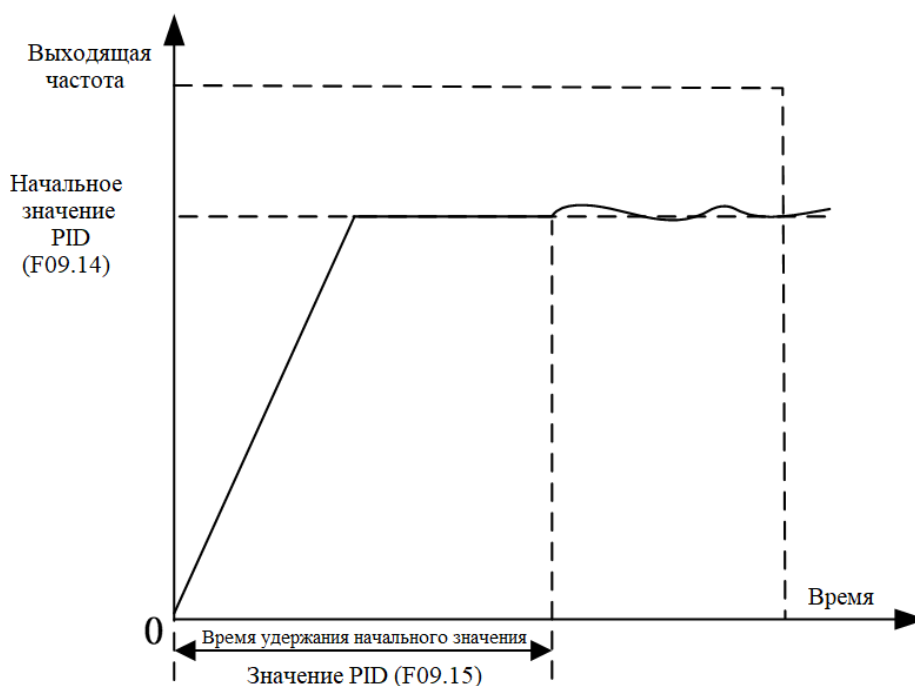



Рис. 9-29 Схематическая диаграмма начального вывода ПИД

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.16	Верхний предел выхода ПИД	F09.17 ~ +100.0	%	100.0	●
F09.17	Нижний предел выхода ПИД	-100.0 ~ F09.16	%	0.0	●

Выход ПИД ограничен. Диапазон выхода модуля ПИД на всем протяжении процесса задается значениями (F09.17, F09.16). Это означает, что если фактический результат регулировки выходит за этот диапазон, то выход будет ограничен этими границами.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.18	Предел отклонения ПИД	0.00~100.00 (0.00: не активно)	%	0.00	●

Когда отклонение между установкой ПИД и обратной связью меньше или равно пределу отклонения (F09.18), ПИД прекратит регулирование. Когда отклонение между установкой и обратной связью меньше, частота выхода останется стабильной. Это действительно для некоторых приложений с замкнутым контуром управления.

 Если функция входного терминала "41: приостановка процесса ПИД" действительна, то ПИД также прекратит регулирование. Пользователям необходимо использовать оба эти режима вместе.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.19	Предел дифференциального воздействия ПИД	0.00~100.00	%	5.00	●

Дифференциальная (D) компонента регулятора ПИД не должна превышать предел дифференциального воздействия ПИД (F09.19), чтобы избежать чрезмерного отклонения и вывода в определенный момент, что может вызвать осцилляции в системе. Если это значение установлено правильно, то можно хорошо подавить воздействие внезапных помех на систему.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.20	Порог разделения интегральной компоненты ПИД	0.00~100.00 (100.00% = интегральное разделение не активно)	%	100.00	●

Для более эффективной регулировки ПИД иногда требуется только регулировка PD или P, а интегральная регулировка не требуется. По этой причине ПЧ серии EM730 имеет специальную функцию интегрального разделения. Когда отклонение между установкой ПИД и обратной связью больше, чем порог интегрального разделения ПИД (F09.20), интегральное разделение будет действительным. Интегральная (I) регулировка ПИД регулятора будет приостановлена. Для облегчения удаленного управления можно использовать функцию входного терминала "42: приостановка интеграции процесса ПИД". Но если установка функционального кода недействительна (F09.20=100.00), функция входного терминала не будет работать, как подробно описано в Таблице 7-16.

Таблица 7-16. Описание функции интегрального разделения

Метод		Описание
F09.20	DI(42)	F09.20: Порог интегрального разделения ПИД; DI (42): Приостановка интеграции процесса ПИД
100.00%	--	Интегральная (I) компонента всегда активна
0.00%~99.99%		В зависимости от отношения $ e(k) $ к F09.20 и статуса функции DI (DI -

	цифровой вход)
Не активно	Если $ e(k) > F09.20$, интегральное разделение активно
Активно	Интегральное разделение активно

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Агрибут
F09.21	Время изменения настроек ПИД	0.000~30.000	с	0.000	●

Время изменения настроек ПИД (PID setting change time) - это время, необходимое для изменения установки от 0,0% до 100,0%, аналогично функции времени ускорения и замедления. Когда установка ПИД изменяется, фактическая установка ПИД будет изменяться линейно, что позволяет снизить воздействие внезапных изменений на систему. Сглаживание недействительно во время начальной установки. Установка будет изменяться от текущего значения обратной связи в начале процесса.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Агрибут
F09.22	Время фильтрации обратной связи ПИД	0.000~30.000	с	0.000	●
F09.23	Время фильтрации выхода ПИД	0.000~30.000	с	0.000	●

Параметр F09.22 используется для фильтрации обратной связи ПИД. Это полезно для снижения влияния помех на обратную связь, но также может вызвать снижение производительности системы замкнутого контура процесса.

Параметр F09.23 используется для фильтрации выхода ПИД. Это полезно для снижения внезапных изменений выходной частоты ПЧ, но также может вызвать снижение производительности системы замкнутого контура процесса.

В обоих случаях фильтрация может сделать регулировку более плавной и устойчивой к помехам и изменениям, но при этом может быть снижена скорость отклика системы. Таким образом, при настройке параметров F09.22 и F09.23 необходимо учитывать баланс между снижением влияния помех и скоростью реакции системы.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Агрибут
F09.24	Верхнее предельное значение для обнаружения разрыва обратной связи ПИД	Диапазон значений для обнаружения разрыва обратной связи ПИД составляет от 0.00 до 100.00, при этом значение 100.00 указывает на недействительность (invalid) разрыва обратной связи.	%	100.00	●
F09.25	Нижнее предельное значение для обнаружения разрыва обратной связи ПИД	Диапазон значений для обнаружения разрыва обратной связи ПИД составляет от 0.00 до 100.00, и значение 0.00 указывает на недействительность (invalid) разрыва обратной связи.	%	0.00	●
F09.26		0.000~30.000	с	0.000	●

Функция обнаружения разрыва обратной связи ПИД предназначена для предотвращения возникновения гальванических колебаний, вызванных разрывом обратной связи. В зависимости от характера обратной связи от датчика настройки будут разные.

Если обратная связь от датчика типа 0,0% поступает на момент разрыва, то нижний предел обнаружения разрыва обратной связи ПИД (F09.25) должен быть установлен на соответствующее значение. Если значение обратной связи находится ниже установки F09.25 и остается на этом уровне в течение времени обнаружения разрыва обратной связи ПИД (F09.26), то обратную связь ПИД считают разорванной. Когда обратная связь от датчика типа 100,0% поступает на момент разрыва, верхний предел обнаружения разрыва обратной связи ПИД (F09.24) также должен быть установлен на соответствующее значение. Если значение обратной связи больше значения F09.24 и остается на этом уровне в течение времени, соответствующего параметру F09.26,

то обратную связь ПИД также считают разорванной.

★ После определения типа датчика обратной связи можно применять только соответствующий режим обнаружения. Верхний и нижний пределы обнаружения не могут быть включены одновременно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.27	Выбор управления функцией сна ПИД	0: не активно 1: сон на нулевой частоте 2: сон на нижнем пороге частоты 3: сон при блокировке модуля IGBT		0	•
F09.28	Порог сна	0.00-100.00 (100.00 соответствует значению предела обратной связи ПИД)	%	100.00	•
F09.29	Пауза перехода в режим сна	0.0 ~ 6500.0	с	0.0	•
F09.30	Порог пробуждения	0.00~100.00 (100.00 соответствует значению предела обратной связи ПИД)	%	0.00	•
F09.31	Пауза перехода в режим пробуждения	0.0 ~ 6500.0	с	0.0	•

Когда значение вывода и обратной связи стремятся к стабильности, или управляемая величина находится в допустимом диапазоне в некоторых случаях или в определенный момент, и вывод не требуется, можно применить режим сна на короткое время. Если управляемая величина выходит за пределы допустимого диапазона, ПЧ будет разбужен и генерировать вывод. Эти шаги будут повторяться, чтобы удерживать управляемую величину в пределах допустимого диапазона и также экономить энергию. Подробное описание функции представлено в Таблице 7-17.

Таблица 7-17 Описание функции сна/пробуждения

Метод		Описание
Режим действия	Состояние	
Положительное воздействие (Например, контроль постоянного давления)	Нормальная работа	Оценка условий сна: Если Обратная связь больше, чем точка активации сна (F09.28) (необходимое условие: давление обратной связи должно быть больше или равно установленному давлению при перезапуске после остановки или режима сна), или выходная частота ПЧ достигает нижнего предела, что приводит к невозможности продолжить замедление (из-за нижнего предела частоты или нижнего предела вывода ПЧ), и эти условия выполняются и поддерживаются в течение времени задержки сна (F09.29), то режим сна будет активирован. ★: ПИД продолжает выводить сигнал в течение периода задержки. Выход зависит от функционального кода после периода задержки.
	Режим «сна»	Оценка условий пробуждения: Если Обратная связь меньше или равно значению точки пробуждения (F09.30) и это состояние поддерживается в течение времени задержки пробуждения (F09.31), то режим сна будет отключен. ★: Выход зависит от функционального кода во время периода задержки, и ПИД может продолжить нормальный вывод после периода задержки.
Негативное воздействие (Например, контроль постоянной температуры)	Нормальная работа	Оценка условий сна: Если Обратная связь меньше точки активации сна (F09.28) (обязательное условие: давление обратной связи должно быть ниже или равно установленному давлению при перезапуске после остановки или режима сна), или выходная частота ПЧ достигает нижнего предела, что приводит к невозможности продолжить замедление (из-за нижнего предела частоты или нижнего предела вывода ПЧ), и эти условия выполняются и поддерживаются в течение времени задержки сна (F09.29), то режим сна будет активирован. ★: ПИД продолжает выводить сигнал в течение периода задержки. Выход зависит от функционального кода после периода задержки.
	Режим «сна»	Оценка условий пробуждения: Если Обратная связь больше или равно значению точки пробуждения (F09.30), и это состояние поддерживается в течение времени задержки пробуждения (F09.31), то режим сна будет

		отключен. ★: Вывод зависит от функционального кода во время периода задержки, и ПИД может продолжить нормальный вывод после окончания периода задержки.
--	--	--

Предложение: Значение F09.28 (точка активации сна) больше или равно значению F09.30 (точка активации пробуждения) в случае положительного воздействия и меньше или равно F09.30 (точке активации пробуждения) в случае отрицательного воздействия.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.32	Многоступенчатый параметр ПИД 1	0.0 предел обратной связи ПИД F09.03		0.0	●
F09.33	Многоступенчатый параметр ПИД 2	0.0 предел обратной связи ПИД F09.03		0.0	●
F09.34	Многоступенчатый параметр ПИД 3	0.0 предел обратной связи ПИД F09.03		0.0	●

Настройки ПИД определяются в связи с установкой функционального кода F09.00. ПЧ серии EM730 имеет функцию многозонной настройки ПИД, и условия переключения в основном зависят от входных функций "15: многозонный терминал ПИД 1" и "16: многозонный терминал ПИД 2", как подробно описано в Таблице 7-16.

Таблица 7-18. Подробности функции многозонной настройки ПИД

Метод			Настройка	Параметры	ПИД характеристики
16	15	F09.00			
Не активно	Не активно	0	F09.01	0.0 ~ F09.03	0.00% ~ 100.00%
		1	AI1	-100.00% ~ 100.00%	-100.00% ~ 100.00%
		2	AI2	-100.00% ~ 100.00%	-100.00% ~ 100.00%
		6	485	-100.00% ~ 100.00%	-100.00% ~ 100.00%
Не активно	Активно	--	F09.32	0.0 ~ F09.03	0.00% ~ 100.00%
Активно	Не активно	--	F09.33	0.0 ~ F09.03	0.00% ~ 100.00%
Активно	Активно	--	F09.34	0.0 ~ F09.03	0.00% ~ 100.00%

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.35	Верхнее значение ПИД-регулятора	нижний предел напряжения обратной связи~10.00	В	10.00	●
F09.36	Нижнее значение ПИД-регулятора	0.00 верхний предел напряжения обратной связи	В	0.00	●

Верхний и нижний пределы напряжения обратной связи могут использоваться для автоматического обнаружения обрыва материала в приложениях по намотке. Они представляют собой верхний и нижний пределы обрыва материала соответственно. Из-за особенностей приложений по намотке, F09.35 и F09.36 могут использоваться для отражения реальных границ датчика, что более благоприятно для стабильности системы.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.37	Работа интегральной составляющей ПИД по времени ожидания	0: всегда рассчитывать интегральную составляющую 1: рассчитывать интегральную составляющую по достижению времени ожидания F09.21 2: рассчитывать интегральную составляющую в случае, когда отклонение менее порога отклонения F09.38		0	●
F09.38	Зона нечувствительности ПИД по интегральной составляющей	0.00-100.00	%	0	●

F09.37=0: всегда вычислять интегральный член

Этот функциональный код не влияет на интегральное действие.

F09.37=1: вычислять интегральный член после достижения установленного времени F09.21

Интегральное действие недоступно в течение первого периода изменения (F09.21) после запуска.

F09.37=2: вычислять интегральный член, когда ошибка меньше, чем F09.38

Интегральное действие недоступно в течение первого периода изменения (F09.21) после запуска. Однако интегральное действие снова будет включено, если ошибка становится меньше, чем F09.38 в течение этого периода.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.39	Выбор функций при пробуждении	0: давление уставки F09.01* поправочный коэффициент F09.40 1: пробуждение в соответствии с параметром F09.30		0	○
F09.40	Поправочный коэффициент пробуждения	0.0~100.0 (100% соответствует заданию ПИД)	%	90.0	●

F09.39=0: целевое давление F09.01* коэффициент точки активации пробуждения

F09.40* предустановлено

F09.39=1: точка активации пробуждения (F09.30)

ПИД активируется, если значение меньше точки пробуждения (F09.30) и поддерживается в течение времени задержки пробуждения (F09.31).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.41	Предупреждение об избыточном давлении	0.0 до диапазона давления датчика. F09.03	%	90.0	●
F09.42	Время защиты по избыточному давлению	0 ~ 3600 (0: не активно)	с	6	●

Это предназначено для макроса, применяемого в насосе для водоподачи. Когда избыточное давление в сети трубопровода достигает значения F09.41 и сохраняется в течение установленного времени (F09.42), будет срабатывать защита от избыточного давления в сети E57.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F09.43	Предел реверса ПИД	0: Без ограничений 1: Ограничение		1	○

Это предназначено для прямой проволочной волочильной машины для микро-приложения намотки и раскатки. Когда F27.00 установлен на опцию 3 (прямая проволочная волочильная машина), и обратный сигнал остается максимальным значением в течение длительного времени после запуска, система будет скорректирована с помощью ПИД для получения отрицательного вывода.

F09.43=0: Без ограничений

Когда вывод уменьшается до 0, его не ограничивают, и он может продолжать уменьшаться.

F09.43=1: Ограничение

Когда вывод уменьшается до 0, его ограничивают, и он не будет продолжать уменьшаться.

7.12 Группа параметров функции связи F10

Преобразователи частоты серии EM730/EM730E поддерживают протокол Modbus в формате RTU и обеспечивают возможность создания "один мастер - множество ведомых" (single-master multi-slave) коммуникационной сети с использованием шины RS-485. Это означает, что одно устройство (мастер) может управлять и обмениваться данными с несколькими ведомыми устройствами, подключенными к той же шине

RS-485. Протокол Modbus RTU используется для передачи данных между устройствами в этой сети, что позволяет эффективно контролировать и управлять процессами и устройствами в системе автоматизации.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.00	Адрес ПЧ при последовательной связи	1-247; 0: широковещательный адрес		1	○

Для всей коммуникационной сети ПЧ в качестве ведомого устройства должен иметь свой уникальный адрес, который можно устанавливать в пределах от 1 до 247. Это означает, что сеть может поддерживать максимум 247 ведомых станций.

★ 0 - это широковещательный адрес, который не требует установки. Все ведомые ПЧ могут быть идентифицированы.

Устройства, подключенные к той же сети, должны соблюдать одинаковые принципы отправки и приема данных (например, скорость передачи данных, формат данных и формат протокола) для обеспечения нормальной коммуникации. Для этого существуют три соответствующих функциональных кода: F10.01 (скорость передачи данных), F10.02 (формат данных) и F10.10 (формат протокола, по умолчанию для ПЧ серии EM730 используется протокол Modbus-RTU). Устройства, подключенные к сети, должны иметь одинаковые настройки этих параметров.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.01	Скорость передачи данных, б/сек	0:4800 1:9600 2:19200 3:38400 4:57600 5:115200		1	○

Во время коммуникации, основанной на протоколе Modbus-RTU, ПЧ серии EM730 поддерживают шесть разных скоростей передачи данных, выраженных в битах в секунду (bps). Давайте возьмем, к примеру, значение F10.01=9600 bps. Это означает, что данные передаются со скоростью 9600 бит в секунду. По умолчанию каждый байт состоит из 8 бит данных (например, 0x01).

Когда в реальной ситуации необходимо передать 10-битные данные, время передачи составляет около 1,04 миллисекунд (приблизительно 1,04167 миллисекунды = 10 бит / 9600 bps).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.02	Формат данных Modbus	0: 1-8-N-1 (1 start bit + 8 data bits + 1 stop bit) 1: 1-8-E-1 (1 start bit + 8 data bits + 1 even parity check bit + 1 stop bit) 2: 1-8-O-1 (1 start bit + 8 data bits + 1 odd parity check bit + 1 stop bit) 3: 1-8-N-2 (1 start bit + 8 data bits + 2 stop bits) 4: 1-8-E-2 (1 start bit + 8 data bits + 1 even parity check bit + 2 stop bits) 5: 1-8-O-2 (1 start bit + 8 data bits + 1 odd parity check bit + 2 stop bits)		0	○

В UART-передаче данные обычно состоят из стартового бита, действительных данных (по умолчанию 8 бит), контрольного бита (по желанию) и стопового бита. ПЧ серии EM730/EM730E поддерживают шесть форматов данных в соответствии с комбинациями Modbus-RTU в коммуникации. Эти форматы данных определяют, сколько бит используется для представления данных и как они упакованы в кадр передачи данных в сети Modbus-RTU.

Стартовый бит	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 + восьми бит данных + отсутствует контрольный бит + один стоповый бит.

★ N (NONE): без бита контроля четности; E (EVEN): четная четность; O (ODD): нечетная четность.

Чтобы удовлетворить различные потребности, ПЧ также поддерживает установку времени ожидания ответа и задержку ответа во время коммуникации на основе протокола Modbus.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.03	Таймаут связи порта 485	0.0с 60.0с; 0.0: не активно (активно для режима master slave)	с	0.0	●

Как показано на рисунке 7-30, интервал времени для коммуникации Δt определяется как период времени с момента предыдущего приема действительных кадров данных ведомой станцией (ПЧ) до приема следующих действительных кадров данных. Если Δt больше, чем установленное время (зависит от функционального кода F10.03; эта функция неактивна, если установлена в 0), это будет рассматриваться как превышение времени ожидания (communication timeout).

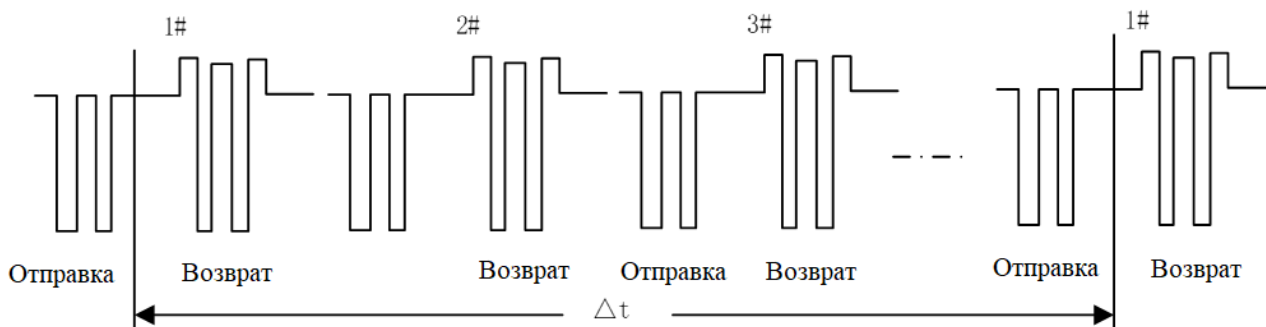


Рис. 7.30 Схематическая диаграмма тайм-аута связи

Пример использования этой функции: Если мастер-станция должна отправить данные ведомой станции (например, #1) в определенный период времени, вы можете использовать функцию таймаута коммуникации ведомой станции #1 и установить $F10.03 > T$. Защита от таймаута коммуникации не будет срабатывать во время нормальной коммуникации. Однако, если мастер-станция не отправляет данные ведомой станции #1 в течение установленного времени T, и это продолжается дольше, чем установленное значение F10.03, будет выдана защита от коммуникации (E16). После получения уведомления о "защите от коммуникации ведомой станции #1", персонал может провести отладку.

★ Установленное значение F10.03 должно быть больше, чем установленное время T, но не должно быть слишком большим, чтобы избежать негативных последствий от слишком длительного нахождения в режиме защиты.

★ В нормальных условиях параметр F10.03 должен быть установлен как недействительный. Этот параметр будет устанавливаться только в непрерывной системе коммуникации для мониторинга коммуникации.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.04	Задержка ответа Modbus	1 ~ 20	мс	2	●

Задержка ответа (twait2) определяется как временной интервал с момента приема ПЧ действительного кадра данных 1 до разбора данных и отправки ответа. Чтобы обеспечить стабильную работу протокольного чипа, задержка ответа должна быть установлена в пределах 1-20 миллисекунд (она не должна быть установлена в 0). Если коммуникационные данные включают операцию с EEPROM, фактическое время

задержки ответа будет увеличено, то есть "время операции с EEPROM + F10.04".

1: действительный кадр данных: отправлен мастер-станцией извне ПЧ, в котором функциональный код, длина данных и CRC являются правильными.

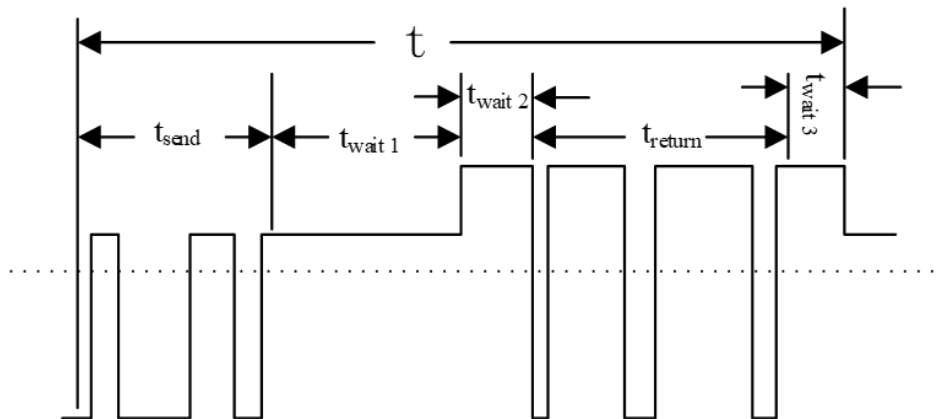


Рис. 7.31. Временная диаграмма анализа полного кадра данных

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.05	Активация связи в режиме master-slave	0: не активно 1: активно		0	○
F10.06	Выбор в режиме master-slave	0: slave 1: хост (передача данных через протокол Modbus)		0	○
F10.07	Данные, передаваемые хостом	0: выходная частота 1: заданная частота 2: выходной момент 3: заданный момент 4: задание ПИД 5: выходной ток		1	○
F10.08	Пропорциональный коэффициент восприимчивости slave	0.00 ~ 10.00		1.00	●
F10.09	Интервал отправки данных хостом	0.000 ~ 30.000	с	0.200	●

Преобразователи частоты серии EM730 поддерживают функцию мастер-ведомый обмен данными, что позволяет одному ПЧ работать как хост (мастер), а другим - как ведомым устройствам (ведомым ПЧ). Ведомые ПЧ выполняют команды, отправленные хостом, что позволяет им работать синхронно.

Настройки для ПЧ, используемого в качестве хоста:

- **F10.05=1:** Включение функции мастер-ведомый обмен данными.
- **F10.06=1 или 2:** Выбор текущего ПЧ в качестве хоста (в одной сети может быть только один ПЧ, настроенный как хост).
- **F10.07:** Выбор переменной для синхронизации, например, выходного тока (установка F10.07=5).

Настройки для иПЧ, используемого в качестве ведомого:

- **F10.05=1:** Включение функции мастер-ведомый обмен данными.
- **F10.06=0:** Выбор текущего ПЧ в качестве ведомого.
- Выбор одной настройки в качестве настройки для коммуникации. Если установлено значение F09.00=6 и процесс ПИД настроен отдельно (F00.05=10, F00.06=1), то ведомый ПЧ будет настроен на выходной ток хоста для коррекции ПИД.

Вы также можете установить коэффициент пропорциональности приема (F10.08), чтобы определить, как ведомый ПЧ принимает данные. Например, если установлено значение F10.08=0,80, то окончательные прикладные данные будут равны "Получить (принятые данные) * 0,80 (F10.08)".

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.56	Опции записи 485 EEPROM	0-10: по умолчанию (для целей настройки) 11: запись не переключается (доступно после настройки)		0	○

Для приложения "ПЛК контроллер/НМИ + ПЧ" вы можете установить F10.56=11 после отладки. Затем все записанные данные ПЛК-коммуникации не будут сохраняться, что может предотвратить повреждение памяти.

Если вам нужны настройки параметров и сохранение данных при выключении питания, сначала установите F10.56=0.


Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F10.61	Отклик SCI	0: отклик с чтением и записью команд 1: отклик с записью команд 2: отсутствие отклика чтения и записи команд		0	○

F10.61=0: Во время коммуникации по протоколу Modbus с верхним компьютером будут возвращены как параметры для чтения, так и параметры для записи на верхний компьютер.

F10.61=1: Во время коммуникации по протоколу Modbus с верхним компьютером будут возвращены только параметры для чтения на верхний компьютер, а параметры для записи не будут.

F10.61=2: Во время коммуникации по протоколу Modbus с верхним компьютером не будут возвращаться ни параметры для чтения, ни параметры для записи на верхний компьютер. Это может повысить эффективность коммуникации.

7.13 Раздел F11. Группа пользовательских настроек

Клавиатура ПЧ серии EM730 поддерживает режим выбора пользователя. Сначала пользователь должен выбрать конкретные функциональные коды, установив параметры из группы F11. Затем можно включить режим выбора пользователя (--U--, как подробно описано в разделе 4.2.2). Выбранные функциональные коды можно переключать циклически, вращая цифровой потенциометр  на клавиатуре. Эта функция в основном используется, когда вовлечено менее 32 конкретных функциональных кода, что позволяет избежать проблем, связанных с слишком большим количеством функциональных кодов.


Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F11.00	Выбранный пользователем параметр 1	Отображаемое содержимое - Uxx.xx, что означает выбор кода функции Fxx.xx. Когда включен код функции F11.00, на клавиатуре отображается U00.00, указывая на выбор первого параметра F00.00.		U00.00	●
F11.01	Выбранный пользователем параметр 2			U00.01	●
F11.02	Выбранный пользователем параметр 3			U00.02	●
F11.03	Выбранный пользователем параметр 4			U00.03	●
F11.04	Выбранный пользователем параметр 5			U00.04	●
F11.05	Выбранный пользователем параметр 6			U00.07	●
F11.06	Выбранный пользователем параметр 7			U00.14	●
F11.07	Выбранный пользователем параметр 8			U00.15	●
F11.08	Выбранный пользователем параметр 9			U00.16	●
F11.09	Выбранный пользователем параметр 10			U00.18	●
F11.10	Выбранный пользователем параметр 11			U00.19	●
F11.11	Выбранный пользователем параметр 12			U00.29	●
F11.12	Выбранный пользователем параметр 13			U02.00	●
F11.13	Выбранный пользователем параметр 14			U02.01	●
F11.14	Выбранный пользователем параметр 15			U02.02	●

F11.15	Выбранный пользователем параметр 16	U03.00	●
F11.16	Выбранный пользователем параметр 17	U03.02	●
F11.17	Выбранный пользователем параметр 18	U03.21	●
F11.18	Выбранный пользователем параметр 19	U04.00	●
F11.19	Выбранный пользователем параметр 20	U04.20	●
F11.20	Выбранный пользователем параметр 21	U05.00	●
F11.21	Выбранный пользователем параметр 22	U05.03	●
F11.22	Выбранный пользователем параметр 23	U05.04	●
F11.23	Выбранный пользователем параметр 24	U08.00	●
F11.24	Выбранный пользователем параметр 25	U19.00	●
F11.25	Выбранный пользователем параметр 26	U19.01	●
F11.26	Выбранный пользователем параметр 27	U19.02	●
F11.27	Выбранный пользователем параметр 28	U19.03	●
F11.28	Выбранный пользователем параметр 29	U19.04	●
F11.29	Выбранный пользователем параметр 30	U19.05	●
F11.30	Выбранный пользователем параметр 31	U19.06	●
F11.31	Выбранный пользователем параметр 32	U19.12	●




Параметр F11.00=U00.00 указывает, что первым параметром, выбранным пользователем, является функциональный код F00.00. Функциональные коды в режиме выбора пользователя с клавиатуры переключаются в соответствии с порядком функциональных кодов с F11.00 по F11.31.

7.14 Группа функциональных параметров клавиатуры F12

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.00	Многофункциональная клавиша	0: Без функции 1: Вперед (jog) вперед 2: Вперед (jog) назад 3: Переключение вперед/назад 4: Быстрая остановка 5: Свободная остановка 6: Перемещение курсора влево		1	○

Клавиша  является многозадачной клавишей, функцию которой можно определить, установив параметр функционального кода F12.00. Если F12.00=0, эта клавиша не будет выполнять никаких действий при нажатии. Для других настроек, будут получены соответствующие эффекты при нажатии этой клавиши.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.01	Функции остановки клавишей STOP	0: останов производится только при управлении с клавиатуры 1: при любых настройках управления		1	○

Согласно настройке функционального кода F00.02 (опция источника команды), источники команд делятся на клавиатуру, терминал и коммуникации. Если в качестве текущего источника команды выбран терминал, то клавиши Run  и Stop  на клавиатуре станут недоступными. Однако в более опасных ситуациях наиболее быстрым способом решения проблемы может быть остановка ПЧ с помощью клавиши Stop  на клавиатуре. Во время нормальной работы ПЧ использование клавиши Stop на клавиатуре является наиболее удобным. Поэтому добавлен функциональный код "F12.01: опции функции остановки клавиши STOP". Кроме того, клавиша STOP всегда активна по умолчанию.

★ Рекомендуется не изменять этот параметр. При необходимости устанавливайте его осторожно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.02	Блокировка параметров	0: не блокировать 1: параметры входа не блокируются 2: блокируются все, кроме данного функционального кода		0	•

Чтобы избежать ненужных опасностей, вызванных нажатием клавиш клавиатуры или ошибками неквалифицированных сотрудников, в клавиатуре есть функция блокировки параметров. По умолчанию текущий функциональный код разблокирован, и все функциональные коды могут быть установлены. После настройки функционального кода в соответствии с рабочими условиями параметры могут быть заблокированы.

- 1: Ссылочный ввод не заблокирован

В режиме блокировки ни один функциональный код не может быть изменен, кроме этого функционального кода и тех, которые имеют свойства входного сигнала, ссылающегося на вход. Конкретные функциональные коды со свойствами ввода параметра показаны в таблице 7-19.



Таблица 7-19. Список функциональных кодов со свойствами ввода параметра

Код	Название кода функции	Код	Название кода функции
F00.07	Цифровая установка частоты	F08.11	Многосегментная скорость 12
F08.00	Многосегментная скорость 1	F08.12	Многосегментная скорость 13
F08.01	Многосегментная скорость 2	F08.13	Многосегментная скорость 14
F08.02	Многосегментная скорость 3	F08.14	Многосегментная скорость 15
F08.03	Многосегментная скорость 4	F13.02	Цифровая настройка крутящего момента
F08.04	Многосегментная скорость 5	F09.01	Настройка цифрового ПИД-регулятора
F08.05	Многосегментная скорость 6	F09.32	Настройка многосегментного ПИД-регулятора 1
F08.06	Многосегментная скорость 7	F09.33	Настройка многосегментного ПИД-регулятора 2
F08.07	Многосегментная скорость 8	F09.34	Настройка многосегментного ПИД-регулятора 3
F08.08	Многосегментная скорость 9	F13.03	Многосегментный крутящий момент 1
F08.09	Многосегментная скорость 10	F13.04	Многосегментный крутящий момент 2
F08.10	Многосегментная скорость 11	F13.05	Многосегментный крутящий момент 3

Режим блокировки параметров имеет две опции:

1. В режиме "1: ссылочный ввод не заблокирован", все функциональные коды могут быть изменены, кроме текущего функционального кода и тех, которые связаны с вводом параметров.

2. В режиме "2: все заблокированы, кроме этого функционального кода", все функциональные коды, кроме текущего функционального кода, будут заблокированы. Этот режим часто используется, когда нет необходимости изменять параметры после настройки, и позволяет выполнять только запуск, остановку и мониторинг параметров.

Для входа в режим мониторинга параметров, вы можете нажать клавишу ESC . В режиме мониторинга параметров вы можете нажать клавишу "Right Shift" , чтобы отображать параметры циклически. Функциональные коды F12.04 до F12.08 используются для выбора параметров, которые будут отображаться в цикле. Выбранные параметры в основном соответствуют группе мониторинга параметров из группы F18, позволяя вам наблюдать текущие значения всех параметров в группе F18. Это особенно полезно для отображения параметров во время работы.

По умолчанию в циклическом отображении уже включены несколько общих параметров, такие как частота вывода (F18.00), установленная частота (F18.01), выходной ток (F18.06), выходное напряжение (F18.08) и напряжение на постоянной шине (F18.09). Чтобы выбрать другие параметры для отображения, установите соответствующий бит в 1, чтобы выбрать их, и в 0, чтобы скрыть выбранные параметры.

Обратите внимание, что некоторые биты в функциональных кодах для выбора параметров отображения зарезервированы, поэтому будьте внимательны при их настройке.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.03	Копирование параметров	0: не активно 1: загрузка параметров на клавиатуру 2: загрузка параметров на ПЧ (Группы F01 и F14 не скачиваются) 3: загрузка параметров на ПЧ		0	○

Когда несколько ПЧ должны работать с одинаковыми настройками параметров, вы можете сначала настроить один ПЧ, установить F12.03=1, чтобы загрузить настроенные параметры на клавиатуру для временного хранения, а затем установить другие ПЧ на F12.03=2 (не загружать параметры двигателя) или F12.03=3 (загружать параметры двигателя) для загрузки параметров на эти ПЧ. Эта функция может использоваться для быстрой настройки параметров нескольких ПЧ. Даже если некоторые параметры отличаются, эта функция может быть применена для установки нескольких функциональных кодов до настройки другими способами.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.09	Коэффициент отображения скорости вращения	0.01~600.00 (30.00 соответствует 4-х полюсному двигателю на частоте 0.00 - 50.00Гц, макс. скорость 1500 об/мин)		30.00	●

ПЧ в большинстве случаев отображает выходные данные в форме частоты. Чтобы установить текущую скорость нагрузки (F18.13), вы можете изменить текущий параметр с выхода частоты на выход скорости, исходя из фактических рабочих условий, чтобы F18.14 правильно отображал текущую скорость нагрузки.

Если F12.09=30.00 (связан с числом пар полюсов двигателя, передаточным отношением и т. д.), то выходная частота (0,00 до 50,00 Гц) соответствует скорости нагрузки (0 до 1500 об/мин).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.10	UP/DOWN скорость реакции ускорения и замедления	0.00: автоматически 0.05~500.00Гц/с		5.00 Гц/с	○
F12.11	Сброс текущих изменений частоты UP/DOWN	0: Не сбрасывать (сброс параметра установленной частоты) 1: сброс в выключенном состоянии 2: сброс при отпускании клавиши UP/DOWN		0	○
F12.12	Сохранение смещения UP/DOWN после отключения питания	0: не сохранять 1: сохранять (доступно после сохранения смещения)		1	○

Функции UP/DOWN разделяются на UP/DOWN с клавиатуры и UP/DOWN с терминала, которые обрабатываются отдельно и могут быть активированы одновременно.

- UP/DOWN с клавиатуры: это действует в меню мониторинга уровня 0. Когда текущая настройка не является установкой цифрового потенциометра, UP-функция может выполняться путем вращения цифрового потенциометра вперед через клавиатуру, а DOWN-функция - путем вращения его назад.

- Во время вращения цифрового потенциометра вперед или назад в меню мониторинга, смещение частоты будет увеличиваться/уменьшаться со скоростью F12.10, на клавиатуре будет отображаться "F18.01: установленная частота", и конечная частота будет равна установленной частоте плюс смещение частоты. На клавиатуре будет нормальное отображение через 2 секунды после отпускания клавиши.

- UP/DOWN с терминала: после того как цифровой входной порт установлен в соответствующую функцию, будет активировано терминальное управление.

- Когда терминальный UP/DOWN активен, смещение частоты будет увеличиваться/уменьшаться со скоростью F12.10, и конечная частота будет установленной частотой плюс смещение частоты. Содержание отображения на клавиатуре останется неизменным во время этого периода.

- Когда UP с клавиатуры и DOWN с терминала активны одновременно, или DOWN с клавиатуры и UP с терминала активны одновременно, несмотря на одинаковые скорости ускорения и замедления, смещение частоты будет колебаться из-за разных моментов активации. Это нормальное явление.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.13	Сброс счетчика мощности	0: не сбрасывать 1: сбросить		0	●

ПЧ серии EM730 имеет функцию счетчика киловатт-часов (см. описание функциональных кодов F18.18 и F18.19). Пользователь может установить текущий функциональный код в 1, чтобы сбросить текущий счетчик.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.14	Сброс к заводским настройкам	0: Не активно 1: сброс к заводским настройкам (исключая параметры электродвигателя, параметры ПЧ, параметры, заложенные производителем, записи о времени наработки)		0	○

Вы можете установить этот параметр на 1, чтобы восстановить настройки по умолчанию всех параметров, кроме параметров двигателя (группа F01), параметров ПЧ, параметров производителя, времени включения (F12.15/16) и времени работы (F12.17, 18).

★ Эта операция необратима. Пожалуйста, устанавливайте ее осторожно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.15	Время ВКЛ. Нарастающим итогом, ч	0~65535	ч	XXX	×
F12.16	Время ВКЛ. Нарастающим итогом, мин	0 ~ 59	Мин	XXX	×

Параметры F12.15 и F12.16 используются вместе для проверки накопительного времени работы ПЧ с момента доставки до текущего момента (ПЧ должен быть включен). Накопительное время работы точно измеряется в минутах и может составлять до почти 65536 часов (примерно 7,5 лет) как максимум.

Если F12.15=50 и F12.16=33, это означает, что текущий ПЧ работает уже 2 дня, 2 часа и 33 минуты.

★ Этот параметр можно только просматривать, его нельзя изменить или сбросить.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.17	Время работы нарастающим итогом, ч	0 ~ 65535	ч	XXX	×
F12.18	Время работы нарастающим итогом, (мин)	0 ~ 59	мин	XXX	×

Параметры F12.17 и F12.18 используются вместе для проверки накопительного времени работы ПЧ с момента доставки до текущего момента (ПЧ должен находиться в режиме работы). Накопительное время работы точно измеряется в минутах и может составлять до почти 65536 часов (примерно 7,5 лет) как максимум.

Если F12.17=47 и F12.18=39, это означает, что текущий ПЧ работает уже 1 день, 23 часа и 39 минут.

★ Этот параметр можно только просматривать, его нельзя изменить или сбросить.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.19	Номинальная мощность ПЧ	0.40 ~ 650.00	кВт	Зависит от двигателя	×
F12.20	Номинальное напряжение ПЧ	60 ~ 690	V	Зависит от двигателя	×
F12.21	Номинальный ток ПЧ	0.1 ~ 1500.0	A	Зависит от двигателя	×

Этот параметр используется для просмотра номинальной мощности, номинального напряжения и номинального тока, текущего ПЧ.

★ Этот параметр можно только просматривать, его нельзя изменить.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.22	Версия ПО software S/N 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.23	Версия ПО software S/N2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.24	Функциональное ПО S/N 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.25	Функциональное ПО S/N 2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.26	Серийный номер ПО клавиатуры 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.27	Серийный номер ПО клавиатуры 2	XX.XXX		XX.XXX	×

Этот параметр используется для просмотра версии программного обеспечения, текущего ПЧ.

★ Этот параметр можно только просматривать, его нельзя изменить.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.33	Рабочий статус отображения параметров 1 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 5)	0.00 ~ 99.99		18.00	●
F12.34	Рабочий статус отображения параметров 2 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 1)	0.00 - 99.99		18.01	●
F12.35	Рабочий статус отображения параметров 3 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 2)	0.00 ~ 99.99		18.06	●
F12.36	Рабочий статус отображения параметров 4 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 3)	0.00 ~ 99.99		18.08	●
F12.37	Рабочий статус отображения параметров 5 режима 1 (экран в режиме STOP отображает параметр 4)	0.00 ~ 99.99		18.09	●

F12.32=0: режим мониторинга 0. Переключение индикатора LED и отображение на маленьком ЖК-дисплее (7 строк) зависят от установок функциональных кодов F12.04 по F12.08. Для выбранных функциональных кодов, пожалуйста, обратитесь к их описанию параметров.

F12.32=1: режим мониторинга 1. Переключение индикатора LED и отображение на маленьком ЖК-дисплее (7 строк) зависят от установок функциональных кодов F12.33 по F12.37. Вы можете выбрать любой функциональный код. Например, F12.33=18.00 означает, что будет отображен функциональный код F18.00.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.41	Функция UP/DOWN переход через 0	0: не активна 1: активна		0	○

Функция UP/DOWN активна. Когда F12.41=0, функция UP/DOWN может уменьшить выходную частоту ПЧ до 0 без изменения направления вращения. Когда F12.41=1, функция UP/DOWN может уменьшить выходную частоту ПЧ до 0, а затем начнется обратное движение двигателя.

Для настройки цифрового потенциометра, см. настройку основного источника частоты А.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F12.42	Частота, установленная цифровым потенциометром	0.00 максимальная частота F00.16	Гц	0.00	×
F12.43	Установка момента цифровым потенциометром	0.00- цифровая установка момента F13.02	%	0.0	×

Для настройки цифрового потенциометра, смотрите настройку основного источника частоты А.

Код	Название кода функции	Описание параметра					Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		Порт связи	ВЧ импульс	Аналоговое задание	Цифровая установка частоты	Многоступенчатое управление			
F12.45	Функции клавиатуры UP/DOWN	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○
		0: не активно 1: активно							

Выберите функцию UP/DOWN в соответствующем режиме настройки частоты.

Если источником частоты по умолчанию является цифровая частота:

- При F12.45 = 00000 функция UP/DOWN недоступна, и установленную частоту нельзя изменить с помощью цифрового потенциометра в режиме мониторинга.

- При F12.45 = 00010 функция UP/DOWN доступна, и установленную частоту основного канала можно изменить с помощью цифрового потенциометра в режиме мониторинга.

7.15 Группа параметров управления моментом F13

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F13.00	Управление по скорости/по моменту	0: Управление по скорости 1: Управление по моменту		0	○

F13.00=0: режим управления скоростью

В этом режиме управления используется вход сигнала скорости, и входной параметр - это частота.

F13.00=1: режим управления крутящим моментом

В этом режиме управления используется вход сигнала крутящего момента, и входной параметр представляет собой процент от номинального токового крутящего момента двигателя. Этот режим доступен только в режиме векторного управления без датчика скорости (SVC), то есть F00.01=1.

Окончательный режим управления также связан с функциональными терминалами "29: запрет управления крутящим моментом" и "28: переключение управления скоростью/управления крутящим моментом", как подробно описано в таблице 7-18.

Таблица 7-20. Подробности итогового контроля режима управления ПЧ

29: запрет управления крутящим моментом	28: переключение контроля скорости/управления крутящим моментом	F13.00	Итоговый контроль
Активно	*	*	Контроль скорости
Не активно	Активно	0	Контроль крутящего момента
		1	Контроль скорости
	Не активно	0	Контроль скорости
		1	Контроль крутящего момента

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F13.01	Выбор источника установки момента	0: цифровая установка момента F13.02 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: порт связи 7: резерв		0	○

		8: цифровой потенциометр (Полный перечень установок 1-6, соответствующих цифровой установке крутящего момента F13.02.)			
F13.02	Цифровая установка момента	-200.0 ~ 200.0	%	100.0	●

F13.01=0: Цифровая установка момента F13.02. Момент зависит от F13.02.

F13.01=1: AI1

F13.01=2: AI2

Момент зависит от AI (в процентах) * F13.02.

F13.01=5: Высокочастотный импульсный вход (X5)

Момент зависит от HDI (в процентах) * F13.02.

Для подробностей о AI1-AI2 и X5 смотрите описание F00.04. Они имеют тот же смысл. 100,00% - это процент установленного значения F13.02 (цифровая установка момента).

F13.01=6: Настройка связи

Момент зависит от коммуникации и подобного.

Если включена мастер-слейв коммуникация (F10.05=1), и ПЧ работает как слейв (F10.06=0), то конкретный процент обратной связи составляет "700FH (настройка мастер-слейв коммуникации) * F10.08 (коэффициент пропорциональности приема слейва)", а диапазон данных 700FH составляет от -100,00% до 100,00%, как указано в таблице 12-31.

Для общей коммуникации (F10.05=0) конкретный установленный процент составляет "7003H (настройка момента связи) * F13.02 (цифровая установка момента)", а диапазон данных 7003H составляет от -200,00% до 200,00%, как указано в таблице 12-31.

F13.01=8: Настройка цифрового потенциометра

В режиме момента момент устанавливается напрямую с помощью цифрового потенциометра. Смотрите F12.43 для конкретного значения.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F13.03	Многоступенчатый режим момент 1	-200.0 ~ 200.0	%	0.0	●
F13.04	Многоступенчатый режим момент 2	-200.0 ~ 200.0	%	0.0	●
F13.05	Многоступенчатый режим момент 3	-200.0 ~ 200.0	%	0.0	●

Для разнообразных приложений, связанных с моментом, ПЧ серии EM730 поддерживает функцию многозонного момента. Для этого необходимо настроить функции входных терминалов "17: многозонный момент терминал 1" и "18: многозонный момент терминал 2". Подробности смотрите в инструкции в таблице 7-21.

Таблица 7-21: Комбинация многозонной команды момента и многозонного терминала момента

18: многосегментная клемма крутящего момента 2	17: многосегментная клемма крутящего момента 1	Номера сегментов	Настройка крутящего момента
Не активно	Не активно	Многосегментный крутящий момент 1	В зависимости от настройки F13.01
Не активно	Активно	Многосегментный крутящий момент 2	F13.03
Активно	Не активно	Многосегментный крутящий момент 3	F13.04
Активно	Активно	Многосегментный крутящий момент 4	F13.05

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F13.06	Время разгона и замедления в режиме управления по моменту	0.00 ~ 120.00	с	0.00	●

F13.06 представляет собой время, за которое ток момента повышается с 0 до номинального тока момента или падает с номинального тока до 0. Это параметр, который позволяет плавно изменять скорость двигателя путем управления моментом. Вы можете настроить это время, чтобы контролировать, как быстро происходит изменение момента и, следовательно, скорости двигателя. Более длительное время означает более медленное изменение скорости, что может быть полезным, например, для приложений, где требуется плавное и плавное ускорение и замедление двигателя.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F13.08	Верхний предел частоты в режиме управления по моменту, источник	0: согласно F13.09 1: AI1 2: AI2 3: резерв 4: резерв 5: ВЧ импульсный вход (X5) 6: порт связи (%) 7: порт связи (абсолютное значение)		0	○
F13.09	Верхний предел частоты	0.50 - максимальная частота F00.16	Гц	50.00	●
F13.10	Сдвиг верхнего предела частоты	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	0.00	●
F13.18	Ограничение по скорости в режиме реверса	0 ~ 100	%	100	●
F13.19	Управление моментом при реверсе	0: не активно 1: активно		0	●

F13.08 - Режим верхней граничной частоты в режиме контроля момента

- ****F13.08=0: зависит от F13.09****

В этом режиме верхняя граничная частота в режиме контроля момента зависит от значения F13.09.

- ****F13.08=1: AI1****

Если выбрана эта опция, верхняя граничная частота в режиме контроля момента определяется процентом аналогового входа AI1 ($AI1 * F13.09$).

- ****F13.08=2: AI2****

Аналогично предыдущей настройке, но используется процент аналогового входа AI2 ($AI2 * F13.09$) для определения верхней граничной частоты.

- ****F13.08=5: Вход высокой частоты (X5)****

В этом режиме верхняя граничная частота в режиме контроля момента определяется процентом входа высокой частоты (HDI), точнее, $HDI * F13.09$.

- ****F13.08=6 или 7: Настройка по общению****

В этих режимах момент определяется общением и подобными средствами.

- Если включено мастер-системное общение ($F10.05=1$), и ПЧ работает как слейв ($F10.06=0$), верхняя граничная частота определяется как " $700FH$ (настройка мастер-слейв общения) * $F10.08$ (коэффициент пропорциональности слейв-приемника) * $F00.18$ (верхняя граничная частота)", и диапазон данных $700FH$ составляет от -100.00% до 100.00% , как подробно описано в таблице 12-31.

- Для общего общения ($F10.05=0$):

- а. $F13.08=6$: верхняя граничная частота определяется как " $700BH$ (настройка процента общения верхней граничной частоты контроля момента) * $F13.09$ (верхняя граничная частота контроля момента)";

- б. $F13.08=7$: верхняя граничная частота определяется как " $7018H$ (настройка общения верхней граничной частоты контроля момента)".

Диапазон данных $700BH$ составляет от 0.00% до 200.00% , а диапазон данных $7018H$ составляет от 0.00 до $F00.16$ (максимальная частота), как подробно описано в таблице 12-31.

Верхний предел частоты в режиме контроля момента используется для установки максимальной частоты движения ПЧ в режиме контроля момента.

В режиме контроля момента, если момент нагрузки меньше момента мотора, скорость мотора будет непрерывно увеличиваться, и максимальную скорость мотора необходимо ограничить во время контроля момента, чтобы предотвратить механические аварии, такие как "галомирование"; если момент нагрузки

превышает момент мотора и даже заставляет мотор двигаться в обратном направлении, максимальная рабочая частота мотора всё равно ограничена в случае F13.19=1 и не ограничена в случае F13.19=0.

Верхний предел частоты обратного движения зависит от значения $F13.09 * F13.18$.

Пример: Установлен положительный момент, и верхний предел частоты в режиме контроля момента - это аналоговый вход AI1. Когда аналоговый вход AI1 положителен, верхний предел частоты, соответствующий пределу скорости вперед, равен AI1 (процент) * F13.09, и соответствующий верхний предел частоты в обратном направлении равен AI1 (процент) * F13.09 * F13.18; и когда аналоговый вход AI1 отрицателен, верхний предел частоты, соответствующий пределу скорости вперед, равен AI1 (процент) * F13.09 * F13.18, и соответствующий предел скорости в обратном направлении равен AI1 (процент) * F13.09.

Максимальная рабочая частота в режиме контроля момента = верхний предел частоты в режиме контроля момента + смещение верхнего предела частоты (действительно только при F13.08=1 по 5), но максимальная рабочая частота ограничена максимальной частотой F00.16.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F13.11	Компенсация статического момента	0.0 ~ 100.0	%	0.0	●
F13.12	Область компенсации статического момента	0.00 ~ 50.00	Гц	1.00	●
F13.13	Компенсация динамического момента	0.0 ~ 100.0	%	0.0	●

Когда двигатель приводит объект в движение, необходимо преодолеть статическое и динамическое трение. Эту группу параметров можно настроить для вращения двигателя с заданным моментом при преодолении внутреннего статического и динамического трения. Двигатель в основном подвержен статическому трению перед вращением и динамическому трению после начала вращения. Коротко говоря, выходные характеристики двигателя зависят от этой группы параметров.

Конкретное описание этой группы параметров следующее: "когда фактическая частота (предполагаемая частота в режиме бездатчикового векторного управления) меньше или равна установленному значению F13.12, выходной момент составляет 'установленный момент + компенсация момента статического трения F13.11'; и когда фактическая частота больше, чем установленное значение F13.12, выходной момент составляет 'установленный момент + компенсация момента динамического трения F13.13'". Чем больше значение компенсации, тем сильнее будет компенсирующая сила. Процент компенсации равен проценту установленного момента.

7.16 Группа параметров двигателя 2 из группы F14

Серия ПЧ EM730 позволяет переключаться между двумя двигателями. Для обоих двигателей можно устанавливать параметры согласно данным с таблички мотора, параметры энкодера, а также параметры управления частотой (VF) и векторного управления (vector control) независимо друг от друга. Кроме того, параметры обоих двигателей можно отрегулировать отдельно.

Все параметры мотора второго двигателя включены в группу F14, и коды функций определены так же, как и для первой группы. Коды функций F14.00 по F14.34 соответствуют кодам F01.00 по F01.34 и относятся к параметрам мотора с таблички, параметрам мотора и параметрам энкодера. Код функции F14.35 соответствует коду F00.01 и используется для выбора режима управления мотором. Коды функций F14.36 по F14.76 соответствуют кодам F06.00 по F06.40 и представляют собой параметры векторного управления. Код функции F14.77 используется для выбора времени разгона/торможения мотора 2. Ниже представлено описание только параметра F14.72. Для остальных параметров обратитесь к соответствующим параметрам мотора 1.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F14.52	Коэффициент жесткости контура скорости двигателя 2	0~20		12	●

В режиме векторного управления динамический отклик на изменение скорости ПЧ регулируется путем изменения коэффициента пропорциональности скорости (ASR_P) и интегрального времени скорости (ASR_T) регулятора ПИ скорости. Увеличение ASR_P или уменьшение ASR_T может ускорить динамический отклик скоростного контура. Однако если ASR_P слишком велико или ASR_T слишком мало, система может быть перерегулирована и вызвать осцилляции.

В случае изменения параметра F14.52 настройки по умолчанию для F14.36-F14.39 также будут изменены соответственно. Интенсивность регулирования ПИ-регулятора скорости для мотора 2 может быть отрегулирована. Всего имеется 21 группа параметров. Чем больше установленное значение F14.52, тем меньше интегральное время и тем более интенсивное регулирование скорости ПИД. Чем меньше установленное значение F14.52, тем слабее регулирование скорости ПИД.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F14.77	Опции времени разгона/замедления двигателя 2	0: то же, что и двигатель 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	○

F14.77=0: время ускорения/замедления мотора 2 такое же, как у мотора 1. Подробности смотрите в описании функциональных кодов F15.03 по F15.09;

F14.77=1/2/3/4: время ускорения/замедления мотора 2 фиксировано как время ускорения/замедления 1/2/3/4, соответствующее функциональным кодам F00.14, F00.15/F15.03, F15.04/F15.05, F15.06/F15.07 и F15.08 соответственно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F14.78	Максимальная частота двигателя 2	20.00 ~ 600.00	Гц	50	○
F14.79	Верхний предел частоты двигателя 2	нижний предел частоты F00.19 до максимальной частоты F14.78	Гц	50	●

См. F00.16 и F00.18.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F14.80	Настройка кривой V/F двигателя 2	0: прямая линия V/F 1: многоточечная ломаная линия V/F 2: 1,3-мощный В/Ф 3: 1,7-мощный В/Ф 4: квадратный В/Ф 5: Режим полного разделения VF ($U_d = 0, U_q = K * t$ = напряжение источника напряжения разделения) 6: Режим полуразделения VF ($U_d = 0, U_q = K * t = F/Fe * 2 * \text{напряжение источника напряжения разделения}$)		0	○
F14.81	Многоточечная частота VF F1 двигателя 2	0.00 ~ F14.83	Гц	0.50	●
F14.82	Многоточечное напряжение VF V1 двигателя 2	0.0~100.0 (100.0 = Номинальное напряжение)	%	1.0	●

F14.83	Многоточечная частота VF F2 двигателя 2	F14.81 ~ F14.85	Гц	2.00	●
F14.84	Многоточечное напряжение VF V2 двигателя 2	0.0 ~ 100.0	%	4.0	●
F14.85	Многоточечная частота VF F3 двигателя 2	F14.83 к номинальной частоте двигателя (опорная частота)	Гц	5.00	●
F14.86	Многоточечное напряжение VF V3 двигателя 2	0.0 ~ 100.0	%	10.0	●

См. F05.00 до F05.06

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F14.87	Режим остановки двигателя 2	0: Замедление хода, до остановки. 1: Остановка.		0	○

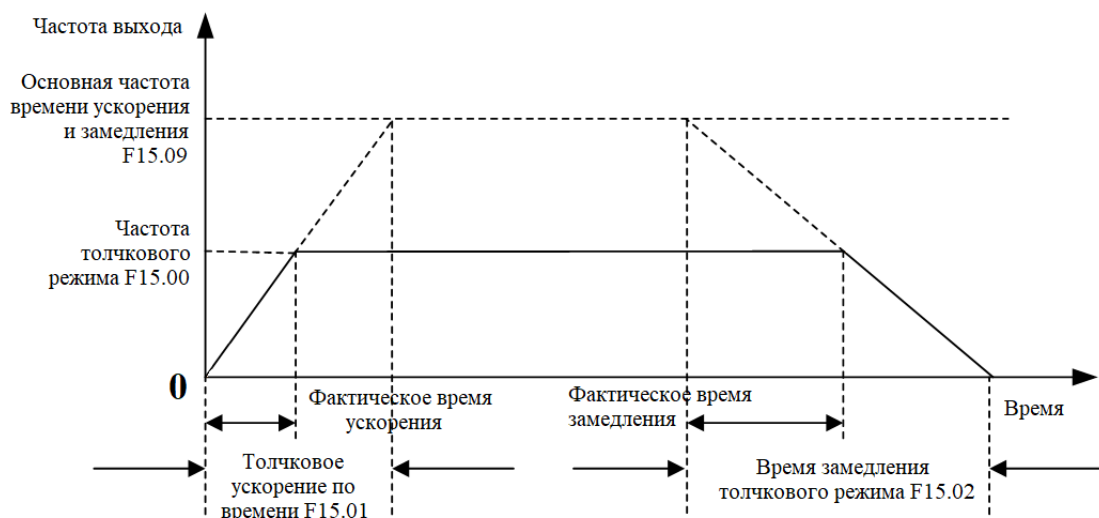
См. F04.19

7.17 Параметры группы вспомогательных функций F15

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.00	Частота JOG	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	5.00	●
F15.01	Время ускорения JOG	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	5.00	●
F15.02	Время замедления JOG	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	5.00	●

Когда команда на плавный запуск (FJOG/RJOG) активна, ПЧ начинает работу на установленной частоте из F15.00. Когда команда на плавный запуск неактивна, ПЧ останавливается в соответствии с режимом остановки.

F15.01 и F15.02 устанавливают время ускорения и замедления во время работы. Их значения (например, 500) зависят от единицы измерения времени ускорения и замедления (F15.13) и имеют разные значения и диапазоны. Например, при F15.13=0 время ускорения и замедления составляет 5.00 секунд, а при F15.13=1 - 50.0 секунд.



Фигура 7-32 - Схема ускорения и замедления на холостом ходу

★: В случае пуска на холостом ходу, применяются отдельные установочные частота и время разгона/торможения, которые не используются в обычном режиме работы, но имеют те же физические значения.

Условия срабатывания команды пуска на холостом ходу различаются в зависимости от режима управления и условий действия, как подробно описано в Таблице 7-22.

Таблица 7-22 Подробности команды толчкового режима

Вариант источника команды (F00.02)	Команда толчкового бега
1: Терминальное управление	Выберите функцию цифрового входного терминала "4: вперед (FJOG)" или "5: назад (RJOG)". По умолчанию, если функциональный терминал действителен, команда на плавный запуск будет активна; и если функциональный терминал недействителен, команда на плавный запуск будет неактивна.
2: Управление связью	Если хост записывает "0003H: JOG вперед" или "0004H: JOG назад" в регистр 7000H через протокол MODBUS, команда на плавный запуск будет активной. Если хост записывает "0007H: свободная остановка", то команда на плавный запуск будет неактивной.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.03	Время ускорения 2	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.04	Время замедления 2	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.05	Время ускорения 3	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.06	Время замедления 3	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.07	Время ускорения 4	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.08	Время замедления 4	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	15.00	●
F15.09	Базовая частота для расчета времени ускорения и замедления	0: максимальная частота F00.16 1: 50.00Hz 50.00Гц 2: частота уставки		0	○

Система имеет четыре группы (F00.14 и F00.15 в первой группе) параметров времени ускорения и замедления, чтобы удовлетворить различные потребности в нормальной работе. После завершения настройки пользователь может переключать их с помощью комбинации цифровых входных функций "19: терминал времени ускорения и замедления 1" и "20: терминал времени ускорения и замедления 2". Дополнительные сведения можно найти в Таблице 7.6 - Список функций многозначных цифровых входных терминалов.

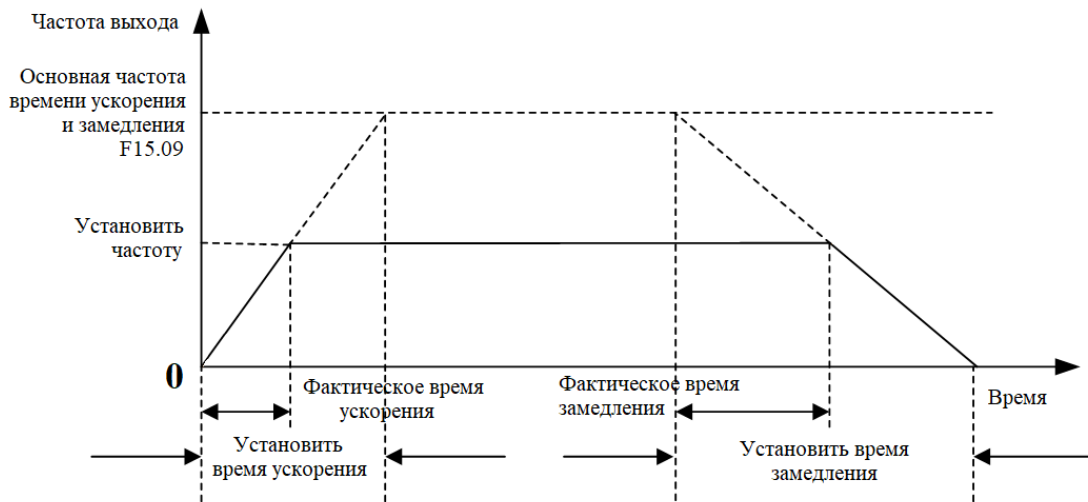


Рис. 7-33 Принципиальная схема времени разгона и торможения

Как показано на рисунке 7-33, время ускорения определяется как время увеличения частоты с 0,00 Гц до опорной частоты времени ускорения/замедления, и время замедления определяется как время уменьшения частоты с опорной частоты времени ускорения/замедления до 0,00 Гц. Фактическое время ускорения/замедления варьируется в зависимости от отношения между установленной частотой и опорной частотой.

Опорная частота времени ускорения/замедления устанавливается функциональным кодом F15.09, который представляет опорную частоту времени ускорения/замедления. Если F15.09=0, то опорная частота зависит от функционального кода F00.16 (максимальная частота). Предположим, что F00.16=100,00 Гц, то время ускорения (замедления) выражается как время увеличения (уменьшения) выходной частоты с 0,00 Гц (100,00 Гц) до 100,00 Гц (0,00 Гц). Если F15.09=2, то опорная частота зависит от функционального кода F18.01 (установленная частота). Предположим, что F18.01=100,00 Гц, то время ускорения (замедления) выражается как время увеличения (уменьшения) выходной частоты с 0,00 Гц (100,00 Гц) до 100,00 Гц (0,00 Гц).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.10	Автоматическое переключение времени ускорения и замедления	0: не активно 1: активно		0	○
F15.11	Частота переключения времени ускорения 1 и 2	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	0.00	●
F15.12	Частота переключения времени замедления 1 и 2	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	0.00	●

Если двигатель 1 работает при обычной (например, не-ПЛК/ПИД) скорости (например, не-момент), и терминалы времени ускорения/замедления (19: терминал времени ускорения и замедления 1; 20: терминал времени ускорения и замедления 2) недействительны, то время ускорения/замедления 1 и время ускорения/замедления 2 можно переключить, установив F15.10 на 1, как подробно показано на рисунке 7-34.

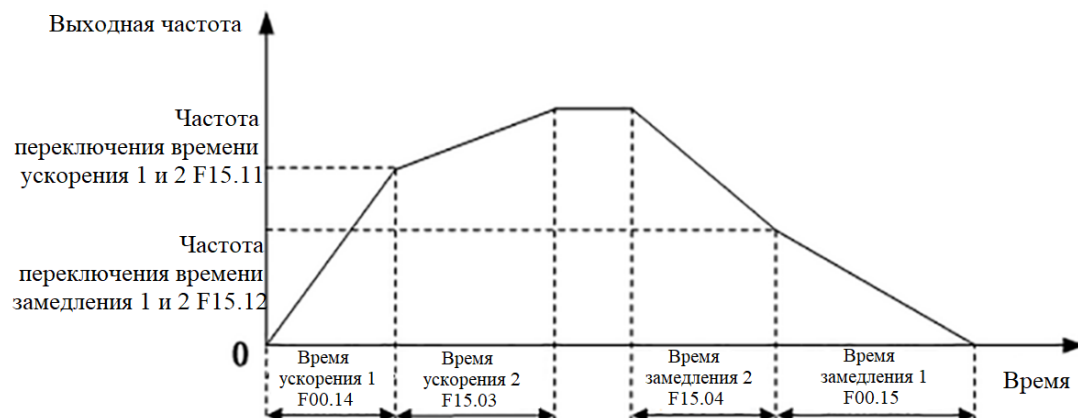


Рис. 7-34 Принципиальная схема автоматического переключения времени разгона и торможения

При ускорении, если выходная частота меньше переключающей частоты времени ускорения 1 и 2 (F15.11), то время ускорения 1 будет текущим действительным временем ускорения; в противном случае текущим действительным временем ускорения будет время ускорения 2.

При замедлении, если выходная частота меньше переключающей частоты времени замедления 1 и 2 (F15.12), то время замедления 1 будет текущим действительным временем замедления; в противном случае текущим действительным временем замедления будет время замедления 2.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.13	Единицы времени ускорения и замедления	0:0.01с 1:0.1с 2:1с		0	○

Под различными рабочими условиями требования к времени ускорения и замедления могут значительно различаться. Система предоставляет три единицы времени ускорения и замедления, в зависимости от функционального кода F15.13. F15.13=1 означает, что единицей времени ускорения/замедления является "0,1 сек". За исключением случаев управления моментом (F13.06), все времена ускорения и замедления изменятся. Например, значение F00.14 изменится с 15,00 сек на 150,0 сек по умолчанию.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.14	Точка сдвига частоты 1	0.00 ~ 600.00	Гц	600.00	●
F15.15	Диапазон сдвига частоты 1	0.00 ~ 20.00, 0.00 не активно	Гц	0.00	●
F15.16	Точка сдвига частоты 2	0.00 ~ 600.00	Гц	600.00	●
F15.17	Диапазон сдвига 2	0.00 ~ 20.00, 0.00 не активно	Гц	0.00	●
F15.18	Точка сдвига частоты 3	0.00 ~ 600.00	Гц	600.00	●
F15.19	Диапазон сдвига частоты 3	0.00 ~ 20.00, 0.00 не активно	Гц	0.00	●

Функция частотного перехода (сокращенно FH функция) может предотвратить выходную частоту ПЧ от механической резонансной частотной точки механической нагрузки. Если ПЧ запрещено работать на постоянной скорости в пределах диапазона частотного перехода, то переход не будет происходить во время ускорения. Вместо этого ПЧ будет работать плавно.

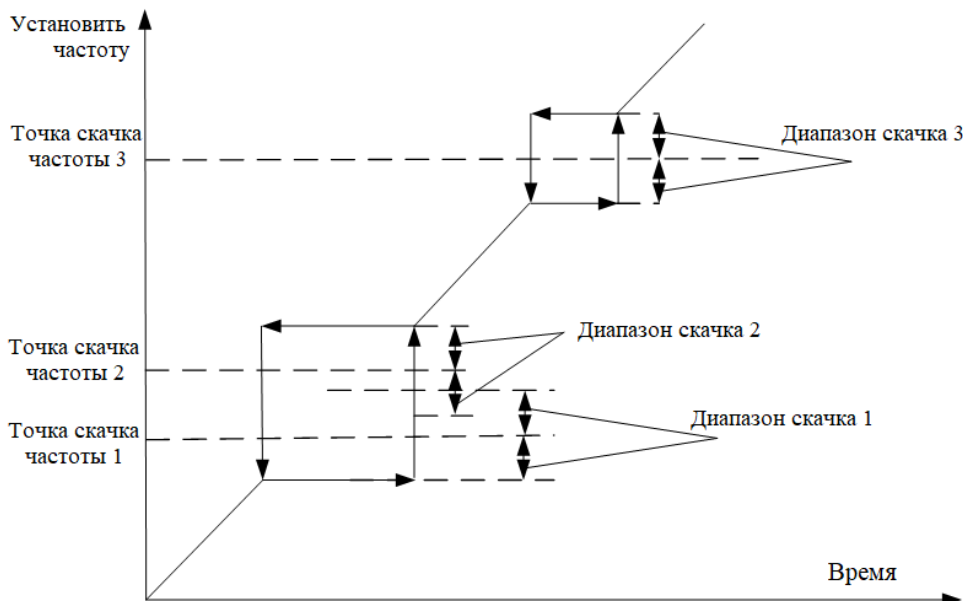


Рис. 7-35 Принципиальная схема скачкообразной перестройки частоты

Как показано на рисунке 7-35, функция частотного перехода устанавливается в виде "точка частотного перехода + диапазон перехода". Конкретный диапазон частотного перехода - это (точка частотного перехода - диапазон перехода, точка частотного перехода + диапазон перехода). Можно установить не более трех зон частотного перехода. Когда соответствующий диапазон перехода равен 0, соответствующая функция частотного перехода будет недействительной.

Когда функция частотного перехода действительна и установленная частота увеличивается в пределах диапазона регулирования, окончательная установленная частота составляет "точка частотного перехода - диапазон перехода"; и когда функция частотного перехода отключается, окончательная установленная частота составляет "точка частотного перехода + диапазон перехода".

Множество областей частотного перехода можно наложить друг на друга, как показано на областях частотного перехода 1 и 2 на рисунке 7-35. Окончательный диапазон частотного перехода составляет (точка частотного перехода 1 - диапазон перехода 1, точка частотного перехода 2 + диапазон перехода 2).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.20	Частота достигла заданного значения (FAR)	0.00 ~ 50.00	Гц	2.50	○



Рисунок 7-36 - Схематическая диаграмма обнаружения FA

Как показано на рисунке 7-36, когда многоканальный выходной терминал или реле выхода установлен в режим "2: до частоты вывода (FAR)", и абсолютное значение разницы между |частотой вывода| и |заданной частотой| меньше или равно установленному значению ширины обнаружения FAR (F15.20) во время работы ПЧ, соответствующий функциональный терминал будет выводить активный уровень. В противном случае этот терминал будет выводить неактивный уровень.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.21	Частота 1 достигнута FDT1	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	30.00	○
F15.22	Гистерезис FDT1	-(Fmax-F15.21)~F15.21	Гц	2.00	○
F15.23	Частота 2 достигнута FDT2	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	20.00	○
F15.24	Гистерезис FDT2	-(Fmax-F15.23)~F15.23	Гц	2.00	○

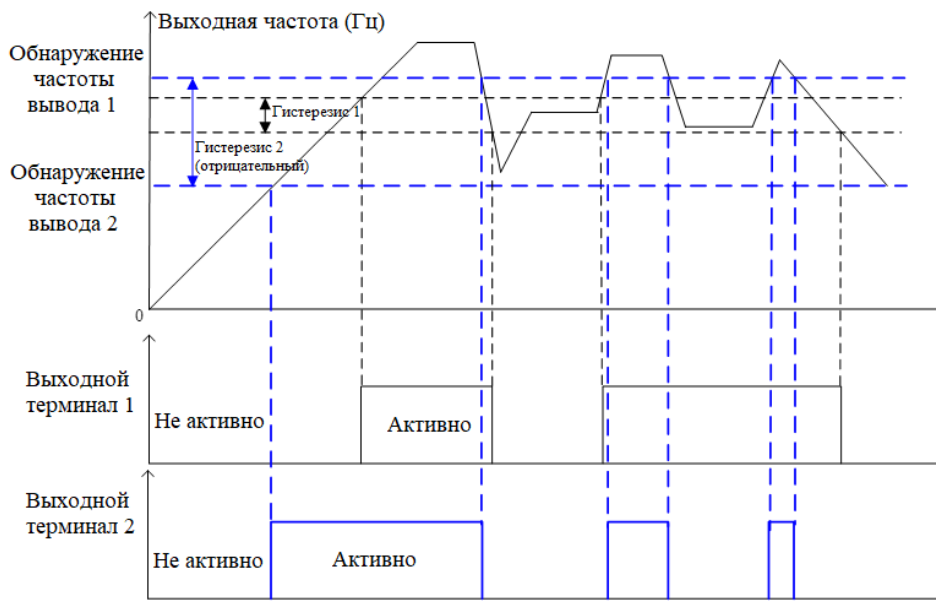


Рис. 7-37: Схематическая диаграмма обнаружения FDT

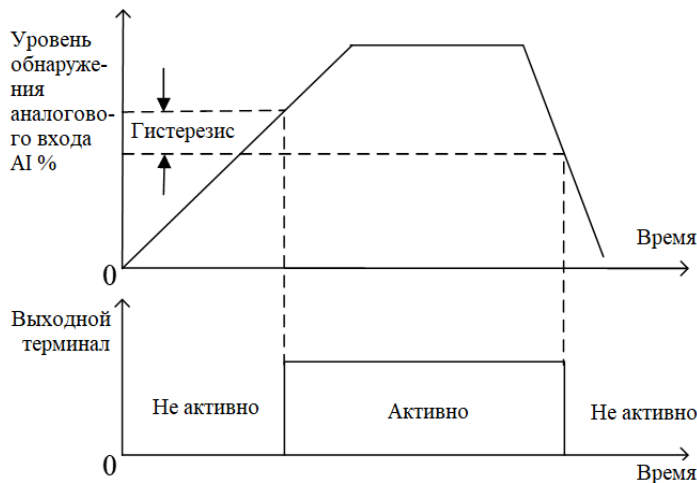
Как показано на Рисунке 7-37, когда многофункциональный выходной терминал или релейный выход установлен на "3: обнаружение частоты вывода FDT1" или "4: обнаружение частоты вывода FDT2" и ПЧ работает:

1. Если гистерезис положителен, и |частота вывода| больше результата "обнаружение частоты вывода FDT1/2" (F15.21/F15.23), соответствующий функциональный терминал будет выводить активный уровень. Если |частота вывода| уменьшится до значения менее чем результат "обнаружение частоты вывода FDT1/2 (F15.21/F15.23) - гистерезис FDT1/2 (F15.22/F15.24)", соответствующий функциональный терминал будет выводить неактивный уровень. Если |частота вывода| находится в диапазоне (обнаружение частоты вывода - гистерезис, обнаружение частоты вывода), уровень вывода соответствующего функционального терминала останется неизменным.

2. Если гистерезис отрицателен и |частота вывода| больше результата "обнаружение частоты вывода FDT1/2" (F15.21/F15.23), соответствующий функциональный терминал будет выводить активный уровень. Если |частота вывода| уменьшится до значения менее чем результат "обнаружение частоты вывода FDT1/2 (F15.21/F15.23) - гистерезис FDT1/2 (F15.22/F15.24)", соответствующий функциональный терминал будет выводить неактивный уровень. Если |частота вывода| находится в диапазоне (обнаружение частоты вывода, обнаружение частоты вывода - гистерезис), уровень вывода соответствующего функционального терминала останется неизменным.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.25	Выбор источника аналогового сигнала ADT	0: AI1 1: AI2		0	○
F15.26	Порог аналогового сигнала ADT1	0.00 ~ 100.00	%	20.00	●
F15.27	Гистерезис ADT1	0.00 до F15.26 (в одном направлении)	%	5.00	●
F15.28	Порог аналогового сигнала ADT2	0.00 ~ 100.00	%	50.00	●
F15.29	Гистерезис ADT2	0.00 до F15.28 (в одном направлении)	%	5.00	●

Функция аналогового уровня используется для обнаружения и мониторинга аналогового входа текущего выбранного канала F15.25, а также для выполнения внутренних операций и мониторинга внешних аварий. Можно установить два условия обнаружения, но обнаруживать можно только один аналоговый входной канал.



Нвс. 7-38 Схематическая диаграмма обнаружения ADT

Как показано на рисунке 7-38, для уровня обнаружения установлена действительная отправная точка. Когда процент аналогового входа выше уровня обнаружения после обработки смещения, функция ADT будет действительной. Условия для недействительной функции ADT зависят от односторонней убывающей гистерезиса. Когда результат преобразования аналогового входа уменьшается до значения ниже, чем результат "уровень обнаружения - гистерезис", функция ADT станет недействительной.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.30	Энергопоглощение при торможении	0: не активно 1: активно		0	○
F15.31	Напряжение на шине при торможении	110.0 ~ 140.0 (380В, 100.0 = 537В)	%	125.0	○
F15.32	Козфф. торм.	20-100 (значение 100 соответствует отношению 1)	%	100	●

Энергопотребление при торможении - это метод торможения для быстрого замедления, при котором энергия, выделяющаяся при замедлении, преобразуется в тепловую энергию тормозного резистора. Этот метод подходит для торможения под нагрузками большой инерции или для быстрого останова. В этом случае необходимо выбрать соответствующий тормозной резистор и тормозной блок, как подробно описано в разделах 10.1 "Тормозной резистор" и 10.2 "Тормозной блок".

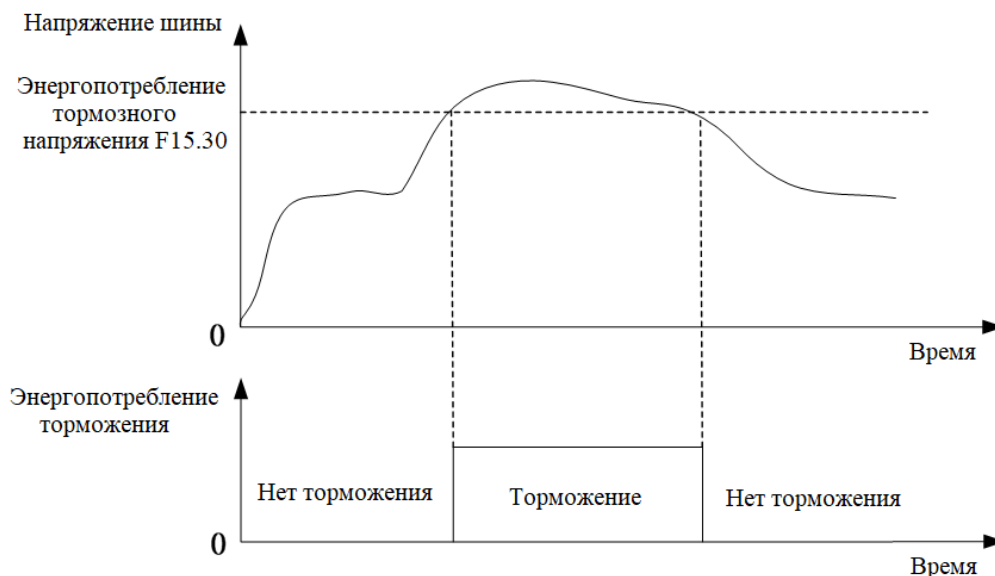


Рис. 7-39 Принципиальная схема энергосберегающего торможения

В случае действительного энергопотребления при торможении (F15.30=1), как показано на рисунке 7-39, когда напряжение шины превышает напряжение энергопотребления при торможении (F15.31), начинается энергопотребление при торможении; и когда напряжение шины уменьшается до значения ниже упомянутого выше, энергопотребление при торможении отключается.

IGBT в блоке торможения включается во время энергопотребления при торможении. Энергия может быть быстро выпущена тормозным резистором. Коэффициент использования тормоза (F15.32) представляет собой коэффициент заполнения работы IGBT. Чем больше коэффициент заполнения, тем сильнее тормоз.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.33	Режим работы на частоте ниже установленной предельной	0: работа на нижнем пределе частоты 1: выключение 2: работа на нулевой частоте		0	○

Когда установленная частота ПЧ ниже нижнего предела частоты (F00.19), текущий статус зависит от функционального кода F15.33.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.34	Вентилятор охлаждения	Разряд единиц: режим управления вентилятором 0: работа после включения питания 1: работа при запуске 2: интеллектуальная работа, зависимость от температурного контроля Разряд десятков: управление вентилятором при включении 0: работать 1 минуту, а затем работать в режиме управления вентилятором 1: работать напрямую в режиме управления вентилятором Разряд сотен: включение режима низкоскоростного вентилятора (выше 280кВт) 1: низкоскоростной режим недействителен 2: низкоскоростной режим действителен		101	○

Для разумного использования вентилятора в системе предусмотрено три режима работы вентилятора, зависящих от функционального кода управления вентилятором (F15.34). Конкретный режим работы вентилятора приведен в Таблице 7-23.

Табл. 7-23 Подробности работы вентилятора

Управление вентилятором	Работа вентилятора
0: работает после включения питания	При включении ПЧ вентилятор начнет работать.
1: запуск при запуске	Когда ПЧ начинает работу, вентилятор также начинает работу. Если этот параметр установлен на 1 минуту, вентилятор остановится через 1 минуту после запуска.
2: интеллектуальная работа с контролем температуры.	Когда температура ПЧ превышает 45°C, вентилятор начнет работу; когда температура ПЧ опускается ниже 40°C, вентилятор остановится; и когда температура ПЧ находится между этими двумя значениями, вентилятор останется без изменений.

★ При выборе "2: интеллектуальная работа, подчиняющаяся температурному контролю" убедитесь, что модуль температурного детектирования ПЧ работает корректно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.35	Коэфф. увеличения выходного напряжения	1.00 ~ 1.10		1.05	●

Когда входное напряжение ПЧ ниже выходного напряжения, вы можете увеличить интенсивность сверхмодуляции, чтобы улучшить использование напряжения шины и, таким образом, увеличить верхний предел выходного напряжения. Когда F15.35=1.10, верхний предел выходного напряжения можно увеличить на 10%, что позволит снизить выходной ток при больших нагрузках, но при этом увеличится гармоника тока.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.36	Режимы ШИМ	0: не активно (7-сегментарная ШИМ) 1: активно (5-сегментарная ШИМ)		0	○
F15.37	Частота переключения ШИМ	0.00 - максимальная частота F00.16	Гц	15.00	●

Когда режим ШИМ-модуляции недействителен (F15.36=0), будет включена 7-сегментарная ШИМ-модуляция. Когда режим ШИМ-модуляции действителен (F15.36=1), 7-сегментарная ШИМ-модуляция будет включена при выходной частоте ниже частоты переключения (F15.37), а 5-сегментарная ШИМ-модуляция будет включена при выходной частоте выше частоты переключения. 7-сегментарная ШИМ-модуляция имеет меньшие колебания тока, чем 5-сегментарная ШИМ-модуляция, но при этом сопряжена с большей потерей переключения, большим тепловыделением от ПЧ и большим повышением температуры.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.38	Зона нечувствительности режима компенсации	0: не активно 1: режим компенсации 1 2: режим компенсации 2 (для нагрузки с повышенными мощностными характеристиками, режим VF)		1	○

Этот параметр не требует изменения в нормальных условиях в режиме компенсации мертвой зоны. Пользователи должны выбирать другой режим компенсации только в случае особых требований к качеству выходной формы напряжения или других аномалий (например, осцилляции двигателя).

Обычно выбирают режим компенсации 1. Если двигатель склонен к осцилляциям при высокой мощности и под управлением VF, то можно выбрать режим компенсации 2.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.39	Приоритет JOG	0: не активен 1: активен		0	○

В режиме управления терминалом (F00.02=1) этот функциональный код используется для установки самого высокого приоритета команды "Jog" (пошаговой работы). Если приоритет пошаговой команды с терминала действителен (F15.39=1), то можно переключить режим работы на пошаговую работу в присутствии действительной команды "Jog" с терминала. Если приоритет пошаговой команды с терминала недействителен (F15.39=0), то режим работы не может быть непосредственно переключен в режим пошаговой работы.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.40	Время замедления для быстрой остановки	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0 ~ 65000 (F15.13=2)	с	1.00	●

Настройте время ускорения и замедления при быстрой остановке.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.55	Электрический ток достигает измеряемого значения	0.0~300.0 (100,0% соответствует номинальному току двигателя)	%	100.0	●
F15.56	Ток достигает гистерезиса	0.0~F15.44	%	5.0	●
F15.57	Крутящий момент достигает испытательного значения	0.0~300.0 (100,0% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя)	%	100.0	●
F15.58	Крутящий момент достигает кольца гистерезиса.	0.0~F15.46	%	5.0	●

Достигнут ток:

- В состоянии работы, выводной ток > ток, достигший установленного значения (F15.44), и текущий вывод действителен.

- В состоянии остановки, выводной ток \leq току, достигший установленного значения (F15.44) - гистерезиса по току (F15.45), текущий вывод недействителен.

- В остальных случаях состояние текущего вывода не меняется. Терминал остается в верхнем состоянии между током, достигшим установленного значения (F15.44) - гистерезисом по току (F15.45), и током, достигшим установленного значения (F15.44).

Достигнут момент:

- В состоянии работы, |величина выводимого момента| больше, чем |момент, достигший установленного значения (F15.44)|, и текущий вывод действителен.

- В состоянии остановки, |величина выводимого момента| меньше или равна |моменту, достигшему установленного значения (F15.44)| - гистерезису по моменту (F15.47), текущий вывод недействителен.

- В остальных случаях состояние текущего вывода не меняется. Терминал остается в верхнем состоянии между моментом, достигшим установленного значения (F15.46) - гистерезисом по моменту (F15.47), и моментом, достигшим установленного значения (F15.46).

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.62	Время фильтрации отображения частоты обратной связи карты PG	0~20000	мс	300	●
F15.63	Скорость достигает предела подъема	0.00~Fmax	Гц	30.00	●
F15.64	Скорость достигает времени фильтрации	0~60000	мс	500	●
F15.65	Скорость достигает предела спуска	0.00~Fmax	Гц	0.00	●

Достигнута скорость:

- В состоянии ускорения, выходная частота больше, чем верхний предел скорости (F15.63), и текущий вывод действителен.

- В состоянии замедления, выходная частота меньше, чем нижний предел скорости (F15.65), и текущий вывод недействителен.

- Увеличение значения F15.64 может повысить устойчивость к помехам, предотвратить ложные срабатывания и увеличить задержку активации выводного терминала.

Установите время фильтрации

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.66	Предупреждение о перегрузке по току	0.1-300.0 (0.0: не активно; 100.0%: соответствие номинальному току электродвигателя)	%	200.0	●
F15.67	Время обнаружения перегрузки по току	0.00 ~ 600.00	с	0.00	●

Когда ток превышает уровень обнаружения перегрузки (F15.66), и продолжительность достигает F15.67, функция "73: выход перегрузки" на выходном терминале станет активной.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.68	Служебный параметр	0.00 ~ 100.00		1.00	○

Установите стоимость электроэнергии на рынке и рассчитайте экономию электроэнергии. Экономия электроэнергии можно просматривать с помощью функциональных кодов F18.69 и F18.70.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F15.69	Козфф. нагрузки по частоте и мощности	30.0 ~ 200.0	%	90.0	○

Установите коэффициент нагрузки сети переменного тока.

7.18 Функциональная группа параметров кастомизации F16

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.00	Применение в зависимости от отрасли	0: универсальная модель 1: приложение водоснабжения 2: применение воздушного компрессора 3: приложение намотки 4: применение вентилятора 5: применение шпинделя станка 6: применение экструдера 7: применение высокоскоростного двигателя 8: машина пластиковой экструзии 9: EM100 коммуникационный макрос 10: EM303В коммуникационный макрос		0	○

F16.00=0: Общая модель

Поскольку ПЧ является универсальным продуктом, соответствующие функции для каждого применения не должны быть включены.

F16.00=1: Применение в системах водоснабжения

Поскольку ПЧ представляет собой продукт для управления постоянным давлением с регулировкой по ПИД, может быть предоставлена опция часов для установки часового давления.

F16.00=2: Применение в компрессорах

Поскольку ПЧ является специализированным продуктом для управления компрессорами с регулировкой по ПИД, может быть предоставлена опция интерфейса для автоматического расчета температуры с помощью PT100 и других функций.

F16.00=3: Применение в намотке

ПЧ является специализированным продуктом для управления намоткой и раскаткой с регулировкой по ПИД.

F16.00=4: Применение в вентиляторах

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса приложения вентилятора.

F16.00=5: Применение в шпинделях станков

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса приложения шпинделя станка.

F16.00=6: Применение в полировальных машинах

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса приложения полировальной машины.

F16.00=7: Применение в высокоскоростных двигателях

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса приложения высокоскоростного двигателя.

F16.00=8: Применение в экструзионных машинах для пластмасс

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса приложения экструзионной машины для пластмасс.

F16.00=9: Применение в коммуникациях EM100

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса EM100 коммуникации. При использовании исходной модели EM100 и установке функции Modbus-коммуникации в F16.00=9, EM100 может быть заменен напрямую без изменения программы ПЛК заказчика. Можно использовать общие функции связи, включая запись частоты, чтение выходного тока, выходной частоты и статуса работы ПЧ.

F16.00=10: Применение в коммуникациях EM303B

ПЧ может использоваться для настройки параметров соответствующего функционального кода для макроса EM303B коммуникации. При использовании исходной модели EM303B и установке функции Modbus-коммуникации в F16.00=10, EM303B может быть заменен напрямую без изменения программы ПЛК заказчика, можно использовать общие функции связи, включая запись частоты, чтение выходного тока, выходной частоты и состояния работы ПЧ.

i После выбора соответствующего макроса приложения путем изменения функционального кода, F12.14 будет автоматически выполнен для восстановления параметров по умолчанию, и параметры будут восстановлены к параметрам, специфичным для выбранного макроса.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Агривут
F16.01	Установка длины	1 ~ 65535 (F16.13=0) 0.1 ~ 6553.5 (F16.13=1) 0.01 ~ 655.35 (F16.13=2) 0.001 ~ 65.535 (F16.13=3)	м	1000	●
F16.02	Количество импульсов на 1м	0.1 ~ 6553.5		100.0	●
F16.13	Шаг разрешения	0:1м 1:0.1м 2:0.01 м 3:0.001м		0	○

Преобразователи частоты серии EM730 имеют функцию фиксированного подсчета длины, как показано на рисунке 7-40. Функция подсчета длины выполняется путем ввода информации о длине с цифрового входного терминала в виде импульса, а затем установки соответствующего функционального кода. Полученная информация о длине может быть выведена через цифровой выходной терминал для других целей (например, DI/VX вход как команда на остановку). Пользователи также могут просматривать текущий подсчет длины в реальном времени с помощью F18.34. Разрешение измерения длины можно установить с помощью F16.13. В случае изменения разрешения измерения длины, F16.01 также изменится соответственно. Например, если F16.13 установлен на 0:1 метр, то диапазон установки F16.01 составит от 1 до 65535 метров.

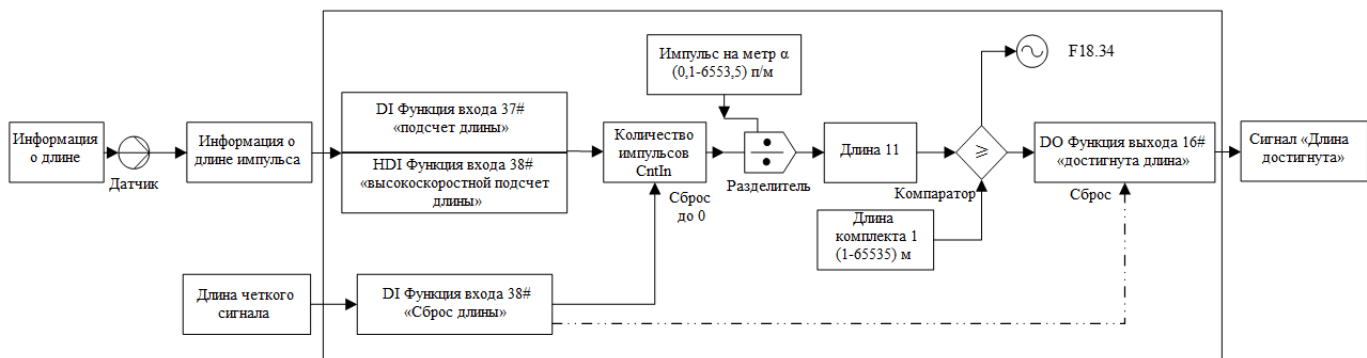


Рис. 7-40 Блок-схема подсчета фиксированной длины

Принцип фиксированного подсчета длины следующий: датчик детекции длины преобразует информацию о длине в импульсную информацию. Терминал DI собирает количество входных импульсов N .

$$\text{Длина } l_1 = \frac{N}{\alpha} \text{ вычисляется на основе установленного функционального кода "Импульсы на метр" } \alpha$$

и затем сравнивается с "Заданной длиной" l . Если результат сравнения показывает, что длина не достигла заданного значения $l_1 < l$, это означает, что фиксация фиксированной длины не завершена. В этом случае ввод "39: Сброс длины" может быть использован для сброса счетчика и сброса выходного сигнала.

Когда частота импульсов превышает 250 Гц (равно $1 / (2 (\text{количество фильтров по умолчанию}) * 2 * 1 \text{ мс} - 1)$), убедитесь, что вход осуществляется с высокоскоростного входа для импульсов (X5) и установите F02.06 в значение "38: высокоскоростной вход счета длины". 250 Гц - это только теоретическое значение. Фактический эффект будет зависеть от конкретных условий. Для избежания ошибок используйте высокоскоростной вход для импульсов, где это возможно.

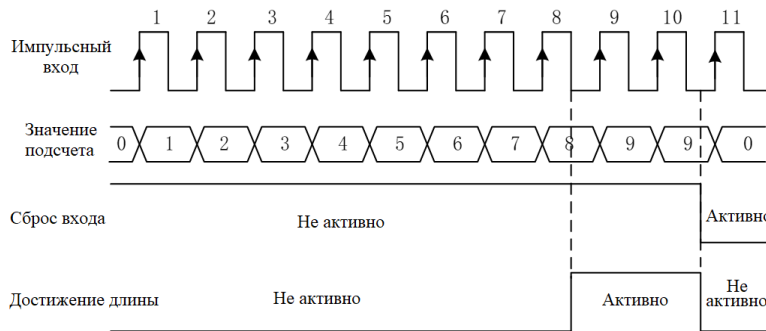


Рис. 7-15 Пример подсчета фиксированной длины

На рисунке 7-15 показан пример, где F16.01=2 и F16.02=4.0. Когда счет длины равен 8 ($=2 \times 4$), вывод "16: длина достигнута" становится активным. Когда вход "39: сброс длины" активен, счет будет обнулен, и вывод "16: длина достигнута" станет неактивным.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.03	Предел счета	F16.04 ~ 65535		1000	●
F16.04	Установка счета	1 ~ F16.03		1000	●

Серия ПЧ EM730 поддерживает функцию счета, как показано на рисунке 7-42. Информация о импульсах поступает с цифрового входа. Когда счетчик достигает определенного значения, будет выдано соответствующее сигнальное состояние. Пользователь может использовать это состояние для программирования (например, ввод DI/VX в качестве команды на остановку) или просматривать текущий счет с помощью параметра F18.33.

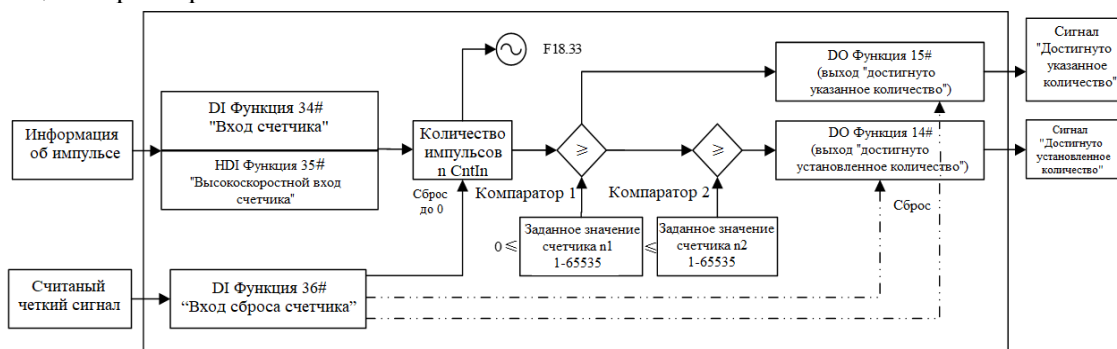


Рис. 7-42 Блок-схема функции счета

Принцип счета: Специфическая информация вводится в виде импульсов. Количество импульсов n собирается с помощью DI-терминала и затем сравнивается с "заданным числом импульсов" n_1 . Если $n < n_1$, это означает, что значение не достигло "заданного числа импульсов". В противном случае это означает, что значение достигло "заданного числа импульсов", результат выводится через терминал DO, продолжается подсчет, и значение сравнивается с "установленным числом импульсов" n_2 . Если $n < n_2$, это означает, что значение не достигло "установленного числа импульсов". В противном случае, это означает, что значение достигло "установленного числа импульсов", результат будет выведен на DO-терминал, и подсчет будет остановлен. Вход "36: сброс счетчика" можно использовать для сброса подсчета и сброса выходного сигнала.

Когда частота импульсов превышает 250 Гц ($=1/(2 \text{ (количество фильтраций по умолчанию)} * 2 * 1 \text{ мс}^{-1})$), убедитесь в вводе через высокоскоростной вход импульсов (X5) и установите F02.06 в "35: высокоскоростной вход импульсов". 250 Гц - это только теоретическое значение. Фактический эффект будет зависеть от конкретных условий. Для избегания ошибок используйте высокоскоростной вход импульсов везде, где это возможно.

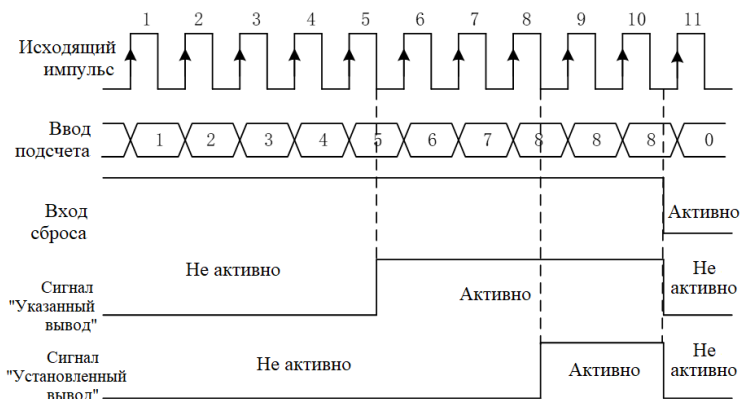


Рис. 7-16 Пример подсчета

На рисунке 7-16 показан пример, где F16.03=8 и F16.04=5. Когда счетчик достигает установленного значения 5, выход "15: достигнуто установленное значение" становится активным. Когда счетчик достигает установленного значения 8, выход "14: достигнуто установленное значение" становится активным. Когда вход "36: сброс счетчика" активен, счетчик сбрасывается на 0, и выходы "15: достигнуто установленное значение" и "14: достигнуто установленное значение" становятся неактивными.

i Лимит $65535 \geq \text{установленное значение} \geq \text{указанное значение} \geq 0$. Если установленное значение и указанное значение равны 0, функция счетчика будет недействительной. Эта функция разрешена только для одного терминала одновременно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.05	Установка таймера	0.0~ 6500.0, 0.0 не активно	мин	0.0	•

Функция установки таймера может быть включена путем установки этого функционального кода отличным от 0. Когда время работы достигает установленного времени, ПЧ будет выключен, и терминальный вывод опции "26: достигнуто установленное время" станет действительным, а также будет предоставлено уведомление о том, что ПЧ работал в течение установленного времени.

Пользователи могут просматривать оставшееся время регулярной работы с помощью F18.35 или очищать текущее время работы с помощью входной функции "27: очистить время регулярной работы" (т.е.

сбросить F18.35). Это представляет собой установленное время в режиме ожидания и оставшееся время в режиме работы. Другими словами, один процесс регулярной работы длится от начала до остановки, и накопленное время в режиме ожидания будет сброшено.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.06	Установка пароля	0~65535		0	●

★ После установки этого пароля ПЧ может перестать работать нормально. Будьте осторожны, устанавливая этот пароль.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.07	Установка времени в состоянии ВКЛ нарастающим итогом	0-65535; 0: при превышении параметра функции защиты не активны	ч	0	●

Настройте общее накопительное время включения. Если накопительное время включения (F12.15) достигает или превышает общее накопительное время включения (F16.07), пожалуйста, свяжитесь с агентом для обслуживания.

★ После установки этого параметра, ПЧ может перестать работать нормально. Будьте осторожны при установке данного параметра.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.08	Установка времени в рабочем состоянии нарастающим итогом	0-65535; 0: при превышении параметра функции защиты не активны	ч	0	●

Настройте общее накопительное время работы. Если накопительное время работы (F12.17) достигает или превышает общее накопительное время работы (F16.08), пожалуйста, свяжитесь с агентом для обслуживания.

★ После установки этого параметра, ПЧ может перестать работать нормально. Будьте осторожны при установке данного параметра.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.09	Заводской пароль	0~65535		XXXX	●

Заводский пароль.

★ После установки этого пароля, ПЧ может перестать работать нормально. Будьте осторожны при установке данного пароля.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F16.10	Значение выходного аналогового сигнала соответствующее параметру счетчика 0	0.00 ~100.00	%	0.00	○
F16.11	Значение выходного аналогового сигнала соответствующее установке счетчика	0.00 ~100.00	%	100.00	○

Аналоговый выход настраивается как смещение вывода счетчика и длины.

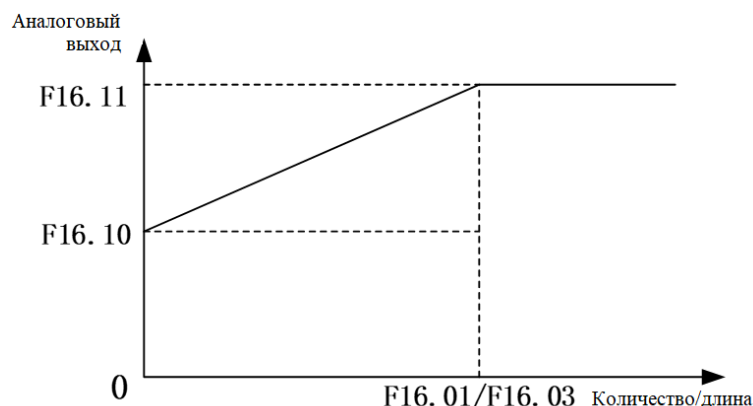


Рис. 7-17 Принципиальная схема аналогового вывода счетчика и длины

7.19 F17 - Группа виртуальных функциональных параметров I/O

Стандартный ПЧ серии EM730 оснащен восемью виртуальными многофункциональными входными терминалами (VX1 до VX8), функции и использование которых в основном такие же, как у фактических входных терминалов. Различия описаны ниже. Что касается их сходства, см. описание параметров группы параметров функции входного терминала группы F02.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут																
F17.00	VX1 параметры функции виртуального ввода	Аналогично опциям функций цифровых входных терминалов группы F02. См. список функций многозначного цифрового входного терминала в таблице 7-2		0	○																
F17.01	VX2 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.02	VX3 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.03	VX4 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.04	VX5 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.05	VX6 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.06	VX7 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.07	VX8 параметры функции виртуального ввода			0	○																
F17.08	Виртуальный вход, положительная/отрицательная логика	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>VX8</td><td>VX7</td><td>VX6</td><td>VX5</td><td>VX4</td><td>VX3</td><td>VX2</td><td>VX1</td> </tr> </table> <p>0: положительная логика, действительна в закрытом состоянии/недействительна в открытом состоянии. 1: отрицательная логика, недействительна в закрытом состоянии/действительна в открытом состоянии.</p>	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1		000 00000	○
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0														
VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1														
F17.11	VX1 корректное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.12	VX1 неверное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.13	VX2 корректное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.14	VX2 неверное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.15	VX3 корректное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.16	VX3 неверное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.17	VX4 корректное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																
F17.18	VX4 неверное время задержки	0.000~30.000	с	0.000	●																

Терминалы VX1 до VX8 в принципе выполняют одну и ту же функцию, но на самом деле нет

соответствующих физических терминалов. У них всех есть функции положительной и отрицательной логики. Терминалы VX1 до VX4 обладают функцией задержки, и их состояния можно проверить таким же образом. Их можно настраивать отдельно. Ниже приведен пример настройки терминала VX1.

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F17.09	Параметры настройки статуса VX1-VX8	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	0: статус VXn такой же, как статус выхода VYn. 1: статус, установленный F17.10	000 00000	○
F17.10	Настройка статуса VX1-VX8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	0: не активно 1: активно	000 00000	●
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			

Когда F17.09=xxxxxxx0, статус VX1 такой же, как статус вывода VY1.

Как буквально указано, статус виртуального входного терминала такой же, как у виртуального выходного терминала, поэтому это следует использовать совместно с виртуальным выходным терминалом.

Если F17.19=16 (достигнута длина) и F17.28=xxxx xxx1 (статус VY1 зависит от статуса функции вывода) при наличии параметров по умолчанию, и "16: достигнута длина" активна, то синхронизация вывода VY1 и VX1 будет активна. Соответствующие операции (сброс счетчика длины и сброс статуса вывода VY1) можно выполнить в соответствии с настройкой VX1 (предполагая "39: сброс длины"). Затем функция фиксированного подсчета длины может быть снова активирована, чтобы соответствовать требованиям к повторной обработке. Если между процедурами повторной обработки есть определенные интервалы, вы также можете завершить вышеуказанные операции, установив задержку VX1.

Когда F17.09=xxxxxxx1, статус VX1 зависит от бита 0 функционального кода F17.10.

Статус виртуального входного терминала напрямую зависит от функционального кода. Это главным образом используется для удаленного управления хостом. Удаленный управляющий терминал может использоваться для прямого включения и выключения статуса входного терминала, изменяя значение F17.10 через коммуникацию.

Стандартные ПЧ серии EM730/EM730E оборудованы восемью виртуальными многозначными выходными терминалами (VY1 до VY8), и их функции и использование в основном такие же, как у реальных выходных терминалов. Различия описаны ниже. Для их сходств см. описание параметра группы функциональных параметров выходного терминала группы F03.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F17.19	VY1 параметры функции виртуального вывода	Эти терминалы имеют те же функции, что и цифровые выходные терминалы группы F03. Подробности смотрите в таблице 7-8 "Список функций многозначных цифровых выходных терминалов".		0	○
F17.20	VY2 параметры функции виртуального вывода			0	○
F17.21	VY3 параметры функции виртуального вывода			0	○
F17.22	VY4 параметры функции виртуального вывода			0	○
F17.23	VY5 параметры функции виртуального вывода			0	○
F17.24	VY6 параметры функции виртуального вывода			0	○
F17.25	VY7 параметры функции виртуального вывода			0	○
F17.26	VY8 параметры функции виртуального вывода			0	○

F17.27	Виртуальный выход, положительная/отрицательная логика	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	00000	○	
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1			
		0: положительная логика, действительна в закрытом состоянии/недействительна в открытом состоянии. 1: отрицательная логика, недействительна в закрытом состоянии/действительна в открытом состоянии.										
F17.29	VY1 корректное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.30	VY1 неверное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.31	VY2 корректное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.32	VY2 неверное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.33	VY3 корректное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.34	VY3 неверное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.35	VY4 корректное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●
F17.36	VY4 неверное время задержки	0.000~30.000								с	0.000	●

Терминалы VY1 до VY8 в основном имеют одинаковые функции, но физических терминалов для них на самом деле нет. Все они имеют функции позитивной и негативной логики. Терминалы VY1 до VY4 имеют функцию задержки, и их статусы могут быть проверены таким же образом. Они могут быть установлены отдельно. В качестве примера рассмотрим терминал VY1.

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F17.28	Опции управления виртуальным выходным терминалом	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1	11111	○	
		0: в зависимости от состояния клемм X1-X5 (без VY6-8) 1: в зависимости от состояния функции выхода										

- **F17.28=xxxxxxx0:** Состояние VY1 синхронизируется с фактическим состоянием входа X1. Состояние виртуального выходного терминала VY1 синхронизировано с фактическим состоянием входного терминала X1. Это может быть применено при программировании множества функций, таких как подтверждение состояния или включение одного переключателя.

- **F17.28=xxxxxxx1:** Состояние VY1 зависит от выбранного состояния функции с функциональным кодом F17.19. Состояние виртуального выходного терминала зависит от установленного состояния функции, и его основной выход предназначен для программного программирования. Регулировка ПИД может быть осуществлена с использованием "достижения верхнего предела обратной связи ПИД" следующим образом: вывод сигнала "19: достижение верхнего предела обратной связи ПИД" через виртуальный выходной терминал VY1 (F17.19=19), сбор через виртуальный входной терминал VX1, а затем установка функции VX1 в "41: остановка обработки ПИД" (F17.00=41).

Примечание: Бит D7 опции VY8 должен быть установлен в 1. То есть функция VY8 всегда зависит от состояния функции вывода.

Код	Название кода функции	Описание параметра								Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
F17.37	Статус виртуального входного терминала	0: не активно 1: активно									000 00000	×
F17.38	Статус виртуального выходного терминала	0: не активно 1: активно									00000	×

Отображается текущее состояние виртуального терминала в реальном времени.

7.20 Группа параметров мониторинга F18

Эта группа параметров используется только для просмотра текущего состояния ПЧ и не может быть изменена.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F18.00	Выходная частота	Отобразите текущую выходную частоту ПЧ. Диапазон: от 0,00 до верхней граничной частоты. ★: Этот параметр будет немедленно обновлен в режиме регулирования скорости.	Гц	XXX	×
F18.01	Уставка част.	Отобразить текущую установленную частоту ПЧ. Диапазон: от 0,00 до максимальной частоты F00.16. ★: Этот параметр будет немедленно обновлен в режиме регулирования скорости.	Гц	XXX	×
F18.03	Ожидаемая частота обратной связи	Отобразить оценочную обратную частоту в режиме управления SVC (Static Var Compensator). Диапазон: от 0,00 до верхней граничной частоты. ★: Этот параметр будет немедленно обновлен в режиме управления SVC.	Гц	XXX	×
F18.04	Вых. момент	Отобразить текущий выходной крутящий момент ПЧ. Диапазон: от -200.0 до 200.0.	%	XXX	×
F18.05	Уст. момента	Отобразить текущий установленный крутящий момент ПЧ. Диапазон: от -200.0 до 200.0. ★: Этот параметр будет немедленно обновлен в режиме управления крутящим моментом.	%	XXX	×
F18.06	Выходной ток	Отобразить текущий выходной ток ПЧ. В зависимости от номинальной мощности двигателя диапазон следующий: 0,00 до 650,00 (номинальная мощность двигателя: ≤ 75 кВт) 0,0 до 6500,0 (номинальная мощность двигателя: > 75 кВт)	А	XXX	×
F18.07	Выходной ток, %	Отобразить текущий выходной ток в процентах от номинального тока ПЧ. Диапазон: от 0,0 до 300,0.	%	0	×
F18.08	Вых. напряж.	Отобразить текущее выходное напряжение ПЧ. Диапазон: от 0,0 до 690,0.	В	XXX	×
F18.09	Напряжение на шине пост.тока	Отобразить текущее напряжение на шине. Диапазон: от 0 до 1200.	В	XXX	×
F18.10	Время работы ПЛК	Когда включен вторичный источник частоты В (F00.06 ≠ 0), установлен режим "11: простой ПЛК" (F00.05=11), и простой ПЛК выполняется в режиме ограниченного цикла (F08.15=1/2), будет отображаться текущее количество циклов в реальном времени. "0" указывает на то, что выполняется первая операция, а "1" указывает на то, что первая операция завершена, и выполняется вторая операция. Диапазон: от 0 до F08.16.		XXX	×
F18.11	Степень работы ПЛК	Когда включен вторичный источник частоты В (F00.06 ≠ 0) и установлен режим "11: простой ПЛК" (F00.05=11), будет отображаться текущее состояние работы ПЛК в реальном времени. Диапазон: от 1 до 15, соответствующий многосегментной скорости 1 (F08.00) до многосегментной скорости 15 (F08.14).		XXX	×
F18.12	Время работы ПЛК на заданной ступени	Когда включен вторичный источник частоты В (F00.06 ≠ 0) и установлен режим "11: простой ПЛК" (F00.05=11), будет отображаться текущее время работы ПЛК на текущем этапе в реальном времени. Диапазон: от 0,0 до установленного времени соответствующего сегмента (например, время первого сегмента зависит от F08.20).		XXX	×
F18.14	Скорость вращения	Отобразить текущую скорость нагрузки. Для корректного отображения, пожалуйста, установите коэффициент отображения скорости нагрузки (F12.09). Диапазон: от 0 до 65535.	об/мин	XXX	×
F18.15	UP/DOWN сдвиг частоты	Отобразить смещение частоты вверх/вниз (UP/DOWN). Для более подробной информации о функции UP/DOWN, см. описание параметров F12.10 - F12.12.	Гц	XXX	×
F18.16	Уставка ПИД	Отобразить текущие настройки ПИД, исключая процент установки тока (F09.03).		XXX	×

F18.17	Обратная связь ПИД	Отобразить текущую обратную связь ПИД, за исключением процента обратной связи по току (F09.03).		XXX	×								
F18.18	Счетчик мощности	Отобразить накопленное потребление электроэнергии (вход + вентилятор) в МВтч (тысячи кВтч). Текущее потребление электроэнергии можно получить в сочетании с параметром F18.19.	МВт*ч	XXX	×								
F18.19	Счетчик мощности	Отобразить накопленное потребление электроэнергии (вход + вентилятор) в кВтч (киловатт-часах). Текущее потребление электроэнергии можно получить в сочетании с параметром F18.18.	кВт*ч	XXX	×								
F18.20	Вых.мощность	Отобразить текущую выходную мощность ПЧ. Диапазон: от -650,00 до 650,00.	кВт	XXX	×								
F18.21	Коэффициент выходной мощности	Отобразить текущий коэффициент мощности выхода ПЧ. Диапазон: от -1,00 до 1,00.		XXX	×								
F18.22	Цифровой статус входных клемм 1	Отобразить текущий действующий статус входных терминалов X1 до X5. Пять разрядных трубок слева направо:											
		<table border="1"> <tr> <td>X5</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>	X5	X4	X3	X2	X1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
X5	X4	X3	X2	X1									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
		Фактический эффект отображения: 00000. ★: "0" означает, что текущая функция терминала недействительна; и "1" означает, что текущая функция терминала действительна.											
F18.23	Цифровой статус входных клемм 2	Отобразить текущий действующий статус входных терминалов A11 и A12. Пять разрядных трубок слева направо:											
		<table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>A12</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>	*	A12	A11	*	*	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
*	A12	A11	*	*									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
		Фактический эффект отображения: 0000. ★: Аналоговые входные терминалы A11 и A12 ПЧ серии EM730 могут использоваться только для цифрового ввода. "0" означает, что текущая функция терминала недействительна, а "1" означает, что текущая функция терминала действительна.											
F18.25	Цифровой статус выходных клемм	Отобразить текущий действующий статус выходных терминалов R1/Y1. Пять разрядных трубок слева направо:											
		<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>	*		R1	*	Y1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
*		R1	*	Y1									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
		Фактический эффект отображения: 000. "0" означает, что текущая функция терминала недействительна, а "1" означает, что текущая функция терминала действительна.											
F18.26	A11	Отобразить значение в относительных единицах для текущего аналогового входного канала 1 (A11) относительно 100,0%. Диапазон: от -100,0 до 100,0.	%	XXX	×								
F18.27	A12	Отобразить значение в относительных единицах для текущего аналогового входного канала 2 (A12) относительно 100,0%. Диапазон: от 0,0 до 100,0.	%	XXX	×								
F18.31	Частота ВЧ импульсного входа	0.00~100.00	кГц	XXX	×								
F18.32	Частота ВЧ импульсного входа	0~65535	Гц	XXX	×								
F18.33	Показ. счета	0~65535		XXX	×								
F18.34	Показ. длины	0~65535	м	XXX	×								
F18.35	Оставшееся время до окончания работы	Отобразить оставшееся время регулярной работы. Для получения подробной информации о конкретной функции, обратитесь к описанию функции регулярной работы F16.05. Диапазон: от 0,0 до F16.05.	мин	XXX	×								
F18.36	Положение ротора синхронного двигателя	0.0~359.9°		XXX	×								
F18.39	Точка VF разделения зависимости	Отобразить целевое напряжение VF-разделения в реальном времени. Диапазон: от 0,0 до номинального напряжения двигателя.	В	XXX	×								
F18.40	Выходное напряжение разделения VF	Отобразить фактическое выходное напряжение VF-разделения в режиме реального времени. Диапазон: от 0,0 до номинального напряжения двигателя.	В	XXX	×								
F18.45	Настройка скорости	0~65535	об/мин	XXX	×								
F18.46	Символ выходной частоты	0~65535		XXX	×								
F18.51	Выход ПИД	-100.0~100.0	%		×								
F18.60	Температура ПЧ	-40 ~ 200	°C	0	×								

F18.67	Энергосбережение (МВт*ч)	0~65535	0~ 65535	МВт*ч	×
F18.68	Энергосбережение (кВт*ч)	0.0 ~ 999.9	0.0~ 999.9	кВт*ч	×
F18.71	Потребление энергии ЧРП, МВт*ч	0~ 65535	0~ 65535	МВт*ч	×
F18.72	Потребление энергии ЧРП, кВт*ч	0.0~999.9	0.0~ 999.9	кВт*ч	×

7.21 Группа параметров записи защиты F19

Эти параметры используются только для просмотра типов последних трех защит ПЧ и состояния ПЧ при активации защиты. Их нельзя изменить.

- Коды функций, связанных с последней защитой, следующие:

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F19.00	Код последней ошибки	Отобразить типа последней защиты, как указано в таблице 7-24 «Список типов защиты»		0	×
F19.01	Установка защиты по частоте	Отобразить выходной частоты последней защиты	Гц	0.00	×
F19.02	Уставка защиты по току	Отобразить выходного тока последней защиты	А	0.00	×
F19.03	Уставка защиты по напряжению на шине	Отобразить напряжения шины последней защиты	В	0	×
F19.04	Рабочий статус при срабатывании защиты	Отобразить рабочего статуса последней защиты, как подробно описано в таблице 7-25 "Список рабочих состояний во время защиты"		0	×
F19.05	Время работы в режиме защиты	Отобразить рабочего времени последней защиты	ч	0	×

- Коды функций, связанные с предыдущей защитой, следующие:

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F19.06	Код предпоследней ошибки	Отобразить тип предыдущей защиты, как указано в таблице 7-24 "Список типов защиты".		0	×
F19.07	Вых. частота в момент ошибки	Отобразить выходную частоту предыдущей защиты.	Гц	0.00	×
F19.08	Ток на выходе в момент ошибки	Отобразить выходной ток предыдущей защиты.	А	0.00	×
F19.09	Напряжение на шине в момент ошибки	Отобразить напряжение на шине предыдущей защиты.	В	0	×
F19.10	Рабочий статус в момент предпоследней ошибки	Отобразить текущий статус работы предыдущей защиты, как указано в таблице 7-25 "Список статусов работы во время защиты".		0	×
F19.11	Время работы в режиме защиты	Отобразить время работы предыдущей защиты.	ч	0	×

- Функциональные коды, связанные с предыдущими двумя защитами, следующие:

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F19.12	Код двух предпоследних ошибок	Отобразить тип предыдущих двух защит, как указано в таблице 7-24 "Список типов защиты".		0	×
F19.13	Выходная частота в момент ошибки	Отобразить выходную частоту предыдущих двух защит.	Гц	0.00	×
F19.14	Ток на выходе в момент ошибки	Отобразить выходной ток предыдущих двух защит.	А	0.00	×
F19.15	Напряжение на шине в момент ошибки	Отобразить напряжение на шине предыдущих двух защит.	В	0	×
F19.16	Рабочий статус в момент ошибки	Отобразить текущий статус работы предыдущих двух защит, как указано в таблице 7-25 "Список статусов работы во время защиты".		0	×
F19.17	Время работы в режиме защиты	Отобразить время работы предыдущих двух защит.	ч	0	×

- Различные типы защиты ПЧ серии EM730 объяснены в таблице 7-24.

Таблица 7-24. Список типов защиты

Тип защиты	Дисплей клавиатуры	Тип защиты	Дисплей клавиатуры
0: нет защиты	0	E01: защита от короткого замыкания на выходе	E01
E02: мгновенная перегрузка по току	E02	E03: резерв	E03
E04: установившийся сверхток	E04	E05: установившееся перенапряжение	E05
E06: установившееся пониженное напряжение	E06	E07: потеря входной фазы	E07
E08: потеря выходной фазы	E08	E09: перегрузка ПЧ	E09
E10: защита ПЧ от перегрева	E10	E11: конфликт настроек параметров	E11
E12: резерв	E12	E13: перегрузка двигателя	E13
E14: внешняя защита	E14	E15: защита памяти ПЧ	E15
E16: нарушение связи	E16	E17: неисправность датчика температуры	E17
E18: отключено реле плавного пуска	E18	E19: неисправность цепи обнаружения тока	E19
E20: защита от срыва	E20	E21: Отключение обратной связи ПИД-регулятора	E21
E20: резерв	E22	E23: защита памяти клавиатуры	E23
E24: аномалия идентификации параметра	E24	E25: резерв	E25
E26: защита без нагрузки	E26	E27: до совокупного времени включения	E27
E28: до совокупного времени работы	E28	E29: защита внутренней связи	E29
E44: защита кабеля	E44	E43: защита от отсечки материала	E43
E57: избыточное давление в трубопроводной сети	E57	E58: разрежение в трубопроводной сети	E58
E68: Сбой запуска SVC (синхронный двигатель)	E68	E76: короткое замыкание на землю	E76

- Статус работы ПЧ серии EM730 во время защиты объясняется в таблице 7-25:

Таблица 7-25. Список статусов работы во время защиты.

Дисплей клавиатуры	Подробное объяснение статуса работы ПЧ
0	Не запущен
1	Прямое ускорение
2	Реверс ускорение
3	Прямое замедление
4	Реверс замедление
5	Прямая постоянная скорость
6	Реверс постоянная скорость

7.22 Группа параметров макроса для приложений намотки и раскатки (F27)

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.00	Область применения	0: режим намотки 1: режим размотки 2: режим волочения 3: режим волочения мультивайр		0	○

Параметр F27.00 определяет режим приложения для намотки, раскатки и других аналогичных

процессов. Вот описания разных значений этого параметра:

- F27.00=0 Режим намотки:

В этом режиме можно использовать ПЧ для намотки. После восстановления настроек по умолчанию, параметры будут восстановлены для применения в намотке.

- F27.00=1 Режим раскатки:

В этом режиме можно использовать ПЧ для раскатки. После восстановления настроек по умолчанию, параметры будут восстановлены для применения в раскатке.

- F27.00=2 Режим вытяжки провода:

Этот режим предназначен для процесса вытяжки провода. После восстановления настроек по умолчанию, параметры будут восстановлены для применения в вытяжке провода.

- F27.00=3 Режим прямой вытяжки провода:

Этот режим используется для прямой вытяжки провода на специализированной машине. После восстановления настроек по умолчанию, параметры будут восстановлены для применения на машине прямой вытяжки провода.

Эти значения параметра F27.00 позволяют настраивать ПЧ для различных задач в зависимости от конкретных требований вашего производства.

Код	Примечание	0: Режим намотки	1: Режим расмотки	2: Режим волочения проволоки	3: Режим машины для волочения прямой проволоки
Установите F16.00=3, выберите режим работы и восстановите настройки по умолчанию. Параметры приложения автоматически устанавливаются на следующие значения по умолчанию.					
Основные параметры (параметры двигателя необходимо устанавливать вручную и подвергать статическому самообучению)					
F00.02	Источник команды	1: Терминальное управление	1: Терминальное управление	1: Терминальное управление	1: Терминальное управление
F00.03	Режим управления терминалом	0: Терминал RUN (ПУСК)	0: Терминал RUN (ПУСК)	0: Терминал RUN (ПУСК)	0: Терминал RUN (ПУСК)
F00.04	Основная частота А	1: Настройка А11	0: Цифровая настройка	1: Настройка А11	1: Настройка А11
F00.05	Вспомогательная частота В	10: ПИД-процесс	10: ПИД-процесс		10: ПИД-процесс
F00.06	Источник частоты	6: Вспомогательная частота В + расчет прямой связи	6: Вспомогательная частота В + расчет прямой связи		6: Вспомогательная частота В + расчет прямой связи
F00.07	Настройка основной частоты А		75.00Гц		
F00.14	Время ускорения	1.00с	1.00с	70.00с	1.00с
F00.15	Время замедления	1.00с	1.00с	70.00с	1.00с
F00.16	Максимальная частота	75.00Гц	75.00Гц	75.00Гц	50.00Гц
F00.18	Верхний предел частоты	75.00Гц	75.00Гц	75.00Гц	50.00Гц

F00.20	Реверсивное управление	1: Запретить реверс	0: Разрешить движение вперед/назад	1: Запретить реверс	0: Разрешить движение вперед/назад
F02.00	X1 терминал	1: RUN (ПУСК)	1: RUN (ПУСК)	1: RUN (ПУСК)	1: RUN (ПУСК)
F02.01	X2 терминал	89: Сбросить прямой ход	89: Сбросить прямой ход	19: Время ускорения и замедления на терминале 1	2: ФР реверс
F02.02	X3 терминал	121: Сигнал отключения внешнего материала.	121: Сигнал отключения внешнего материала.	10: Сброс защиты	10: Сброс защиты
F02.03	X4 терминал	10: Сброс защиты	10: Сброс защиты	4: FJOG	26: Переключение источника частоты
F02.04	X5 терминал	9: Свободная остановка	9: Свободная остановка	9: Свободная остановка	121: Внешний сигнал отключения материала
F02.57	A11 фильтрация	0.05с	0.05с	0.05с	0.05с
F02.58	A12 фильтрация	0.00с	0.00с	0.00с	0.00с
F03.00	Y1 Выход	3:FDT1	3:FDT1	3:FDT1	68: Обнаружение обрезки материала
F03.02	R1 Выход	7: Защита ПЧ	7: Защита ПЧ	7: Защита ПЧ	7: Защита ПЧ
F03.08	Управление выходным сигналом			0b01100: FDT толчковый режим без выхода	
F04.19	Режим остановки	1: Свободная остановка	1: Свободная остановка	0: Замедление до остановки	1: Свободная остановка
F04.20	Стартовая частота торможения постоянным током при остановке			2.50Гц	
F04.22	Время торможения постоянным током в режиме остановки	3.00с	3.00с	3.00с	
F04.23	Время размагничивания для торможения постоянным током при остановке	0.00с	0.00с	0.00с	
F05.11	Коэффициент компенсации скольжения	0.00%	0.00%	0.00%	

F05.00	Выбор VF характеристики				1
F05.02	Точка напряжения переменной частоты (VF) V1				3.0%
F05.04	Точка напряжения переменной частоты (VF) V2				6.0%
F05.06	Точка напряжения переменной частоты (VF) V3				15.0%
F07.11	Ограничение тока				0: Не активно
F15.01	Время ускорения при "jog"			8.00с	
F15.02	Время замедления при "jog"			8.00с	
F15.03	Время ускорения 2			70.00с	
F15.04	Время замедления 2			5.00с	
F15.21	FDT1 параметр	1.00Гц	1.00Гц	2.00Гц	1.00Гц
F15.22	FDT1 гистерсис	-1.50Гц	-1.50Гц	-1.00Гц	-1.50Гц
F15.23	FDT2 параметр	1.00Гц	1.00Гц	2.00Гц	1.00Гц
F15.24	FDT2 гистерсис	-1.50Гц	-1.50Гц	-1.00Гц	-1.50Гц
F15.30	Расход энергии при торможении	1: активно	1: активно	1: активно	1: активно
ПИД-параметры					
F09.01	ПИД-параметр	5.0	5.0		5.0
F09.02	Канал обратной связи	2: AI2	2: AI2		2: AI2
F09.03	ПИД-диапазон	10.0	10.0		10.0
F09.05	Пропорция 1	0.06	0.30		0.03
F09.06	Интеграл 1	0.000с	0.000с		4.000с
F09.07	Дифференциал 1	30.000мс	30.000мс		30.000мс
F09.08	Пропорция 2	0.10	0.40		0.07
F09.09	Интеграл 2	0.000с	0.000с		4.000с
F09.10	Дифференциал 2	30.000мс	30.000мс		50.000мс
F09.11	Режим переключения параметров	2: Автоматическое переключение в соответствии с отклонением	3: Автоматическое переключение по частоте		2: Автоматическое переключение в соответствии с отклонением
F09.12	Отклонение 1	5.00%	0.00%		5.00%
F09.13	Отклонение 2	45.00%	100.00%		45.00%

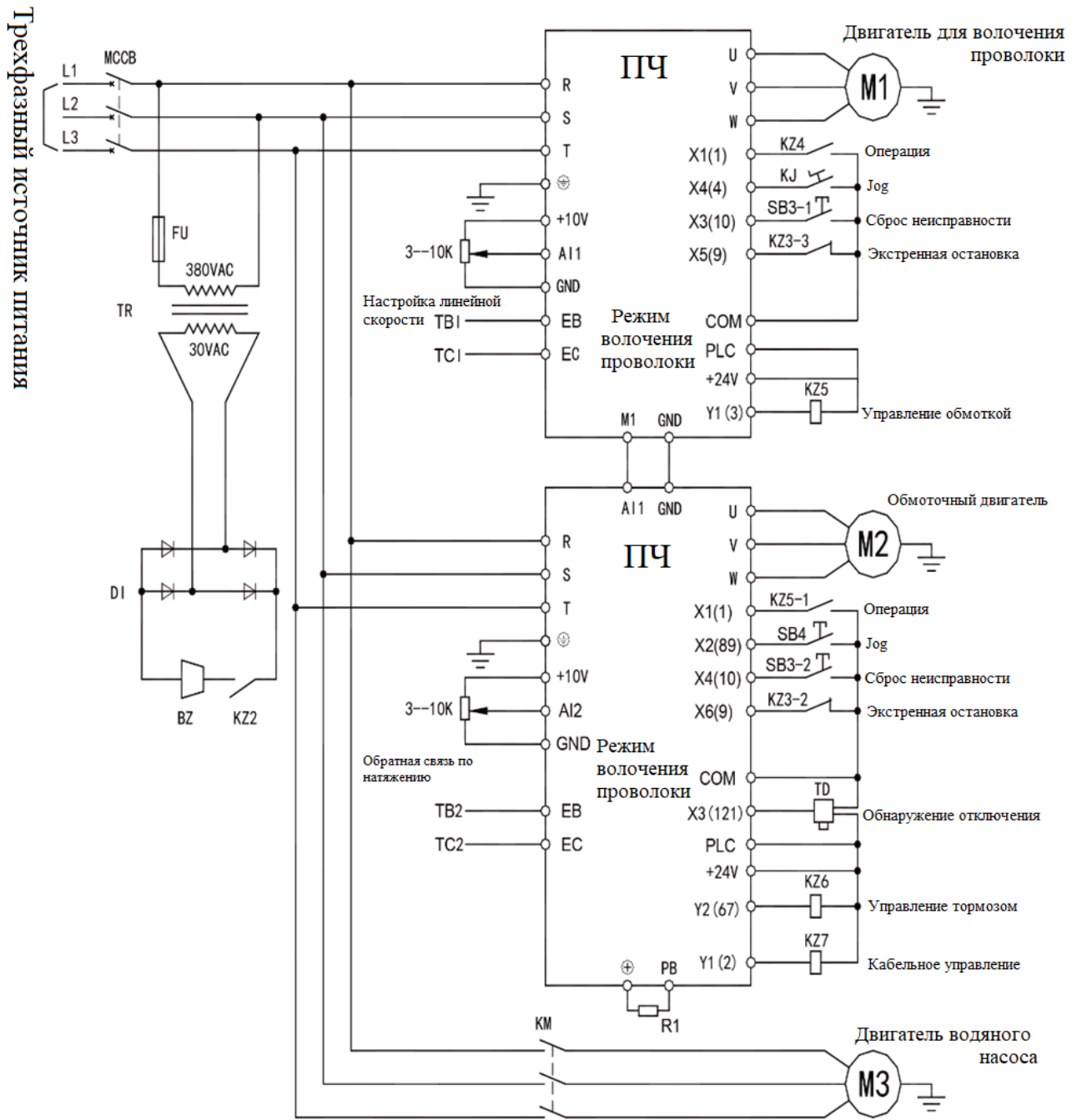
F09.16	Верхний предел выхода ПИД				40.0%
F09.17	Нижний предел выхода ПИД	-50.0%	-50.0%		-40.0%
F09.19	Дифференциальный предел	1.00%	1.00%		0.50%
F09.21	Время изменения настройки ПИД-регулятора	2.000с	2.000с		0.500с
F09.35	Верхний предел напряжения обратной связи	9.50В	9.50В		9.50В
F09.36	Нижний предел напряжения обратной связи	0.50В	0.50В		0.50В
F09.37	Варианты комплексного действия настройки изменения ПИД-регулятора				2: Запускайте, когда ошибка меньше F09.38.

Параметры прямой связи и другие настройки

F27.01	Канал прямой связи	1: Прямая связь * главная А	2: Прямая связь *10 В		1: Прямая связь * главная А
F27.02	Диапазон прямой связи	1:0,00 до верхнего предела	2: от верхнего предела до верхнего предела		0: нет изменений в коэффициенте усиления прямой связи
F27.04	Верхний предел прямой связи	500.00%	100.00%		500.00%
F27.05	Начальная прямая связь	50.00%	0.00%		100.00%
F27.13	Приращение плавного старта	0.60%/с	0.70%/с		
F27.14	Приращение прямой связи 1	0.11%/с	0.18%/с		
F27.15	Приращение прямой связи 2	0.30%/с	0.50%/с		
F27.16	Приращение прямой связи 3	0.75%/с	1.30%/с		
F27.17	Приращение прямой связи 4	1.55%/с	2.75%/с		
F27.18	Приращение прямой связи 5	4.00%/с	7.40%/с		
F27.19	Приращение прямой связи 6	11.00%/с	20.50%/с		
F27.20	Контроль обрезки	1201	101	1201	201

--	--	--	--

Схема подключения двухчастотной проволочно-вытяжной машины:

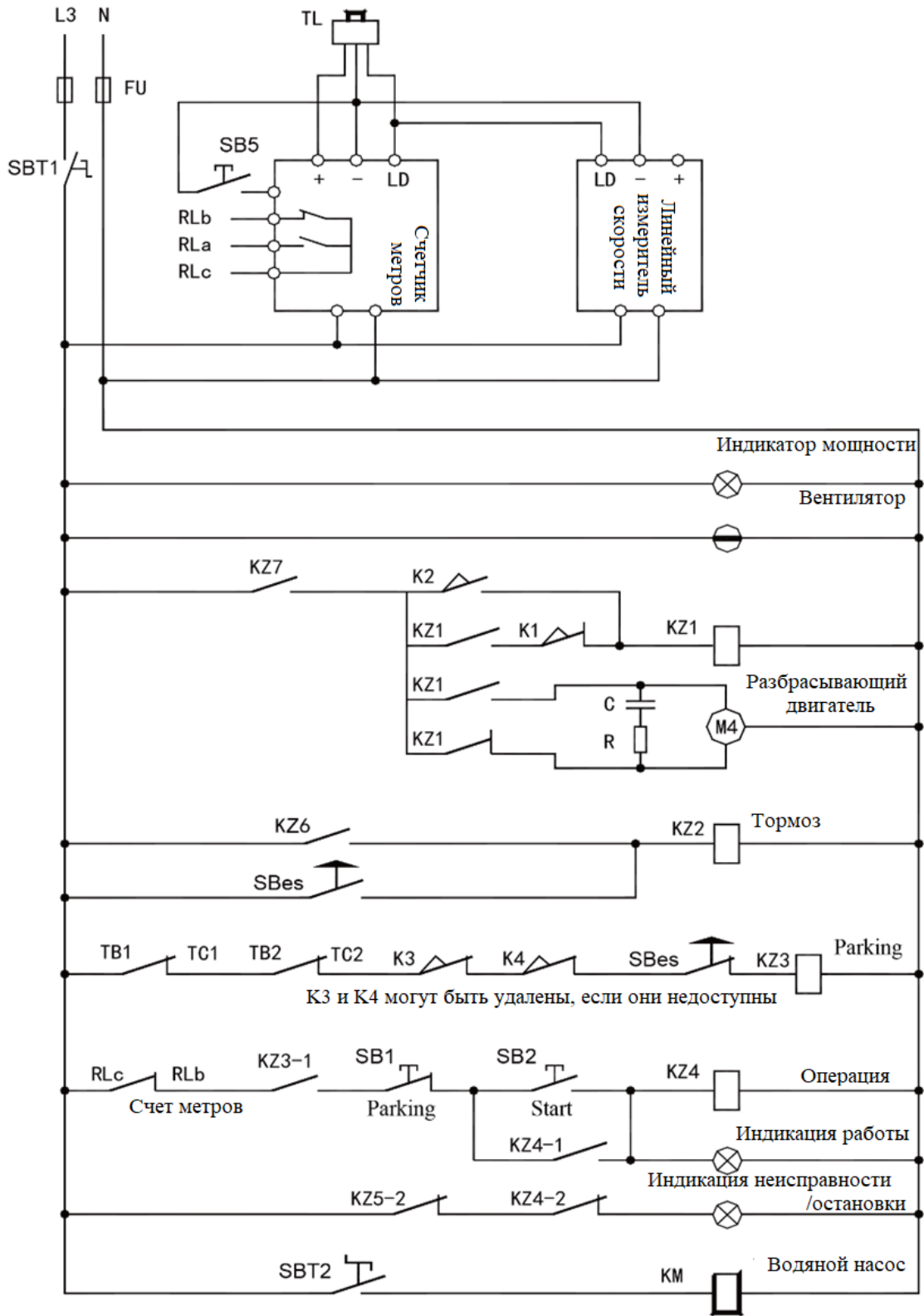


Заметка:

1. По умолчанию функция выходного терминала не установлена на 67 (функция управления тормозом). Для управления тормозом ПЧ установите соответствующую функцию терминала и проверьте, являются ли параметры F27.25 и F27.26 соответствующими.

2. Функция раскатки аналогична функции прямой проволочно-вытяжной машины. Обратитесь к схеме подключения для проволоки и списку макропараметров для проведения проводки.

Схема электрического подключения:



Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.01	Действующий коэффициент канала прямой связи	0: коэффициент прямой связи * уставка источника В 1: коэффициент прямой связи * уставка источника А 2: коэффициент прямой связи * 10V		1	○

F27.01=0 Усиление предподстройки * источник установки В:

Усиление предподстройки действует на источник установки В.

F27.01=1 Усиление предподстройки * источник установки А:

Усиление предподстройки действует на источник установки А.

F27.01=2 Усиление предподстройки * 10V:

Усиление предподстройки непосредственно умножается на Fmax и затем наложено на выход.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.02	Входные параметры коэффициента прямой связи	0: нет изменений 1: 0.00 - верхний предел коэффициента прямой связи 2: диапазон: - верхний предел коэффициента прямой связи + верхний предел коэффициента прямой связи		1	○

F27.02=0 Неизменное усиление предподстройки:

Усиление предподстройки всегда равно установленному значению F27.05.

F27.02=1 От 0.00 до верхнего предела усиления предподстройки:

Усиление предподстройки будет автоматически настраиваться между значениями от 0.00 до установленных значений F27.04.

F27.02=2 От верхнего предела усиления предподстройки до + верхнего предела усиления предподстройки:

Усиление предподстройки будет автоматически настраиваться между значениями от -F27.04 до + F27.04.



Настройки без маркировки по умолчанию такие же, как у F27.00=0.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.03	Управление с прямой связью	разряд единиц: тип сброса 0: автоматически 1: по внешней команде разряд десятков: при прекращении подачи питания 0: сохранять после прекращения подачи питания 1: не сохранять после прекращения подачи питания разряд сотен: непрерывный расчет прямой связи 0: не производить 1: производить		10	○

Установите единицы F27.03 на 0: автоматический сброс

Автоматический сброс: коэффициент прямого прохода сбрасывается автоматически после выключения.

Установите единицы F27.03 на 1: сброс через терминал

Сброс через терминал: коэффициент прямого прохода сбрасывается через терминал.

Установите десятки F27.03 на 0: сохранение после сбоя в электропитании

Сохранение после сбоя в электропитании: когда коэффициент прямого прохода отключается и затем включается, восстанавливается значение до сбоя.

Установите десятки F27.03 на 1: не сохранять после сбоя в электропитании

Не сохранять после сбоя в электропитании: когда коэффициент прямого прохода отключается и затем включается, восстанавливается первоначальный коэффициент прямого прохода.

Установите сотни F27.03 на 0: не вычислять (только для прямой проволочной машины)

Без вычислений: когда функция ввода DI «26: переключение источника частоты» внешнего терминала включена, расчет прямого прохода не продолжается.

Установите сотни F27.03 на 1: вычислить (только для прямой проволочной машины)

Без вычислений: когда функция входного сигнала DI "26: переключение источника частоты" внешнего терминала активирована, расчет прямой связи будет продолжаться.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.04	Верхний предел коэффициента прямой связи	0.00~500.00	%	500.00	○

Верхний предел установки или изменения коэффициента передаточного усиления.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.05	Уставка коэффициента прямой связи	0.00~500.00	%	50.00	●

Начальное значение коэффициента усиления прямого канала.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.06	Время фильтра коэффициента	0~1000	мс	0	●

В нормальных условиях не требуется настраивать фильтрацию коэффициента передаточной функции.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.07	Диапазон коэффициента 0	0.00 - диапазон коэффициента 1	%	4.00	●
F27.08	Диапазон коэффициента 1	диапазон коэффициента 0 - диапазон коэффициента 2	%	12.00	●
F27.09	Диапазон коэффициента 2	диапазон коэффициента 1 - диапазон коэффициента 3	%	23.00	●
F27.10	Диапазон коэффициента 3	диапазон коэффициента 2 - диапазон коэффициента 4	%	37.00	●
F27.11	Диапазон коэффициента 4	диапазон коэффициента 3 - диапазон коэффициента 5	%	52.00	●
F27.12	Диапазон коэффициента 5	диапазон коэффициента 4 до 100.00	%	72.00	●
F27.13	Градиент мягкого пуска	0.00 ~ 50.00	%/с	0.60	●
F27.14	Градиент прямой связи 1	0.00 ~ 50.00	%/с	0.11	●
F27.15	Градиент прямой связи 2	0.00 ~ 50.00	%/с	0.30	●
F27.16	Градиент прямой связи 3	0.00 ~ 50.00	%/с	0.75	●
F27.17	Градиент прямой связи 4	0.00 ~ 50.00	%/с	1.55	●
F27.18	Градиент прямой связи 5	0.00 ~ 50.00	%/с	4.00	●
F27.19	Градиент прямой связи 6	0.00 ~ 50.00	%/с	11.00	●

F27.13 Плавный старт инкремента:

Скорость изменения предыдущего сигнала в первый период F09.21.

F27.07 Инкремент предварительного управления 1:

Скорость изменения предварительного управления, соответствующая отклонению F27.07 ~ F27.08.

F27.12 Инкремент предварительного управления 6:

Скорость изменения предварительного управления, соответствующая отклонению F27.12 ~ 100.00%.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.20	Контроль обрыва материала	разряд единиц: идентификация обрыва 0: автоматическое определение 1: внешним датчиком разряд десятков: способ определения обрыва		11211	○

		<p>0: сравнение выходного сигнала ПЧ и нижнего предела сигнала при обрыве материала 1: нет действий</p> <p>разряд сотен: действия при обрыве материала 0: изменение статуса клеммы аварийной защиты 1: останов с задержкой и срабатывание аварийной защиты хода 2: аварийная защита при обрыве материала 3: автоматический сброс состояния после срабатывания аварийной защиты 4: изменение статуса выходной клеммы (мультивайр) 5: автоматический сброс состояния клеммы контроля обрыва материала (мультивайр)</p> <p>разряд тысяч: режим торможения 0: режим 0 1: режим 1</p> <p>пятый разряд: режим реверса и размотки 0: без ограничения скорости 1: скорость реверса ограничивается F27.24</p>			
--	--	---	--	--	--

Единицы места F27.20 = 0: автоматическое обнаружение

Автоматическое обнаружение обрыва провода осуществляется ПЧ. В этом режиме F09.35 и F09.36 должны быть установлены правильно.

Единицы места F27.20 = 1: внешний сигнал

Обрыв провода обнаруживается внешним датчиком близости.

Десятки места F27.20 = 0: Обнаружение при выходе, большем, чем нижний предел обнаружения разрыва материала

Когда получена команда остановки, и частота выходного сигнала меньше установленного значения F27.22, обрыв провода не будет обнаружен.

Десятки места F27.20 = 1: без обнаружения

Обрыв провода не будет обнаружен.

Сотни места F27.20 = 0: только действие защитного терминала

В случае разрыва провода ПЧ продолжит работать на установленной частоте F27.24, и будут действовать только функциональный терминал 68# и выходной терминал защиты.

Сотни места F27.20 = 1: задержка остановки и защита от срабатывания

В случае разрыва провода действуют функциональный терминал 68# и выходной терминал защиты, ПЧ остановится после работы на частоте F27.24 на время F27.23, после чего будет активирована защита.

Сотни места F27.20 = 2: защита от разрыва материала

В случае разрыва провода ПЧ будет в состоянии защиты.

Сотни места F27.20 = 3: автоматическое сброс защиты от разрыва материала

В случае разрыва провода ПЧ будет находиться в состоянии защиты и автоматически сбрасываться после установленного времени задержки F27.26.

Сотни места F27.20 = 4: только выход обнаружения разрыва материала

В случае разрыва провода ПЧ не подвергнется защите от срабатывания, и будет действителен только выходной терминал для обнаружения разрыва материала.

Сотни места F27.20 = 5: автоматическое сброс выхода обнаружения разрыва материала

Это то же самое, что опция 4. Терминал выхода обнаружения разрыва материала отключается только при возвращении маятника в нормальный диапазон.

Тысячи места F27.20 = 0: режим 0

Режим 0: когда частота выходного сигнала находится в пределах частоты выдачи сигнала тормоза (F27.25) сверху вниз, тормоз не будет работать.

Тысячи места F27.20 = 1: режим 1

Режим 1: когда частота выходного сигнала находится в пределах частоты выдачи сигнала тормоза (F27.25) сверху вниз, тормоз будет работать.

Десятки тысяч места F27.20 = 0: без ограничения скорости

Нет ограничения скорости в обратном направлении.

Десятки тысяч места F27.20 = 1: ограничение обратной скорости с помощью F27.24

Нет ограничения обратной скорости с помощью F27.24.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.21	Задержка определения обрыва материала	0.0~10.0	с	6.0	●

Когда ПЧ получает команду на запуск, контроль обрыва провода будет выполнен после установленного времени.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.22	Нижний предел сигнала при обрыве материала после остановки	0.00 ~ 60.00	Гц	5.00	●

Если десятки места F27.20 установлены на 0, и ПЧ замедляется до этой частоты, обрыв провода не будет обнаружен.

(Эта функция не будет включена до тех пор, пока выходная частота ПЧ не превысит эту частоту после мягкого пуска и не будет ниже этой частоты после замедления.)

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.23	Время непрерывной работы после обрыва	0.0 ~ 60.0	с	10.0	●
F27.24	Частота при непрерывной работе после обрыва материала	0.00~Fmax	Гц	5.00	●

Время установки F27.23 рассчитывается при определении обрыва провода. В соответствии с настройкой F27.24, рабочая частота в этот период отрицательна при размотке и положительна при намотке.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.25	Частота, выше которой включается торможение	0.00~FUP	Гц	2.50	●
F27.26	Длительность сигнала на торможение	0.0~100.0	с	5.0	●

F27.25 и F27.26 не действительны, пока один из выходных терминалов не будет определен как "управление тормозом" (функция 67#).

При снижении выходной частоты ПЧ до установленного значения F27.25 терминал управления тормозом станет действительным и будет поддерживаться (включается тормозной режим 1).

Он станет недействительным после установленного времени F27.26. Когда терминал управления тормозом действителен, ПЧ остановится свободно.

Нет ответа на команду запуска, когда терминал управления тормозом действителен.

Если F27.26 установлено в 0.0, терминал управления тормозом будет оставаться действительным и может быть сброшен терминалом сброса тормоза или терминалом сброса защиты.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.27	Минимальная рабочая частота определения обрыва	0.00~20.00	Гц	10.00	●
F27.28	Необходимый интервал определения обрыва	0.1 ~ 20.0	с	10.0	●
F27.29	Необходимый интервал определения целостности	0.1 ~ 20.0	с	2.0	●

Когда входной терминал установлен на «122: сигнал обнаружения проводки», F27.27 ~ F27.29 станут активными.

Когда выходная частота ПЧ достигает заданного значения F27.27, начинается обнаружение проводки.

Если терминал обнаружения проводки действителен в течение установленного времени F27.28, переключатель проводки будет считаться недействительным.

Если терминал обнаружения проводки всегда действителен в течение установленного времени F27.29,

проводной столб перестанет двигаться.

Если обнаружено защита проводного столба, ПЧ сообщит о защите E44 и остановится свободно.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.30	Время фильтра при определении обрыва	1~100	мс	5	●

Время установки этой функции - это время фильтрации обнаружения прекращения подачи материала. Оно действует одновременно для автоматического обнаружения прекращения подачи материала и внешнего обнаружения прекращения подачи материала.

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F27.36	Значение коэффициента прямой связи	-500.0~500.0	%		×

Этот код функции используется для просмотра текущего коэффициента прямой связи.

7.23 F45 Группа параметров свободного сопоставления Modbus

Код	Название кода функции	Описание параметра	Ед. Изм	Заводская настройка	Атрибут
F45.00	Отображение связи Modbus	0 : не активно 1 : активно	-	0	●
F45.01	Исходный адрес 1	0~65535	-	0	●
F45.02	Адрес назначения 1	0~65535	-	0	●
F45.03	Коэффициент отображения 1	0.00~100.00	-	1.00	●

(1) Функция свободного сопоставления коммуникации Modbus

Путем сопоставления любого кода функции с внутренним кодом функции преобразователя, функция коммуникации Modbus может использоваться нормально без изменения оригинальной программы PLC.

Чтобы использовать функцию сопоставления связи, необходимо установить F45.00=1. В противном случае функция недействительна. Чтобы отключить функцию сопоставления, можно прямо установить F45.00=0.

Всего можно сопоставить 30 групп кодов функций, и для каждой группы нужно установить 3 кода функций:

1. Адрес источника: указывает адрес источника, который нужно сопоставить
2. Адрес назначения: адрес источника сопоставляется с внутренним кодом адреса функции
3. Коэффициент сопоставления: если у адреса источника и адреса назначения данные имеют разное количество десятичных знаков, можно отрегулировать коэффициент сопоставления. Если десятичные точки одинаковые, не нужно их изменять.

(2) Правила преобразования сопоставляемых адресов

Адреса сопоставления задаются в базе 10, а правила конвертации, следующие: сопоставление F15.38 с F18.22. Сначала индекс исходного адреса F15.38 15 конвертируется в шестнадцатиричное 0FH, а под индексом 38 преобразуется в шестнадцатеричное 26H, что - формирует комбинацию 0F26H, затем преобразуется в соответствующее десятичное значение 3878. Преобразовать адрес назначения F18.22 индекс 18 в шестнадцатиричное 12H, под индексом 22 в шестнадцатиричное 16H, и синтезировать его в 1216H, затем преобразовать в соответствующее шестнадцатеричное значение 4630, и функциональный код устанавливается следующим образом:

- F45.00=1 (функция сопоставления работает)
- F45.01=3878 (адрес источника F15.38)
- F45.02=4630 (адрес назначения F18.22)

(3) Коэффициент сопоставления

Когда десятичные точки адреса источника и адреса назначения несовместимы, его можно отрегулировать с помощью коэффициента сопоставления. Все параметры можно читать. По умолчанию устанавливается коэффициент сопоставления при чтении параметров, который автоматически преобразуется внутри при записи параметров и не требует отдельной настройки коэффициента записи.

При чтении параметров преобразователя данные умножаются на коэффициент сопоставления и отправляются в ПЛК; при записи параметров преобразователь получает данные и делит их на коэффициент сопоставления.

Если вы читаете выходную частоту преобразователя, адрес источника F10.00=50,0 Гц, и адрес назначения F00.07=50,00 Гц, коэффициент сопоставления нужно установить на 0,10. Данные, возвращаемые преобразователем ПЛК: данные адреса назначения * коэффициент сопоставления = 5000 * 0,1 = 500, согласуются с количеством десятичных знаков исходного адреса F10.00. При записи выходной частоты преобразователя ПЛК отправляет данные 500, а преобразователь получает данные как: 500 / 0,1 = 5000, согласующиеся с адресом назначения F00.07 десятичными знаками.

Принцип установки коэффициента сопоставления: независимо от того, является ли параметр доступным для чтения или записи, коэффициент сопоставления устанавливается согласно чтению параметра.

(4) Примеры сопоставления функций**4.1 Сопоставление внешнего адреса с внутренним адресом с одной и той же функцией**

При замене функции связи преобразователя EM303B необходимо записать время ускорения и замедления. Функциональные коды времени ускорения и замедления EM303B - это F00.09 и F00.10, а функциональные коды времени ускорения и замедления EM730 - это F00.14 и F00.15. Исходная программа связи PLC записывает время замедления на адресах F00.09 и F00.10, и в случае неизменности программы ПЛК EM730 и ПЛК могут быть достигнуты посредством функции сопоставления нормальной связи. F00.09 и F00.10 сопоставляются соответственно с F00.14 и F00.15.

Адрес источника 1	F00.09 (0009H/9D)	Адрес назначения 1	F00.14 (000EH/14D)	Время разгона
Адрес источника 2	F00.10 (000AH/10D)	Адрес назначения 2	F00.15 (000FH/15D)	Время торможения

Параметры отображения заданы следующим образом:

F45.00=1 (функция отображения действительна)

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 указанных выше параметров, ПЧ EM730 внутренне преобразует значения в F00.14 при получении адреса записи PLC F00.09 и в F00.15 при получении адреса записи PLC F00.10, реализуя нормальное изменение времени ускорения и замедления. Если адресное отображение задано неправильно, время ускорения и замедления ПЧ EM730 не может быть изменено, и функциональные коды F00.09 и F00.10 для EM730 будут изменены некорректно.

4.2 Отправка кадра с разрозненными адресами с использованием функции сопоставления адресов

PLC должен считывать данные ПЧ EM730, включая выходную частоту, выходной ток, заданный PID, состояние цифрового входного терминала. Так как указанные выше четыре адреса данных разрознены, PLC должно отправить 4 кадра данных для чтения каждого из них. С помощью функции сопоставления адресов можно осуществить отправку одного кадра данных PLC для чтения вышеуказанных 4 исходных разрозненных данных. Сопоставьте F18.00, F18.01, F18.02 и F18.03 с F18.00, F18.06, F18.16 и F18.22 соответственно.

Адрес источника 1	F18.00 (1200H/4608D)	Адрес назначения 1	F18.00 (1200H/4608D)	Частота выходного сигнала
Адрес источника 2	F18.01 (1201H/4609D)	Адрес назначения 2	F18.06 (1206H/4614D)	Ток выхода

Адрес источника 3	F18.02 (1202H/4610D)	Адрес назначения 3	F18.16 (1210H/4624D)	Значения ПИД
Адрес источника 4	F18.03 (1203H/4611D)	Адрес назначения 4	F18.22 (1216H/4630D)	Состояние цифрового входного терминала.

Параметры отображения устанавливаются следующим образом:

F45.00=1 (функция сопоставления действительна)

F45.01=4608 (источник адреса 1)

F45.02=4608 (адрес назначения 1)

F45.04=4609 (источник адреса 2)

F45.05=4614 (адрес назначения 2)

F45.07=4610 (источник адреса 3)

F45.08=4624 (адрес назначения 3)

F45.10=4611 (источник адреса 4)

F45.11=4630 (адрес назначения 4)

Глава 8. Автонастройка параметров двигателя

8.1 Самоопределение параметров двигателя

Когда выбран режим векторного управления, параметры двигателя должны быть автонастроены. Для управления без вектора рекомендуется проводить автонастройку параметров при первом запуске с целью улучшения точности управления.

Параметры двигателя, необходимые для расчета в режиме векторного управления, обычно недоступны пользователям. ПЧ серии EM730 имеет функцию автонастройки параметров двигателя. Когда включена автонастройка, ПЧ автоматически тестирует соответствующие параметры подключенного двигателя и сохраняет их во внутреннюю память. Рис. 8-18 показывает конкретное значение параметров трехфазного асинхронного двигателя.

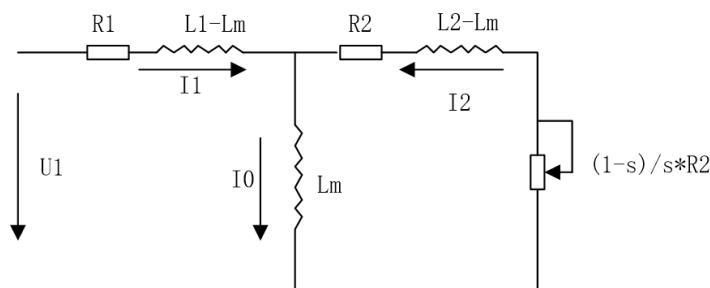


Рис. 8-18 Эквивалентная схема трехфазного асинхронного двигателя

R_1 , R_2 , L_1 , L_2 , L_m и I_0 на рисунке представляют собой: сопротивление статора, сопротивление ротора, самоиндуктивность статора, самоиндуктивность ротора, взаимная индуктивность и ток возбуждения при холостом ходе. Утечка индуктивности составляет $L_s = L - L_m$.

8.2 Предосторожности перед автонастройкой

- Автонастройка параметров двигателя - это процесс автоматического измерения параметров двигателя. Серия преобразователей EM730 может выполнять статическую и вращательную автонастройку параметров двигателя.

- Статическая автонастройка применима, когда нагрузку двигателя невозможно снять, но параметры двигателя известны.








- Вращательная автонастройка подходит, когда нагрузка двигателя может быть снята. Вал двигателя должен быть отсоединен от нагрузки перед началом работы. Вращательная автонастройка не должна выполняться при работе двигателя под нагрузкой.

- Перед автонастройкой убедитесь, что двигатель остановлен; в противном случае, автонастройка не

может быть выполнена должным образом.

- Автонастройка работает только в режиме управления с клавиатуры (например, F00.02=0).
- Для обеспечения нормальной автонастройки параметров двигателя, параметры двигателя на шильдике (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) должны быть правильно установлены. При использовании двигателя серии Y на основе указанной мощности ПЧ его значения по умолчанию удовлетворяют большинству требований.
- Для обеспечения контрольных характеристик мощность двигателя должна соответствовать мощности ПЧ, или быть на один уровень ниже при нормальных условиях.
- После нормальной автонастройки параметров двигателя установленные значения F01.09 - F01.13 и F01.19 - F01.22 будут обновлены и автоматически сохранены.
- Когда F12.14=1 будет восстановлено к настройкам по умолчанию, значения кодов функций F01.00 - F01.13 и F01.19 - F01.22 останутся без изменений.

8.3 Шаги автонастройки

- Установите значение F00.02=0 в состоянии настройки параметров и отключите двигатель от нагрузки.
- Согласно параметрам, на табличке двигателя установите значения 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) и F01.07 (номинальный коэффициент мощности двигателя), соответственно.
- **Для асинхронного двигателя:**
Установите F01.34=1 и нажмите . ПЧ начнет статическую автонастройку двигателя. Или установите F01.34=2 и нажмите . ПЧ начнет вращательную автонастройку двигателя.
- **Для синхронного двигателя:**
Установите F01.34=11 и нажмите . ПЧ начнет статическую автонастройку двигателя. Или установите F01.34=12 и нажмите . ПЧ начнет вращательную автонастройку двигателя.
- Завершение автонастройки двигателя занимает около двух минут. Затем система вернется к начальному состоянию после включения питания.
- Во время автонастройки, если нажать клавишу СТОП/СБРОС , будет отображаться ошибка "E24" (аномалия определения параметров); и если нажать клавишу СТОП/СБРОС , система вернется в состояние настройки параметров.
Если автонастройка не удалась, будет отображаться ошибка "E24" (аномалия определения параметров). Если нажата клавиша СТОП/СБРОС , система вернется в состояние настройки параметров.

Глава 9. Защита и предупреждение

9.1 Функционал защиты ПЧ


При возникновении нештатной или аварийной ситуации, цифровой дисплей отображает код ошибки ПЧ, срабатывает реле и модуль защиты, вследствие чего ПЧ автоматически прекращает работу. При срабатывании защиты, электродвигатель прекращает нормальное вращение и останавливается. Функционал защиты и способ устранения неполадок ПЧ EM730 указаны ниже в таблице.

Код ошибки	Тип защиты	Вероятная причина	Метод устранения
E01	Защита от короткого замыкания	1. КЗ на землю. 2. Межфазное КЗ 3. КЗ во внешнем тормозном резисторе. 4. Недостаточное время ускорения и замедления. 5. Повреждение ПЧ.	1. Найти источник КЗ. 2. Увеличить время ускорения и замедления. 3. Произвести перезапуск ПЧ. 4. Обратиться за технической поддержкой.

		6. Избыточное электромагнитное взаимодействие.	
E02	Перегрузка по мгновенному значению тока	1. Недостаточное время ускорения и замедления. 2. В режиме V/F управления неверный выбор кривой V/F. 3. Запуск ПЧ в момент работы двигателя. 4. Несоответствие параметров двигателя и ПЧ. 5. Слишком тяжелая нагрузка 6. Межфазное замыкание на выходе ПЧ 7. Повреждение ПЧ.	1. Увеличить время ускорения и замедления. 2. Изменить кривую V/F. 3. Включить отслеживание скорости или торможение постоянным током. 4. Выбрать соответствующую пару ПЧ и двигателя. 5. Определить параметры двигателя 6. Проверить цепь на КЗ. 7. Обратиться за технической поддержкой.
E04	Перегрузка по току	Аналогично E02	Аналогично E02
E05	Перегрузка по U	1. Недостаточное время замедления или регенерация энергии двигателем. 2. Неисправность цепи тормозного модуля или резистора. 3. Несоответствие номинала тормозного модуля и резистора 4. Избыточное напряжение 5. Поглощение энергии при торможении не активно	1. Увеличить время замедления 2. Проверить цепь тормозного резистора и модуля. 3. Выбрать подходящий номинал тормозного резистора / модуля 4. Понизить значение напряжения. 5. Для моделей со встроенным тормозным модулем, установить F15.30 = 1, и активировать поглощение энергии.
E06	Напряжение в сети недостаточно	1. Потеря фазы на стороне источника питания 2. Ослабли клеммы питания ПЧ. 3. Падение напряжения сети. 4. Старение клемм питания	1. Проверить цепь питания. 2. Затянуть клеммы 3. Проверить состояние автоматического выключателя и контактора.
E07	Обрыв фазы на входе	1. Потеря фазы на стороне источника питания. 2. Нестабильность напряжения в сети	1. Проверить питание. 2. Проверить цепь источника питания. 3. Проверить затяжку клемм 4. Использовать стабилизатор напряжения.
E08	Обрыв фазы на выходе	1. Обрыв цепи фаз U, V или W	1. Проверить цепь подключения двигателя к ПЧ. 2. Проверить затяжку выходных клемм 3. Проверить состояние клемм электродвигателя.
E09	Перегрузка по мощности	1. Время разгона и торможения слишком мало 2. В режиме V/F управления неверный выбор кривой V/F. 3. Слишком тяжелая нагрузка 4. Время торможения или интенсивность торможения слишком велики, или торможение постоянным током часто повторяется .	1. Увеличить время разгона и торможения. 2. Переустановить кривую V/F. 3. Использовать ПЧ соответствующий нагрузке 4. Уменьшить время торможения и интенсивность торможения. не использовать торможение постоянным током в повторяющемся цикле
E10	Перегрев ПЧ	4. Высокая температура окружающей среды. 5. Недостаточная вентиляция 6. Выход из строя вентилятора охлаждения	4. Температура окружающей среды должна соответствовать заявленной 5. Изменить условия для вентиляции и прочистить вентканал ПЧ 6. Заменить вентилятор

E11	Конфликт вводимых параметров	1. Логический конфликт между вводимыми параметрами.	1. Проверить лгику вводимых параметров
E13	Перегрузка двигателя	1. Время разгона и замедления слишком мало 2. В режиме V/F управления неверный выбор кривой V/F 3. Слишком тяжелая нагрузка	1. Увеличить время разгона и замедления. 2. Переустановить кривую V/F. 3. Использовать двигатель сообразно нагрузке.
E14	Внешняя защита	1. Срабатывает защита внешних устройств	1. Проверить внешние устройства
E15	Защита памяти ПЧ	1. Воздействие электромагнитного поля. 2. Ошибка памяти ПЧ из-за циклической перезаписи данных	1. Нажать STOP/RESET для перезагрузки контроллера ПЧ. 2. Для целей циклической перезаписи параметров, установить F10.56 = 11
E16	Ошибка связи	1. Активирован период простоя связи в непрерывном режиме связи 2. Отключение связи	1. F10.03 = 0.0 в непрерывном режиме связи. 2. Настроить F10.03 период простоя связи. 3. Проверить состояние кабеля
E17	Ошибка датчика температуры ПЧ	Температурный сенсор ПЧ отключен или закорочен	1. Проверить подключение температурного сенсора ПЧ 2. Обратиться в службу поддержки.
E18	Ошибка реле плавного пуска	1. Неполладки в сети питания 2. Обрыв фазы в сети питания 3. Ослабли клеммы питания 4. Просадка напряжения в питающей сети. 5. Старение контактов в цепи питания.	1. Перезагрузить ПЧ. 2. Проверить питающую сеть 3. Протянуть клеммы питания. 4. Проверить состояние автоматического выключателя и контактора
E19	Ошибка токовой петли	Повреждение силовой платы или платы управления ПЧ.	1. Обратиться в службу поддержки.
E20	Защита от застопоривания	1. Время разгона и замедления слишком мало 2. Ошибка динамического тормоза при замедлении 3. Слишком тяжелая нагрузка	1. Увеличить время разгона и замедления 2. Проверить динамический тормоз. 3. Проверить воздействие сил инерции на электродвигатель
E21	Обрыв обратной связи PID	1. Обратная связь PID больше установленного верхнего предела (F09.24) или менее нижнего предела (F09.25), в зависимости от типа сенсора	1. Проверить цепь обратной связи PID 2. Проверить работу сенсора. 3. Подстроить порог срабатывания при отключении обратной связи PID.
E24	Ошибка самообучения	1. Нажатие STOP/RESET в процессе самообучения параметрам двигателя 2. Неисправность выходных клемм в процессе самообучения параметрам двигателя 3. Двигатель не подключен. 4. Двигатель не отсоединен от нагрузки при динамическом самообучении ПЧ 5. Неисправность двигателя.	1. Нажать STOP/RESET для перезагрузки ПЧ 2. Выходные клеммы не должны менять статус при самообучении 3. Проверить цепь ПЧ - двигатель 4. Отсоединить двигатель от нагрузки при выбранном динамическом режиме обучения 5. Проинспектировать двигатель
E26	Потеря нагрузки	1. Двигатель не подключен или не соответствует нагрузке 2. Потеря нагрузки. 3. Параметры потери нагрузки не	1. Проверить цепь подключения двигателя или изменить его номинал 2. Проинспектировать оборудование. 3. Подстроить параметр

		настроены	идентификации потери нагрузки F07.22 и время его определения F07.23.
E27	Достижение предельного времени времени сервиса	1. Достижение времени межсервисного интервала	1. Обратиться в службу поддержки
E28	Достижение предельного времени работы	1. Достижение времени межсервисного интервала	1. Обратиться в службу поддержки
E44	Ошибка подключения	1. Установленное время определения подключения слишком велико.	1. Проверить работу датчика. 2. Проверить срабатывание клемм на закрытие и открытие контакта.
E57	Избыточное давление в трубопроводе	1. Обратная связь от датчика давления PID в насосном режиме слишком велика	1. Проверить работу датчика 2. Проверить работу аналогового входа ПЧ на корректность отклика. 3. Проверить внешние приборы.
E58	Защита по сухому ходу	1. Обратная связь от датчика давления PID в насосном режиме слишком мала	1. Проверить работу датчика 2. Проверить работу аналогового входа ПЧ на корректность отклика. 3. Проверить внешние приборы.
E76	Короткое замыкание на землю	1. Замыкание выходной фазы на землю 2. Повреждение модуля ПЧ	1. Проверить кабель на наличие повреждений, а корпус двигателя на целостность. 2. После возможных проверок перезагрузить ПЧ 3. Обратиться в службу поддержки.

Когда ПЧ находится в статусе вышеописанного режима защиты, нажмите STOP/RESET  для сброса ошибки и выхода из статуса режима защиты.

После сброса ошибки ПЧ возвращается в статус ввода функциональных параметров; либо, ЖК экран продолжает отображать текущий статус защиты и информацию об ошибке.

Информация об ошибке и текущем статусе защиты идентифицируется литерой "E".

Например, код ошибки "EXX" соответствует "XX".

Например, E01 соответствует 1, а E10 соответствует 10.

Система "горячих" кодов, описывающих состояние ПЧ, приведены ниже:

"горячий" код	Описание
P.-ON	Происходит включение ПЧ
P.-OFF	Происходит выключение ПЧ
SoFT.E	Если плавный пуск не активирован, на ЖК экране отображается статус SOFT.E сразу после запуска ПЧ. После повторного переподключения к сети и активации статуса плавного пуска, ПЧ будет работать в обычном режиме.

9.2 Анализ функционала защиты


В случае, если электродвигатель не работает так, как предполагается в соответствии с функциональными параметрами и настройками способа запуска, следует обратиться к разделу анализа возникших неполадок, приводимому ниже:

9.2.1 Ошибки, связанные с установкой параметров функциональных кодов

- Отображаемые на экране параметры остаются неизменными при вращении ручки потенциометра. Когда ПЧ находится в рабочем состоянии, некоторые активизированные функциональные коды не позволяют управление потенциометром.
- Отображаемые параметры могут быть изменены вращением ручки потенциометра, но не могут быть записаны. Некоторые функциональные коды имеют защиту от записи.

Если F12.02 = 1 или 2, изменение параметров ограничено. Необходимо установить F12.02 = 0. Либо параметры защищены от записи пользовательским паролем.

9.2.2 Нештатное вращение двигателя

При нажатии на клавиатуре , вал электродвигателя не вращается:

- Установлен режим управления с внешних кнопок: Проверить код F00.02.
- Замкнуты клеммы FRS и COM: требуется разорвать цепь FRS и COM.
- Активирован исключительно режим управления с внешних кнопок. В этом случае, управление осуществляется исключительно с кнопок. Во всех остальных режимах пуска команда на запуск не работает.
 - При активированном канале управления запуском с внешних кнопок требуется переключить его на управление с клавиатуры.
 - Убедитесь, что входная частота не установлена на 0. Увеличьте значение.
 - Неисправность питающей цепи.

Клеммы RUN и F/R активированы, вал двигателя не вращается:

- Функция останова с внешних управляющих кнопок не активна: проверить настройки функционального кода F00.02.
 - Клемма FRS=ON: Изменить настройки FRS=OFF.
 - Неисправность управляющих кнопок: проверить исправность кнопок.
 - Убедитесь, что входная частота не установлена на 0. Увеличьте значение.

Вал двигателя вращается только в одном направлении. Реверс запрещен: в случае настройки запрета реверса F00.21 = 1, ПЧ не обеспечивает возможность вращения в направлении реверса.

Вал двигателя вращается только в направлении реверса. Фазировка выходных клемм ПЧ не совпадает с фазировкой клемм двигателя: требуется поменять местами две из трех подходящих фаз питания при выключенном ПЧ и произвести запуск.

9.2.3 Слишком большое время разгона

- Установлен слишком малый порог по току.

В случае активации защиты по току, выходной ток ПЧ достигает установленного значения порога по току, а выходная частота остается неизменной при разгоне, пока выходной ток не уменьшится до значения ниже порогового. После чего выходная частота продолжит увеличиваться, что приводит к превышению фактического времени разгона над установленным. Требуется проверить уровень установленного значения тока.

- Проверить единицы и коды установки времени.

9.2.4 Слишком большое время замедления

В случае, когда активировано энергопоглощение при торможении:

- Номинал сопротивления тормозного резистора слишком велик, а энергопоглощение слишком мало, что увеличивает время замедления.
 - Установленное значение ПВ (F15.32) слишком мало, что увеличивает время замедления. Увеличьте параметр ПВ.
 - Проверить единицы и коды установки времени.

В случае, если активирована защита от заклинивания ротора:

- В случае, когда защита активирована, а значение напряжение на шине превышает установленный параметр защиты по напряжению (F07.07), выходная частота остается неизменной; в момент, когда напряжение на шине станет менее чем F07.07, выходная частота продолжит уменьшаться. Время замедления при этом увеличивается.
 - Проверить единицы и коды установки времени.

9.2.5 Взаимодействие полей и электромагнитная совместимость

В случае, если ПЧ работает в режиме переключений с высокой частотой, он генерирует электромагнитные поля и излучение, могут быть применены следующие меры по снижению влияния ЭМИ (ЭМС):

- Уменьшить несущую частоту ПЧ (F00.23).

- Установить электромагнитный фильтр на входе ПЧ.
- Установить электромагнитный фильтр на выходе ПЧ.
- Использовать экранированные провода и кабели, а сам ПЧ смонтировать в металлическом шкафу.
- Использовать качественное заземление ПЧ.
- Сразнести в пространстве силовые кабели и кабели управления, подключение произвести, как указано в Главе 3.

9.2.6 Применение дифференциального автоматического выключателя

Дифференциальный автомат устанавливается на входе ПЧ.

Поскольку ПЧ работает с ШИМ, он является источником высокочастотных токов утечки. Рекомендуется использовать дифференциальный автомат с чувствительностью по току выше 30 мА. Допускается установка дифференциального автомата с чувствительностью 200 мА и временем срабатывания более 0.1 с.

9.2.7 Механические вибрации

- Частота колебаний механической системы привода может вступать в резонанс с несущей частотой ПЧ. Если двигатель исправен, а механические части создают резкий звук, это может быть вызвано резонансом между частотой собственных колебаний механической системы и несущей частотой ПЧ. Требуется подстройка несущей частоты (F00.23) во избежание появления резонанса.
- Частота колебаний механической системы привода может вступать в резонанс с выходной частотой ПЧ. Резонанс собственной частоты колебаний механической системы и выходной частоты ПЧ приводит к появлению шума. Используйте функцию подавления вибраций (F05.13), или используйте виброгасящие подушки при монтаже электродвигателя.
- Колебания PID
Настройка параметров P, Ti и Td контроллера PID установлены не корректно. Требуется перенастройка параметров PID.

9.2.8 Вибрации двигателя при отсутствии выходного управления от ПЧ

Уровень сигнала торможения постоянным током недостаточен:

- Слишком малый момент торможения для отстановки. Требуется подстройка силы тока торможения постоянным током (F04.21).
- Слишком малое время торможения постоянным током. Требуется увеличить время торможения постоянным током (F04.22). При обычных условиях, приоритетно рекомендуется увеличивать значение тока торможения.

9.2.9 Несоответствие выходной и установленной частоты

Установленная частота превышает верхний порог частоты.

Когда установленная частота превышает верхний предел частоты, выходная частота равняется установленному верхнему пределу частоты. Требуется установить частоту в рабочих пределах; или проверить соответствие параметров F00.16, F00.17 и F00.18.

Глава 10. Обслуживание ПЧ

10.1 Ежедневное обслуживание

В зависимости от применения, пользователь обязан проводить периодическое обслуживание ПЧ. Перед началом работ выключить питание, убедиться, что LED индикатор выключен и выждать не менее 10 минут. Регламент проверок и обслуживания указан в Таблице 7-1.

Таблица 7-1 Регламент проверок и обслуживания

Объект	Содержание работ	Решение
Резьбовые соединения клемм	Проверка момента закручивания	Затянуть резьбовые соединения отверткой
Вентканалы Платы	Наличие пыли и посторонних предметов	Продуть сжатым воздухом (давление 4-6 кг/см ²).
Вентилятор охлаждения	Наличие шума и вибраций. Ресурс вентилятора составляет 20000 часов	Заменить вентилятор

Силовые компоненты	Наличие пыли	Продукт сжатым воздухом (давление: 4-6 кг/см ²).
Электролитический конденсатор	Изменение цвета, появление запаха или вздутий	Заменить конденсатор.

Для поддержания работоспособности ПЧ в течение длительного времени, регламентные работы должны производиться регулярно, замены производить в соответствии с временем жизни компонентов ПЧ.

Таблица 7-2 Интервал замены компонентов ПЧ

Наименование	Интервал замены (лет)
Вентилятор охлаждения	2-3 года
Электролитический конденсатор	4-5 лет
Печатные платы	5-8 лет

Приведенные интервалы замены применяются при выполнении следующих условий:

- Температура окружающей среды: средняя по году 30°C.
- Фактор нагрузки: менее 80%.
- Сменность: менее 12 часов в день.

10.2 Ограничения по соблюдению гарантийных обязательств

Поставщик несет ответственность по выполнению гарантийных обязательств только в перечисленных ниже случаях.

Гарантия распространяется только на ПЧ. Срок гарантийных обязательств составляет 18 месяцев с момента передачи заказчику, при условии выполнения им полного регламента работ по обслуживанию.

Гарантийные обязательства не распространяются на случаи:

- Повреждения ПЧ вследствие ошибок и неправильного прочтения руководства пользователя;
- Повреждение ПЧ вследствие из-за воздействия огня, воды, повышенного напряжения и пр;
- Повреждения ПЧ вследствие неправильного подключения к сети;
- Повреждения ПЧ вследствие неавторизованных модификаций и доработок.

Глава 11. Выбор периферии

11.1 Тормозной резистор

В случае, если работа в режиме торможения не соответствует требованиям применения, может потребоваться установка тормозного резистора.

Мощность рассеивания тормозного резистора может быть рассчитана по формуле:

Мощность P_b = мощность ПЧ $P \times$ режим ПВ D

D - режим ПВ. Оценочная величина, зависящая от характера нагрузки.

при нормальных условиях, D определяется как:

$D=10\%$ для общепромышленной нагрузки

$D=5\%$ для случаев редких остановок

$D = 10\%$ до 15% для элеваторов

$D = 5\%$ до 20% для центрифуг

$D = 10\%$ до 20% для гидроцилиндров

$D = 50\%$ до 60% для процессов намотки и размотки. Определяется для каждого конкретного применения

$D = 50\%$ до 60% для подъемно-транспортного оборудования с высотами подъема свыше 100м

Рекомендованные величины сопротивления и мощности резисторов для ПЧ EM730 приводятся в таблице ниже. При этом мощность указана для режима ПВ от 10% до 20%. Если резистор используется в приводах в частым ускорением/замедлением или постоянным торможением, следует устанавливать резистор большей мощности. Пользователь может подбирать номинал резистора в соответствии с применением, однако в рекомендованном диапазоне.

Модель ПЧ	Мотор (кВт)	Сопротивление (Ω)	Мощность резистора (Вт)	Сечение (мм^2) кабеля резистора
EM730-0R4-2B	0.4	≥ 360	≥ 200	1
EM730-0R7-2B	0.75	≥ 180	≥ 400	1.5
EM730-1R5-2B	1.5	≥ 180	≥ 400	1.5
EM730-2R2-2B	2.2	≥ 90	≥ 800	2.5
EM730-0R7-3B	0.75	≥ 360	≥ 200	1
EM730-1R5-3B	1.5	≥ 180	≥ 400	1.5
EM730-2R2-3B	2.2	≥ 180	≥ 400	1.5
EM730-4R0-3B	4	≥ 90	≥ 800	2.5
EM730-5R5-3B	5.5	≥ 60	≥ 1000	4
EM730-7R5-3B	7.5	≥ 60	≥ 1000	4
EM730-011-3B	11	≥ 30	≥ 2000	6
EM730-015-3B	15	≥ 30	≥ 2000	6
EM730-018-3B	18.5	≥ 30	≥ 2000	6
EM730-022-3B	22	≥ 15	≥ 4000	6
EM730-030-3B	30	≥ 10	≥ 4000	6
EM730-037-3B	37	≥ 10	≥ 6000	6

11.2 Тормозной модуль

Для моделей ПЧ EM730 (EM730-045-3 и выше), рекомендуется применение модулей BR100 (мощность: 18.5-160кВт). Перечень моделей в таблице ниже.

Модель	Назначение	Минимальное сопротивление (Ω)	Усредненный ток торможения I_{av} (А)	Пиковый ток I_{max} (А)	Мощность ПЧ (кВт)
BR100-045	Рассеяние энергии торможения	10	45	75	18.5 ~ 45
BR100-160		6	75	150	55 ~ 160
BR100-200		5	100	200	185 ~ 200
BR100-315		3	120	300	220 ~ 315
BR100-400		3	200	400	355 ~ 450

★ Когда модуль BR100-160 работает с минимальным сопротивлением, режим ПВ D=33%.

В случае D>33%, требуются перерывы в работе тормоза; в противном случае срабатывает защита от перегрева модуля.

11.2.1 Выбор сечения ТПЖ кабеля резистора

Поскольку тормозные модули и резисторы работают под напряжением >400VDC и в допустимом непрерывном режиме, требуется подбор сечения кабелей. Сечение кабелей см. Главу 3 Руководства. Кабели выбирать надлежащего сечения и класса изоляции.

Модель	Усредненный ток торможения I_{av} (А)	Пиковый ток торможения I_{max} (А)	Сечение (мм^2) медных жил кабеля
BR100-045	45	75	10
BR100-160	75	150	16
BR100-200	100	200	25
BR100-315	120	300	25
BR100-400	200	400	35

Многопроволочные жилы имеют большую гибкость. Поскольку кабели могут соприкасаться с приборами, нагретыми до высокой температуры, рекомендуется использовать кабели (ож) или кабели (мн) с термостойкой или негорючей изоляцией.

При этом тормозной модуль устанавливается как можно ближе к ПЧ, и никак не далее 2м. Поскольку перехлест кабелей, находящихся под высоким напряжением постоянного тока, может продуцировать электромагнитные поля, воздействующие на работу ПЧ.

11.3 Wi-Fi модуль

ПЧ EM730 может оснащаться модулем Wi-Fi для ряда применений: EM730-WIFI. При этом ПЧ может управляться через приложение мобильного телефона, программу ПК. Для установки и копирования

параметров, а также отображения состояния ПЧ.

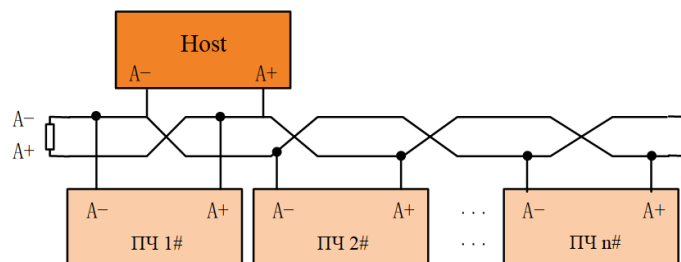
Установка Wi-Fi модуля производится в гнездо съемной клавиатуры ПЧ EM730.



Глава 12. Протокол передачи данных MODBUS

12.1 Область применения

1. Применимая серия: Серия EM730
2. Применимая сеть: Поддерживает сеть связи "один главное устройство, много подчиненных устройств" с протоколом MODBUS-RTU и шиной RS-485.



12.2 Режим интерфейса

RS-485 асинхронный полудуплексный режим передачи данных, с отправкой наименее значимого бита в первую очередь;

Адреса сети RS-485: от 1 до 247; 0 - это адрес широковещательной рассылки;

Настройки по умолчанию формата данных терминала RS-485: 1-8-N-1[2] (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 терминала RS-485: 9600 бит/с (варианты: 4800 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с, 57600 бит/с и 115200 бит/с);

Рекомендуется использовать экранированный скрученный кабель в качестве кабеля связи для уменьшения воздействия внешних помех на передачу данных.

[2]: 1-8-N-1 означает 1 стартовый бит - 8 символов данных в байте - без бита четности - 1 стоповый бит. E: четная четность. O: нечетная четность.

12.3 Формат протокола

12.3.1 Формат сообщения

Как показано на рисунке 12-20, стандартное сообщение MODBUS включает в себя начальную метку, сообщение RTU (Remote Terminal Unit) и конечную метку.

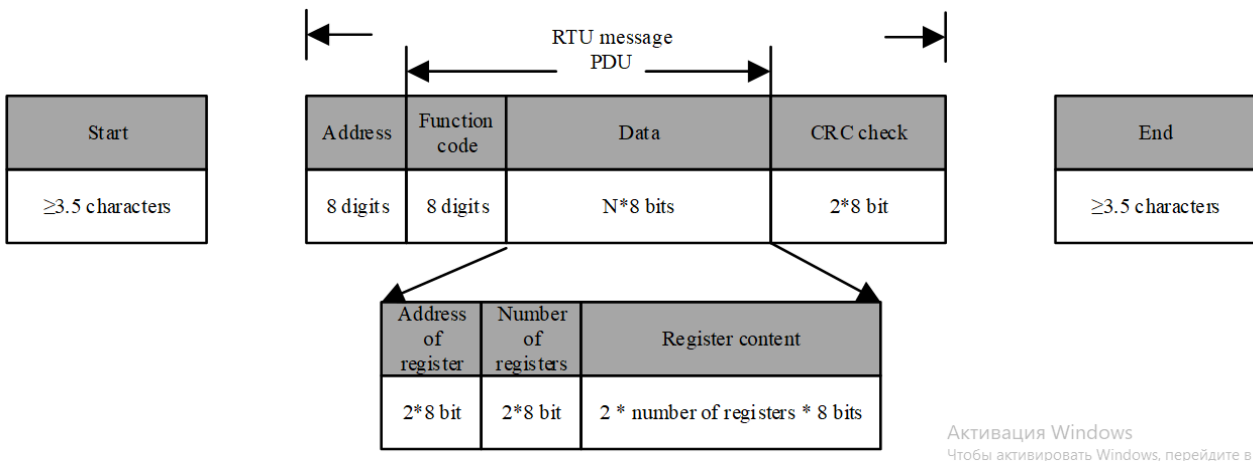


Рис. 12-20 Схематическая диаграмма кадра сообщения в режиме RTU (Remote Terminal Unit)

Сообщение RTU включает в себя адресный код, PDU (Protocol Data Unit - Протокольный блок данных) и проверку CRC[3]. PDU включает в себя код функции и часть данных (главным образом, адрес регистра, количество регистров, содержимое регистров и подобное; подробные определения кодов функций различаются, как показано в 11.3.3 "Код функции").

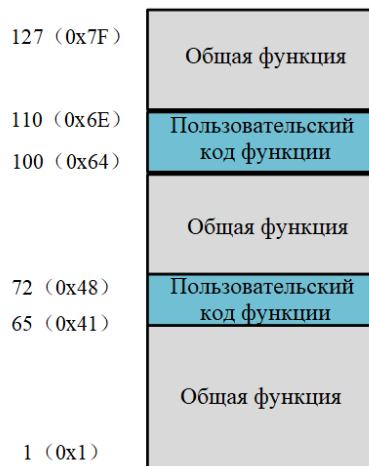
[3]: младший байт проверки CRC находится перед старшим байтом.

12.3.2 Адресный код

Диапазон адресов	Назначение
1 - 247	Слейв
0	Широковещательная передача

12.3.3 Код функции

Классификация кодов функций MODBUS показана на рисунке 12-21.



Рис/ 12-21. Классификация кодов функций MODBUS

Как показано в таблице 12-30, продукты серии EM730 в основном используют общие коды функций MODBUS. Например, 0x03: код функции для чтения нескольких регистров или статусных слов, 0x06: код функции для записи одного регистра или команды, 0x10: код функции для записи нескольких регистров или команд, и 0x08: код функции для диагностики.

Кроме того, для некоторых конкретных функций, таких как запись в регистры (RAM) без сохранения в

EEPROM, определены пользовательские коды функций, включая 0x41: код функции для записи одного регистра или команды (без сохранения), и 0x42: код функции для записи нескольких регистров или команд (без сохранения).

Если устройство получает некорректные данные, оно возвращает связанное сообщение об ошибке (см. 11.3.7 "Исключительный ответ"). Код функции для сообщения об ошибке определен для отличия некорректных данных от нормальных данных обмена. Соответствующий код функции для сообщения об ошибке равен коду функции запроса + 0x80.

Таблица 12-30: Определения кодов функций продуктов серии EM730

Код функции	Код функции для сообщения об ошибке	Функция
03	83	Для чтения нескольких регистров или статусных слов
41	C1	Для записи одного регистра или команды без сохранения
42	C2	Для записи нескольких регистров или команд без сохранения.
08	88	Для проведения диагностики
06	86	Для записи одного регистра или команды
10	90	Для записи нескольких регистров или команд.

Части PDU (Protocol Data Unit - Протокольный блок данных) подробно описаны в следующих разделах, в зависимости от различных функций.

1.1.1.1 0x03: код функции, используемый для чтения нескольких регистров или статусных слов

В удаленном терминальном блоке (Remote Terminal Unit), этот код функции используется для чтения данных из непрерывного блока регистров удержания. Запрос PDU (Protocol Data Unit - Протокольный блок данных запроса) содержит адрес начального регистра и количество регистров.

Данные регистров в ответном сообщении разделены на два байта в каждом регистре. Первый байт каждого регистра содержит старшие биты, а второй байт содержит младшие биты.

- Запрос PDU:

Код функции	1 байт	0x03
Начальный адрес	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Количество регистров	2 байта	1 - 16

- Ответ PDU:

Код функции	1 байт	0x03
Количество байтов	1 байт	2×N*
Регистрируемое значение	N*×2 байта	

N* = количество регистров

- Ошибка PDU:

Код ошибки	1 байт	0x83
Код исключения	1 байт	01, 02, 03 or 04

Вот пример запроса на чтение регистров с F19.00 по F19.05 (связанной информации о последней защите):

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)	Доменное имя (ненормальное)	(0x)
Код функции	03	Код функции	03	Функция	83
Начальный адрес Hi	13	Количество байтов	0C	Код исключения	03 (пример, тот же ниже)
Начальный адрес Lo	00	Регистрируемое значение Hi	00		

		(F19.00)		
Количество (Hi) регистров	00	Регистрируемое значение Lo (F19.00)	11	
Количество (Lo) регистров	06	Регистрируемое значение Hi (F19.01)	00	
		Регистрируемое значение Lo (F19.01)	00	
		Регистрируемое значение Hi (F19.02)	00	
		Регистрируемое значение Lo (F19.02)	00	
		Регистрируемое значение Hi (F19.03)	01	
		Регистрируемое значение Lo (F19.03)	2C	
		Регистрируемое значение Hi (F19.04)	00	
		Регистрируемое значение Lo (F19.04)	00	
		Регистрируемое значение Hi (F19.05)	00	
		Регистрируемое значение Lo (F19.05)	00	

Согласно возвращенным данным, в ПЧ включена защита от аномалий датчика температуры, обозначенная кодом "17 (0011H)". При этом выходная частота составляет 0.00 Гц, выходной ток - 0.00 А, напряжение на шине - 300 В (012CH), статус ускорения и замедления - "ожидание", а рабочее время составляет 0 часов.

★: В настоящее время протокол MODBUS с функцией кода 0x03 поддерживает чтение нескольких функциональных кодов в разных группах. Однако рекомендуется не читать их в разных группах в случае отсутствия специальных требований, чтобы программное обеспечение клиента не требовало обновления после обновления наших продуктов.

1.1.1.2 0x41: код функции, используемый для записи одного регистра или команды (без сохранения)

В удаленной терминальной единице этот код функции используется для записи одного недержательского регистра.

PDU запроса описывает адрес, который должен быть записан в регистр.

Нормальный ответ - это ответ на запрос, который возвращается после записи содержимого регистра.

- Запрос PDU

Код функции	1 байт	0x41
Адрес регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Значение регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF

- Ответ PDU:

Код функции	1 байт	0x41
Адрес регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Значение регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF

- Ошибка PDU:

Код ошибки	1 байт	0xC1
Код исключения	1 байт	См. таблицу 4-33

Вот пример запроса на изменение основного источника частоты A (7001H) на "-50.00%":

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)	Доменное имя (ненормальное)	(0x)
Функция	41	Функция	41	Функция	C1
Адрес регистра Hi	70	Адрес регистра Hi	70	Код исключения	03
Адрес регистра Lo	01	Адрес регистра Lo	01		
Регистрируемое значение Hi	EC	Регистрируемое значение Hi	EC		
Регистрируемое значение Lo	78	Регистрируемое значение Lo	78		

★ Этот код функции не может быть использован для изменения параметров атрибута "○" (он не может быть изменен во время работы). Иными словами, можно изменять только параметры атрибута "●" (который может быть изменен во время работы). В противном случае будет возвращен код ошибки 1.

1.1.1.3 0x42: код функции, используемый для записи нескольких регистров или команд (без сохранения)

В удаленном терминальном блоке (Remote Terminal Unit), этот код функции используется для записи последовательных блоков регистров, которые не являются регистрами удержания (от 1 до 16 регистров).

Значение, которое требуется записать, описывается в поле данных запроса. Данные каждого регистра разделены на два байта.

В нормальном ответе будет возвращен код функции, начальный адрес и количество записанных регистров.

- Запрос PDU:

Код функции	1 байт	0x42
Начальный адрес	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Количество регистров	2 байта	1 - 16
Количество байтов	1 байт	2×N*
Значение регистра	N*×2 байта	

- Ответ PDU:

Код функции	1 байт	0x42
Начальный адрес	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Количество регистров	2 байта	1 - 16

- Ошибка PDU:

Код ошибки	1 байт	0xC2
Код исключения	1 байт	См. таблицу 4-33

Вот пример запроса для установки времени ускорения 1 (F00.14) равным 5.00 и времени замедления 1 (F00.15) равным 6.00:

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)	Доменное имя (ненормальное)	(0x)
Функция	42	Функция	42	Функция	C2
Начальный адрес Hi	00	Начальный адрес Hi	00	Код исключения	03
Начальный адрес Lo	0E	Начальный адрес Lo	0E		
Количество (Hi) регистров	00	Количество (Hi) регистров	00		
Количество (Lo) регистров	02	Количество (Lo) регистров	02		
Количество байтов	04				
Значение регистра Hi (F00.14)	01				
Значение регистра Lo (F00.14)	F4				
Значение регистра Hi (F00.15)	02				
Значение регистра Lo (F00.15)	58				

★ Этот код функции не может быть использован для изменения параметров атрибута "○" (он не может быть изменен во время работы). Иными словами, можно изменять только параметры атрибута "●" (который может быть изменен во время работы). В противном случае будет возвращен код ошибки 1.

1.1.1.4 0x08: код функции для диагностики

Код функции Modbus 08 включает в себя серию тестов для проверки системы связи между клиентом (мастер-станцией) и сервером (станцией-рабом) или внутренних статусов ошибок сервера.

Тест, который должен быть выполнен, определяется полем подкодов подфункций в двух байтах запроса. Сервер должен правильно реагировать на них.

Некоторые диагностические тесты могут позволить удаленной терминальной установке возвращать соответствующие данные через поле данных в нормальном ответе.

Обычно, при отправке диагностической функции на удаленную терминальную установку, пользовательская программа в этой установке не будет затронута. Пользовательская логика не может быть доступна для диагностики, такие как: дискретные значения и регистры. Счетчик ошибок в удаленной терминальной установке может быть сброшен удаленно с помощью некоторых функций.

Основной функцией диагностики, используемой нашей компанией, является диагностика линии (0000), которая используется для проверки нормальной связи между хостом и рабом. Нормальный ответ на запрос возврата данных состоит в том, чтобы вернуть те же данные. В то же время копируются коды функций и подкоды подфункций.

- Запрос PDU:

Код функции	1 байт	0x08
Подкод подфункции	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Данные	2 байта	0x0000 - 0xFFFF

- Ответ PDU:

Код функции	1 байт	0x08
Подкод подфункции	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Данные	2 байта	0x0000 - 0xFFFF

- Ошибка PDU:

Код ошибки	1 байт	0x88
Код исключения	1 байт	См. таблицу 4-33

- Подкод подфункции:

Подфункция	Значение	Поле данных (Запрос)	Поле данных (ответ)
0000	Возврат данных запроса	Любой	Копирование данных запроса
...			

В данном контексте "0000" означает, что подфункция (sub-function) с кодом "0000" возвращает данные,

которые передаются в поле данных запроса (request data field), в ответе на запрос. В этом случае, возвращенные данные указаны как двухбайтовое значение "0xA537".

Это означает, что при использовании подфункции "0000" в запросе, удаленная терминальная установка должна вернуть данные, которые были указаны в поле данных этого запроса. Это обеспечивает соответствие между запросом и ответом, и данные, возвращенные в ответе, будут такими же, как и данные, переданные в запросе.

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)	Доменное имя (ненормальное)	(0x)
Функция	08	Функция	08	Функция	88
Подкод подфункции Hi	00	Подкод подфункции Hi	00	Код исключения	03
Подкод подфункции Lo	00	Подкод подфункции Lo	00		
Данные Hi	A5	Данные Hi	A5		
Данные Lo	37	Данные Lo	37		

1.1.1.5 0x06: код функции, используемый для записи одного регистра или команды.

В удаленном терминальном блоке (Remote Terminal Unit), этот код функции используется для записи одного регистра удержания (holding register).

Запрос PDU описывает адрес, по которому будет выполнена запись в регистр.

Нормальный ответ - это ответ на запрос, который возвращается после того, как содержимое регистра записано. Это подтверждение того, что операция записи была успешно выполнена, и в ответе может быть информация о новом значении, установленном в регистре после записи.

- Запрос PDU:

Код функции	1 байт	0x06
Адрес регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Значение регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF

- Ответ PDU:

Код функции	1 байт	0x06
Адрес регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Значение регистра	2 байта	0x0000 - 0xFFFF

- Ошибка PDU:

Код ошибки	1 байт	0x86
Код исключения	1 байт	См. таблицу 4-33

Вот пример запроса для изменения режима управления привода для мотора 1 (F00.01) на "1: SVC":

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)	Доменное имя (ненормальное)	(0x)
Функция	06	Функция	06	Функция	86
Адрес регистра Hi	00	Адрес регистра Hi	00	Код исключения	03
Адрес регистра Lo	01	Адрес регистра Lo	01		
Значение регистра Hi	00	Значение регистра Hi	00		
Значение регистра Lo	01	Значение регистра Lo	01		

★ Код функции 0x06 не может быть использован, если изменения выполняются часто, чтобы избежать повреждения ПЧ.

Код пользовательской функции 0x41 "изменение без сохранения" соответствует стандартному общему коду функции 0x06. Его определение такое же, как у соответствующего стандартного кода функции (тот же запрос, ответ и PDU ошибки). Разница заключается в том, что при ответе рабочего устройства на этот

пользовательский код функции, соответствующее значение в RAM изменяется только и не сохраняется в EEPROM (регистр удержания).

Для функциональных кодов (например, F00.07), которые часто изменяются, рекомендуется использовать код функции 0x41 (вы можете изменить основной источник частоты А, установив непосредственно 7001Н, как подробно описано в 1.1.1.2 и 11.3.4), чтобы избежать повреждения ПЧ. Конкретная операция выполняется следующим образом.

Запрос		Ответ	
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)
Функция	41	Функция	41
Адрес регистра Hi	00	Адрес регистра Hi	00
Адрес регистра Lo	07	Адрес регистра Lo	07
Значение регистра Hi	13	Значение регистра Hi	13
Значение регистра Lo	88	Значение регистра Lo	88

После того как установленная частота (F00.07) установлена на 50.00 Гц, вышеуказанные данные будут действительными, но не будут сохраняться в EEPROM. Иными словами, ПЧ будет работать на частоте 50.00 Гц после изменения, но при повторном включении будет работать на частоте, которая была до изменения. Это означает, что изменения не сохраняются после выключения и снова включения ПЧ.

1.1.1.6 0x10: код функции, используемый для записи нескольких регистров или команд.

В удаленном терминальном блоке (Remote Terminal Unit), этот код функции используется для записи последовательных блоков регистров (от 1 до 16 регистров).

Значение, которое требуется записать, описывается в поле данных запроса. Данные каждого регистра разделены на два байта.

В нормальном ответе будут возвращены следующие данные:

Код функции;

Начальный адрес;

Количество записанных регистров.

Это подтверждает успешное выполнение операции записи и возвращает информацию о количестве записанных регистров и начальном адресе.

- Запрос PDU:

Код функции	1 байт	0x10
Начальный адрес	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Количество регистров	2 байта	1 - 16
Количество байтов	1 байт	2×N*
Значение регистра	N*×2 байта	

- Ответ PDU:

Код функции	1 байт	0x10
Начальный адрес	2 байта	0x0000 - 0xFFFF
Количество регистров	2 байта	1 - 16

- Ошибка PDU:

Код ошибки	1 байт	0x90
Код исключения	1 байт	См. таблицу 4-33

Вот пример запроса для записи значений "00 1" и "00 3" в два регистра, начиная с адреса F03.00

(установка функции выходных терминалов Y1 и Y2):

Запрос		Ответ			
Доменное имя	(0x)	Доменное имя (обычное)	(0x)	Доменное имя (ненормальное)	(0x)
Функция	10	Функция	10	Функция	90
Начальный адрес Hi	03	Начальный адрес Hi	03	Код исключения	03
Начальный адрес Lo	00	Начальный адрес Lo	00		
Количество регистров (Hi)	00	Количество регистров (Hi)	00		
Количество регистров (Lo)	02	Количество регистров (Lo)	02		
Количество байтов	04				
Значение регистра Hi (F03.00)	00				
Значение регистра Lo (F03.00)	01				
Значение регистра Hi (F03.01)	00				
Значение регистра Lo (F03.01)	03				

★ Код функции 0x10 не может быть использован, если изменения выполняются часто, чтобы избежать повреждения ПЧ, как подробно описано в 1.1.1.5.

12.3.4 Распределение адресов регистров

Таблица 12-31. Подробное определение адресов регистров протокола MODBUS

Адресное пространство		Примечание	
Код функции 0000H - 6F63H		Для кода функции FXX.YY старшим порядком является шестнадцатеричное значение XX, а младшим - шестнадцатеричное значение YY. Например, адрес F00.14 - 000EH (00D=00H, 14D=0EH).	
Код функции (не сохраняется после отключения питания) 8000H-EF63H		Когда параметры установлены с помощью функционального кода 0x06 или 0x10, функция «настройки действительны немедленно и не сохраняются после отключения питания» может быть реализована в форме «исходного адреса +8000H». Например, соответствующий адрес F00.14 - 800EH (=000EH+8000H).	
Команда управления (только запись) 7000H ~ 71FFH	7000H управление	0000H	Неверная команда
		0001H	Ход вперед
		0002H	Обратный ход
		0003H	JOG вперед
		0004H	JOG реверс
		0005H	Замедление до остановки
		0006H	Быстро остановите контроллер
		0007H	Свободная остановка
		0008H	Сброс защиты
		0009H	+/- переключение входа
	000BH	JOG стоп	
	Остальные до 00FFH		Резерв
	7001H	Установка процента обмена основного канала частоты А	-100.00% до 100.00% (100% = максимальная частота)
	7002H	Настройка процента обмена дополнительным каналом частоты В	-100.00% до 100.00% (100% = максимальная частота)
	7003H	Настройка коммуникации крутящего момента	-200.00% до 200.00% (100% = настройка цифрового крутящего момента)
7004H	Настройка коммуникации настройки процесса ПИД	-100.00% ~ 100.00%	
7005H	Настройка коммуникации обратной связи процесса ПИД	-100.00% ~ 100.00%	

	7006H	Настройка напряжения режима разделения VF	0.00% до 100.00% (Цифровая настройка)	
	7007H до 7009H	Резерв		
	700AH	Настройка процента обмена верхнего предела частоты	0.00% до 200.00% (Цифровая настройка)	
	700BH	Настройка процента обмена верхнего предела частоты управления крутящим моментом	0.00% до 200.00% (Цифровая настройка)	
	700CH	Линейный вход скорости для компенсации инерции	0.00% до 100.00% (Цифровая настройка)	
	700DH до 700EH	Резерв		
	700FH	Настройка коммуникации мастер-слейв	-100.00% до 100.00%	
	7010H до 7013H	Резерв		
	7014H	Внешняя защита	Защитный вход внешнего устройства (включая опционную карту)	
	7015H	Настройка коммуникации главного канала частоты A	0.00 до максимальной частоты	
	7016H	Настройка коммуникации вспомогательного канала частоты B	0.00 до максимальной частоты	
	7017H	Настройка коммуникации верхнего предела частоты	0.00 до максимальной частоты	
	7018H	Настройка коммуникации верхнего предела частоты управления моментом	0.00 до максимальной частоты	
	7019H	Настройка коммуникации верхнего предела момента управления скоростью	0.0 до 250.0% (на основе 100.0% или прямой отправки)	
	701AH	Настройка коммуникации 1	Настройка коммуникации через терминал M1, опция адресации 701AH	
	701CH~71FH	Резерв		
Рабочий статус 7200H ~ 73FFH	7200H статус 1	Биты с 7 по 0, статус работы	00H	Установка параметра
			01H	Slave режим работы
			02H	JOG режим работы
			03H	Самообучающийся режим работы
			04H	Slave стоп
			05H	JOG стоп
			06H	Статус защиты
			07H	Заводская самоинспекция
			08H - 0FFH	Резерв
	Информация о защите битов с 15 по 8	00H	Нормальная работа ПЧ	
		xxH	Статус защиты ПЧ, где "xx" - это код защиты	
	7201H статус 2	Бит 0, направление установки	1	- настройка действительна
			0	+ настройка действительна
		Бит 1 направление движения	1	Выход обратной частоты (реверс)
0			Прямой частотный выход	
Биты 3-2, режим работы		00	Режим управления скоростью	
	01	Режим управления крутящим моментом		
		10	Резерв	

		11	Резерв						
	Защита параметра бит 4	1	Защита параметров - активна						
		0	Защита параметров - не активна						
	Бит 6 - 5	Резерв							
	Режим настройки битов 8-7	00	Управление с клавиатуры						
		01	Терминальное управление						
		10	Управление связью						
		11	Резерв						
	Бит 9	Резерв							
	Бит 10 предупреждение	0	Без предупреждения						
		1	Статус предупреждения (подробнее см. 7230H)						
	Биты 15 - 10	Резерв							
7202H частота контроля +/- слово состояния 1 (1: -; 0: +)	Бит 0	Выходная частота							
	Бит 1	Входная частота							
	Бит 2	Частота синхронизации							
	Бит 3	Резерв							
	Бит 4	Оценка частоты обратной связи							
	Бит 5	Расчетная частота скольжения							
	Бит 6	Скорость загрузки							
	Бит 15 - 7	Резерв							
7203H	Выходная частота								
7204H	Выходное напряжение								
7205H	Выходная мощность								
7206H	Скорость хода								
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
		*	*	*	X5	X4	X3	X2	X1
720AH	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
		*	*	*	*	*	*	AI2	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	Предыдущие две защиты								
720EH	Предыдущие три защиты								
720FH	Последняя защита								
7210H	Выходная частота последней защиты								
7211H	Выходной ток последней защиты								
7212H	Напряжение шины последней защиты								
7213H	Статус работы последней защиты								
7214H	Время работы последней защиты								
7215H	Установить время ускорения								
7216H	Установить время замедления								
7217H	Совокупная длина								
7218H	Резерв								
7219H	UP/DOWN символ смещения частоты (0/1: +/-)								

	7224H	Выходной ток		
	7225H	Установить частоту		
	7228H	Совокупное время включения		
	722FH	Номер неисправности		
	7230H	Номер предупреждения	0: без предупреждения; другое: текущий предупреждающий знак	
	Остальные до 73FFH	Резерв		
Информация о продукте 7500H ~ 75FFH	7500H	Программное обеспечение для повышения производительности S/N1	Соответствует функциональному коду F12.22	
	7501H	Программное обеспечение для повышения производительности S/N2	Соответствует функциональному коду F12.23	
	7502H	Функциональное программное обеспечение S/N 1	Соответствует функциональному коду F12.24	
	7503H	Функциональное программное обеспечение S/N 2	Соответствует функциональному коду F12.25	
	7504H	Серийный номер программного обеспечения клавиатуры 1	Соответствует функциональному коду F12.26	
	7505H	Серийный номер программного обеспечения клавиатуры 2	Соответствует функциональному коду F12.27	
	7506H	Serial No. 1	Соответствует функциональному коду F12.28	
	7507H	Serial No. 2	Соответствует функциональному коду F12.29	
	7508H	Serial No. 3	Соответствует функциональному коду F12.30	
	7509H ~ 75FFH	Резерв		
Остальные	Резерв			

12.3.5 Определение длины данных кадра

Часть PDU (Protocol Data Unit) кадра RTU сообщения в протоколе MODBUS позволяет читать/писать от 1 до 16 регистров. Для различных кодов функций фактическая длина кадра RTU может изменяться, как подробно описано в Таблице 12-32.

Таблица 12-32 "Соответствие длины кадра RTU и кода функции"

Код функции (0x)	Длина кадра RTU (байты)			Максимальная длина (Байт)
	Запрос	Нормальный ответ	Ответ на исключение	
03	8	$5+2N_r$ [Error! Reference source not found.]	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]: $N_w + N_r \leq 16$;

12.3.6 Проверка CRC

Этот раздел описывает процесс вычисления CRC (Циклической избыточной проверки) для проверки целостности данных в коммуникационных сообщениях. CRC - это метод обнаружения ошибок, который используется для проверки, не были ли данные повреждены или искажены в процессе передачи. Вот краткое

объяснение каждого шага процесса:

1. **Определение CRC регистра:** Создается CRC регистр, и ему присваивается начальное значение FFFFH (16-битное значение).
2. **XOR-вычисление:** Для каждого байта передаваемого сообщения, начиная с адреса кода, выполняется операция XOR между байтом сообщения и значением CRC регистра. Биты стартового и стопового битов не участвуют в вычислениях.
3. **Проверка младшего бита:** После XOR-вычисления проверяется младший бит CRC регистра.
4. **Сдвиг и дополнение:** Если младший бит равен 1, каждый бит CRC регистра сдвигается вправо на один бит, и самый старший бит дополняется нулем. Затем выполняется операция XOR между значением CRC регистра и A001H, и результат сохраняется в CRC регистре.
5. **Сдвиг без дополнения:** Если младший бит равен 0, каждый бит CRC регистра сдвигается вправо на один бит, и самый старший бит дополняется нулем.
6. **Повторение:** Шаги 3, 4 и 5 повторяются восемь раз, чтобы выполнить восемь сдвигов.
7. **Обработка следующего байта:** Процесс повторяется для следующего байта передаваемого сообщения, пока все байты сообщения не будут обработаны.
8. **Завершение вычислений:** По завершении всех вычислений содержимое CRC регистра будет содержать значение CRC проверки.
9. **Использование таблицы:** В системах с ограниченными ресурсами рекомендуется использовать метод проверки CRC с использованием таблицы (таблица-lookup).

Простая функция для вычисления CRC в языке программирования C могла бы выглядеть следующим образом:

```
{
unsigned int crc_value = 0xFFFF;
int i = 0;
while(Length--)
{
    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);
}
```

CRC может занимать много времени, особенно при больших объемах данных. В этом случае предлагается использовать два метода проверки CRC с помощью таблицы для 16-битных и 8-битных контроллеров. Ниже приведена таблица CRC16 для 8-битных процессоров:

- CRC16 таблица для 8-битных процессоров: (Таблицу CRC16 можно преобразовать в код программы

для вычисления CRC16 с использованием таблицы.)

```

const UInt8 crc_l_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,
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
};
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;
}

```

- CRC16 таблица для 16-битных процессоров: (Таблицу CRC16 можно преобразовать в код программы для вычисления CRC16 с использованием таблицы.)

```
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);
}
```

12.3.7 Ответ исключения (Exception response)

Это специальный ответ, который отправляется в случае возникновения ошибки при выполнении запроса по протоколу MODBUS.

Когда мастер-станция отправляет запрос к ведомой станции, мастер-станция ожидает нормального ответа. Запрос мастер-станции может привести к одному из четырех следующих событий:

1. Если от ведомой станции получен запрос без ошибок связи, и он может быть корректно обработан, ведомая станция вернет нормальный ответ.
2. Если ведомая станция не получает запрос из-за ошибок связи, ответ не будет отправлен. Это будет рассматриваться ведомой станцией как тайм-аут.
3. Если ведомая станция получает запрос, но обнаруживает ошибку связи (паритет, адрес, ошибка кадра и т. д.), ответ не будет отправлен. Это также будет рассматриваться как тайм-аут.

4. Если ведомая станция получает запрос без ошибок связи, но не может его обработать (например, запрос на чтение несуществующего регистра), ведомая станция вернет ответ исключения, и мастер-станция будет уведомлена о фактической ошибке.

Сообщение ответа исключения имеет два поля, отличающихся от нормального ответа:

1. Поле функционального кода: в нормальном ответе ведомая станция копирует функциональный код из исходного запроса в соответствующее поле функционального кода. Старшие биты (MSB) всех функциональных кодов равны 0. В ответе исключения ведомая станция устанавливает старший бит функционального кода в 1. То есть функциональный код ответа исключения равен функциональному коду нормального ответа + 0x80.

3. Поле данных: в нормальном ответе ведомая станция может вернуть данные из поля данных, а в ответе исключения вместо данных будет возвращен код исключения. Для определенных кодов исключений смотрите таблицу "Определения кодов исключений" (Таблица 4-33 «Определения кодов исключений»).

Таблица 4-33 «Определения кодов исключений»

Код исключения	Элемент	Значение
01H	Недопустимая функция	Код функции, полученный ведомой станцией (ПЧ), находится за пределами настроенного диапазона (см. 12.3.3 Код функции).
02H	Недопустимый адрес данных	Адрес данных, полученный ведомой станцией (ПЧ), не допускается. Особенно недопустима комбинация начального адреса регистра и длины передачи данных (см. 12.3.4 Распределение адресов регистров).
03H	Недопустимый фрейм данных	Ведомая станция (ПЧ) обнаружила некорректную длину фрейма данных запроса или ошибку CRC-проверки данных запроса.
04H	Slave защита	Когда ведомая станция (ПЧ) пытается выполнить запрошенную операцию, происходит неустраняемая ошибка. Это может быть вызвано ошибкой логики, невозможностью записи в EEPROM и другими причинами.
05H	Данные выходят за пределы диапазона	Данные, полученные ведомой станцией (ПЧ), не находятся в пределах минимального и максимального значений соответствующего регистра.
06H	Параметр только для чтения	Текущий регистр доступен только для чтения и не может быть записан.
07H	Неизменяемый параметр при работе	Когда ПЧ находится в режиме работы, текущий регистр не может быть записан. Если необходимо внести изменения, пожалуйста, выключите ПЧ.
08H	Защита параметров паролем	Текущий регистр защищен паролем.

12.4 Описание протокола

12.4.1 Определение интервала между кадрами и внутри кадра

Полное сообщение MODBUS содержит не только необходимые блоки данных, но и начальные и конечные метки. Таким образом, как показано на рисунке 12-20, уровень бездействия с временем передачи 3,5 символа или более определяется как начальная и конечная метка. Если во время передачи сообщения имеется уровень бездействия с временем передачи более 1,5 символа, передача считается исключительной.

Конкретные интервалы начала/конца и исключения зависят от скорости передачи, как подробно описано в таблице 4-34. Если скорость передачи составляет 9600 бит/с и период выборки равен 1 мс, интервал времени начала и конца равен уровню бездействия в 4 мс или более ($3.5 \times 10 / 9600 = 3.64 \approx 4$), и интервал времени исключения - это уровень бездействия, в котором интервал битов данных одного кадра больше или равен 2 мс ($1.5 \times 10 / 9600 = 1.56 \approx 2$) и менее 4 мс (уровень бездействия обычных битов данных составляет менее или равно 1 мс).

Таблица 4-34 Соответствие временного интервала и скорости передачи ($t_{adjust}=1$ мс)

Соответствие временного интервала и скорости передачи ($t_{adjust}=1$ мс)	Интервал времени начала и конца $T_{interval}$ (t_{adjust})	Интервал исключения $T_{exception}$ (t_{adjust})	Примечания
4800	8	4	Допускается уровень бездействия продолжительностью до 3 мс для нормального кадра. Когда уровень бездействия составляет 8 мс и более, это указывает на окончание кадра данных.
9600	4	2	Допускается уровень бездействия продолжительностью до 1 мс для нормального кадра. Когда уровень бездействия составляет 4 мс и более, это указывает на окончание кадра данных.
19200	2	1	Допускается уровень бездействия продолжительностью менее 1 мс для нормального кадра. Когда уровень бездействия составляет 2 мс и более, это указывает на окончание кадра данных.
Выше	1	1	Когда уровень бездействия продолжительностью 1 мс появляется, это указывает на окончание кадра данных.

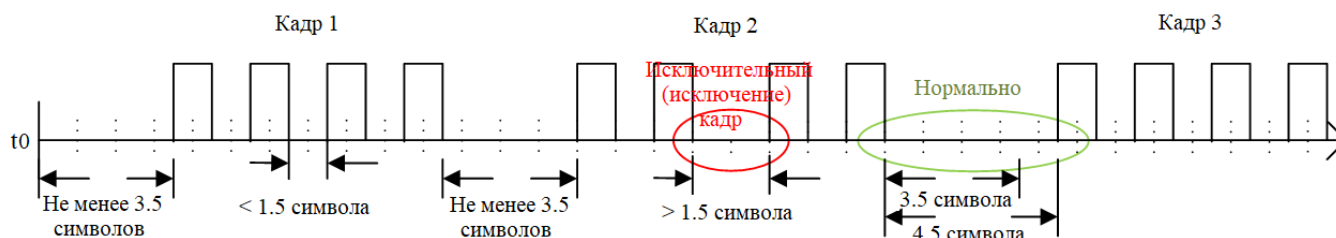


Рисунок 4-22: Схематический диаграмма нормальных и исключительных данных в кадре

12.4.2 Обработка кадров данных

После получения данных в кадре система сначала выполняет предварительную обработку для определения, является ли он законным кадром, отправленным на этот аппарат, и проверяет, правильные ли данные, за которыми следует окончательная обработка. Если полученный кадр не является законным, данные не будут отправлены обратно. Если полученный кадр является законным, но неверным, будет отправлен

соответствующий исключительный кадр сообщения.

Законный кадр: удовлетворяет требованиям к адресу (локальному или ширококвещательному) и длине (не менее 3 символов).

Правильный кадр: это законный кадр с правильным адресом памяти. Содержимое памяти находится в определенном диапазоне и может быть обработано в данный момент.

12.4.3 Задержка ответа

Задержка ответа (зависящая от функционального кода F10.04) определяется как временной интервал от приема действительного кадра данных [7] (данные в сети RS-485, отличные от команд, отправленных с клавиатуры) до обработки данных и отправки ответа. Поскольку символы начала и конца определены в стандартном протоколе, невозможно избежать задержки ответа, по крайней мере "3,5-символьный временной интервал + 1 мс (время стабилизации чипа протокола 485, t_{wait2})". Конкретный минимальный временной интервал зависит от скорости передачи данных (бод-рейта). Если скорость передачи данных составляет 9600 бод, то минимальная задержка ответа составляет 5 мс ($3,5 \times 10 / 9600 + 1 = 4,64 \approx 5$).

Если в коммуникационных данных происходит операция с EEPROM, временной интервал будет больше.

[7]: Действительный кадр данных: отправленный внешней главной станцией (не с клавиатуры) на этот компьютер. Код функции, длина и CRC данных верны.

На рис. 4-23 показаны сегмент отправки данных (t_{send}), сегмент ожидания отправки (t_{wait1}), сегмент ожидания 75176 для отправки (t_{wait2}), сегмент возврата данных (t_{return}) и сегмент ожидания 75176 для приема (t_{wait3}).

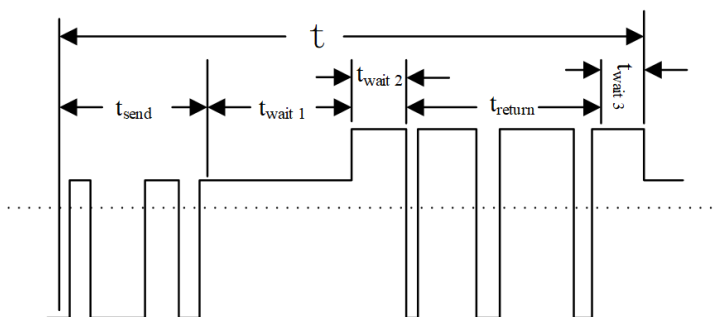


Рис. 4-23: Диаграмма разбора времени полного кадра данных

12.4.4 Тайм-аут коммуникации

Интервал времени коммуникации Δt определяется как период с момента предыдущего приема действительных кадров данных слейв-станцией (ПЧ) до следующего приема действительных кадров данных. Если Δt больше заданного времени (в зависимости от кода функции F10.03; эта функция недействительна при установке в 0), это будет считаться тайм-аутом коммуникации.

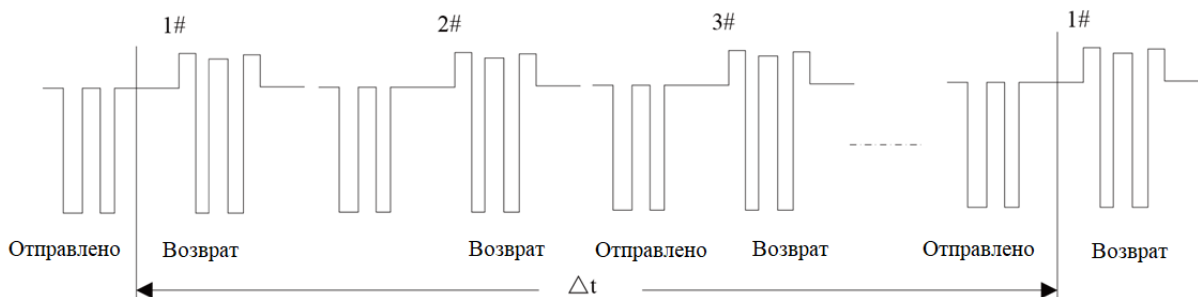


Рис. 4-24: Схематическая диаграмма данных сетевой связи 485

12.4.5 Примеры

1) Вращение ПЧ вперед

Отправка: 01 41 70 0000 01 E6 C5

Возврат: 01 41 70 0000 01 E6 C5 (нормальный ответ)

Возврат: 01 C1 04 70 53 (исключение, предполагается, что слейв находится в режиме защиты)

Отправьте счет на		Обычный возврат		Возврат исключения	
*	Заголовок кадра	≥3.5 символов			
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес
2	Код функции	41	Код функции	41	Код функции
3	Адрес регистра Hi	70	Адрес регистра Hi	70	Код исключения
4	Адрес регистра Lo	00	Адрес регистра Lo	00	Проверка CRC Lo
5	Регистрируемое значение Hi	00	Регистрируемое значение Hi	00	Проверка CRC Hi
6	Регистрируемое значение Lo	01	Регистрируемое значение Lo	01	
7	Проверка CRC Lo	E6	Проверка CRC Lo	E6	
8	Проверка CRC Hi	C5	Проверка CRC Hi	C5	
*	Завершающаяся часть кадра данных	≥3.5 символов			

2) Остановка ПЧ в режиме "свободной остановки":

- Отправлено: 01 41 70 0000 07 66 C7

- Возврат: 01 41 70 0000 07 66 C7 (нормальный ответ)

- Возврат: 01 C1 04 70 53 (исключение, предполагается, что активирована защита на стороне слейва)

Отправьте счет на		Обычный возврат		Возврат исключения	
*	Заголовок кадра	≥3.5 символов			
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес
2	Код функции	41	Код функции	41	Код функции
3	Адрес регистра Hi	70	Адрес регистра Hi	70	Код исключения
4	Адрес регистра Lo	00	Адрес регистра Lo	00	Проверка CRC Lo
5	Регистрируемое значение Hi	00	Регистрируемое значение Hi	00	Проверка CRC Hi
6	Регистрируемое значение Lo	07	Регистрируемое значение Lo	07	
7	Проверка CRC Lo	66	Проверка CRC Lo	66	
8	Проверка CRC Hi	C7	Проверка CRC Hi	C7	
*	Завершающаяся часть кадра данных	≥3.5 символов			

3) Команда на изменение заданной частоты (например, 50.00 Гц/1388Н) (F00.04=7):

- Отправлено: 01 41 70 15 13 88 3B 97

- Возврат: 01 41 70 15 13 88 3B 97 (нормальный ответ)

- Возврат: 01 C1 04 70 53 (исключение, предполагается, что активирована защита на стороне слейва)

Отправьте счет на		Обычный возврат		Возврат исключения	
*	Заголовок кадра	≥3.5 символов			
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес
2	Код функции	41	Код функции	41	Код функции
3	Адрес регистра Hi	70	Адрес регистра Hi	70	Код исключения
4	Адрес регистра Lo	15	Адрес регистра Lo	15	Проверка CRC Lo
5	Регистрируемое значение Hi	13	Регистрируемое значение Hi	13	Проверка CRC Hi
6	Регистрируемое значение Lo	88	Регистрируемое значение Lo	88	
7	Проверка CRC Lo	3B	Проверка CRC Lo	3B	
8	Проверка CRC Hi	97	Проверка CRC Hi	97	
*	Завершающаяся часть кадра данных	≥3.5 символов			

1) Чтение информации о последней защите (чтение функциональных кодов F19.00-F19.05):

- Отправлено: 01 03 13 00 00 06 C1 4C

- Возврат: 01 03 0C 00 11 00 00 00 01 2C 00 00 00 0053 5B (нормальный ответ)

- Возврат: 01 83 04 40 F3 (исключение, предполагается, что активирована защита на стороне слейва)

Отправьте счет на		Обычный возврат		Возврат исключения		
*	Заголовок кадра	≥3.5 символов				
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес	01
2	Код функции	03	Код функции	03	Код функции	83
3	Адрес регистра Hi	13	Количество байтов	0C	Код исключения	04
4	Адрес регистра Lo	00	Регистрируемое значение Hi (F19.00)	00	Проверка CRC Lo	40
5	Количество (Hi) регистров	00	Регистрируемое значение Lo (F19.00)	11	Проверка CRC Hi	F3
6	Количество (Lo) регистров	06	Регистрируемое значение Hi (F19.01)	00		
7	Проверка CRC Lo	C1	Регистрируемое значение Lo (F19.01)	00		
8	Проверка CRC Hi	4C	Регистрируемое значение Hi (F19.02)	00		
9			Регистрируемое значение Lo (F19.02)	00		
10			Регистрируемое значение Hi (F19.03)	01		
11			Регистрируемое значение Lo (F19.03)	2C		
12			Регистрируемое значение Hi (F19.04)	00		
13			Регистрируемое значение Lo (F19.04)	00		
14			Регистрируемое значение Hi (F19.05)	00		
15			Регистрируемое значение Lo (F19.05)	00		
16			Проверка CRC Lo	53		
17			Проверка CRC Hi	5B		
*	Завершающаяся часть кадра данных	≥3.5 символов				

2) Проверка соединения линии.

- Отправлено: 01 08 00 00 AA 55 5E 94

- Возврат: 01 08 00 00 AA 55 5E 94 (нормальный ответ)

- Возврат: 01 88 04 47 C3 (исключение, предполагается, что активирована защита на стороне слейва)

Отправьте счет на		Обычный возврат		Возврат исключения		
*	Заголовок кадра	≥3.5 символов				
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес	01
2	Функции	08	Функции	08	Код функции	88
3	Код подфункции Hi	00	Код подфункции Hi	00	Код исключения	04
4	Код подфункции Lo	00	Код подфункции Lo	00	Проверка CRC Lo	47
5	Данные Hi	AA	Данные Hi	AA	Проверка CRC Hi	C3
6	Данные Lo	55	Данные Lo	55		
7	Проверка CRC Lo	5E	Проверка CRC Lo	5E		
8	Проверка CRC Hi	94	Проверка CRC Hi	94		
*	Завершающаяся часть кадра данных	≥3.5 символов				

3) Изменение несущей частоты (F00.23) на 4,0 кГц (используя функциональный код 0x06, так как ожидается, что такие функциональные коды будут сохранены в EEPROM после изменения).

Отправлено: 01 06 00 17 00 28 39 D0

Возврат: 01 06 00 17 00 28 39 D0 (нормальное)

Возврат: 01 86 04 43 A3 (исключение, предполагая защиту слейва)

Отправьте счет на		Обычный возврат		Возврат исключения		
*	Заголовок кадра	≥3.5 символов				
1	Адрес	01	Адрес	01	Адрес	01
2	Код функции	06	Код функции	06	Код функции	86
3	Адрес регистра Hi	00	Адрес регистра Hi	00	Код исключения	04
4	Адрес регистра Lo	17	Адрес регистра Lo	17	Проверка CRC Lo	43
5	Регистрируемое значение Hi	00	Регистрируемое значение Hi	00	Проверка CRC Hi	A3
6	Регистрируемое значение Lo	28	Регистрируемое значение Lo	28		
7	Проверка CRC Lo	39	Проверка CRC Lo	39		
8	Проверка CRC Hi	D0	Проверка CRC Hi	D0		
	Завершающ. часть кадра данных	≥3.5 символов				