Предисловие

Благодарим вас за приобретение привода переменного тока (далее - ППТ) для лифтов серии SD320L.

SD320L — это высокопроизводительный ППТ для лифтов нового поколения с векторным управлением, разработанный и изготовленный компанией INVERTER Technology.

В ППТ используются передовые алгоритмы, такие как векторное управление двигателем и расчет плавной кривой, основанные на многолетнем опыте INVERTER в индустрии приложений для лифтов.

В этом руководстве описывается надлежащее применение e-Drive, характеристики изделия, информация о безопасности и мерах предосторожности, установка, настройка параметров, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и осмотр изделия. Прочтите и усвойте данное руководство перед использованием изделия. Данное руководство следует сохранить для дальнейшего обслуживания изделия.

Персонал, участвующий в установке, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании системы, должен пройти необходимое обучение технике безопасности и эксплуатации, тщательно изучить данное руководство и иметь соответствующий опыт перед выполнением операций.

Примечания
• В настоящем руководстве чертежи иногда показаны без крышек или защитных ограждений. Не забудьте сначала установить крышки или защитные кожухи, как указано, а затем выполнять операции в соответствии с инструкциями. • Рисунки в руководстве приведены только с целью описания и могут не соответствовать приобретенному вами изделию. • Инструкции могут быть изменены без предварительного уведомления в связи с обновлением продукта, изменением технических характеристик, а также с мерами по повышению точности и удобства руководства. • Если вам нужно новое руководство пользователя или у вас возникли проблемы во время использования, свяжитесь с нашими агентами или центром обслуживания клиентов.

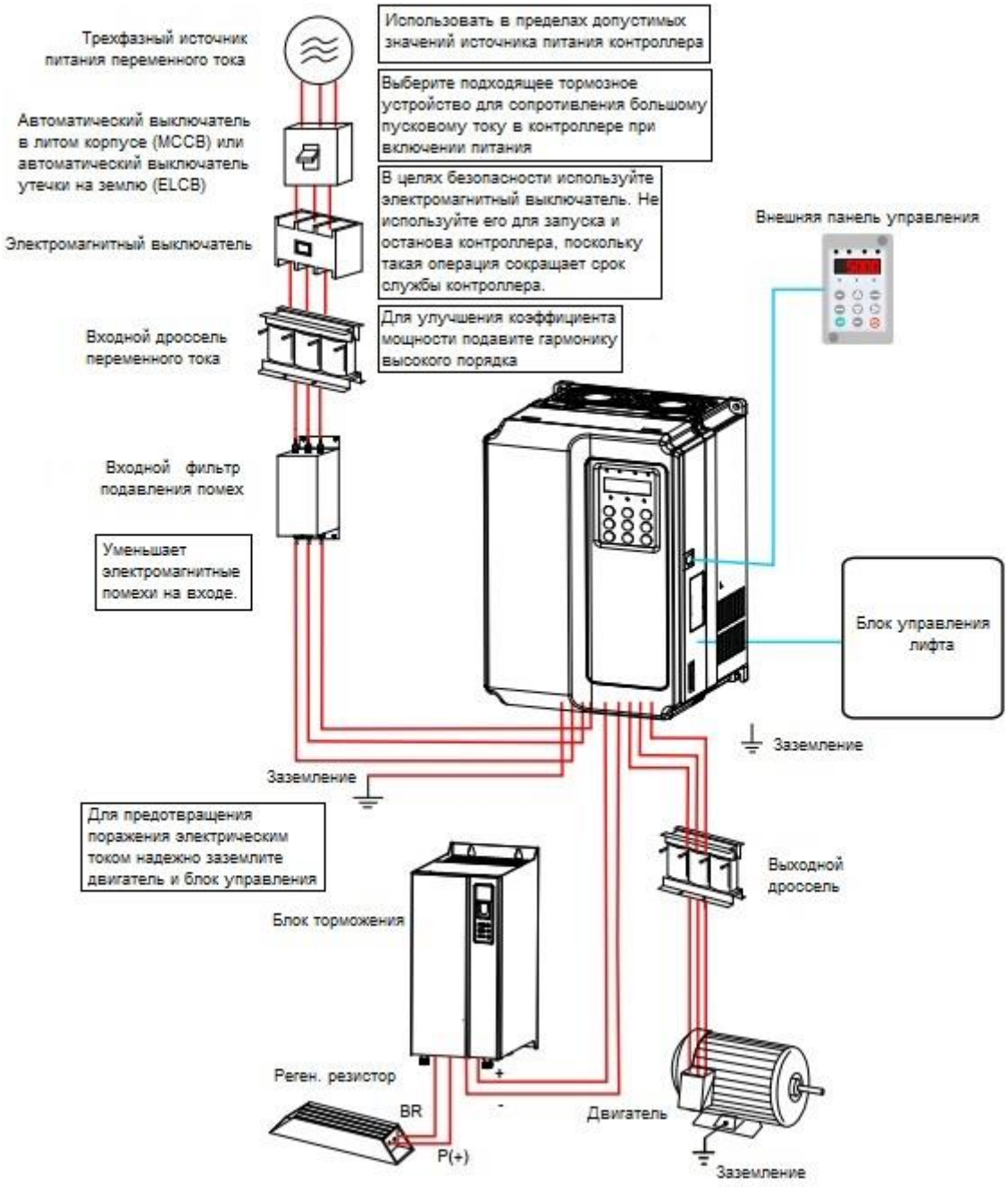
Введение

1. Характеристики продукта

SD320L имеет следующие характеристики:

- Управление как асинхронным двигателем, так и синхронным двигателем с постоянными магнитами (PMSM), а также поддержка нескольких интерфейсов энкодера.
- Поддержка автоматической настройки двигателя (статическая автонастройка и полная автонастройка).
- Поддержка нескольких источников скорости, многоскоростных и аналоговых настроек.
- Гарантия хорошего комфорта при движении благодаря изменяемым кривым запуска, многосегментной настройке S-образной кривой и четырем группам времени ускорения/торможения.
- Поддержка аварийной эвакуации при отключении электроэнергии благодаря питанию от батареи 48 В.
- Обеспечение различных функций, включая обнаружение включения, управление тормозным контактором, управление выходным контактором, оценку замедления, защиту от превышения скорости, обнаружение отклонения скорости, предварительное открытие двери, обнаружение залипания контакта, обнаружение перегрева двигателя и компенсацию предварительного крутящего момента при запуске.
- Подключение к внешней панели управления через интерфейс RJ45, что упрощает ввод системы и ее эксплуатацию.
- Наличие встроенного дросселя постоянного тока и блока торможения, что улучшает выходной коэффициент мощности и снижает затраты на периферийные устройства.
- Отдельный воздуховод с конформным покрытием, профессиональная производственная платформа и передовой процесс обеспечивают высокое качество продукции.
- Конструкция с защитой от молнии и сильная защита от взаимного влияния, соответствующая стандарту EMC.

2. Подключение к периферийным устройствам



- Не устанавливайте конденсатор или ограничитель перенапряжения со стороны выхода ППТ. В противном случае это может привести к неисправности ППТ или повреждению конденсатора и ограничителя перенапряжения.
- Входы/выходы (главная цепь) ППТ содержат гармоники, которые могут создавать помехи для устройства связи, подключенного к ППТ. С целью сведения таких помех к минимуму необходимо установить фильтр против помех.
- Дополнительные сведения о периферийных устройствах см. в соответствующих рекомендациях по выбору.

Проверка устройства

При распаковке проверьте:

- Соответствуют ли паспортная табличка модели и номинальные параметры ППТ вашему заказу. Коробка содержит ППТ, сертификат соответствия, руководство пользователя и гарантийный талон.
- Не поврежден ли ППТ при транспортировке. Если вы обнаружите какое-либо упущение или повреждение, немедленно свяжитесь с вашим поставщиком или нашей компанией.

Первое использование

Пользователям, использующим этот продукт впервые, следует внимательно прочитать данное руководство. Если у вас есть какие-либо вопросы, связанные с функционированием или производительностью изделия, обратитесь к персоналу технической поддержки INVERTER, чтобы убедиться в правильное использовании.

Допуск

Сертификационные знаки на заводской табличке изделия свидетельствуют о соответствии следующим сертификатам и стандартам.

Сертификация	Знак	Директивы		Стандарт
CE	CE	Директивы EMC	2014/30/EU	EN 12015 EN 12016
		Директивы LVD	2014/35/EU	EN 61800-5-1
		Директивы RoHS	2011/65/EU	EN 50581

Примечание	• Указанные выше директивы EMC выполняются только при строгом соблюдении требований EMC к электроустановке. • Машины и устройства, используемые в сочетании с этим приводом, также должны иметь сертификат CE. Интегратор, который осуществляет подключение привода с маркировкой CE к другим устройствам, несет ответственность за обеспечение соответствия стандартам CE и проверку соответствия этих условий европейским стандартам. • Установщик привода несет ответственность за соблюдение всех соответствующих правил и требований к электропроводке, к защите цепи предохранителями, к заземлению, к защите от несчастных случаев и к электромагнитным нормативным документам. В частности, распознавание неисправностей с целью предотвращения риска возгорания и практика непрерывного заземления должны неукоснительно выполняться в соответствии с правилами электробезопасности (а также правилами EMC). • Для получения дополнительной информации о сертификации обратитесь к нашему дистрибьютору или торговому представителю.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 1

ВВЕДЕНИЕ 2

ГЛАВА 1 ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ 9

1.1 Информация по технике безопасности 9

1.2 Общие меры предосторожности 13

1.3 Функции защиты 15

ГЛАВА 2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ 16

2.1 Правило маркировки и заводская табличка 16

2.2 Модели 17

2.3 Общие технические характеристики 17

2.4 Покомпонентный вид и размеры для монтажа 19
2.4.1 Покомпонентный вид 19
2.4.2 Размеры для монтажа 20

2.5 Дополнительные компоненты 21

2.6 Выбор компонент системы торможения 22

ГЛАВА 3 МЕХАНИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ 23

3.1 Механический монтаж 23
3.1.1 Требования к среде монтажа 23
3.1.2 Требования к монтажным зазорам 24
3.1.3 Метод и процедура механического монтажа 24
3.1.4 Снятие передней крышки 29

3.2 Электрический монтаж 30
3.2.1 Периферийные электрические устройства 30
3.2.2 Описание и подключение клемм главной цепи 32
3.2.3 Описание и подключение клемм ГБУ 35
3.2.4 Описание и подключение клемм платы расширения ввода/вывода 40
3.2.5 Карта PG для специализированного поворотного энкодера лифта 42

ГЛАВА 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРОБНЫЙ ЗАПУСК 50

4.1 Описание режимов работы и состояний 50
4.1.1 Источник команд 50

4.1.2 Режим управления 50
4.1.3 Рабочий режим 50
4.1.4 Состояние системы 50

4.2 Использование LED панели управления 51

4.3 Просмотр и управление 53
4.3.1 Порядок работы 53
4.3.2 Просмотр параметров состояния 54
4.3.3 Чтение информации о неисправностях 54
4.3.4 Мониторинг состояния клемм DI/DO 55

4.4 Установка пароля 55

ГЛАВА 5 ТАБЛИЦА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ 56

5.1 Краткое введение 56

5.2 Группы функциональных кодов 56

5.3 Таблица функциональных кодов 57

ГЛАВА 6 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ 70

Группа F0: Основные параметры 70

Группа F1: Параметры двигателя 72

Группа F2: Параметры векторного управления 76

Группа F3: Параметры управления пуском/остановом 78

Группа F4: Параметры функции ввода 83

Группа F5: Параметры функции вывода 85

Группа F6: Параметры скорости вращения 87

Группа F7: Дополнительные функциональные параметры 91

Группа F8: Параметры отображения 93

Группа F9: Параметры функции защиты 96

Группа FA: Параметры карты PG 97

Группа FB: Параметры связи 98

Группа FC: Специальные расширенные параметры 98

Группа FD: Параметры специальной функции 101

Группа FU: Параметры мониторинга 103

Группа FF: Заводские параметры **107**

Группа FP: Параметры пользователя **107**

ГЛАВА 7 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 108

7.1 Мульти-скорость как источник опорной скорости **108**
7.1.1 Электропроводка системы 108
7.1.2 Установка параметров 109

7.2 AI как источник опорной скорости **113**
7.2.1 Электропроводка системы 113
7.2.2 Настройка параметров 113

7.3 Контрольный запуск **114**
7.3.1 Электропроводка системы 114
7.3.2 Настройка параметров и рабочей кривой 115

7.4 Аварийная эвакуация при отключении электроэнергии **116**
7.4.1 Батарея 48 В 116
7.4.2 Источник бесперебойного питания (ИБП) 118

7.5 Ввод в эксплуатацию аналоговых датчиков нагрузки **119**
7.5.1 Установка параметров 119
7.5.2 Ввод в эксплуатацию при неправильном коэффициенте балансировки 119
7.5.3 Ввод в эксплуатацию при неверном направлении движения 121

7.6 Ввод в эксплуатацию без датчика нагрузки **121**
7.6.1 Настройка параметров 121
7.6.2 Описание процесса ввода в эксплуатацию 121

7.7 Ввод в эксплуатацию функции движения прямым ходом **121**
7.7.1 Подключение электропроводов 122
7.7.2 Установка параметров 123
7.7.3 Временная шкала 123
7.7.4 Описание ввода в эксплуатацию 124
7.7.5 Вычисление точки переключения скорости 125

ГЛАВА 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК 126

8.1 Техническое обслуживание **126**
8.1.1 Плановое техобслуживание 126
8.1.2 Периодическая проверка 126
8.1.3 Замена 127
8.1.4 Хранение ППТ 127

8.2 Устранение неполадок **127**
8.2.1 Ошибки и их устранение 127
8.2.2 Симптомы и диагностика 133

ПРИЛОЖЕНИЕ А. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ 134

A.1 Сертификация CE **134**
A.1.1 Знак CE 134
A.1.2 Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию 134
A.1.3 Соответствие директивам по электромагнитной совместимости 135
A.1.4 Значение терминов 135
A.1.5 Выбор устройств ЭМС 136
A.1.6 Экранированный кабель 137
A.1.7 Решения по утечке тока 139
A.1.8 Решения проблемы электромагнитных помех 140

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 141

Глава 1 Информация о безопасности и меры предосторожности

Предупреждения, Предостережения и Примечания



Предупреждение содержит информацию, необходимую для предотвращения опасности.



Предостережение содержит информацию, необходимую для предотвращения риска повреждения изделия или другого устройства.

Примечание

Примечание содержит информацию, которая помогает обеспечить правильную работу.

Примечания в этом руководстве, которые вы должны соблюдать, направлены на обеспечение вашей личной безопасности, а также на предотвращение повреждения ППТ или подключенных к нему частей. Внимательно прочтите эту главу, чтобы иметь полное представление выполнении всех операций в соответствии с примечаниями в этой главе. INVERER не несет никакой ответственности за любые травмы или убытки, вызванные неправильной эксплуатацией изделия.

1.1 Информация по технике безопасности

Этап	Уровень безопасности	Меры предосторожности
Предупреждение		• Этот ППТ имеет опасное напряжение, а управляемый двигатель представляет собой опасное вращающееся устройство. Несоблюдение указаний может привести к травмам или повреждению имущества. • Транспортировка, установка, эксплуатация и техническое обслуживание ППТ могут выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с информацией по технике безопасности в данном руководстве. Это необходимое условие безопасной и стабильной работы оборудования. • Не открывайте переднюю крышку и не прикасайтесь к силовым клеммам главной цепи в течение 10 минут после отключения питания ППТ. Конденсатор в цепи постоянного тока все еще имеет остаточное напряжение даже после отключения питания. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.

Этап	Уровень безопасности	Меры предосторожности
Во время установки	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Не устанавливайте оборудование, если при распаковке вы обнаружите попадание воды, отсутствие компонентов или их повреждение. • Не устанавливайте оборудование, если упаковочный лист не соответствует полученному продукту. • Устанавливайте оборудование на негорючих поверхностях, таких как металл, и держите его вдали от горючих материалов. Несоблюдение этих требований может привести к пожару
		• Не ослабляйте затянутые винты компонентов, особенно винты с красной меткой. • Не устанавливайте ППТ на вибрирующие части. Несоблюдение может привести к повреждению оборудования или неожиданным несчастным случаям.
	 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	• Обращайтесь с оборудованием с осторожностью во время транспортировки, чтобы предотвратить его повреждение. • Не роняйте конец провода и не ввинчивайте его в ППТ. Невыполнение этого требования приведет к повреждению ППТ. • Не используйте оборудование с поврежденными или отсутствующими компонентами. Невыполнение этого требования может привести к травмам. • Не прикасайтесь к компонентам руками. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению статическим электричеством. • Устанавливайте ППТ в местах, защищенных от вибрации и прямых солнечных лучей.
При монтаже электропроводки	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Электромонтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом в соответствии с инструкциями из данного руководства. Несоблюдение может привести к неожиданным несчастным случаям. • Для изоляции источника питания и ППТ необходимо использовать автоматический выключатель. Несоблюдение может привести к пожару. • Перед монтажом убедитесь, что питание отключено. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током. • Правильно заземлите ППТ в соответствии со стандартом. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током.
		• Никогда не подключайте силовые кабели к выходным клеммам (U, V, W) ППТ. Обратите внимание на маркировку клемм проводки и убедитесь в правильности подключения. Невыполнение этого требования приведет к повреждению ППТ. • Никогда не подключайте тормозной резистор между клеммами шины постоянного тока (+) и (-). Несоблюдение может привести к пожару.
	 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	• Убедитесь, что кабели соответствуют требованиям ЭМС и местным нормам. Используйте размеры проводов в соответствии с руководством. Несоблюдение может привести к несчастным случаям. • Используйте экранированный кабель для энкодера и убедитесь, что экран надежно заземлен с одного конца. • В качестве кабеля связи используйте витой кабель с шагом витков 20-30 мм и убедитесь, что экран надежно заземлен.

Этап	Уровень безопасности	Меры предосторожности
Во время работы	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Все периферийные устройства должны быть правильно подключены в соответствии с инструкциями по подключению цепей в данном руководстве. Несоблюдение может привести к несчастным случаям • Накройте ППТ надлежащим образом перед включением питания для предотвращения поражения электрическим током. • Не открывайте крышку ППТ после включения питания. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током. • Не прикасайтесь к ППТ и периферийным цепям влажными руками. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током. • Не прикасайтесь ни к каким клеммам ввода/вывода ППТ. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током. • ППТ автоматически выполняет диагностику внешних силовых цепей при включении питания. В данный момент не прикасайтесь к клеммам U, V, W ППТ или клеммам двигателя. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током. • Не прикасайтесь к вентилятору или разрядному резистору для проверки температуры. Невыполнение этого требования приведет к личным ожогам. • Обнаружение сигнала в рабочем режиме должно выполняться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к травмам или повреждению ППТ.
		• Не касайтесь вращающейся части двигателя во время автонастройки или работы. Несоблюдение может привести к несчастным случаям. • Убедитесь, что выполнены следующие требования: • Класс напряжения источника питания соответствует классу номинального напряжения ППТ. • Входные клеммы (R, S, T) и выходные клеммы (U, V, W) правильно подключены. • В периферийной цепи нет короткого замыкания. • Проводка защищена. • Несоблюдение этого требования приведет к повреждению ППТ.
	⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	• Для синхронного двигателя убедитесь, что автонастройка двигателя выполнена успешно. Для правильной работы двигателя выполните пробный пуск до запуска стального троса. • Избегайте попадания предметов в ППТ во время его работы. Невыполнение этого требования приведет к повреждению ППТ. • Не выполняйте тест сопротивления напряжению на какой-либо части ППТ. Такой тест проводится на заводе. Несоблюдение может привести к несчастным случаям. • Не изменяйте настройки ППТ по умолчанию. Невыполнение этого требования может привести к повреждению ППТ. • Не запускайте/останавливайте ППТ через контактор. Невыполнение этого требования приведет к повреждению ППТ.

Этап	Уровень безопасности	Меры предосторожности
Во время техобслуживания	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Не ремонтируйте и не обслуживайте ППТ при включенном питании. Несоблюдение этого требования приведет к поражению электрическим током. • Ремонтируйте или обслуживайте ППТ, когда его напряжение ниже 36 В переменного тока, примерно через 10 минут после отключения питания. В противном случае остаточное напряжение на конденсаторе может привести к травме. • Не позволяйте неквалифицированному персоналу ремонтировать или обслуживать ППТ. Несоблюдение этого требования может привести к травмам или повреждению ППТ.
		• Ремонт или техническое обслуживание ППТ может выполняться только сервисным центром или квалифицированным персоналом, уполномоченным INVERTER. • Перед ремонтом или обслуживанием ППТ необходимо отключить электропитание.
	⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	• После замены ППТ установите параметры повторно. Все компоненты должны подключаться или отключаться только после выключения питания. • Строго соблюдайте законы и правила, а также периодически ремонтируйте и обслуживайте лифтовое оборудование. Только своевременное устранение неполадок может обеспечить безопасность пассажиров.
Утилизация	⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	• Упаковочные материалы, винты и клеммные колодки можно использовать повторно, поэтому рекомендуется сохранить их для использования в будущем.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Электролитические конденсаторы в силовых цепях и на печатной плате могут взорваться при сгорании. При горении пластиковых деталей выделяется ядовитый газ. Обращайтесь с ними как с обычными промышленными отходами.

1.2 Общие меры предосторожности

- Требование к устройству дифференциального тока (УДТ)

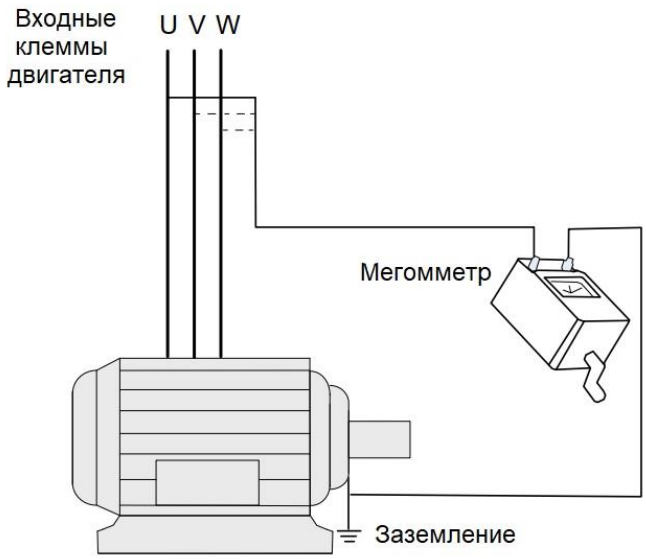
  ППТ во время работы создает большой ток утечки, который протекает через проводник защитного заземления. Поэтому следует установить УДТ типа B на первичном контуре источника питания. При выборе УДТ следует учитывать переходный и установившийся токи утечки на землю, которые могут возникнуть при запуске и во время работы ППТ. Можно выбрать специализированное УДТ с функцией подавления высоких гармоник или УДТ общего назначения с относительно большим остаточным током.

- Предупреждение о высоком токе утечки

  ППТ создает большой ток утечки во время работы, который протекает через проводник защитного заземления. Заземление должно быть выполнено до подключения источника питания. Заземление должно соответствовать местным нормам и соответствующим стандартам IEC.

- Проверка изоляции двигателя

  Выполняйте проверку изоляции при первом использовании двигателя или при его повторном использовании после длительного хранения или при регулярной проверке, для предотвращения повреждения ППТ из-за плохой изоляции обмоток двигателя. Во время проверки изоляции двигатель должен быть отключен от ППТ. Для проверки рекомендуется мегомметр на 500 В. Убедитесь, что значение сопротивления изоляции больше или равно 5 MΩ.



- Тепловая защита двигателя

  Если номинальная мощность выбранного двигателя не соответствует мощности ППТ, особенно если она меньше мощность ППТ, отрегулируйте параметры защиты двигателя на панели управления ППТ или установите тепловое реле перед двигателем для защиты.

- Работа на частоте выше частоты сети

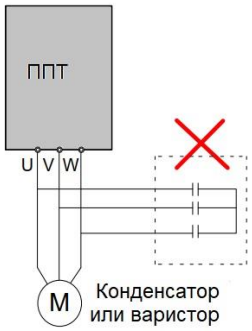
  Не используйте ППТ на частоте выше частоты сети (по умолчанию: 50 Гц). В противном случае, оцените прочность и срок службы всех механических частей.

- Нагрев и шум двигателя

  Выходной сигнал ППТ представляет собой волну широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с определенной гармонической волной, поэтому повышение температуры двигателя, шум и вибрация немного выше, чем при работе на частоте сети.

- Чувствительное к напряжению устройство или конденсатор на выходе ППТ.

  Так как ППТ выдает волны ШИМ, не устанавливайте конденсатор для повышения коэффициента мощности или чувствительный к напряжению резистор для защиты от молнии на выходе ППТ. В противном случае в ППТ может произойти временная перегрузка по току или неисправность.

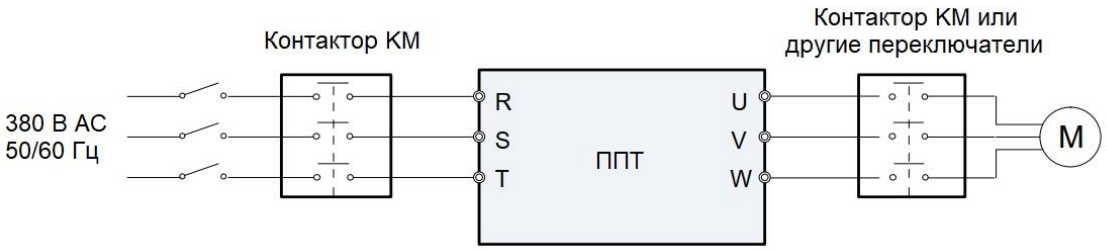


- Контактор на входе и выходе ППТ

  ППТ нельзя запускать или останавливать путем включения или выключения контактора, установленного между входом ППТ и источником питания.

  Если ППТ должен управляться контактором, убедитесь, что интервал времени между переключениями составляет не менее одного часа, поскольку слишком частая зарядка и разрядка сокращают срок службы конденсатора внутри ППТ.

  Если контактор установлен между выходом ППТ и двигателем, не замыкайте контактор, когда ППТ активен. В противном случае модули внутри ППТ могут быть повреждены.



- Использование за пределами номинального напряжения

  Запрещается использовать ППТ вне указанного в данном руководстве допустимого диапазона напряжения. В противном случае компоненты внутри ППТ могут быть повреждены. При необходимости используйте соответствующее устройство повышения или понижения напряжения.

- Запрет на замену трехфазного входа на двухфазный.

  Не меняйте трехфазный вход ППТ на двухфазный. В противном случае возникнет ошибка или будет поврежден сервопривод.

- Ограничитель перенапряжения

  ППТ имеет встроенный зависящий от напряжения резистор для подавления перенапряжения, возникающего при включении или выключении индуктивных нагрузок (электромагнитный контактор, электромагнитное реле, электромагнитный клапан, электромагнитная катушка и электромагнитный тормоз) вокруг ППТ. Если индуктивные нагрузки генерируют очень высокое перенапряжение, используйте ограничитель перенапряжения для индуктивной нагрузки или используйте ограничитель перенапряжения вместе с диодом.

Примечание	Не подключайте ограничитель перенапряжения к выходу ППТ

- Высота и снижение мощности

  В местах, где высота над уровнем моря превышает 1000 м, а охлаждающий эффект снижается из-за разреженного воздуха, необходимо снизить мощность ППТ. Свяжитесь с INVERTER для получения технической поддержки.

- Специальное использование

  Если используется проводка, не описанная в данном руководстве, например, общая шина постоянного тока, обратитесь в INVERTER за технической поддержкой.

- Утилизация

  Электролитические конденсаторы в силовых цепях и на печатной плате могут взорваться при сгорании. При горении пластиковых деталей выделяется ядовитый газ. Относитесь к ним как к обычным промышленным отходам.

- Применимый двигатель

  Стандартным применимым двигателем является четырехполюсный индукционный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Для других типов двигателей выберите подходящий ППТ в соответствии с номинальным током двигателя.

  Охлаждающий вентилятор и вал ротора двигателя с нерегулируемой частотой соосны, и охлаждающий эффект вентилятора снижается при уменьшении скорости двигателя. Поэтому добавьте более мощный вентилятор или установите двигатель с переменной частотой в ситуациях быстрого перегрева.

  Стандартные параметры применимого двигателя настроены внутри ППТ. По-прежнему необходимо выполнять автонастройку двигателя или изменять значения по умолчанию в соответствии с фактическими условиями. В противном случае это повлияет на рабочий эффект и эффективность защиты.

  ППТ может подать сигнал тревоги и в итоге выйти из строя при наличии короткого замыкания в кабелях или внутри двигателя. Поэтому выполняйте проверку изоляции на короткое замыкание при новой установке двигателя и кабелей или во время планового технического обслуживания. Во время проверки убедитесь, что ППТ полностью отсоединен от тестируемых деталей.

- Меры предосторожности при выборе автоматического выключателя, управляемого дифференциальным током (АВУДТ)

  Отключение может быть вызвано выбором неправильного АВУДТ, когда ППТ приводит двигатель в движение. Это связано с тем, что выходная волна ППТ имеет высокие гармоники, а двигатель и кабели, соединяющие ППТ и двигатель, создают ток утечки, который намного больше тока работы двигателя на частоте сети.

  Таким образом, необходимо определить правильную чувствительность АВУДТ на основе общего тока утечки кабелей и двигателя. Ток утечки зависит от мощности двигателя, длины кабеля, класса изоляции и способа подключения. Как правило, ток утечки на выходе ППТ в три раза превышает ток работы двигателя на частоте сети.

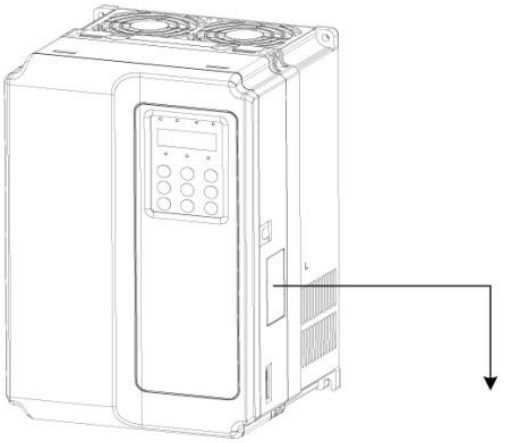
1.3 Функции защиты

Применяя различные защитные функции для разных уровней ошибок, INVERTER обеспечивает полную защиту рабочей системы лифта от неисправностей. Подробные сведения об устранении неисправностей см. в Главе 8 «Техническое обслуживание и устранение неполадок».

К таким неисправностям управления ППТ относятся перегрузка по току, перенапряжение/пониженное напряжение, обрыв входной/выходной фазы, перегрузка и неисправность памяти управления. При возникновении неисправности ППТ немедленно применяет защитную функцию, отключает выход, блокирует тормоз и запрещает работу.

Глава 2 Информация об устройстве

2.1 Правило маркировки и заводская табличка

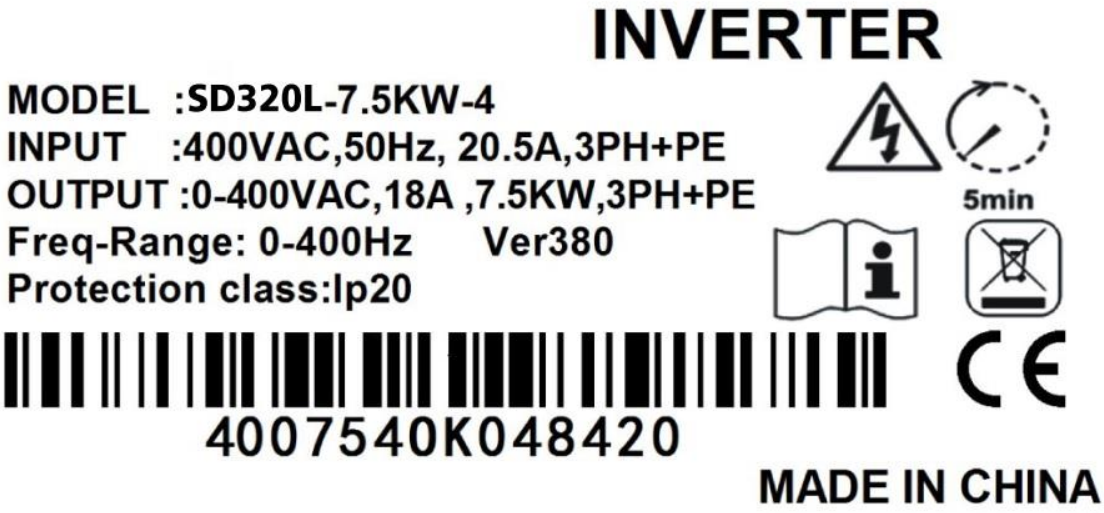


SD320L – 7.5kw – 4

Модель ППТ

Знак	Класс напряжения
2	Одна фаза/ Три фазы 220 В
4	Три фазы 380 В

Знак	Класс мощности
02	2.2 кВт
03	3.7 кВт
...	...
30	30 кВт
45	45 кВт



2.2 Модели

Таблица 2 - 1 Модели INVERTER

Модель INVERTER	Входное напряжение	Мощность (кВА)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)
SD320L-2.2KW-4	Три фазы 380 В, диапазон: 380-440 В	4.0	6.5	5.1	2.2
SD320L-3.7KW-4		5.9	10.5	9.0	3.7
SD320L-5.5KW-4		8.9	14.8	13.0	5.5
SD320L-7.5KW-4		11.0	20.5	18.0	7.5
SD320L-11KW-4		17.0	29.0	27.0	11.0
SD320L-15KW-4		21.0	36.0	33.0	15.0
SD320L-18.5KW-4		24.0	41.0	39.0	18.5
SD320L-22KW-4		30.0	49.5	48.0	22.0
SD320L-30KW-4		40.0	62.0	60.0	30.0
SD320L-37KW-4		57.0	77.0	75.0	37.0
SD320L-45KW-4		69.0	93.0	91.0	45.0

2.3 Общие технические характеристики

Таблица 2 - 2 Технические характеристики INVERTER

Параметр		Значение
Основные характеристики	Несущая частота	2-16 кГц, регулируется автоматически в зависимости от характеристик нагрузки
	Разрешение входной частоты	Цифровая настройка: 0.01 Гц Аналоговая настройка: максимальная частота × 0.1 %
	Точность входной частоты	Цифровая настройка: максимальная частота × ±0.01 % Аналоговая настройка: максимальная частота × ±0.01 %
	Режим управления	Бессенсорное векторное управление (SVC) Векторное управление с обратной связью (FVC)
	Пусковой момент	0.5 Гц: 180 % (SVC) 0 Гц: 200 % (FVC)
	Диапазон регулировки скорости	1:100 (SVC) 1:1000 (FVC)
	Точность стабилизации скорости	±0.5 % (SVC) ±0.05 % (FVC)
	Перегрузочная способность	60 с при 150 % номинального тока, 1 с при 180 % номинального тока
	Автонастройка двигателя	Автонастройка под нагрузкой, автонастройка без нагрузки
	Кривая ускорения/торможения	Линейное или S-образное ускорение/торможение. 4 группы времени ускорения/торможения и S-кривые, составляют разные комбинации
	Управление ревизией	Осуществляется мульти-скоростью
	Мульти-скорость	Поддерживается до 8 скоростей максимум
	Автоматическая стабилизация напряжения (АСН)	Автоматическое поддержание постоянного выходного напряжения при изменении сетевого напряжения

Параметр		Значение
Управление и отображение. Основные характеристики	LED панель управления	Отображает параметры
	Функции защиты	Обнаружение короткого замыкания двигателя при включении питания, защита от обрыва входной/выходной фазы, защита от перегрузки по току, защита от перенапряжения, защита от пониженного напряжения, защита от перегрева и защита от перегрузки
	Блокировка клавиш и выбор функции	Блокирует клавиши частично или полностью и определяет диапазон функций определенных клавиш с целью предотвращения сбоев в работе
	Несущая частота	2-16 кГц, регулируется автоматически в зависимости от характеристик нагрузки
Индивидуальные функции	Проверка безопасности периферийных устройств после включения питания	Проверка безопасности периферийных устройств, таких как заземление и короткое замыкание, после включения питания
	Экстренная эвакуация при отключении электроэнергии	Простые и удобные решения для экстренной эвакуации
	Защита от превышения скорости	Встроенные функции защиты лифта от превышения скорости; несколько защитных действий опционально
	Оценка отклонения скорости	Функция оценки отклонения скорости для своевременного обнаружения рисков позиционирования
	Принудительное переключение скорости	Принудительное переключение скорости, предотвращающее выход лифта за границы верхнего/нижнего пределов
	Прямое динамическое движение	Движение без проскальзывания с помощью данное команды
	Определение температуры двигателя	Контроль температуры двигателя, предотвращение перегрева двигателя
	Компенсация при пуске	Три режима компенсации пускового момента: аналоговый, цифровой, без нагрузки
	Кнопка QUICK	Пункт меню быстрого доступа, определяемый пользователем
	Контроль времени	Функция контроля времени
Функции ввода/вывода	Источник команд	Панель управления Управление с терминала
	Источник частоты	4 источника частоты: Цифровая настройка, настройка мульти-скорости, аналоговая настройка напряжения 1, аналоговая настройка напряжения 2
	Входные клеммы	10 цифровых входных (DI) клемм, одна для высокоскоростного импульсного входа (также источник PNP или NPN входа) 2 аналоговых входных (AI) клеммы, одна для ввода напряжения, другая для ввода напряжения или тока
	Клеммы выхода	Три транзисторных выходных клеммы Две релейных выходных клеммы, одна аналоговая выходная (AO) клемма (0/4-20 мА или 0/2-10 В, используется для опорной частоты или выходной частоты)
Окружающая среда	Высота	Ниже 1000 м, (снижение мощности на 1 % за каждые 100 м превышения)
	Температура окружающей среды	От -10ºC до 40ºC (если выше — снижение мощности, максимальная температура: 50ºC)
	Влажность	Максимальная относительная влажность — 95%, без конденсации
	Вибрация	Менее 5.9 м/с2 (0,6 g)
	Температура хранения	От -20ºC до 60ºC

2.4 Покомпонентный вид и размеры для монтажа

2.4.1 Покомпонентный вид

Рисунок 2–2 Покомпонентный вид INVERTER (2–15 кВт, пластиковый корпус)

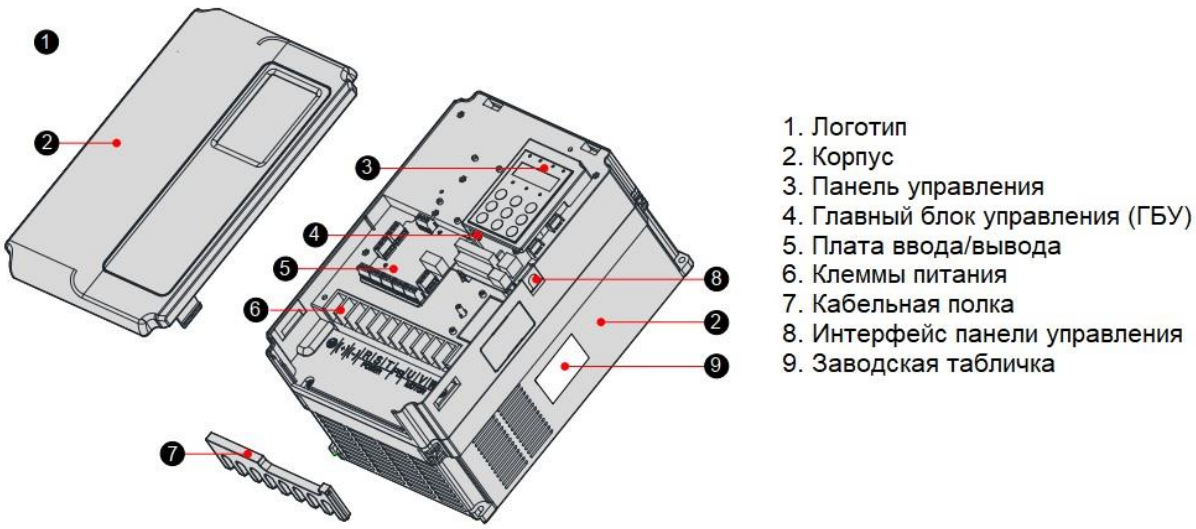
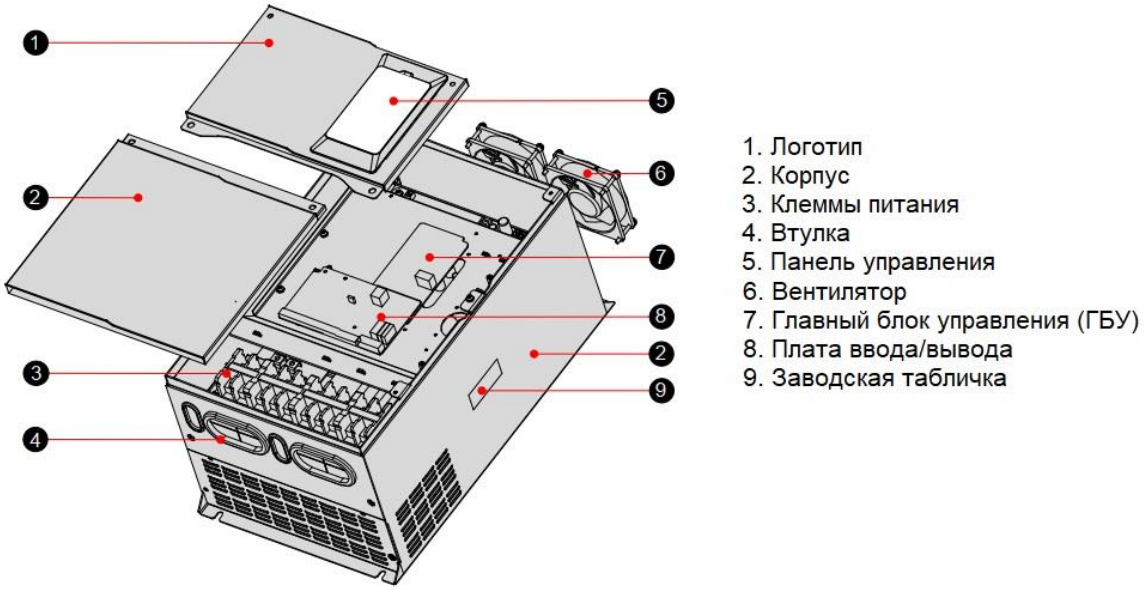


Рисунок 2–3 Покомпонентный вид INVERTER (18.5–45 кВт, корпус из листового металла)



2.4.2 Размеры для монтажа

Рисунок 2–4 Схема размеров для монтажа INVERTER (2–15 кВт, пластиковый корпус)

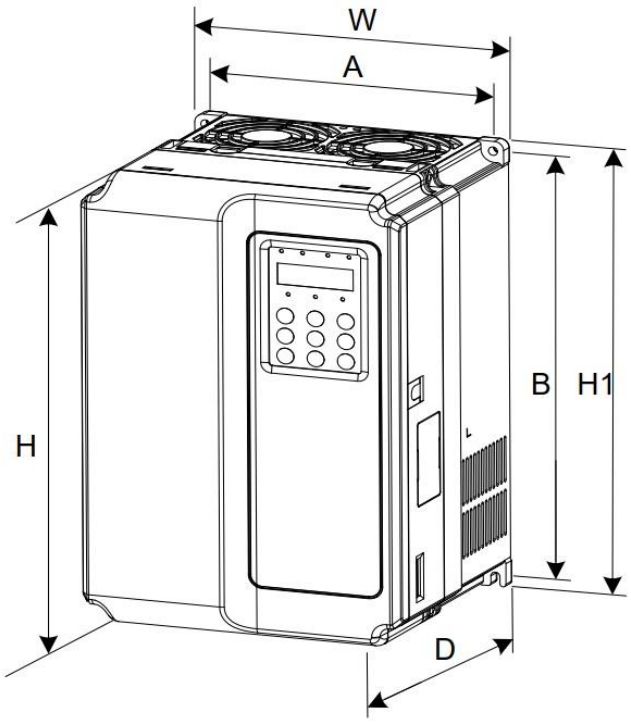
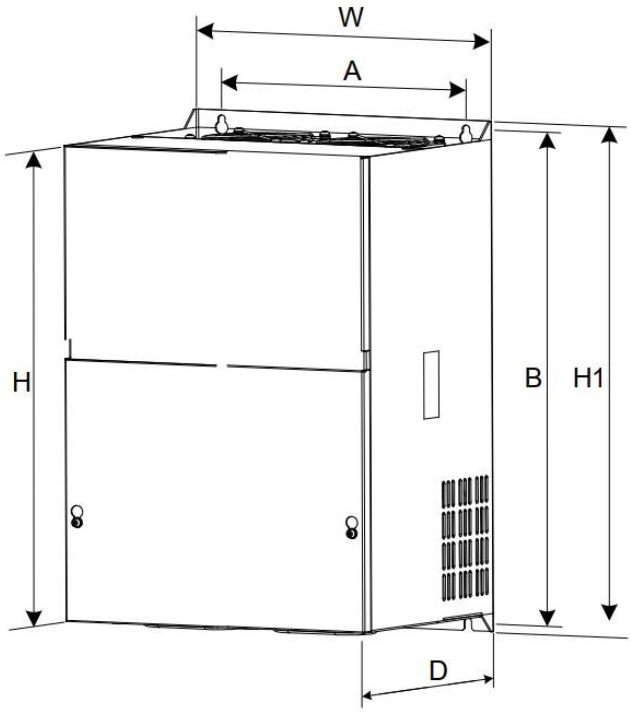


Рисунок 2–5 Схема размеров для монтажа INVERTER (18.5–45 кВт, корпус из листового металла)



Модель ППТ	Монтажное отверстие (мм)		Физические размеры (мм)				Диаметр отверстий (ø, мм)	Масса брутто (кг)
	A	B	H	H1	W	D		
SD320L-2.2KW-4	113	172	186	/	125	164	5	1.1
SD320L-3.7 KW-4	148	236	248	/	160	183	5	2.5
SD320L-5.5 KW-4								
SD320L-7.5 KW-4	190	305	322	/	208	192	6	6.5
SD320L-11 KW-4								
SD320L-15KW-4								
SD320L-18.5KW-4	235	447	432	463	285	228	8	20
SD320L-22 KW-4								
SD320L-30KW-4								
SD320L-37KW-4	260	580	549	600	385	265	10	32
SD320L-45KW-4								

2.5 Дополнительные компоненты

Если требуется любая из указанных в таблице ниже дополнительных компонент, укажите это в вашем заказе.

Таблица 2 - 3 Дополнительные компоненты INVERTER

Название	Модель	Функция	Примечание
Внешний тормозной блок	MDBUN	Предусмотрен для моделей мощностью 37 кВт и выше	Подробнее, см. 2.3 Общие технические характеристики
PG карта	PG-A4	Обеспечивает питание 15 В, адаптирована для двухтактных и инкрементальных энкодеров с открытым коллектором, несколько вариантов частотного деления	-
	PG-B	Обеспечивает питание 15 В, адаптирована для инкрементальных и UVW энкодеров на выходе линейного привода, всегда с 1-частотным делением	-
	PG-C	Обеспечивает питание 15 В, адаптирована для энкодера SIN/COS, выход с открытым коллектором, всегда 1-частотное деление	-
	PG-C2		-
	PG-C3	Обеспечивает питание 15 В, адаптирована для энкодера SIN/COS, дифференциальный выход, всегда 1-частотное деление	-
Внешняя LED панель управления	MDKE	Внешняя панель управления с LED дисплеем	Предусмотрен интерфейс RJ-45 для подключения к ППТ
Кабель удлинения	MDCAB	Стандартный 8-жильный сетевой кабель, который может быть подключен к MDKE	В стандартной конфигурации длина кабеля 3 метра

2.6 Выбор компонент системы торможения

Модели INVERTER мощностью 30 кВт и ниже имеют встроенный тормозной блок, таким образом необходимо только подключить внешний тормозной резистор между клеммами PR и +. Для моделей мощностью более 30 кВт необходимо установить внешний тормозной модуль и тормозной резистор.

Выбирайте тормозной модуль и тормозной резистор на основе конфигураций, указанных в следующей таблице.

Таблица 2 - 4 Выбор компонент системы торможения для моделей INVERTER

Модель ППТ	Мощность применимого двигателя (Вт)	Максимальное сопротивление (Ω)	Минимальное сопротивление (Ω)	Мощность тормозного резистора (Вт)	Тормозной модуль
SD320L-2.2KW-4	2.2	290	230	600	
SD320L-3.7 KW-4	3.7	170	135	1100	
SD320L-5.5 KW-4	5.5	115	90	1600	
SD320L-7.5KW-4	7.5	85	65	2500	
SD320L-11 KW-4	11	55	43	3500	
SD320L-15KW-4	15	43	35	4500	
SD320L-18.5KW-4	18.5	34	25	5500	
SD320L-22KW-4	22	24	22	6500	
SD320L-30KW-4	30	20	16	9000	
SD320L-37KW-4	37	16	13	11000	
SD320L-45KW-4	45	14	11	13500	

Глава 3 Механический и электрический монтаж

При распаковке проверьте:

- Соответствуют ли модель и номинальные параметры ППТ, указанные на заводской табличке, вашему заказу. В упаковке находится ППТ, сертификат соответствия, руководство пользователя и гарантийный талон.
- Не был ли поврежден ППТ во время транспортировки. Если вы обнаружите какое-либо упущение или повреждение, немедленно свяжитесь с вашим поставщиком или с INVERTER.

Следуйте инструкциям по технике безопасности и мерам предосторожности, изложенным в Главе 1, во время механического и электрического монтажа ППТ.

3.1 Механический монтаж

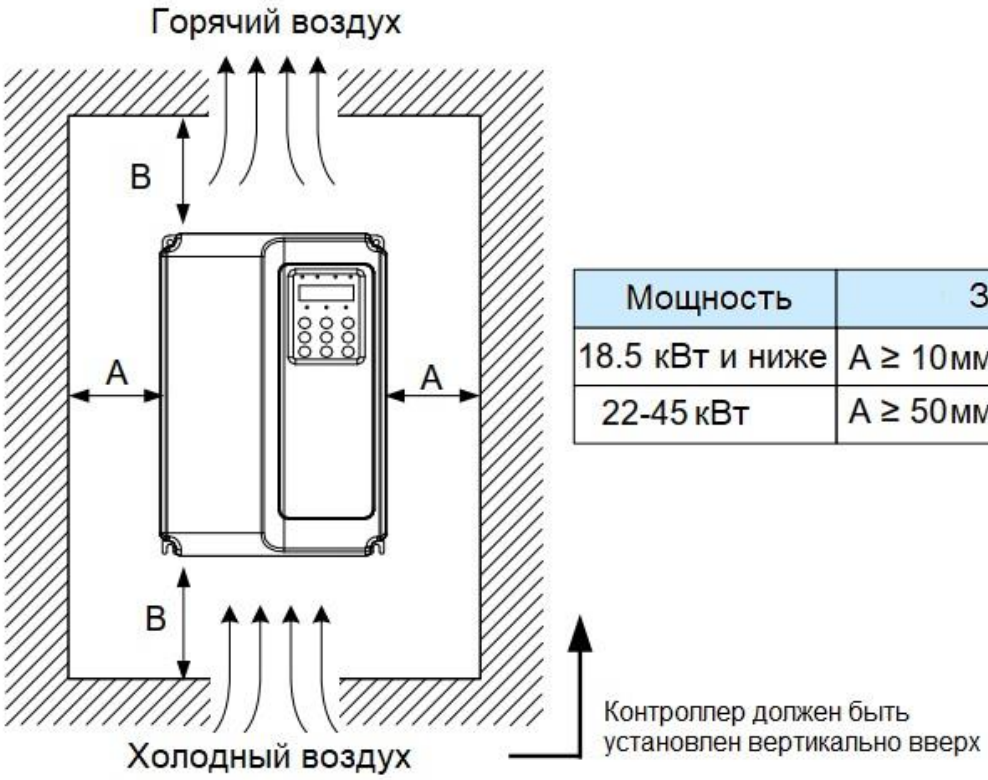
3.1.1 Требования к среде монтажа

Параметр	Требования
Температура окружающей среды	От -10ºC до 50ºC
Рассеивание тепла	Установите ППТ на негорючую поверхность и убедитесь, что вокруг достаточно места для отвода тепла. Установите ППТ вертикально на опору с помощью винтов.
Место установки	Не подвергается воздействию прямых солнечных лучей, высокой влажности и конденсата.
	Не содержит агрессивных, взрывоопасных и горючих газов
	Не содержит масляной грязи, пыли и металлического порошка
Вибрация	Меньше 0.6g
Защитный корпус	Контроллеры в пластиковом корпусе представляют собой встроенные продукты, управляемые дистанционно, и должны быть установлены в конечной системе. Конечная система должна иметь требуемое противопожарное покрытие, электрическое защитное покрытие и механическое защитное покрытие, а также соответствовать региональным законам и правилам и соответствующим требованиям IEC. Заземление должно быть выполнено.

3.1.2 Требования к монтажным зазорам

Зазор, который необходимо зарезервировать, зависит от номинальной мощности, и указан на следующем рисунке.

Рисунок 3–1 Монтажные зазоры вокруг устройства INVERTER



Мощность	Зазор	
18.5 кВт и ниже	A ≥ 10мм	B ≥ 100 мм
22-45 кВт	A ≥ 50мм	B ≥ 100 мм

Когда мощность ППТ не превышает 22 кВт, расстояние «A» можно не учитывать. Если мощность ППТ больше 22 кВт, расстояние «A» должно быть больше 50 мм.

Во время монтажа обратите внимание на следующие пункты:

1. Оставьте зазоры для установки, указанные на рисунке 3-1 с целью обеспечения достаточного места для отвода тепла. Примите во внимание рассеивание тепла другими компонентами шкафа.

2. Установите ППТ вертикально для более эффективного рассеивания тепла.

3. Используйте негорючий подвесной кронштейн.

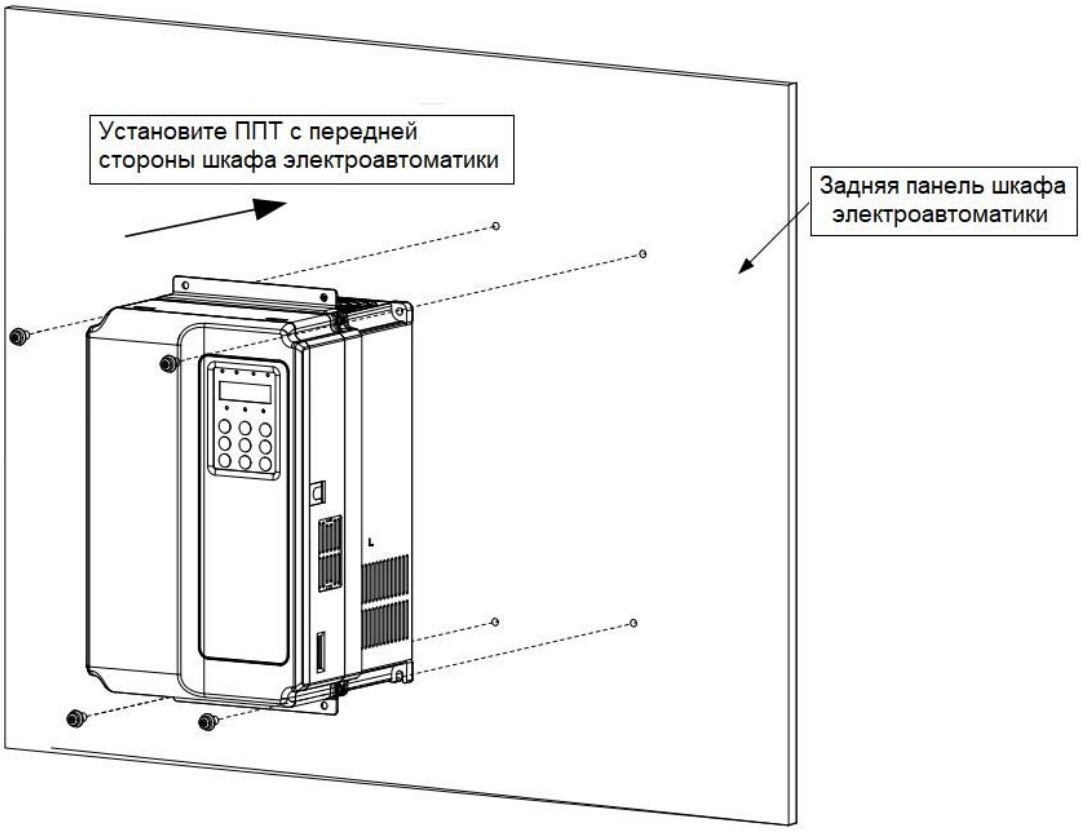
4. В сценариях с тяжелым металлическим порошком установите радиатор снаружи шкафа и убедитесь, что внутри полностью герметичного шкафа достаточно свободного пространства.

3.1.3 Метод и процедура механического монтажа

Изделия INVERTOR имеет два корпуса: пластиковый и из листового металла для разных номинальных мощностей и классов напряжения. Изделие INVERTOR может быть установлен с помощью монтажа на задней панели или методом сквозного монтажа в зависимости от способа применения.

Монтаж на заднюю панель

Рисунок 3–2 Монтаж устройства INVERTER на задней панели (пластиковый корпус)



Монтаж в сквозное отверстие (пластиковый корпус)

Рисунок 3–3 Внешний подвесной кронштейн для устройства INVERTER

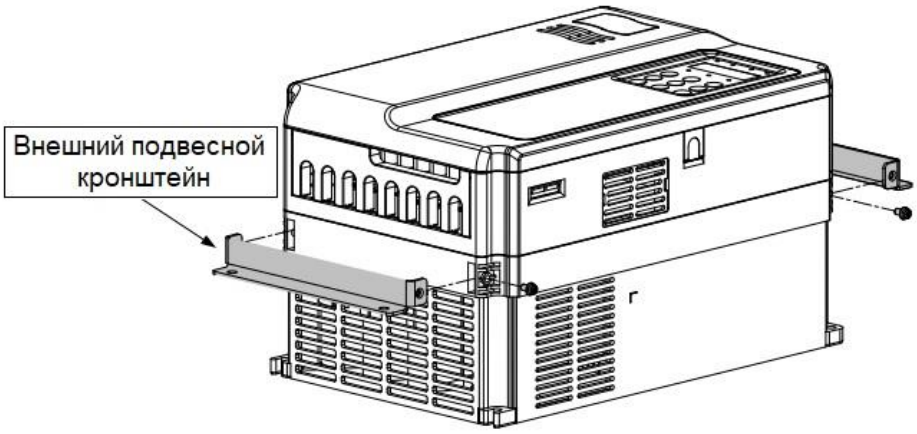
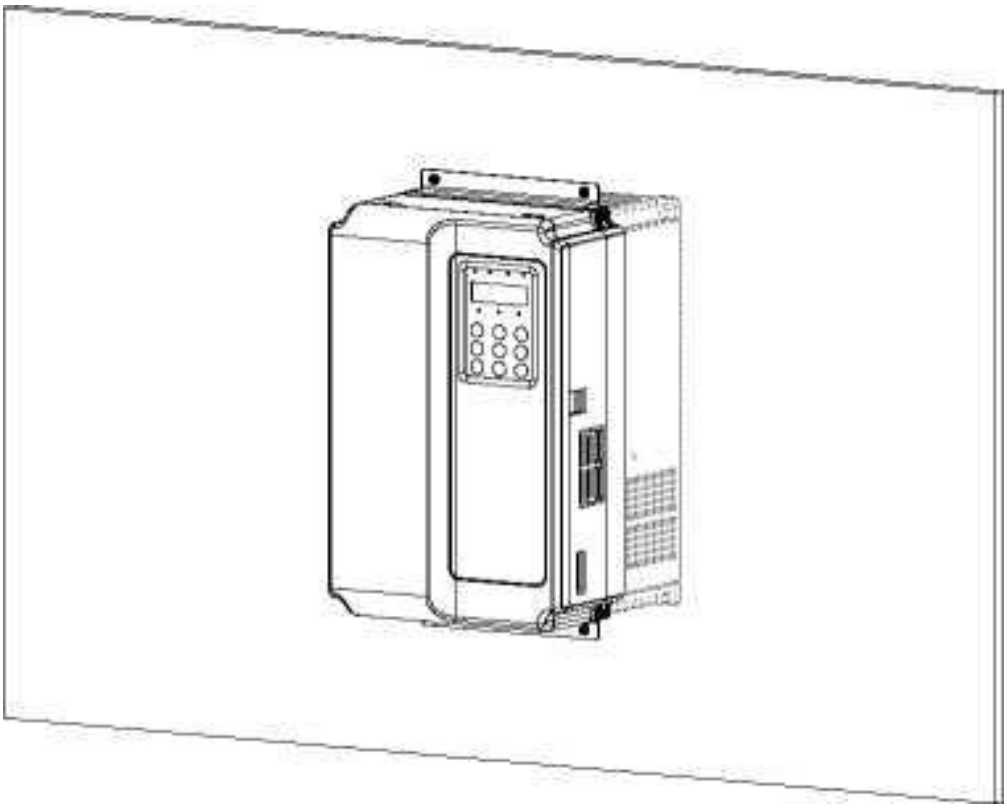


Рисунок 3–4 Сквозной монтаж устройства INVERTER (пластиковый корпус)



Рисунок 3–5 Результат сквозного монтажа устройства INVERTER (пластиковый корпус)



Монтаж на заднюю панель (корпус из листового металла)

Рисунок 3–6 Монтаж на заднюю панель устройства INVERTER (корпус из листового металла)

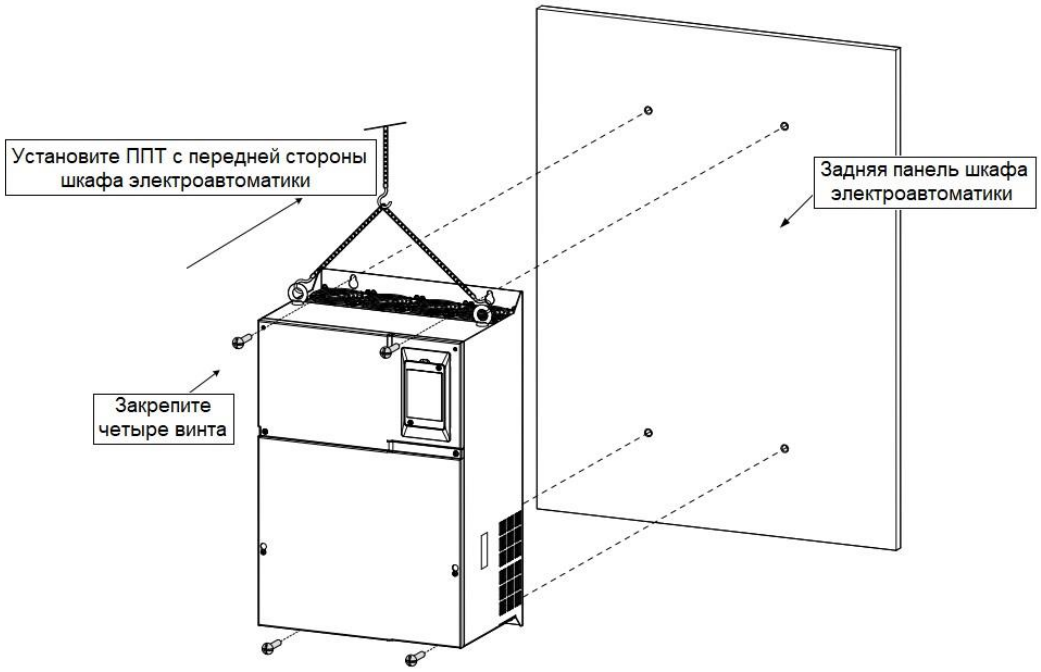
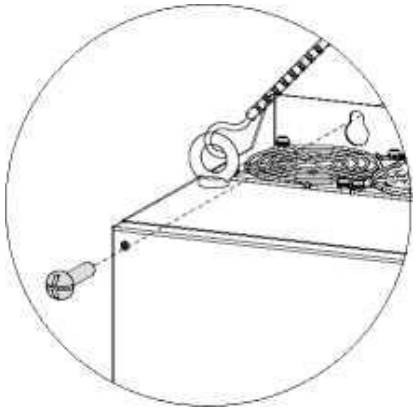


Рисунок 3–7 Подъем устройства INVERTER (корпус из листового металла)



Монтаж в сквозное отверстие (корпус из листового металла)

Рисунок 3–8 Внешний подвесной кронштейн для устройства INVERTER (корпус из листового металла)

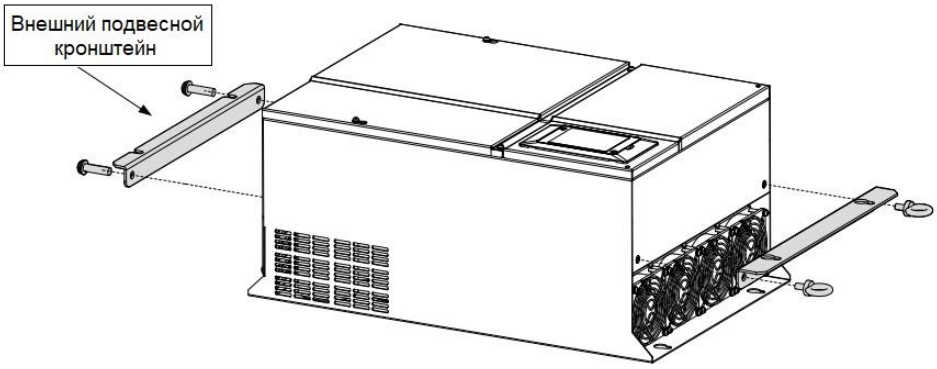


Рисунок 3–9 Монтаж в сквозное отверстие устройства INVERTER (корпус из листового металла)

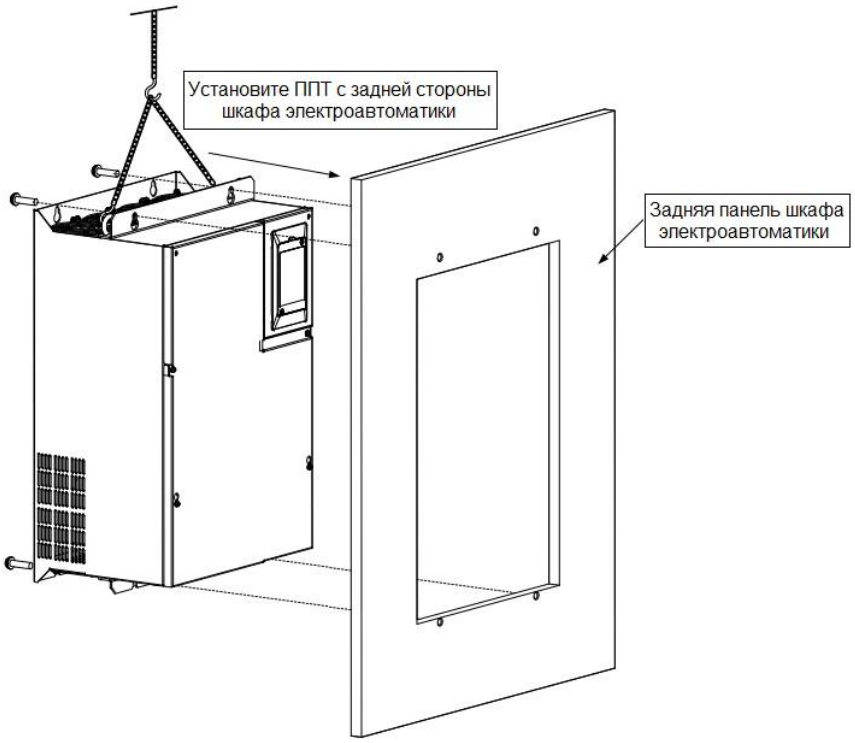


Рисунок 3–10 Результат сквозного монтажа устройства INVERTER (корпус из листового металла)



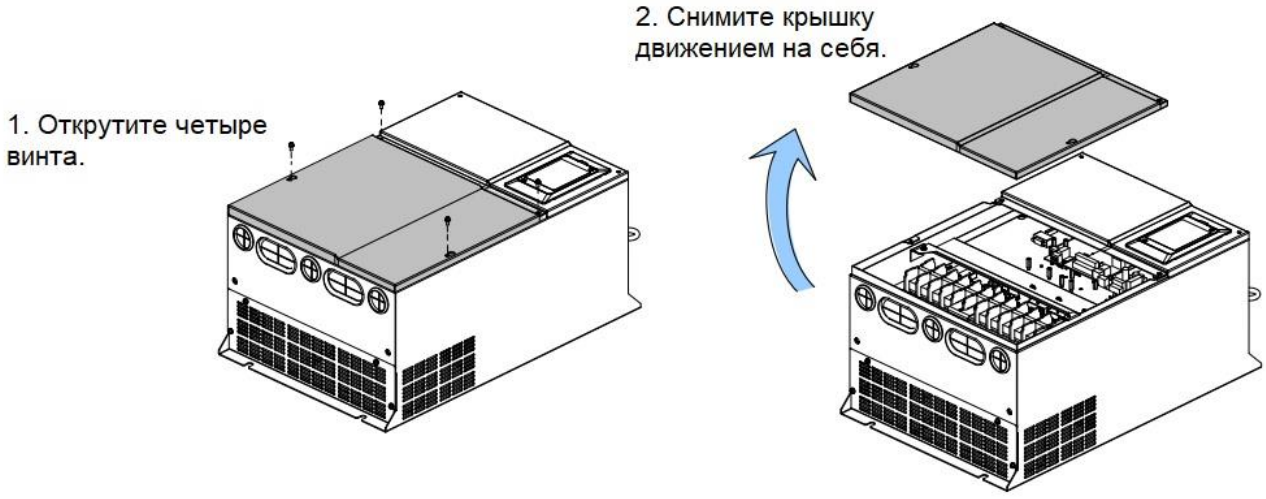
3.1.4 Снятие передней крышки

Для подключения силовой цепи и цепи управления необходимо снять переднюю крышку.

Рисунок 3–11 Снятие передней крышки устройства INVERTER (пластиковый корпус)



Рисунок 3–12 Снятие передней крышки устройства INVERTER (корпус из листового металла)



⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	Будьте осторожны при снятии передней крышки. Падение крышки может привести к травмам или повреждению ППТ.

3.2 Электрический монтаж

3.2.1 Периферийные электрические устройства

Таблица 3-3 Выбор периферийных электрических устройств

Модель ППТ	MCCB (A)	Контактор (A)	Кабель главной цепи на входе ($мм^2$)	Кабель главной цепи на выходе ($мм^2$)	Кабель цепи управления ($мм^2$)	Кабель заземления ($мм^2$)
SD320L-2.2KW-4	16	10	2.5	2.5	0.75	0.75
SD320L-3.7 KW-4	25	16	4	4	0.75	1.5
SD320L-5.5 KW-4	32	25	6	6	1	2.5
SD320L-7.5KW-4	40	32	6	6	1	4
SD320L-11 KW-4	63	40	6	6	1	6
SD320L-15KW-4	63	40	6	6	1	6
SD320L-18.5KW-4	100	63	10	10	1	10
SD320L-22KW-4	100	63	10	10	1	10
SD320L-30KW-4	125	100	16	16	1	16
SD320L-37KW-4	160	100	16	16	1	16
SD320L-45KW-4	200	125	25	25	1	16

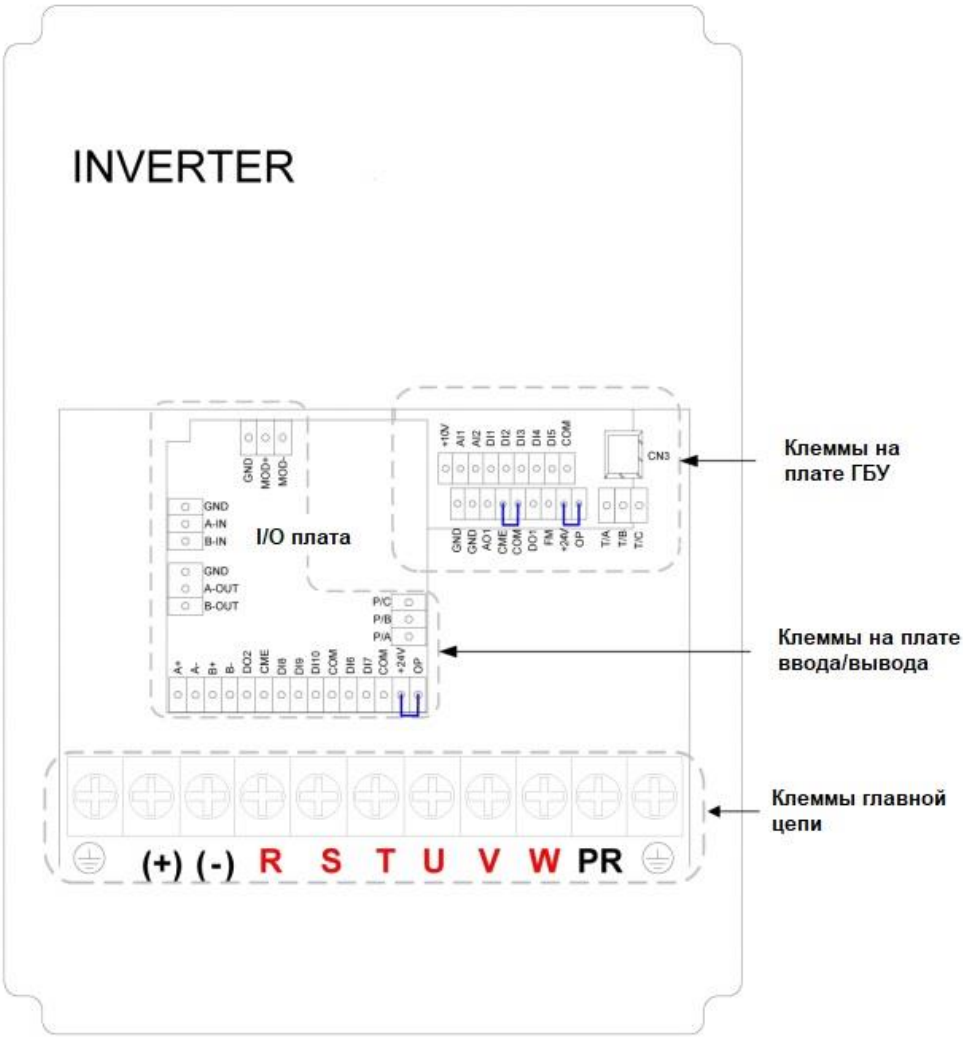
Таблица 3-2 Описание периферийных электрических устройств

Периферийное устройство	Место установки	Описание функции
Автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB)	Сторона ввода питания	Отключает питание ППТ и обеспечивает защиту от короткого замыкания. Обязательно к установке.
Контактор безопасности	Между MCCB и входом ППТ	Подает/отключает питание ППТ. Не запускайте и не останавливайте ППТ, часто (менее двух раз в минуту) включая и выключая контактор, и не используйте его для непосредственного запуска ППТ.
Входной дроссель переменного тока	Сторона входа ППТ	Улучшает коэффициент мощности на входе. Устраняет высокие гармоники на входе, для обеспечения эффективной защиты мостового выпрямителя. Устраняет асимметрию входного тока, вызванную асимметрией между фазами питания. Устанавливается, если дроссель постоянного тока не соответствует требованиям.
Входной дроссель постоянного тока	Встроен в стандартную конфигурацию для моделей мощностью от 7.5 кВт до 45 кВт	Улучшает коэффициент мощности со стороны входа. Эффективно устраняет высокие гармоники на входе и предотвращает повреждение других устройств из-за искажения формы волны напряжения. Устраняет асимметрию входного тока, вызванную межфазной асимметрией источника питания. Имеет небольшой размер, не вызывает провалов напряжения. Входит в стандартную конфигурацию.
Выходной дроссель переменного тока	Между ППТ и двигателем, близко к ППТ	На выходе ППТ имеется много высоких гармоник, так как, если двигатель находится далеко от ППТ, в цепи имеется большая распределенная емкость. Определенные гармоники могут вызывать резонанс в цепи, что приводит к двум последствиям: Ухудшение характеристик изоляции и повреждение двигателя в долгосрочной перспективе. Создается большой ток утечки, что вызывает частые срабатывания защиты ППТ. Если расстояние между ППТ и двигателем превышает 100 м, следует установить выходной дроссель переменного тока.

3.2.2 Описание и подключение клемм главной цепи

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	• Перед подключением убедитесь, что питание отключено. Несоблюдение может привести к поражению электрическим током. • Электромонтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом в соответствии с описанными в данном руководстве инструкциями. Несоблюдение может привести к неожиданным несчастным случаям. • Никогда не подключайте тормозной резистор к клеммам шины постоянного тока (+), (-). • Источник питания должен соответствовать требованиям к входной мощности ППТ. В противном случае ППТ будет поврежден. • Подключаемый двигатель должен подходить к ППТ. В противном случае это может привести к повреждению двигателя или срабатыванию защиты ППТ. • Никогда не подключайте силовые кабели к выходным клеммам (U, V, W) ППТ. Невыполнение этого требования приведет к его повреждению.

Рисунок 3–13 Расположение клемм устройства INVERTER



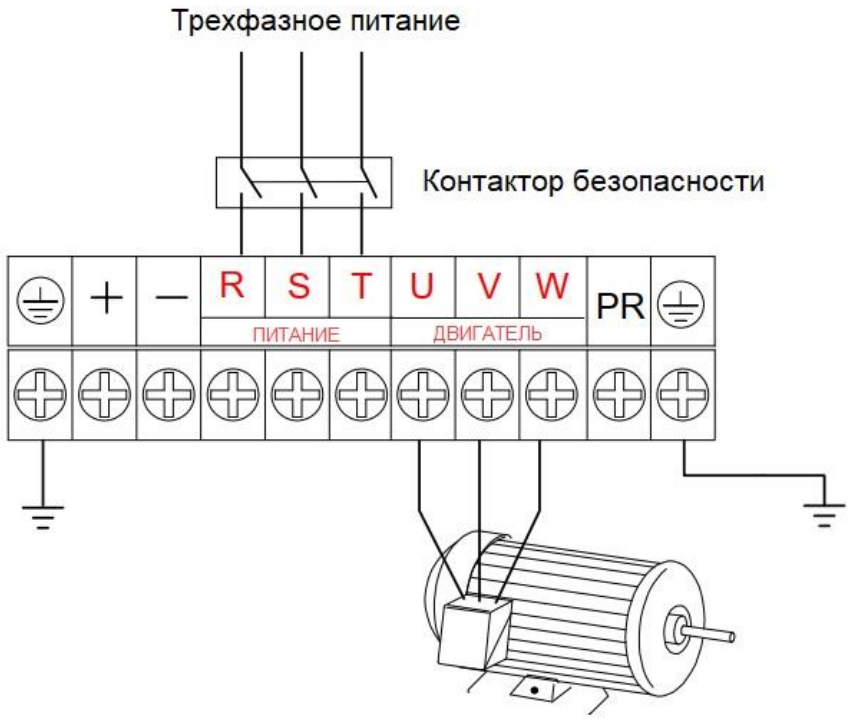
1. Описания.

Таблица 3-3 Описание клемм силовой цепи

Обозначение	Название клеммы	Описание функции
R, S, T	Клеммы ввода трехфазного питания	Обеспечивает трехфазное электропитание в 380 В.
(+), (-)	Положительная и отрицательная клеммы шины постоянного тока	Подключение внешнего блока торможения для моделей мощностью 37 кВт и выше.
(+), PR	Клеммы подключения тормозного резистора	Подключение тормозного резистора для моделей для 37 кВт.
U, V, W	Выходные клеммы ППТ	Подключение трехфазного двигателя.
⏚	Клемма заземления	Должна быть подключена к земле.

2. Электропроводка.

Рисунок 3–15 Схема подключения силовой цепи



При подключении необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- **Клеммы (+), (-) шины постоянного тока**
  После выключения ППТ на клеммах (+) и (-) шины постоянного тока сохраняется остаточное напряжение. Подождите, пока индикатор CHARGE перейдет в состояние OFF, и убедитесь, что напряжение, измеренное мультиметром, меньше 36 В, прежде чем прикасаться к клеммам.

  При подключении внешних компонентов торможения для ППТ мощностью 37 кВт и выше подсоедините тормозной модуль к клеммам (+) и (-), а тормозной резистор к клеммам P и PR тормозного модуля. Никогда не меняйте местами (+) и (-). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению ППТ и даже к пожару.

  Длина кабеля между тормозным блоком и клеммами (+) и (-) не должна превышать 5 м. Длина кабеля между тормозным модулем и тормозным резистором не должна превышать 10 м. Используйте витую пару или герметичную пару для параллельного соединения.

  Не подключайте тормозной резистор напрямую к шине постоянного тока. В противном случае это может привести к повреждению ППТ и возгоранию.

- **Клеммы (+), PR для подключения тормозного резистора**
  Для ППТ мощностью до 37 кВт со встроенным тормозным устройством используются клеммы (+), PR.

  Подсоедините тормозной резистор рекомендованной в главе 2 «Информация о продукте» модели.

  Убедитесь, что длина кабеля тормозного резистора меньше 5 м.

  Из-за выделения энергии температура тормозного резистора увеличивается. Необходимы меры защиты и отвода тепла.

- **Клеммы вывода ППТ U, V, W**
  Клеммы используются для подключения трехфазного двигателя. Если направление вращения двигателя противоположно требуемому, поменяйте местами любые два кабеля на клеммах U, V, W.

  Не подключайте конденсатор или разрядник к выходу ППТ. В противном случае это может привести к частым отказам ППТ или даже к его повреждению.

  Выход не должен быть закорочен или заземлен.

  Пропустите кабели к клеммам U, V, W через заземленные металлические трубы и отделите эти кабели от сигнальных кабелей или проложите их вертикально по отношению к сигнальным кабелям.

  Из-за влияния распределенной емкости возникнет электрический резонанс в случае, если кабель двигателя слишком длинный. Это повредит изоляцию двигателя или вызовет повышенный ток утечки, что приведет к срабатыванию защиты ППТ от перегрузки по току. Если длина кабеля двигателя превышает 100 м, необходимо установить выходной дроссель переменного тока рядом с ППТ.

- **Клемма заземления** 
  Эта клемма должна быть надежно заземлена толстым и коротким основным проводом защитного заземления (PE).

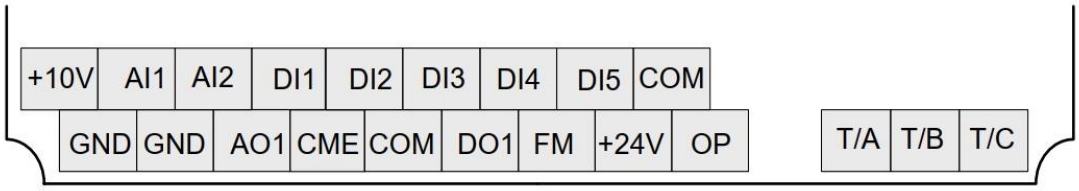
  Рекомендуется использовать желто-зеленый многожильный медный защитный провод сечением более 4 мм^2.

  Убедитесь, что сопротивление заземления не превышает 5 Ω.

  Нейтральный провод не должен быть проводником защитного заземления.

3.2.3 Описание и подключение клемм ГБУ

1. Расположение клемм



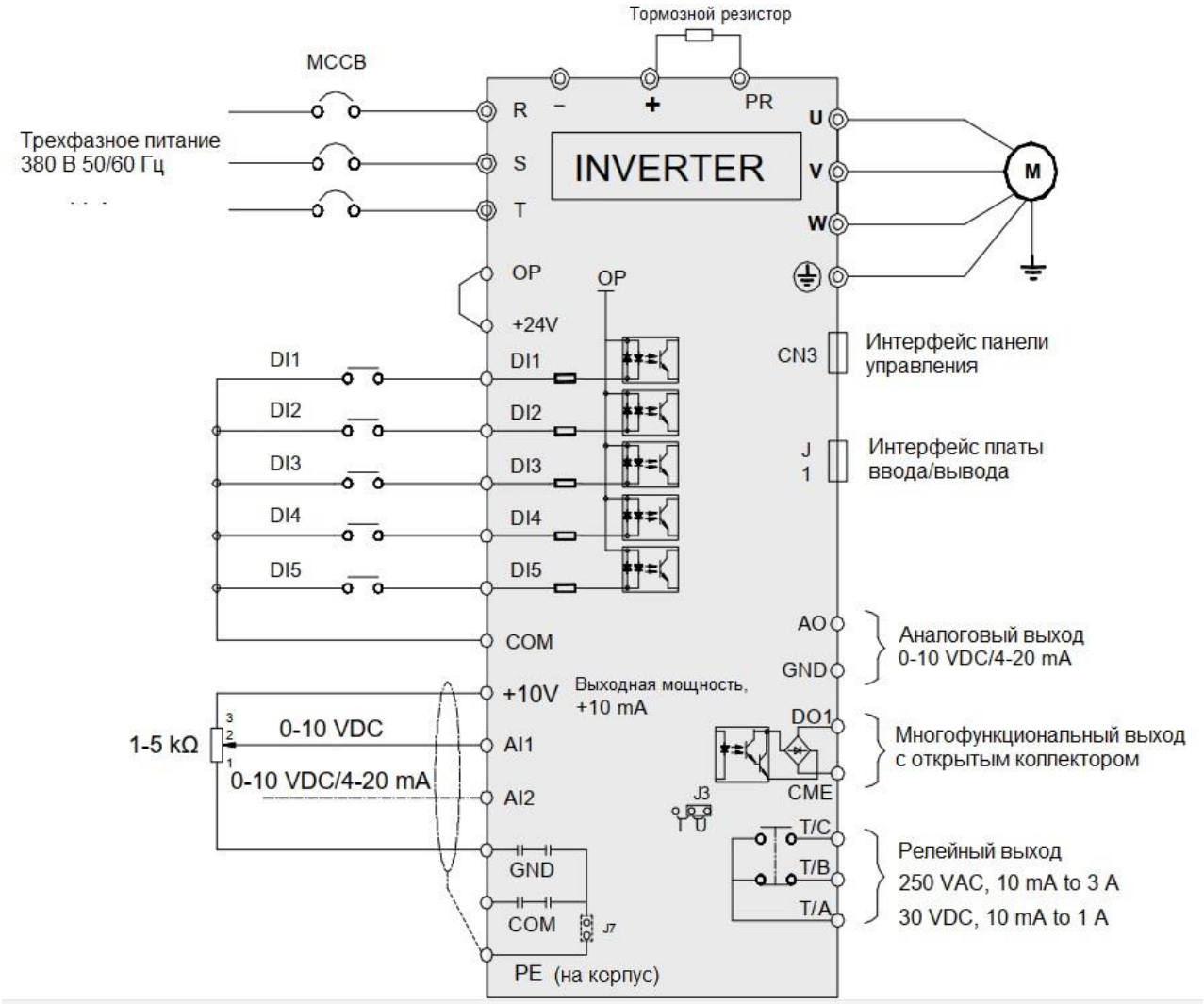
2. Описание

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание функции
Источник питания	+10V-GND	Внешнее питание +10 В постоянного тока	Обеспечивает внешнее питание +10 В. Как правило, обеспечивается питание внешнего потенциометра с диапазоном сопротивлений 1–5 кΩ. Максимальный выходной ток: 10 мА
	+24V-COM	Внешнее питание +24 В	Обеспечивает внешнее питание +24 В. Как правило, обеспечивается питание клемм DI/DO и внешнего датчика. Максимальный выходной ток: 200 мА
	OP	Внешнее питание	По умолчанию клемма закорочена перемычкой на +24В. Когда DI1 — DI5 должны управляться внешним сигналом, OP необходимо подключить к внешнему источнику питания и отключить от +24 В.
Аналоговый ввод	AI1-GND	AI1	Диапазон входного напряжения: 0–10 В постоянного тока Входное сопротивление: 100 kΩ
	AI2-GND	AI2	1. Диапазон входного сигнала: 0–10 В постоянного тока или 4–20 мА, определяется перемычкой J3 на плате ГБУ. 2. Входное сопротивление: 100 кΩ для ввода по напряжению, 500 Ω для ввода по току.
Цифровой ввод	DI1-COM	DI1	1. Изоляция оптической связи, совместимая с входом двойной полярности 2. Входное сопротивление: 3,3 кΩ 3. Диапазон напряжения на уровне ввода: 9–30 В
	DI2-COM	DI2	
	DI3-COM	DI3	
	DI4-COM	DI4	
	DI5-COM	DI5 (высокоскоростной импульс)	Помимо функций DI1–DI4, клемма может использоваться для высокоскоростного импульсного ввода.
Аналоговый вывод	AO1-GND	AO1	Вывод напряжения или тока, определяется перемычкой J4 на ГБУ Диапазон выходного напряжения: 0–10 В Диапазон выходного тока: 0–20 мА
Цифровой вывод	DO1-CME	DO	Изоляция оптической связи, выход с открытым коллектором двойной полярности Диапазон выходного напряжения: 0–24 В Диапазон выходного тока: 0–50 мА
	FM-COM	Зарезервировано	Обратите внимание, что CME и COM имеют внутреннюю изоляцию, но при поставке они закорочены снаружи. В этом случае DO1 по умолчанию питается от +24 В. Если вы хотите подать внешнее питание на DO1, снимите перемычку между CME и COM.

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание функции
Релейный выход	T/A-T/B	Нормально замкнутая (NC) клемма	Контактная приводная мощность: 250 В переменного тока, 3 А, COS φ=0,4; 30 В постоянного тока, 1 А
	T/A-T/C	Нормально разомкнутая (NO) клемма	
Вспомогательный интерфейс	J1	Интерфейс платы ввода/вывода	28-пиновая клемма, промышленный стандарт для интерфейсов специальных карт
	CN3	Интерфейс панели управления	Подключение к внешней панели управления

3. Электропроводка

Рисунок 3–16 Подключения клемм ГБУ

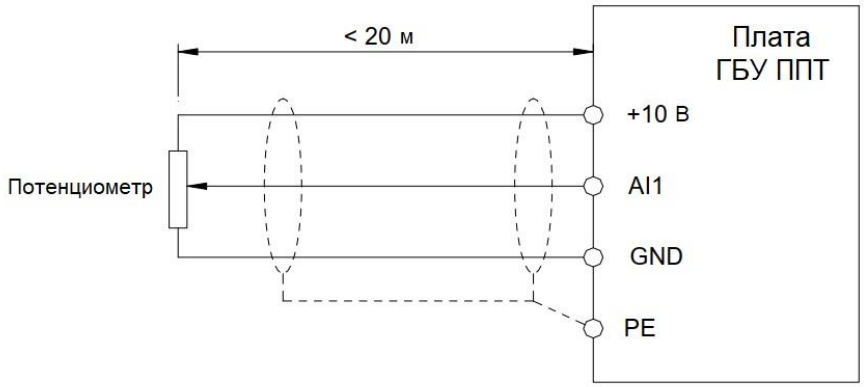


Примечание	◎ обозначает клемму силовой цепи, а О обозначает клемму ГБУ

1) Подключение клемм AI

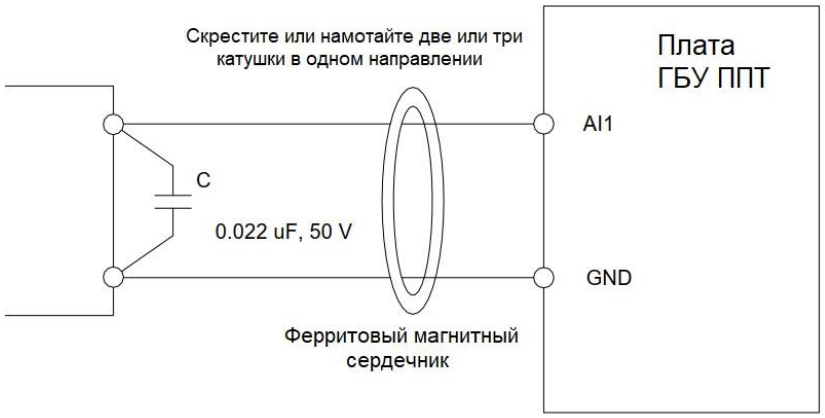
Слабые аналоговые сигналы напряжения подвержены внешним помехам, поэтому необходимо использовать экранированный кабель, при этом длина кабеля должна быть менее 20 м, как показано на следующем рисунке.

Рисунок 3–17 Подключения клемм AI



В случаях сильных помех аналогового сигнала, установите фильтрующий конденсатор или ферритовый магнитный сердечник на источнике аналогового сигнала, как показано на следующем рисунке.

Рисунок 3–18 Установка фильтрующего конденсатора или ферритового магнитного сердечника

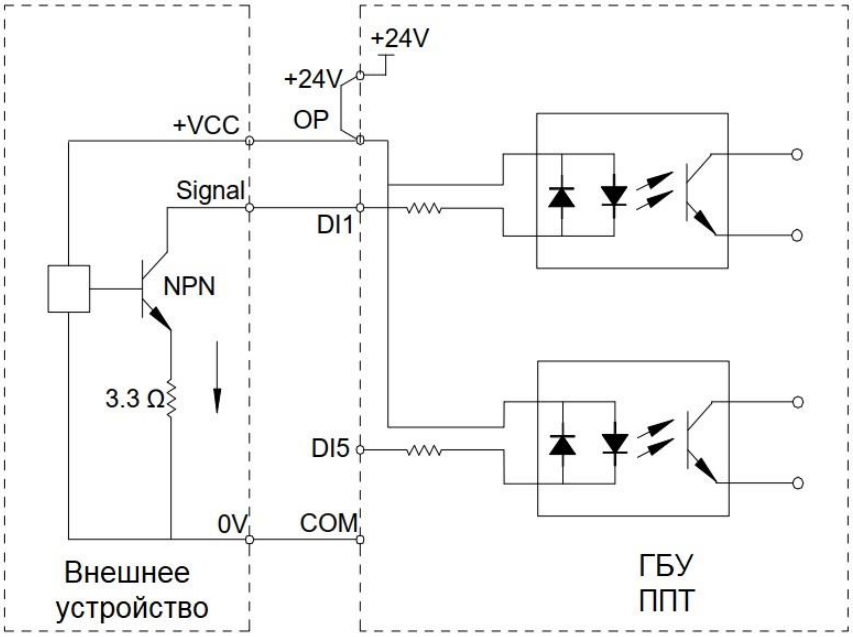


2) Подключение клемм DI

В общем случае используется экранированный кабель длиной не более 20 м. При активной передаче должны быть приняты необходимые меры фильтрации для предотвращения помех в источнике питания. Рекомендуется контактный режим управления.

- **Подключение в режиме приемника**

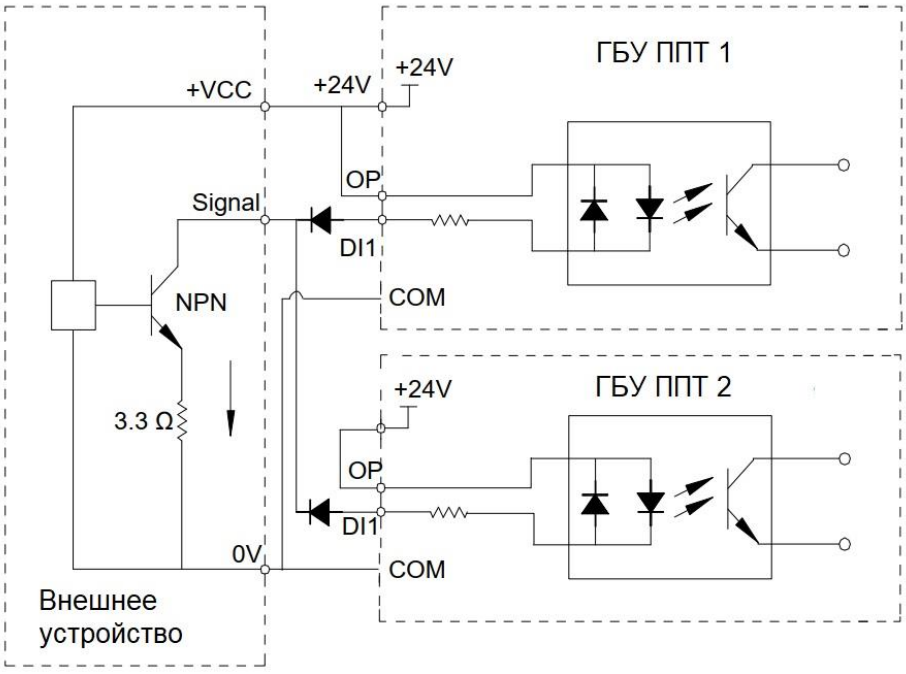
Рисунок 3–19 Подключение в режиме приемника



Это наиболее часто используемый способ подключения. Для подачи внешнего питания снимите перемычку между клеммами +24 В и OP и подключите положительный контакт внешнего питания к OP, а 0 В внешнего питания к соответствующему цифровому входу через управляющий контакт на ППТ.

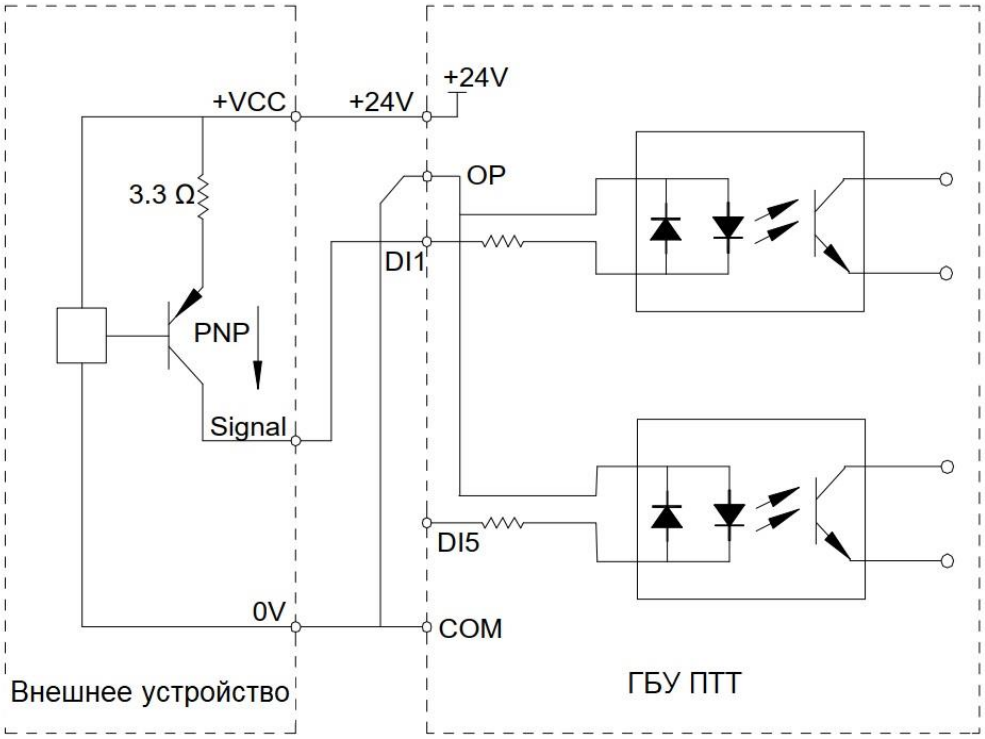
В таком режиме подключения клеммы DI разных ППТ не должны подключаться параллельно. В противном случае может возникнуть неисправность цифрового входа. Если требуется параллельное соединение (разных ППТ), подключите диод, удовлетворяющий следующим характеристикам: IF > 10 мА, UF < 1 В, последовательно к цифровому входу.

Рисунок 3–20 Клеммы DI, подключенные параллельно в режиме приемника



- **Подключение в режиме источника**

Рисунок 3–21 Подключение в режиме источника



В этом режиме подключения удалите перемычку между +24 В и OP и подключите +24 В к общей клемме внешнего контроллера и одновременно соедините OP с COM.

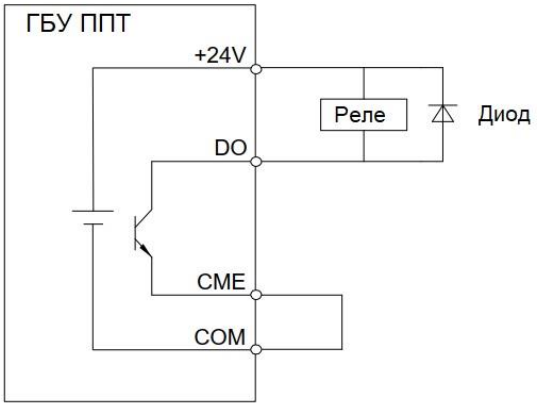
Чтобы подать внешнее питание, удалите перемычку между клеммами +24 В и OP и подключите OP к 0 В внешнего источника питания, можно подключить 24 В к соответствующему цифровому входу через управляющий контакт на ППТ.

3) Подключение клемм DO

Поглощающий диод должен быть установлен с обеих сторон катушки реле, если клемма DO должна управлять реле. Потребляемая мощность не более 50 мА. В противном случае это может привести к повреждению источника питания 24 В постоянного тока.

Примечание	Не меняйте полярность поглощающего диода во время установки, как показано на рис. 3-22. В противном случае источник питания 24 В постоянного тока будет поврежден сразу же после появления сигнала цифрового выхода. CME и COM внутри изолированы друг от друга, но при поставке они соединены внешней перемычкой. В этом случае DO1 по умолчанию питается от +24 В. Чтобы подать внешнее питание на DO1, снимите перемычку между CME и COM.

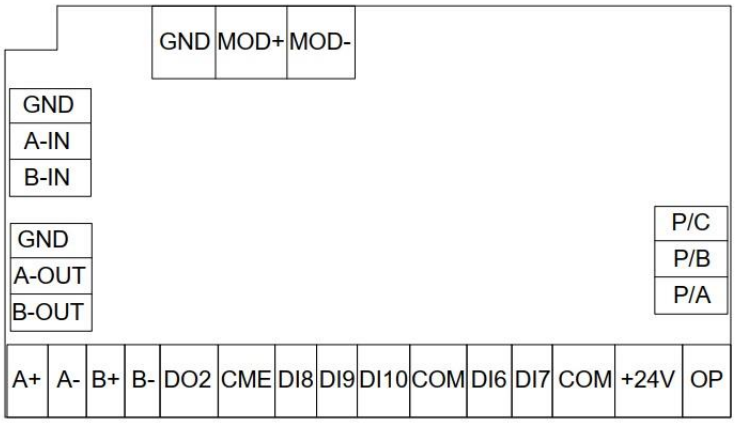
Рисунок 3–21 Схема подключения схем DO



3.2.4 Описание и подключение клемм платы расширения ввода/вывода

1. Расположение клемм

Рисунок 3–22 Расположение клемм платы расширения ввода/вывода



2. Описание

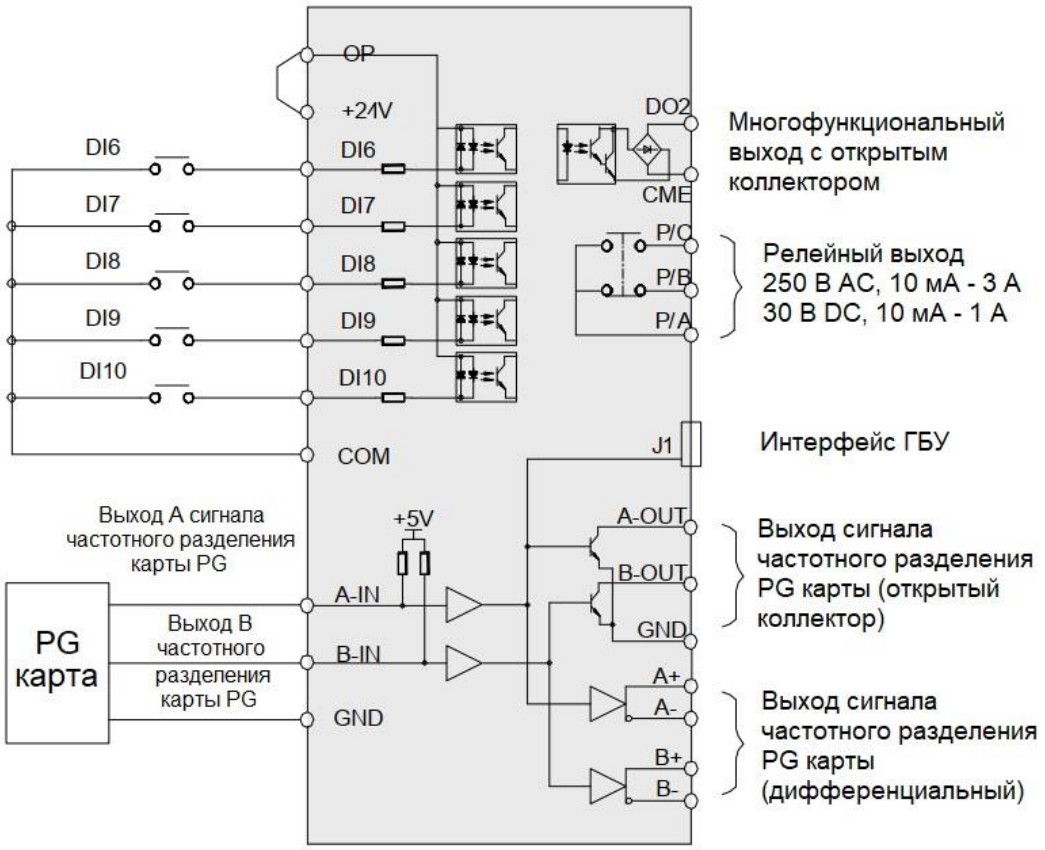
Таблица 3-5 Описание клемм на плате расширения ввода/вывода

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание функции
Источник питания	+10V-GND	Внешнее питание +10 В постоянного тока	Обеспечивает внешнее питание +10 В. Как правило, обеспечивается питание внешнего потенциометра с диапазоном сопротивлений 1–10 кΩ. Максимальный выходной ток: 10 мА
	+24V-COM	Внешнее питание +24 В	Обеспечивает внешнее питание +24 В. Как правило, обеспечивается питание клемм DI/DO и внешнего датчика. Максимальный выходной ток: 200 мА
	OP	Внешнее питание	По умолчанию клемма закорочена перемычкой на +24В. Когда DI1 — DI10 должны управляться внешним сигналом, OP необходимо подключить к внешнему источнику питания и отключить от +24 В.

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание функции
Цифровой ввод	DI6-COM	DI6	1. Изоляция оптической связи, совместимая с входом двойной полярности 2. Входное сопротивление: 3,3 кΩ 3. Диапазон напряжения на уровне ввода: 9–30 В
	DI7-COM	DI7	
	DI8-COM	DI8	
	DI9-COM	DI9	
	DI10-COM	DI10	
Цифровой вывод	DO2-CME	DO2	Изоляция оптической связи, выход с открытым коллектором двойной полярности Диапазон выходного напряжения: 0–24 В Диапазон выходного тока: 0–50 мА Обратите внимание, что CME и COM имеют внутреннюю изоляцию, но при поставке они соединены снаружи. В этом случае DO1 по умолчанию питается от +24 В. Если вы хотите подать внешнее питание на DO1, снимите перемычку между CME и COM.
Релейный вывод	P/A-P/B	Нормально замкнутая (NC) клемма	Контактная приводная мощность: 250 В переменного тока, 3 А, COS φ=0,4; 30 В постоянного тока, 1 А
	P/A-P/C	Нормально разомкнутая (NO) клемма	
Ввод PG карты	A-IN-GND	Вход A сигнала частотного разделения карты PG	1) С внутренней затяжкой, можно напрямую подключить к выходной клемме частотного деления PG-A4, PG-B, PG-C или PG-C2. 2) Если используется функция прямого движения, должен быть подключен к частотному выходному сигналу карты PG.
	B-IN-GND	Вход B сигнала частотного разделения карты PG	
Вывод PG карты	A-OUT-GND	Выход A сигнала частотного разделения карты PG	1) Выход с открытым коллектором 2) Когда используется функция прямого движения, выходной сигнал с частотным разделением платы PG отправляется на клеммы A-IN и B-IN, а затем выводится этими клеммами на ГБУ.
	B-OUT-GND	Выход B сигнала частотного разделения карты PG	
	A+-A-	Выход A сигнала частотного разделения карты PG	1) Дифференциальный выход 2) Когда используется функция прямого движения, выходной сигнал с частотным разделением платы PG отправляется на клеммы A-IN и B-IN, а затем выводится этими клеммами на ГБУ.
	B+-B-	Выход B сигнала частотного разделения карты PG	
Связь	MOD+	Клемма связи	Коммуникационная клемма RS485
	MOD-		

3. Подключение

Рисунок 3–24 Подключение клемм платы расширения ввода/вывода



Выходной сигнал с частотным разделением карты PG необходимо подавать на клеммы A-IN и B-IN на плате расширения ввода-вывода только при использовании функции прямого движения. ГБУ получает этот сигнал PG с клемм A-OUT и B-OUT (выход с открытым коллектором) или A+A- и B+B- (дифференциальный выход).

3.2.5 Карта PG для специализированного поворотного энкодера лифта

PG-A4

Она соответствует инкрементальному энкодеру с открытым коллектором или двухтактному энкодеру для асинхронного двигателя.

1) Характеристики

Таблица 3-6 Характеристики PG-A4

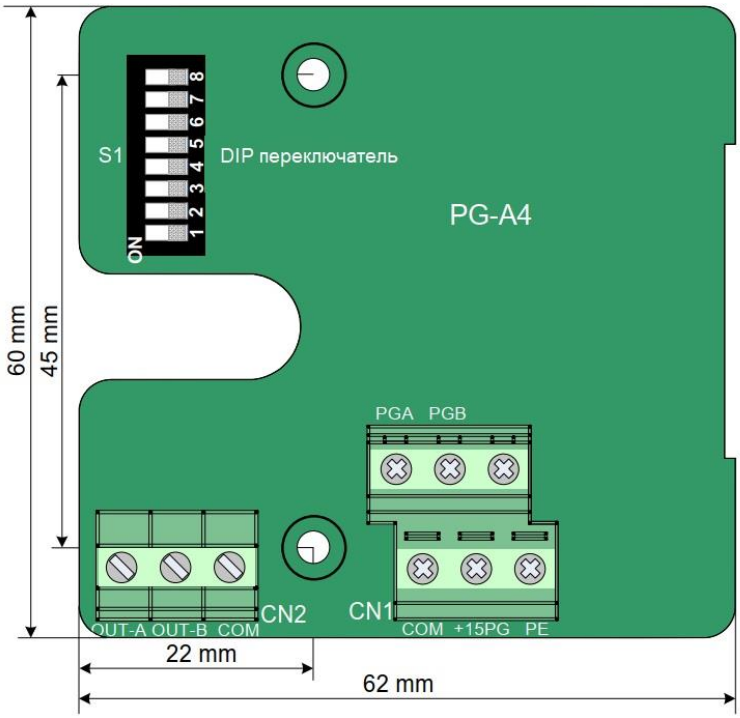
	Функция	Скорость отклика	Выходное сопротивление	Выходной ток	Диапазон частотного разделения
+15 В, COM	Питание энкодера	-	Около 300 Ω	300 мА	-
PGA, PGB	Входной сигнал от энкодера	0-60 кГц	-	-	-
OUT-A OUT-B	Выходной сигнал с частотным разделением	0-60 кГц	Около 30 Ω	100 мА	1-63

2) Описание клемм и DIP переключателей

Карта PG-A4 имеет 9 клемм, как показано на следующем рисунке.

- +15G, COM: питание энкодера
- PGA, PGB: вход сигнала энкодера
- OUT-A, OUT-B, COM: выход сигнала частотного разделения
- PE: подключение экранированного кабеля (во время использования он должен быть заземлен, так как карта PG не имеет собственного заземления)

Рисунок 3–25 Внешний вид и размеры карты PG-A4



- **DIP переключатель**

  Он используется для установки коэффициента частотного деления и функции фильтра карты PG. Всего имеется 8 переключателей; первые шесть используются для установки коэффициента частотного деления, а последние два используются для установки функции фильтра.

- **Коэффициент частотного деления**

  Каждый из шести переключателей соответствует одному двоичному биту.

  Переключатель под цифрой «1» соответствует младшему двоичному биту, а под цифрой «6» соответствует старшему двоичному биту. Когда переключатель находится в положении ON, этот бит равен 1 (активен); если переключатель повернут в другую сторону, этот бит равен 0 (неактивен).

  В следующей таблице показан пример настройки.

Таблица 3-7 Настройка функций DIP переключателя

Переключатель для установки коэффициента частотного деления							Переключатель для установки функции фильтра		
Коэффициент частотного деления	6	5	4	3	2	1	7	8	Функция фильтра
Нет выхода	0	0	0	0	0	0	0	0	Неадаптивный фильтр
1 частотное деление	0	0	0	0	0	1			
2 частотное деление	0	0	0	0	1	0	1	0	Адаптивный фильтр (по умолчанию)
3 частотное деление	0	0	0	0	1	1			
	-	-	-	-	-	-	0	1	Фиксированная блокировка
	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	1	1	Автоматическая блокировка
63 частотное деление	1	1	1	1	1	1			

- Неадаптивный фильтр
  Коэффициент фильтрации карты PG фиксирован и очень мал. Он применяется в случаях отсутствия или небольших помех, а также в высокоскоростных приложениях.
- Адаптивный фильтр
  Коэффициент фильтрации карты PG регулируется автоматически. Этот режим обеспечивает надежную защиту от помех, особенно когда скорость обратной связи энкодера ниже 60 кГц. Применяется в ситуациях сильных помех.
  Этот режим задан по умолчанию.
- Фиксированная блокировка
  Эта функция уменьшает дрожание границ сигнала обратной связи энкодера на основе функции самоадаптирующегося фильтра.
- Автоматическая блокировка
  Эта функция выполняет переключение между «самоадаптирующимся фильтром» и «фиксированной блокировкой». Это применимо к условиям работы с нулевой скоростью и работы с ненулевой скоростью таким образом, что полезный сигнал не будет очищен, в отличие от дрожания границ во время работы с нулевой скоростью.

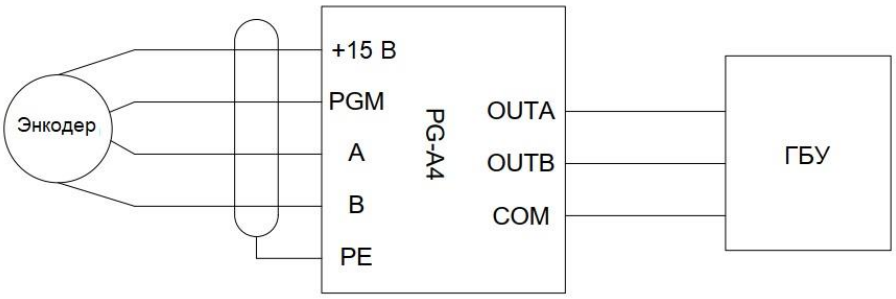
3) Подключение

При подключении проводов следуйте мерам предосторожности:

- Кабель от карты PG к энкодеру должен быть отделен от кабелей цепи управления и цепи питания. Параллельная прокладка кабеля на близком расстоянии запрещена.
- Кабель от карты PG к энкодеру должен быть экранированным. Экран должен быть подключен к защитному заземлению со стороны ППТ. Для минимизации помех следует заземлить только один конец.
- Кабель от карты PG к энкодеру должен проходить по воздуховоду отдельно, а металлическая оболочка должна быть надежно заземлена.

На следующем рисунке показано подключение карты PG.

Рисунок 3–26 Подключение карты PG-A4



PG-B

Он соответствует инкрементальному энкодеру UVW или энкодеру линейного электропривода для синхронного двигателя.

1) Характеристики

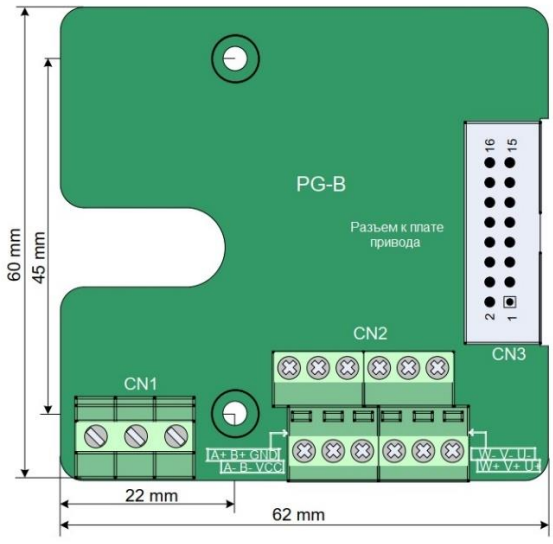
	Функция	Скорость отклика	Выходное сопротивление	Выходной ток	Диапазон частотного разделения
VCC, GND	Питание энкодера	-	Около 300 Ω	300 мА	-
A+, B+, A-, B-, U+, V+. W+, U-, V-, W-	Входной сигнал от энкодера	0-80 кГц	-	-	-
OUT-A, OUT-B, COM	Выходной сигнал с частотным разделением	0-80 кГц	Около 30 Ω	100 мА	1

2) Описание клемм

Карта PG-B имеет 15 клемм, как показано на следующем рисунке.

- VCC, GND: питание энкодера
- A+, B+, A-, B-, U+, V+. W+, U-, V-, W-: вход сигнала энкодера
- OUT-A, OUT-B, COM: выход сигнала частотного разделения

Рисунок 3–27 Внешний вид и размеры карты PG-B



3) Подключение проводов

Кабель от платы PG к энкодеру должен быть отделен от кабелей цепи управления и цепи питания. Параллельная прокладка кабеля на близком расстоянии запрещена.

Кабель от платы PG к энкодеру должен проходить по воздуховоду отдельно, а металлическая оболочка должна быть надежно заземлена.

PG-C

Он соответствует энкодеру ERN1387.

1) Характеристики

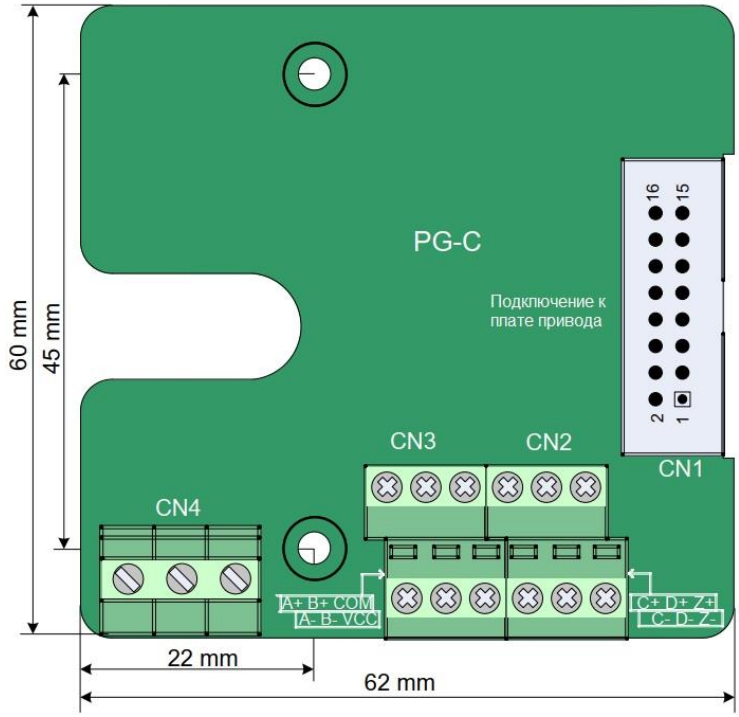
	Функция	Скорость отклика	Выходное сопротивление	Выходной ток	Диапазон частотного разделения
VCC, GND	Питание энкодера	-	Около 300 Ω	300 мА	-
A+, B+, A-, B-, C+, D+. Z+, C-, D-, Z-	Входной сигнал от энкодера	0-80 кГц	-	-	-
OUT-A, OUT-B, COM	Выходной сигнал с частотным разделением	0-80 кГц	Около 30 Ω	100 мА	1

2) Описание клемм

Карта PG-C имеет 15 клемм и 16-контактный интерфейс, как показано на следующем рисунке.

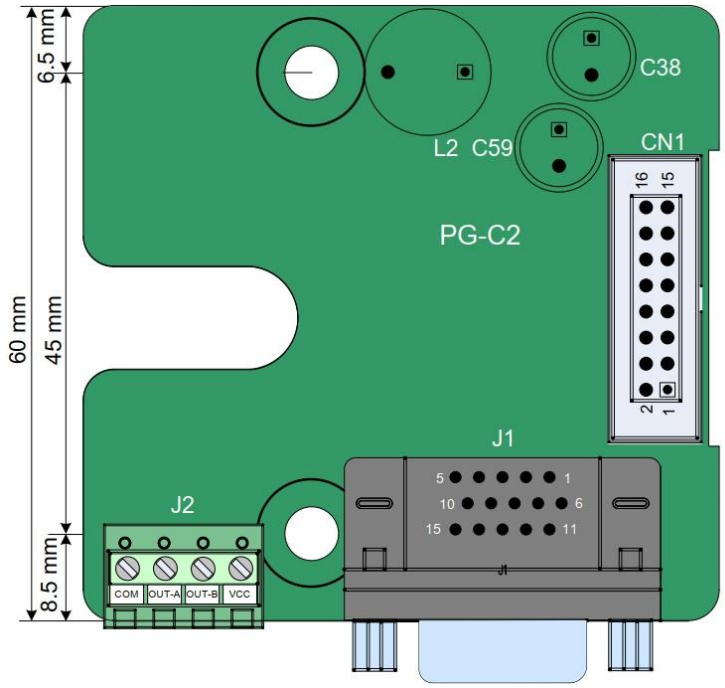
- VCC, GND: питание энкодера
- A+, A-, B+, B-, C+, C-, D+, D-, Z+, Z-: вход сигнала энкодера
- OUT-A, OUT-B, COM: выход сигнала частотного разделения
- 16-контактный интерфейс: подключен к нижней плате ППТ

Рисунок 3–28 Внешний вид и размеры карты PG-C (энкодер ERN1387)



PG-C2

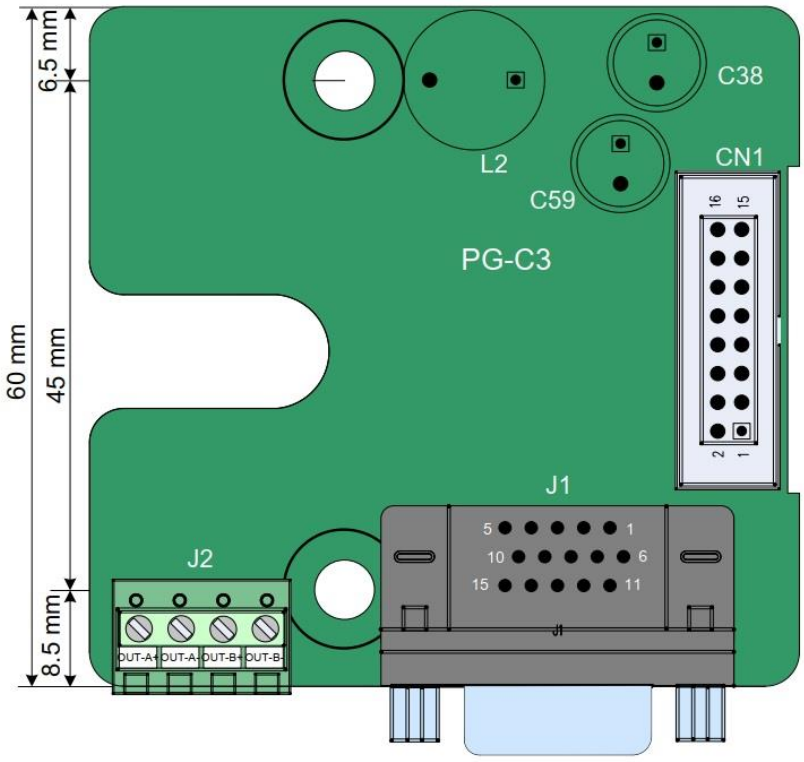
Рисунок 3–29 Внешний вид и размеры карты PG-C2 (выход с открытым коллектором)



PG-C2 оснащен 15-контактным разъемом типа D (DB15) в качестве интерфейса энкодера. Это единственное его отличие от PG-C.

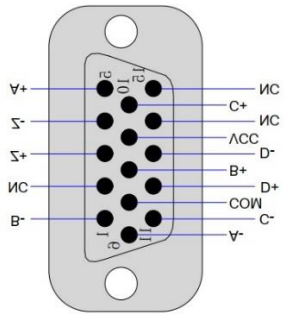
PG-C3

Рисунок 3–30 Внешний вид и размеры карты PG-C3 (дифференциальный выход)

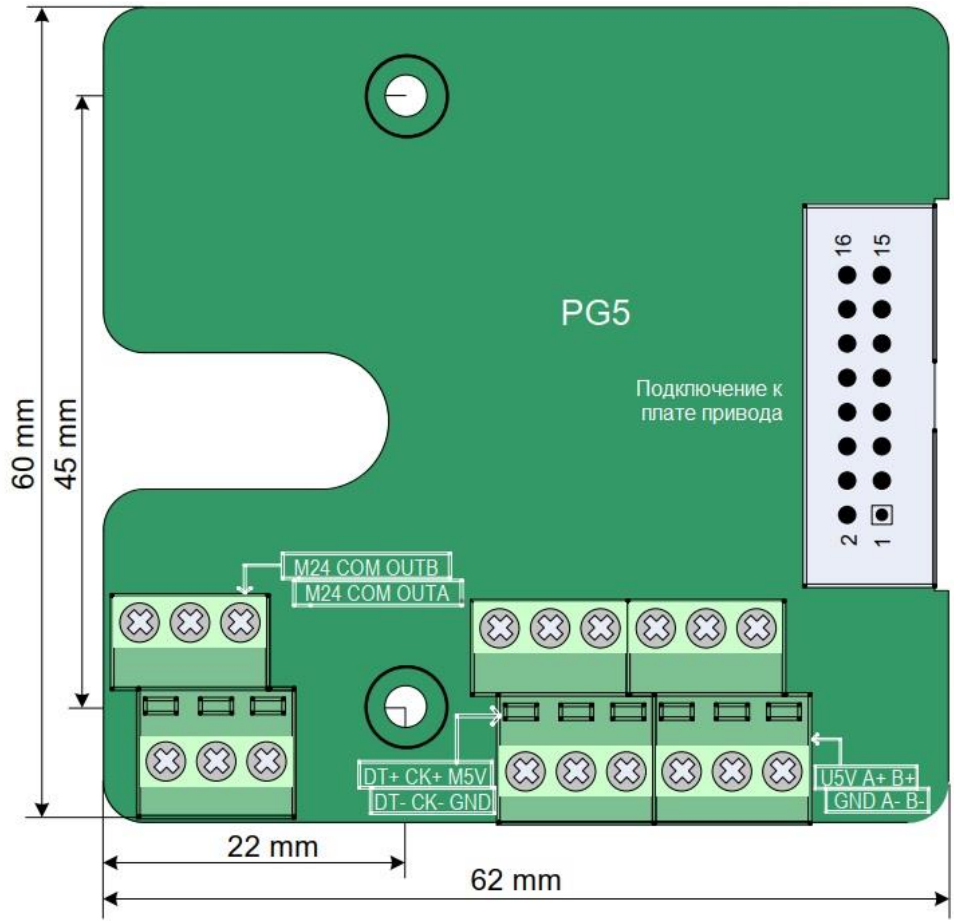


Карта PG-C3 отличается от карты PG-C2 только тем, что она имеет дифференциальный выход.

Как и карта PG-C2 карта PG-C3 использует 15-контактный коннектор типа D (DB15) для подключения к ERN1387 SIN/COS энкодера. В следующей таблице дано определение контактов.

Модель PG карты	Определение контактов DB15	Применимый э\нкодер
PG-C2 PG-C3		Энкодер ERN1387 SIN/COS

PG5



Плата PG5 имеет 18 клемм и 16-контактный порт.

6-контактная клеммная колодка обеспечивает выход сигнала с частотным разделением и подключается к ГБУ, а 12-контактная клеммная колодка подключается к энкодеру.

16-контактный порт подключается к плате привода контроллера.

Соедините энкодер Haidenhain 1313/413 и карту PG с помощью следующего кабеля.

Цвет кабеля энкодера	Название сигнала энкодера	Клемма карты PG
Черно-зеленый	Up	M5V
Черно-желтый	Sensor Up	U5V
Черно-синий	0V	GND
Черно-красный	Sensor 0V	GND
Зелено-коричневый	A+	A+
Синий	A-	A-
Серый	B+	B+
Розовый	B-	B-
Фиолетовый	DATA	DT+
Желтый	DATA\	DT-
Бело-зеленый	CLOCK	CK+
Белый	CLOCK\	CK-

Глава 4 Эксплуатация и пробный запуск

4.1 Описание режимов работы и состояний

4.1.1 Источник команд

Источником команд является канал команд RUN и опорные скорости. Поддерживаются два источника команд:

- Панель управления

  Команды RUN задаются нажатием клавиш 

и 

на панели управления.

- Управление через клеммы

  Команды RUN и значения опорных скоростей подаются через многофункциональные входные клеммы.

Выберите один из двух источников команд.

4.1.2 Режим управления

Поддерживаемые режимы управления:

- Бессенсорное векторное управление (SVC)
- Векторное управление с обратной связью (FVC)

4.1.3 Рабочий режим

- Режим автонастройки двигателя
  Устройство INVERTER поддерживает два режима автонастройки двигателя: с нагрузкой и без нагрузки. Подробно, см. описание F1-11.
- Общий режим
  Он относится к рабочему режиму через панель управления и аналоговой настройки.
- Режим мульти-скорости
  Скорость задается комбинацией состояний многоскоростных клемм.
  ППТ одновременно может работать только в одном режиме.

4.1.4 Состояние системы

Устройство INVERTER имеет четыре состояния: останов, программирование, рабочий режим, а также состояние неисправности и аварийного сигнала.

- Состояние останова
  После отключения питания и выполнения команд RUN ППТ находится в состоянии останова. Индикатор RUN в состоянии ВЫКЛ, а дисплей панели управления мигает; параметры можно просмотреть по кругу, нажав . ППТ выходит из этого состояния после повторного получения команды RUN.
- Состояние программирования
  ППТ находится в состоянии программирования, когда вы просматриваете и устанавливаете параметры на панели управления.
- Рабочее состояние
  ППТ находится в рабочем состоянии (лифт работает). Индикатор RUN в состоянии ВКЛ. Дисплей панели управления не мигает.
- Состояние неисправности и аварийного сигнала
  ППТ переходит в состояние ошибки и отображает ее код на дисплее.

4.2 Использование LED панели управления

С помощью панели управления вы можете изменять параметры, контролировать рабочее состояние, а также запускать или останавливать ППТ. На следующем рисунке показана LED панель управления.

Рисунок 4–1 Схема LED панели управления



1. Индикаторы функции

- RUN
  ВКЛ означает, что ППТ находится в рабочем состоянии, а ВЫКЛ — что ППТ находится в состоянии останова
- LOCAL/REMOT
  ВЫКЛ означает, что ППТ находится в режиме работы с помощью панели управления, а ВКЛ — что ППТ находится в режиме управления через клеммы.
- FWD/REV
  ВКЛ означает направление лифта вниз, ВЫКЛ — направление лифта вверх.
- TUNE/TC
  ВКЛ означает состояние автонастройки.

2. Дисплей

5-сегментный LED дисплей может отображать данные мониторинга, такие как опорная и выходная частоты, а также коды неисправностей.

3. Индикатор единиц измерения

● означает, что индикатор ВКЛ, а ○ – что ВЫКЛ.

Hz A V
●— RPM— ○ — % — ○ Гц: единица частоты

Hz A V
○— RPM— ● — % — ○ A: единица тока

Hz A V
○— RPM— ○ — % — ● В: единица напряжения

Hz A V
●— RPM— ● — % — ○ об/мин: единица скорости вращения

Hz A V
○— RPM— ● — % — ● %: процент

4. Кнопки

Таблица 4-1 Описание кнопок на панели управления

Кнопка	Название	Функция
PRG	Программа	Вход в и выход из меню 1 уровня.
ENTER	Подтверждение	Вход в интерфейсы меню уровень за уровнем, подтверждение установок параметров.
△	Увеличение	Увеличение данных или значения параметра.
▽	Уменьшение	Уменьшение данных или значения параметра.
▷	Смещение	Перебор по очереди отображаемых параметров в состоянии останова или работы, а также выбор значения, которое необходимо изменить, в режиме изменения параметров.
RUN	Запуск	Запуск ППТ в режиме управления с панели оператора.
STOP RST	Останов / Сброс	Останавливает ППТ, находящийся в рабочем состоянии, и выполняет операцию сброса, когда он находится в состоянии отказа.
MF.K	Мульти-функция	Отображает или скрывает информацию об ошибке в состоянии ошибки, что облегчает просмотр параметров
QUICK	Quick	Вход и выход в меню Quick первого уровня

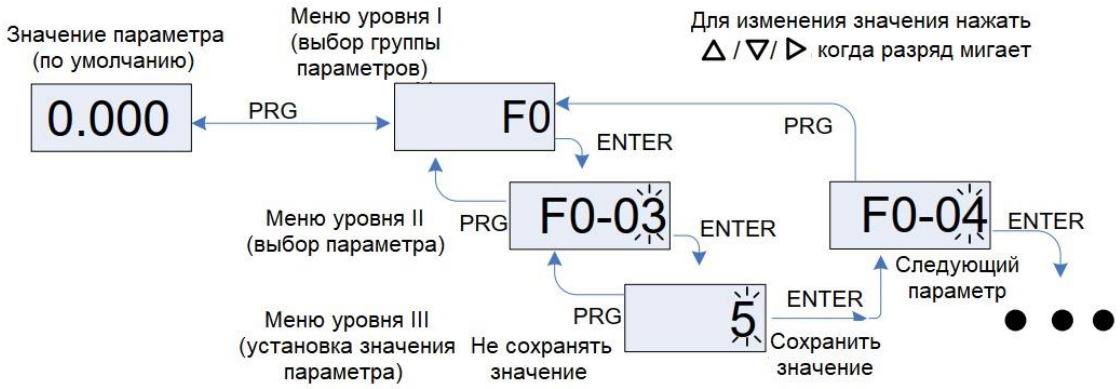
4.3 Просмотр и управление

4.3.1 Порядок работы

В LED панели управления используется трехуровневое меню.

Трехуровневое меню состоит из группы функциональных параметров (Уровень I), функциональных параметров (Уровень II) и значения настройки функциональных параметров (Уровень III). Структура меню изображена на следующем рисунке.

Таблица 4-2 Порядок работы с панелью управления

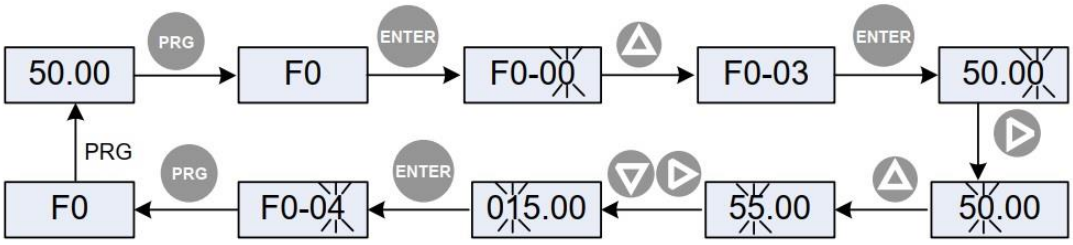


Возврат в меню уровня II из меню уровня III осуществляется нажатием кнопки PRG или ENTER. Разница между нажатием этих кнопок следующая:

- При нажатии ENTER, система сначала сохраняет введенное значение параметра, а затем возвращается в меню уровня II и переходит к следующему параметру.
- При нажатии PRG, система не сохраняет введенное значение параметра, а прямо возвращается в меню уровня II, оставаясь на текущем функциональном параметре.

Ниже приведен пример изменения значения параметра F0-03 с 50.00 Гц на 15.00 Гц.

Рисунок 4-3 Пример изменения значения параметра



В меню уровня III, если параметр не имеет мигающей цифры, значит он не может быть изменен по одной из двух причин:

- Этот параметр доступен только для чтения, такие как фактически определенный или текущий параметры.
- Этот параметр можно изменить только в состоянии останова устройства.

4.3.2 Просмотр параметров состояния

В состоянии останова можно циклически отображать до 8 параметров, нажимая кнопку . Выбор отображаемых параметров задается параметром F8-02 (каждый бит F8-02 указывает параметр).

Рисунок 4-4 Переключение между параметрами, отображаемыми в состоянии останова



В рабочем состоянии можно циклически отображать 13 параметров, нажимая кнопку . Вы можете выбрать отображаемые параметры, установив значения F8-01 (каждый бит F8-01 указывает параметр).

Рисунок 4-5 Переключение между параметрами, отображаемыми в рабочем состоянии



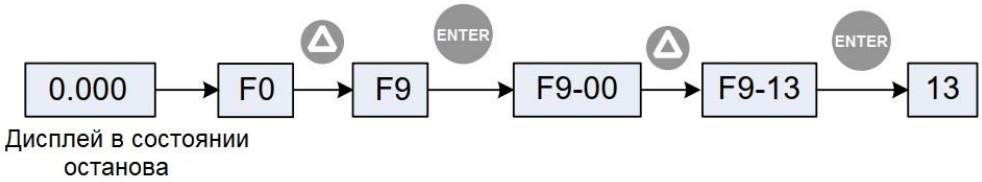
Подробнее см. описание соответствующих параметров в Главе 6 «Описание функциональных кодов».

4.3.3 Чтение информации о неисправностях

Когда в ППТ возникает неисправность, на панели управления отображается ее код. Вы можете проверить причины неисправности по коду ошибки, которые перечислены в Главе 8 «Техническое обслуживание и устранение неполадок», для быстрого устранения неисправности.

Устройство INVERTER записывает последние 11 ошибок, а также частоту, ток, напряжение на шине, состояние клемм DI/DO во время трех последних неисправностях.

Рисунок 4-6 Просмотр кода ошибки



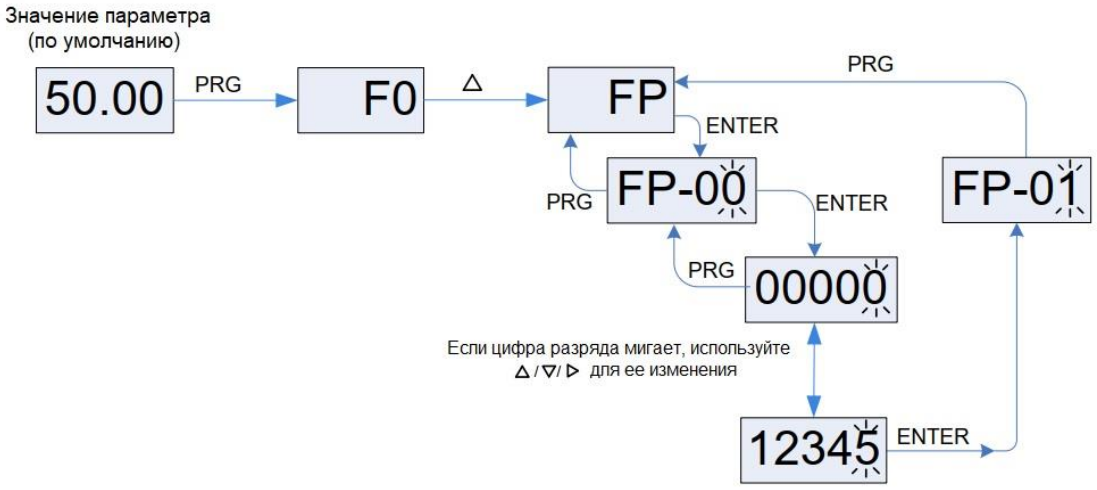
4.3.4 Мониторинг состояния клемм DI/DO

В процессе работы устройства INVERTER необходимо отслеживать состояние клемм DI/DO. Подробно, см. описание F8-00 в Главе 6 «Описание функциональных кодов».

4.4 Установка пароля

Устройство INVERTER имеет функцию защиты паролем пользователя.

Рисунок 4-7 Установка пароля



Если FP-00 не равно нулю, функция защиты паролем включена. Пароль вступает в силу после выхода из состояния редактирования параметров. Если после этого вы снова нажмете PRG, на дисплее отобразится «------», и для входа в меню будет необходимо правильно ввести пароль пользователя.

Для просмотра заводских параметров также необходимо ввести пароль, заданный на заводе. Не изменяйте заводские параметры, так как неправильная настройка может легко привести к неисправности или повреждению ППТ.

Во время установки пароля вы можете изменить пароль, последний введенный пароль считается корректным.

Чтобы отменить функцию защиты паролем, войдите в меню с помощью действующего пароля, а затем установите значение FP-00 равным 0.

Глава 5 Таблица функциональных кодов

5.1 Краткое введение

- Всего имеется 17 групп кодов функций, каждая из которых включает несколько параметров. Функциональные коды соответствуют трехуровневому меню. Номер группы функционального кода — это меню уровня I; номер функционального кода — меню уровня II; значение функционального кода - меню уровня III.
- Ниже поясняется значение каждого столбца в таблице функциональных кодов (параметров):

Столбец	Значение
Функциональный код (параметр)	Указывает номер функционального кода
Название параметра	Указывает название параметра функционального кода
Диапазон значений	Указывает диапазон значений параметра
Мин. Единица	Указывает минимальную единицу измерения параметра
По умолчанию	Указывает значение параметра, заданное на производстве
Свойство	Указывает на возможность изменения параметра (включая условия)

Свойство возможности изменения параметров включает три типа, описанные ниже:

"☆": Параметр может быть изменен, если ППТ находится в работающем состоянии или состоянии останова.

"★": Параметр нельзя изменить, если ППТ в работающем состоянии.

"•": Параметр не может быть изменен, так как его значение фактически измерено.

Система автоматически ограничивает возможность изменения всех параметров, чтобы предотвратить сбои в работе.

5.2 Группы функциональных кодов

Для просмотра групп функциональных кодов нажмите кнопку 

, а затем  или  на панели управления. Группы функциональных кодов классифицируются следующим образом:

F0	Основные параметры	F8	Параметры отображения
F1	Параметры двигателя	F9	Параметры функции защиты
F2	Параметры векторного управления	FA	Параметры карты PG
F3	Параметры управления пуском/остановом	FB	Параметры связи
F4	Параметры функции ввода	FC	Специальные расширенные параметры
F5	Параметры функции вывода	FU	Параметры мониторинга
F6	Параметры скорости вращения	FF	Заводские параметры
F7	Параметры дополнительной функции	FP	Параметры пользователя

5.3 Таблица функциональных кодов

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
Группа F0: Основные параметры					
F0-00	Режим управления	0: Бессенсорное векторное управление (SVC) 1: Векторное управление с обратной связью (FVC)			★
F0-01	Выбор источника команд	0: Панель управления 1: Управление через клеммы			★
F0-02	Источник опорной скорости	0: Цифровая установка 1: Мульти-скорость 2: AI1 3: AI2 4: Зарезервировано 5: Специальная мульти-скорость			★
F0-03	Цифровая установка частоты	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	0.01 Гц	☆
F0-04	Направление вращения	0: Направление не изменено 1: Направление изменено	0		★
F0-05	Максимальная частота	0.00-90.00	50.00	0.01 Гц	★
F0-06	Несущая частота	0.5-16.0	Зависит от модели	0.1 кГц	☆
F0-07	Режим регулировки несущей частоты	0: Фиксированная ШИМ 1: Случайная ШИМ	0		☆
Группа F1: Параметры двигателя					
F1-00	Тип энкодера	0: SIN/COS энкодер 1: UVW энкодер 2: ABZ инкрементальный энкодер	0		★
F1-01	Номинальная мощность двигателя	0.4-110.0	Зависит от модели	0.1 кВт	★
F1-02	Номинальное напряжение двигателя	100-500	Зависит от модели	1 В	★
F1-03	Номинальный ток двигателя	0.00-655.00	Зависит от модели	0.01 А	★
F1-04	Номинальная частота двигателя	От 0.00 до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц	★
F1-05	Номинальная скорость вращения двигателя	0-3000	1460	1 об/мин	★
F1-06	Зарезервировано	-	-	-	★
F1-07	Угол отключения синхронного двигателя	0.0-359.9	0.0	0.1°	★
F1-08	Зарезервировано	-	-	-	★
F1-09	Коэффициент фильтра тока синхронного двигателя	0.0-3.0	0.0	0.1	★
F1-10	Выбор проверки энкодера	0-65535	0		★

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
F1-11	Режим автонастройки двигателя	0: Без автонастройки 1: Автонастройка с нагрузкой 2: Автонастройка без нагрузки	0	1	★
F1-12	Зарезервировано	-	-	-	★
F1-13	Зарезервировано	-	-	-	★
F1-14	Сопротивление статора	0.001–65.000	Зависит от модели	0.001 Ω	☆
F1-15	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0.001–65.000	Зависит от модели	0.001 Ω	☆
F1-16	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01–650.00	Зависит от модели	0.01 мГн	☆
F1-17	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1–6500.0	Зависит от модели	0.1 мГн	☆
F1-18	Ток намагничивания асинхронного двигателя	0.01–650.00	Зависит от модели	0.01 А	☆
F1-19	Индуктивность вала D синхронного двигателя	0.01–650.00	0.01	0.01 мГн	★
F1-20	Индуктивность вала Q синхронного двигателя	0.01–650.00	0.01	0.01 мГн	★
F1-21	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0–65535	0	1 В	★
F1-25	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	1	1	★
Группа F2: Параметры векторного управления					
F2-00	Пропорциональное усиление регулятора скорости 1	0–100	35	1	☆
F2-01	Время интегрирования регулятора скорости 1	0.01–10.00	0.60	0.01с	☆
F2-02	Частота переключения 1	От 0.00 до F2-05	2.00	0.01 Гц	☆
F2-03	Пропорциональное усиление регулятора скорости 2	0–100	30	1	☆
F2-04	Время интегрирования регулятора скорости 2	0.01–10.00	0.80	0.01с	☆
F2-05	Частота переключения 2	От F2-02 до максимальной частоты	5.00	0.01 Гц	☆
F2-06	Пропорциональный коэффициент токовой петли	10–500	60	1	☆
F2-07	Интегральный коэффициент токовой петли	10–500	30	1	☆
F2-08	Верхний предел крутящего момента	0.0–200.0%	150.0%	0.1%	☆
F2-09	Время ускорения крутящего момента	1–500	1	1 мс	★
F2-10	Время замедления крутящего момента	1–500	350	1 мс	★
F2-11	Коэффициент фильтра скорости	1–20	10	1	★
F2-12	Выбор функции безугловой автонастройки	0–65535 Бит 1: Функция безугловой автонастройки Бит 2: Режим безугловой автонастройки	0	1	★

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
Группа F3: Параметры управления пуском/остановом					
F3-00	Частота запуска	0.00–10.00	0.00	0.01 Гц	☆
F3-01	Задержка крутящего момента	0.00–10.00	0.20	0.01с	★
F3-02	Задержка освобождения тормоза	0.20–10.00	0.20	0.01с	★
F3-03	Задержка нулевой скорости	0.00–10.00	0.30	0.01с	★
F3-04	Время запуска	0.00–10.00	0.00	0.01с	★
F3-05	Время удержания частоты запуска	0.00–10.00	0.00	0.01с	★
F3-06	Задержка включения тормоза	0.00–10.00	0.20	0.01с	★
F3-07	Задержка отмены останова	0.00–10.00	0.30	0.01с	★
F3-08	Задержка размыкания контактора RUN	0.00–10.00	0.00	0.01с	★
F3-09	Выбор предварительного стартового крутящего момента	0: Отключен 1: Установка через DI 2: Установка через AI1 3: Установка через AI2 4: Фиксированный 5: Компенсация без датчика нагрузки	0	1	★
F3-10	Смещение предварительного крутящего момента	0.0–100.0%	48.0%	0.1%	☆
F3-11	Коэффициент предварительного крутящего момента	0.00–1.50	0.60	0.01	★
F3-12	Начальное смещение предварительного крутящего момента	-100.0 — 100.0%	10.0%	0.1%	☆
F3-13	DI сигнал датчика нагрузки 1	0.0–100.0%	10.0%	0.1%	★
F3-14	DI сигнал датчика нагрузки 2	0.0–100.0%	30.0%	0.1%	★
F3-15	DI сигнал датчика нагрузки 3	0.0–100.0%	70.0%	0.1%	★
F3-16	DI сигнал датчика нагрузки 4	0.01–00.0%	90.0%	0.1%	★
F3-17	Время фильтрации аналогового входа датчика нагрузки	0.00–1.00	0.10	0.01с	☆
F3-18	Аналоговый вход датчика нагрузки без нагрузки	0.00–10.00	0.00	0.01 В	☆
F3-19	Аналоговый вход датчика нагрузки полной нагрузки	0.00–10.00	10.00	0.01 В	☆
F3-20	Нагрузка для автонастройки аналогового датчика нагрузки	0–100	0	1	☆
F3-21	Функция автонастройки датчика нагрузки	0: Выключена 1: Включена	0	1	☆
F3-22	Направление предварительного крутящего момента изменено	0: Включено 1: Выключено	0	1	☆
F3-24	Функция проверки скольжения	0: Выключена 1: Включена	0	1	★

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
Группа F4: Параметры функции ввода					
F4-00	Время входного фильтра	0,001 — 0,200	0.020	0.001c	☆
F4-01	Выбор функции DI1	0: Выключена 1: Прямое движение (FWD) 2: Обратное движение (REV) 3: Клемма мульти-скорости 1 (K1) 4: Клемма мульти-скорости 2 (K2) 5: Клемма мульти-скорости 3 (K3) 6: Сброс ошибки 7: RUN отключен 8: Контрольный сигнал 9: Аварийный ввод 10: Сигнал обратной связи контактора RUN 11: Сигнал обратной связи тормозного контактора 12: Клемма 1 датчика нагрузки 13: Клемма 2 датчика нагрузки 14: Клемма 3 датчика нагрузки 15: Клемма 4 датчика нагрузки 16: Ввод внешней ошибки 17: Сигнал перегрева двигателя 18: Оценка увеличения скорости 19: Оценка уменьшения скорости 20: Выбор 1 логики мульти-скорости 21: Выбор 2 логики мульти-скорости 22: Команда прямого хода Диапазон значений: 0–122. Цифра сотен указывает на тип NO/NC (1: NC, 0: NO), а две младшие цифры указывают на выбранную функцию (недействительно, если число больше 22).	1	1	★
F4-02	Выбор функции DI2		2	1	★
F4-03	Выбор функции DI3		3	1	★
F4-04	Выбор функции DI4		4	1	★
F4-05	Выбор функции DI5		5	1	★
F4-06	Выбор функции DI6		6	1	★
F4-07	Выбор функции DI7		7	1	★
F4-08	Выбор функции DI8		0	1	★
F4-09	Выбор функции DI9		0	1	★
F4-10	Выбор функции DI10		0	1	★
F4-11 — F4-12	Зарезервировано	-	-	-	★
F4-13	Время фильтра комбинации мульти-скорости	0,001 — 0,200	0.020	0.001c	☆

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
Группа F5: Параметры функции вывода					
F5-00	Выбор функции FM	0: Выключена 1: Работа ППТ 2: Работа с нулевой скоростью вращения 3: Сигнал нулевой скорости 4: Сигнал ошибки 5: Управление контактором RUN 6: Управление тормозным контактором 7: Сигнал предварительного открытия двери 8: Низкое напряжение на шине 9: Вывод FDT1 10: Вывод FDT2 11: Достигнута частота 12: Вывод превышения скорости 14: Достигнуто время работы 15: Готов для RUN 16: Управление залипанием контакта 17: Вывод повторного выравнивания 18: Работа с небольшой нагрузкой Обнаружение частоты FDT: определяет выходную частоту ППТ, сравнивает ее с опорной частотой и выводит соответствующий сигнал через DO.	15	1	★
F5-01	Выбор функции DO1		3	1	★
F5-02	Выбор функции DO2		0	1	★
F5-03	Выбор функции реле ГБУ		4	1	★
F5-04	Выбор функции реле платы расширения		0	1	★
F5-05	Зарезервировано	-	-	-	★
F5-06	Время гистерезиса выхода при нулевой скорости	0,000 — 2,000	0.000	0.001c	★
F5-07	Выбор функции AO	0: Рабочая частота 1: Опорная частота 2: Выходной ток 3: Выходной крутящий момент 4: Выходное напряжение 5: AI1 6: AI2	0	1	★
F5-08	Коэффициент нулевого смещения AO	-100.0% — 100.0%	0.0%	0.1%	☆
F5-09	Коэффициент усиления AO	-10.00 — 10.00	1.00	0.01	☆
Группа F6: Параметры скорости вращения					
F6-00	Скорость 0	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-01	Скорость 1	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-02	Скорость 2	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-03	Скорость 3	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-04	Скорость 4	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-05	Скорость 5	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
F6-06	Скорость 6	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-07	Скорость 7	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц	★
F6-08	Кривая скорости 0	1-4	1	1	★
F6-09	Кривая скорости 1	1-4	1	1	★
F6-10	Кривая скорости 2	1-4	1	1	★
F6-11	Кривая скорости 3	1-4	1	1	★
F6-12	Кривая скорости 4	1-4	1	1	★
F6-13	Кривая скорости 5	1-4	1	1	★
F6-14	Кривая скорости 6	1-4	1	1	★
F6-15	Кривая скорости 7	1-4	1	1	★
F6-16	Выбор контрольной скорости	0-7	0	1	★
F6-17	Аварийно-эвакуационный режим работы при отключении электроэнергии	0: Функция отключена 1: ИБП 2: Питание от батареи 48 В	0	1	★
F6-18	Минимальный аналоговый вход	0.00–10.00	0.00	0.01 В	☆
F6-19	Относительное значение минимального аналогового входа	0.0–100.0%	0.0%	0.1%	☆
F6-20	Максимальный аналоговый вход	0.00–10.00	10.00	0.01 В	☆
F6-21	Относительное значение максимального аналогового входа	0.0–100.0%	100.0%	0.1%	☆
F6-22	Время фильтра AI	0.00 — 1.00 с	0.10 с	0.01с	☆
F6-23	Выбор 1 функции ППТ	0 — 65535 Бит 0: Подавление тока при останове Бит 1: Компенсация без датчика нагрузки во время автонастройки Бит 2: Ожидание останова Бит 4: Выбор верхней границы максимальной частоты Бит 5: База аналоговой настройки частоты	48	1	☆
F6-24	Порог напряжения перегрева двигателя	0.00–11.00	0.00	0.01 В	☆
F6-25	Выбор 2 функции ППТ	0 — 65535 Бит 0: Определение ошибки связи SPI Бит 1: Свойство изменения FA-03 и FA-05 Бит 2: Выбор сброса Err16, Err17 и Err33 Бит 3: Компенсация без датчика нагрузки во время экстренной эвакуации Бит 4: Запрет режима управления Бит 5: Значение порога отклонения скорости слишком велико	0	1	☆

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
F6-27	Задержка выхода сигнала нулевой скорости	0 — 9999	0	1 мс	☆
F6-28	Верхний предел скорости при аварийной эвакуации	От 0.00 до максимальной частоты	8.00	0.01 Гц	★
Группа F7: Дополнительные функциональные параметры					
F7-00	Время ускорения 1	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с	☆
F7-01	Время торможения 1	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с	☆
F7-02	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 1	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-03	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 1	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-04	Время ускорения 2	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с	☆
F7-05	Время торможения 2	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с	☆
F7-06	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 2	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-07	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 2	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-08	Время ускорения 3	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с	☆
F7-09	Время торможения 3	1.0 — 100.0 с	20.0 с	0.1 с	☆
F7-10	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 3	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-11	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 3	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-12	Время ускорения 4	0.5 — 100.0 с	1.0 с	0.1 с	☆
F7-13	Время торможения 4	0.5 — 100.0 с	1.0 с	0.1 с	☆
F7-14	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 4	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-15	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 4	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %	★
F7-16	Время ускорения теста на проскальзывание	0.5 — 10.0	1.0	0.1 с	★
F7-17	Заданная длина движения прямым ходом	0.0 — 6553.5	0.0	0.1 мм	★
F7-18	Фактическая длина движения прямым ходом	0.0 — 6553.5	0.0	0.1 мм	●

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
Группа F8: Параметры отображения					
F8-00	Состояние клеммы ввода/вывода	-	-	-	●
F8-01	Отображение в рабочем состоянии	1–32767 Бит 0: Опорная скорость Бит 1: Рабочая частота Бит 2: Опорная частота Бит 3: Напряжение на шине Бит 4: Выходное напряжение Бит 5: Выходной ток Бит 6: AI1 Бит 7: AI2 Бит 8: Нагрузка кабины (%) Бит 9: Пусковой компенсационный ток (%) Бит 10: Ток крутящего момента (%) Бит 11: Состояние ввода Бит 12: Состояние вывода	32767	1	☆
F8-02	Отображение в состоянии останова	1–255 Бит 0: Опорная скорость Бит 1: Опорная частота Бит 2: Напряжение на шине Бит 3: AI1 Бит 4: AI2 Бит 5: Нагрузка кабины (%) Бит 6: Состояние ввода Бит 7: Состояние вывода	255	1	☆
F8-03	Номинальная скорость лифта	0.001–8.000	1.600	0.001 м/с	☆
F8-04	Температура радиатора	0–100	-	1°C	●
F8-05	Версия ПО ГБУ	0.00–99.99	-	0.01	●
F8-06	Версия ПО платы привода	0–65535	-	1	●
F8-07	Заданное время работы	0–65500	0	1 ч	☆
F8-08	Суммарное время работы (час)	0–65500	0	1 ч	●
F8-09	Суммарное время работы (сек)	0–3600	0	1 с	●
F8-10	Старший байт времени работы	0–9999	0	1	●
F8-11	Младший байт времени работы	0–9999	0	1	●
F8-12	Обнаружение короткого замыкания на землю при включении питания	0: Выключено 1: Включено	0	1	☆
F8-13	Временная версия ПО ГБУ	0.00–99.99	-	0.01	●
F8-14	Пользовательская версия ПО ГБУ	0.00–99.99	-	0.01	●

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
F8-17	Год	2000 — 2100	2014	1	☆
F8-18	Месяц	0101 — 1231	0101	0101	☆
F8-19	Часы:минуты	00:00 — 23:59	00:00	00:01	☆
Группа F9: Параметры функции защиты					
F9-09	Количество автоматических сбросов ошибок	0–3	0	1	☆
F9-11	Задержка автоматического сброса ошибок	0.1–100.0	1.0	0.1 с	☆
F9-12	Защита от потери входной фазы	0: Отключена 1: Включена	1	1	☆
F9-13	Защита от потери выходной фазы	0–3 Бит 0: Определение потери во время работы Бит 1: Определение потери во время запуска	1	1	☆
F9-14	Код 1-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-15	Субкод 1-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-16	Месяц и день 1-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-17	Час и минута 1-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-18	Код 2-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-19	Субкод 2-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-20	Месяц и день 2-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-21	Час и минута 2-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-22	Код 3-ей ошибки	0–60	0	1	●
F9-23	Субкод 3-ей ошибки	0–999	0	1	●
F9-24	Месяц и день 3-ей ошибки	0–1231	0	1	●
F9-25	Час и минута 3-ей ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-26	Код 4-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-27	Субкод 4-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-28	Месяц и день 4-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-29	Час и минута 4-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-30	Код 5-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-31	Субкод 5-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-32	Месяц и день 5-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-33	Час и минута 5-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●

F9-34	Код 6-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-35	Субкод 6-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-36	Месяц и день 6-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-37	Час и минута 6-ой ошибки	00.00–23.59	0.01	0	●
F9-38	Код 7-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-39	Субкод 7-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-40	Месяц и день 7-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-41	Час и минута 7-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-42	Код 8-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-43	Субкод 8-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-44	Месяц и день 8-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-45	Час и минута 8-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-46	Код 9-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-47	Субкод 9-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-48	Месяц и день 9-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-49	Час и минута 9-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-50	Код 10-ой ошибки	0–60	0	1	●
F9-51	Субкод 10-ой ошибки	0–999	0	1	●
F9-52	Месяц и день 10-ой ошибки	0–1231	0	1	●
F9-53	Час и минута 10-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-54	Код последней ошибки	0–60	0	1	●
F9-55	Субкод последней ошибки	0–999	0	1	●
F9-56	Месяц и день последней ошибки	0–1231	0	1	●
F9-57	Час и минута последней ошибки	00.00–23.59	0	0.01	●
F9-58	Логическая информация последней ошибки	0–65535	0	1	●
F9-59	Заданная частота при последней ошибке	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц	●
F9-60	Частота обратной связи при последней ошибке	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц	●
F9-61	Напряжение на шине при последней ошибке	0.0–6500.0	0.0	0.1 В	●
F9-62	Входное напряжение при последней ошибке	0–65000	0	1 В	●
F9-63	Выходное напряжение при последней ошибке	0.00–650.00	0.00	0.01 А	●
F9-64	Ток крутящего момента при последней ошибке	0.00–650.00	0.00	0.01 А	●

F9-65	Выходная мощность при последней ошибке	0.00–99.99	0.00	0.01 кВт	●
F9-66	Состояние входной функции 1 при последней ошибке	0–65535	0	1	●
F9-67	Состояние входной функции 2 при последней ошибке	0–65535	0	1	●
F9-68	Состояние выходной функции 1 при последней ошибке	0–65535	0	1	●
F9-69	Состояние выходной функции 2 при последней ошибке	0–65535	0	1	●
Группа FA: Параметры карты PG					
FA-00	Число импульсов энкодера за оборот	100–9999	1024	1	★
FA-01	Время обнаружения обрыва провода энкодера	0.0–10.0	1.0	0.1 с	★
FA-03	Угол магнитного полюса энкодера	0.0–359.9	0.0	0.1°	★
FA-04	Текущий угол энкодера	0.0–359.9	0.0	0.1°	●
FA-05	Режим подключения проводки	0–15	0	1	★
FA-06	Коэффициент частотного деления карты PG (для прямого движения)	1–65535	1	1	★
Группа FB: Параметры связи (зарезервировано)					
Группа FC: Специальные расширенные параметры					
FC-00	Действие при аварийной команде	0: Торможение до останова 1: Немедленная блокировка выхода	1	1	★
FC-01	Время торможения при нарушении режима эксплуатации	0.0–300.0	3.0	0.1 с	★
FC-02	Порог скорости вверх	От 0.00 Гц до максимальной частоты	45.00	0.01 Гц	★
FC-03	Порог скорости вниз	От 0.00 Гц до максимальной частоты	45.00	0.01 Гц	★
FC-04	Частота оценки предварительного открытия двери	От 0.00 Гц до максимальной частоты	5.00	0.01 Гц	★
FC-05	Уровень обнаружения частоты 1 (Частота FDT 1)	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц	☆
FC-06	Уровень обнаружения частоты 2 (Частота FDT 2)	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц	☆
FC-07	Гистерезис обнаружения частоты	0.0–100.0%	5.0%	0.1%	☆
FC-08	Ширина обнаружения достигнутой частоты	0.0–100.0%	0.0%	0.1%	☆
FC-09	Порог обнаружения превышения скорости	80–120%	115%	1%	☆
FC-10	Время обнаружения превышения скорости	0.0–5.0	1.0 с	0.1 с	☆
FC-11	Выбор действия при превышении скорости	0: Торможение до останова по ошибке 1: Тревога и немедленная блокировка выхода 2: Продолжение работы	1	1	☆
FC-12	Порог определения отклонения скорости	0–50%	30%	1%	☆
FC-13	Время определения отклонения скорости	0.0–5.0 с	1.0 с	0.1 с	☆

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица	Свойство
FC-14	Выбор действия при слишком большом отклонении скорости	0: Торможение до останова по ошибке 1: Тревога и немедленная блокировка выхода 2: Продолжение работы	1	1	☆
Группа FD: Параметры специальной функции					
FD-00	Увеличение крутящего момента	0.1%–30.0%	1.0%	0.1%	★
FD-01	Граничная частота для увеличения крутящего момента	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц	★
FD-02	Коэффициент компенсации скольжения V/F	0.0–200.0%	100.0%	0.1%	★
FD-03	Коэффициент подавления колебаний	0–100	20	1	★
FD-04	Выбор 3 функции ППТ	0–65535	0	1	★
FD-05	Коэффициент тока блокировки положения	1.0–50.0%	15.0%	0.1%	★
FD-06	Контур скорости блокировки положения KP	0.05–1.00	0.50	0.01	★
FD-07	Контур скорости блокировки положения TI	0.05–2.00	0.60	0.01	★
Группа FU: Параметры мониторинга					
FU-00	Предварительный ток	-200.0 — 200.0%	0.0%	0.1%	●
FU-01	Логическая информация	0–65535	0	1	●
FU-02	Опорная частота	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц	●
FU-03	Частота обратной связи	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц	●
FU-04	Напряжение на шине	0.0–6500.0	0.0	0.1 В	●
FU-05	Выходное напряжение	0–65000	0	1 В	●
FU-06	Выходной ток	0.00–650.00	0.00	0.01 А	●
FU-07	Выходной крутящий момент	0.0–200.0 %	0.0%	0.1%	●
FU-08	Ток крутящего момента	0.00–650.00	0.00	0.01 А	●
FU-09	Выходная мощность	От -99.99 до 99.99	0.00	0.01 кВт	●
FU-10	Нагрузка кабины	0.0–100.0 %	0.0%	0.1%	●
FU-11	Скорость кабины	0.000–65.000	0.000	0.001 м/с	●
FU-12	Помехи связи	0–65535	0	1	●
FU-13	Состояние функции ввода 1	0–65535	0	1	●
FU-14	Состояние функции ввода 2	0–65535	0	1	●
FU-15	Состояние функции вывода 1	0–65535	0	1	●
FU-16	Состояние функции вывода 2	0–65535	0	1	●
FU-17	Напряжение AI1	0.00–20.00	0.00	0.01 В	●

FU-18	Напряжение AI2	0.00–20.00	0.00	0.01 В	●
FU-19	Напряжение AO1	0.00–20.00	0.00	0.01 В	●
FU-20	Коэффициент отката запуска	0–65535	0	1	●
FU-21	Импульсов карты PG в секунду	0–65535	0	1	●
Группа FP: Параметры пользователя					
FP-00	Пароль пользователя	0–65535	0	1	☆
FP-01	Обновление параметра	0: Нет действия 1: Восстановить значение по умолчанию 2: Стереть записи об ошибке	0	1	★
FP-02	Отображение параметров пользователя	0: Не включено 1: Включено	0	1	★

Глава 6 Описание функциональных кодов

Группа F0: Основные параметры

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-00	Режим управления	0: Бессенсорное векторное управление (SVC) 1: Векторное управление с обратной связью (FVC)	1	1

Этот параметр задает режим управления системой, как описано в следующей таблице.

Значение	Режим управления	Описание	Требуется ли энкодер?
0	SVC	Применим к: Пусконаладочные работы и определение неисправностей при осмотре асинхронного двигателя Не применимо для синхронного двигателя.	Нет
1	FVC	Обеспечивает высокую точность регулирования скорости. Этот режим используется во время нормальной работы. Для получения правильных параметров двигателя в этом режиме требуется автонастройка двигателя. Лучшая производительность достигается за счет настройки параметров группы F2.	

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-01	Выбор источника команд	0: Панель управления 1: Управление через клеммы	1	1

Этот параметр определяет канал команд управления, включая запуск и останов.

- 0: Панель управления (индикатор LOCAL/REMOT ВКЛ)

  Команды RUN подаются нажатием кнопок 

и 

на панели управления.
  Направление движения задается изменением параметра F0-04.
- 1: Управление через клеммы (индикатор LOCAL/REMOT ВЫКЛ)
  Команды подаются с помощью многофункциональных входных клемм с такими функциями, как FWD и REV.

Обратите внимание, что F0-00 ограничен значением 1 по умолчанию и не может быть изменен, если параметр F0-01 = 1.

После изменения на 0 значение F0-01 можно восстановить на 1 только после повторного включения питания.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-02	Источник опорной скорости	1-5	1	1

Этот параметр определяет входной канал для опорной скорости.

0: Цифровая установка

Начальная скорость соответствует значению параметра F0-03.

1: Мульти-скорость

Если используется режим мульти-скорость, соотношение между сигналами и частотами должно определяться параметрами группы F4 и F6.

2: AI1 3: AI2

Опорная скорость определяется клеммой аналогового входа (AI). В стандартной конфигурации доступны две клеммы AI: AI1 (входное напряжение 0–10 В) и AI2 (входное напряжение 0–10 В или входной ток 4–20 мА, определяется перемычкой J3 на ГБУ).

4: Зарезервировано

5: Специальная мульти-скорость

Этот режим для специальных приложений, в общем случае не используется.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-03	Цифровая установка частоты	От 0.00 Гц до максимальной частоты	0.00 Гц	0.01 Гц

Этот параметр устанавливает целевую частоту, когда F0-02 (Источник опорной скорости) равен 0 (Цифровая настройка).

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-04	Направление вращения	0: Направление не изменено 1: Направление изменено	0	1

Этим параметром можно изменить направление вращения (без переподключения проводов двигателя).

Направление вращения двигателя восстанавливается после инициализации параметра. Используйте эту функцию с осторожностью.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-05	Максимальная частота	0.00-90.00	50.00	0.01 Гц

Параметр используется для установки максимальной выходной частоты ППТ. Если она установлена выше частоты сети, необходимо полностью учитывать нагрузку на механическую часть лифта.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-06	Несущая частота	0.5-16.0	Зависит от модели	0.1 кГц

Параметр задает несущую частоту ППТ.

Несущая частота тесно связана с шумом двигателя во время работы. Обычно, при ее установке выше 10 кГц, достигается бесшумная работа. Рекомендуется установить несущую частоту на самое низкое значение в пределах допустимого шума.

При уменьшении несущей частоты возрастают следующие факторы:

- Гармоники выходного тока
- Потеря мощности двигателя
- Повышение температуры двигателя

Когда несущая частота увеличивается:

- Падение мощности двигателя и повышение температуры снижаются.
- Падение мощности, повышение температуры системы и усиление помех.

Регулировка несущей частоты повлияет на аспекты, перечисленные в следующей таблице.

Таблица 6-1 Влияние регулировки несущей частоты

Несущая частота	Низкая	Высокая
Шум двигателя	Сильный	Слабый
Форма кривой выходного тока	Плохая	Хорошая
Повышение температуры двигателя	Высокое	Низкое
Повышение температуры контроллера	Низкое	Высокое
Ток утечки	Маленький	Большой
Внешние радиационные помехи	Слабые	Сильные

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F0-07	Режим регулировки несущей частоты	0-1	0	1

- 0: Фиксированная ШИМ
  Частота шума двигателя фиксирована.
- 1: Случайная ШИМ
  Шум двигателя имеет широкий частотный диапазон.

Группа F1: Параметры двигателя

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-00	Тип энкодера	0: SIN/COS энкодер 1: UVW энкодер 2: ABZ инкрементальный энкодер	0	1

Установите значение F1-00 на основе фактического соответствия энкодера двигателю, и правильно установите параметры карты PG в группе FA.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-01	Номинальная мощность двигателя	0.4-110.0	Зависит от модели	0.1 кВт
F1-02	Номинальное напряжение двигателя	100-500	Зависит от модели	1 В
F1-03	Номинальный ток двигателя	0.00-655.00	Зависит от модели	0.01 А
F1-04	Номинальная частота двигателя	От 0.00 до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц
F1-05	Номинальная скорость вращения двигателя	0-3000	1460	1 об/мин

Установите эти параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя.

Убедитесь, что параметры двигателя установлены правильно. Неправильная настройка влияет на автонастройку двигателя и результат векторного управления.

Выберите двигатель, подходящий для ППТ. Если существует большая разница между фактической и стандартной мощностями двигателя, эффективность управления ухудшится.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-07	Угол отключения синхронного двигателя	0.0-359.9	0.0	0.1°

Это значение угла магнитного полюса двигателя при выключении питания. ППТ записывает это значение и сравнивает его со значением при следующем включении питания.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-09	Коэффициент фильтра тока синхронного двигателя	0.0-3.0	0.0	0.1

Параметр устанавливает текущее время фильтра, подавляющего периодическое вертикальное дрожание. Увеличьте значение в порядке возрастания на 0,5 до достижения оптимального эффекта.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-10	Выбор проверки энкодера	0-65535	0	1

Это заводская установка. Не меняйте это значение случайным образом.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-11	Режим автонастройки двигателя	0: Без автонастройки 1: Автонастройка с нагрузкой 2: Автонастройка без нагрузки	0	1

Когда F1-11 = 1, во время автонастройки асинхронный двигатель остается неподвижным, а синхронный двигатель вращается.

Во время автонастройки соблюдайте следующие меры предосторожности:

Убедитесь, что вся электропроводка и монтаж соответствуют требованиям безопасности.

Убедитесь в правильности подключения проводов (кабели UVW двигателя соответственно подключены к кабелям UVW ППТ) для автоматической настройки под нагрузкой. Если подключение двигателя неверно, двигатель может вибрировать или не работать после освобождения тормоза; в этом случае необходимо поменять местами любые два кабеля UVW двигателя.

При наличии неисправности автонастройки не работает («TUNE» не отображается). Сбросьте текущую ошибку, а затем запустите автонастройку.

Повторно выполните автонастройку двигателя при изменении чередования фаз или если энкодер синхронного двигателя заменен.

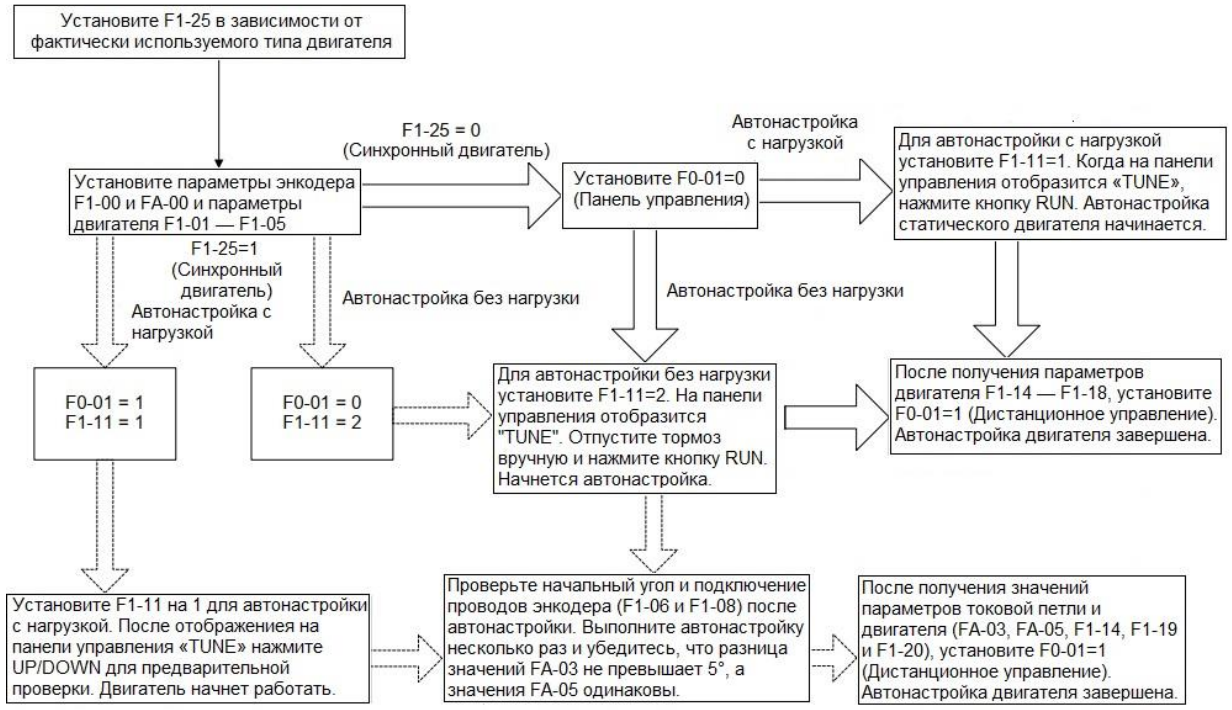
Для синхронного двигателя выполните автонастройку три или более раз и сравните полученные значения FA-03 (Угол магнитного полюса энкодера). Отклонение значения FA-03 должно быть в пределах ±5°, что свидетельствует об успешном выполнении автонастройки.

После завершения автонастройки выполните пробный проверочный пуск. Проверьте, нормальный ли ток и совпадает ли фактическое направление вращения с заданным. Если направление движения отличается от заданного, измените значение F0-04.

Автонастройка под нагрузкой опасна (проверочная работа многих шкафов электроавтоматики является аварийным электрическим пуском и цепь безопасности шахты закорочена). Убедитесь, что в этом режиме автонастройки в шахте нет людей.

На следующем рисунке показан процесс автонастройки двигателя.

Рисунок 6-1 Процесс автонастройки двигателя



Дополнительные описания автонастройки двигателя приведены ниже:

a. Когда устройство INVERTER приводит в действие синхронный двигатель, требуется энкодер для обеспечения сигналов обратной связи. Перед выполнением автонастройки необходимо правильно установить параметры энкодера.

b. Во время автонастройки синхронный двигатель должен вращаться. Лучший режим автонастройки — без нагрузки; если этот режим невозможен, то попробуйте автонастройку с нагрузкой.

c. Для синхронного двигателя при автонастройка под нагрузкой получают значения сопротивления статора, индуктивности вала-D и вала-Q, PI-параметры токового контура (включая блокировку положения) и угол магнитного полюса энкодера; при автонастройке без нагрузки дополнительно получают режим подключения энкодера.

d. Для асинхронного двигателя статическая автонастройка изучает сопротивление статора, сопротивление ротора и индуктивность рассеивания, а также автоматически рассчитывает взаимную индуктивность и ток намагничивания двигателя. Полная автонастройка изучает взаимную индуктивность, ток намагничивания двигателя и параметры токовой петли.

В целях безопасности система по-разному обрабатывает выходные команды на контактор RUN или тормозной контактор в различных режимах управления. В некоторых ситуациях необходимо вручную разблокировать контактор RUN или тормозной контактор.

В следующей таблице перечислены выходные состояния рабочего и тормозного контакторов.

Таблица 6-2 Состояние выхода тормозного и RUN контакторов

Режим управления Состояние выхода	Автонастройка без нагрузки (F1-11=2)	Автонастройка с нагрузкой (F1-11=1)		Управление с панели (F0-01=0)	Дистанционное управление (F0-01=1)
		Синхронный двигатель	Асинхронный двигатель		
Контактор RUN	Вывод	Вывод	Вывод	Нет вывода	Вывод
Тормозной контактор	Нет вывода	Вывод	Нет вывода	Нет вывода	Вывод

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F1-14	Сопротивление статора	0.001–65.000	Зависит от модели	0.001 Ω
F1-15	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0.001–65.000	Зависит от модели	0.001 Ω
F1-16	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01–650.00	Зависит от модели	0.01 мГн
F1-17	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1–6500.0	Зависит от модели	0.1 мГн
F1-18	Ток намагничивания асинхронного двигателя	0.01–650.00	Зависит от модели	0.01 A
F1-19	Индуктивность вала D синхронного двигателя	0.01–650.00	0.01	0.01 мГн
F1-20	Индуктивность вала Q синхронного двигателя	0.01–650.00	0.01	0.01 мГн
F1-21	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0–65535	0	1 В
F1-25	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	1	1

Значения F1-14 — F1-21 получаются посредством автонастройки двигателя. После успешного завершения автонастройки значения этих параметров обновляются автоматически.

Если автонастройку асинхронного двигателя невозможно выполнить на месте установки, введите значения вручную, сверяясь с данными двигателя с такими же параметрами на паспортной табличке.

Каждый раз, когда параметр F1-01 (Номинальная мощность двигателя) асинхронного двигателя изменяется, значения параметров F1-14 — F1-18 автоматически возвращаются к значениям по умолчанию для стандартного двигателя.

Группа F2: Параметры векторного управления

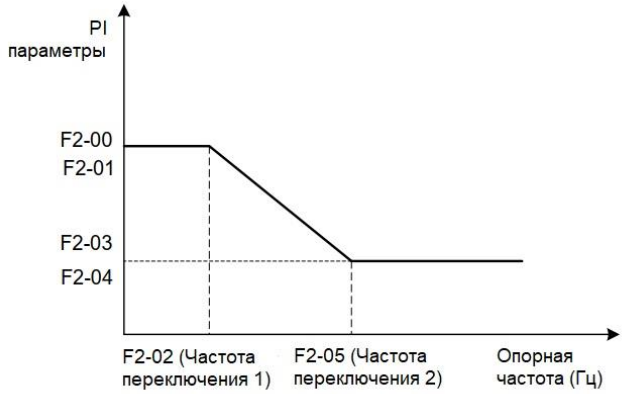
Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F2-00	Пропорциональное усиление регулятора скорости 1	0–100	35	1
F2-01	Время интегрирования регулятора скорости 1	0.01–10.00	0.60	0.01c
F2-02	Частота переключения 1	От 0.00 до F2-05	2.00	0.01 Гц
F2-03	Пропорциональное усиление регулятора скорости 2	0–100	30	1
F2-04	Время интегрирования регулятора скорости 2	0.01–10.00	0.80	0.01c
F2-05	Частота переключения 2	От F2-02 до максимальной частоты	5.00	0.01 Гц

Параметры F2-00 и F2-01 являются параметрами PI-регулирования, когда рабочая частота меньше значения параметра F2-02 (Частота переключения 1).

Параметры F2-03 и F2-04 являются параметрами PI-регулирования, когда рабочая частота больше, чем значение параметра F2-05 (Частота переключения 2).

Если рабочая частота находится между F2-02 и F2-05, параметры PI контура скорости получаются из средневзвешенного значения двух групп параметров PI (F2-00, F2-01 и F2-03, F2-04), как показано на следующем рисунке.

Рисунок 6-2 Связь между рабочими частотами и PI-параметрами



Динамические характеристики скорости при векторном управлении можно настроить, установив пропорциональный коэффициент усиления и интегральное время регулятора скорости.

Чтобы добиться более быстрого отклика системы, увеличьте пропорциональный коэффициент усиления и уменьшите время интегрирования. Имейте в виду, что это может привести к колебаниям системы.

Рекомендуется следующий метод регулировки:

Настройка по умолчанию соответствует требованиям большинства приложений. Если эта настройка не соответствует требованиям (особенно, когда мощность двигателя очень мала), коэффициент пропорционального усиления контура скорости по умолчанию может быть немного большим, а двигатель будет колебаться при запуске.

В этом случае сначала уменьшите пропорциональное усиление, чтобы система не колебалась, а затем уменьшите время интегрирования для обеспечения быстрого отклика системы, но небольшой выброс.

Если и F2-02 (Частота переключения 1) и F2-05 (Частота переключения 2) равны 0, действительны только параметры F2-03 и F2-04.

Обратите внимание, что неправильная настройка PI-параметров может привести к большому перерегулированию по скорости, а ошибка перенапряжения может возникнуть даже когда перерегулирование снижается.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F2-06	Пропорциональный коэффициент токовой петли	10–500	60	1
F2-07	Интегральный коэффициент токовой петли	10–500	30	1

Эти два параметра являются параметрами регулирования контура тока при векторном управлении.

Настройки по умолчанию обеспечивают хороший контроль управления, и обычно не требуют изменения.

При необходимости, изменение этих настроек аналогично методу для PI-параметров.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F2-08	Верхний предел крутящего момента	0.0–200.0%	150.0%	0.1%

Параметр используется для установки верхнего предела крутящего момента двигателя. Он же является верхним пределом компенсации предварительного крутящего момента во время запуска лифта.

Значение 100 % соответствует номинальному выходному крутящему моменту соответствующего двигателя.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F2-09	Время ускорения крутящего момента	1–500	1	1 мс
F2-10	Время замедления крутящего момента	1–500	350	1 мс

Эти два параметра используются для установки времени ускорения и замедления тока крутящего момента.

Если при запуске двигатель издает ненормальный звук при подаче тока, увеличьте значение F2-09 для его устранения.

Если во время останова двигатель издает ненормальный звук при отключении тока, увеличьте значение параметра F2-10 для его устранения.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F2-11	Коэффициент фильтра скорости	1–20	10	1

Параметр устраняет колебания обратной связи по скорости и в общем случае не требует изменения.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F2-12	Выбор функции безугловой автонастройки	0–65535	0	1

Этот параметр устанавливает функцию безугловой автонастройки.

F2-12 Выбор функции безугловой автонастройки			
Бит	Функция	Описание	По умолчанию
Бит 1	Функция безугловой автонастройки	0: Выключена 1: Включена	0
Бит 2	Режим безугловой автонастройки	0: Полуавтоматический Функция безугловой автонастройки включается только при активном контрольном сигнале. 1: Полностью автоматический Функция безугловой автонастройки включена как при активном, так и при неактивном контрольном сигнале.	0

Группа F3: Параметры управления пуском/остановом

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-00	Частота запуска	0.00–10.00	0.00	0.01 Гц

Установите правильную стартовую частоту для увеличения крутящего момента при запуске лифта.

Если задано время удержания пусковой частоты, при пуске двигателя устанавливается магнитный поток.

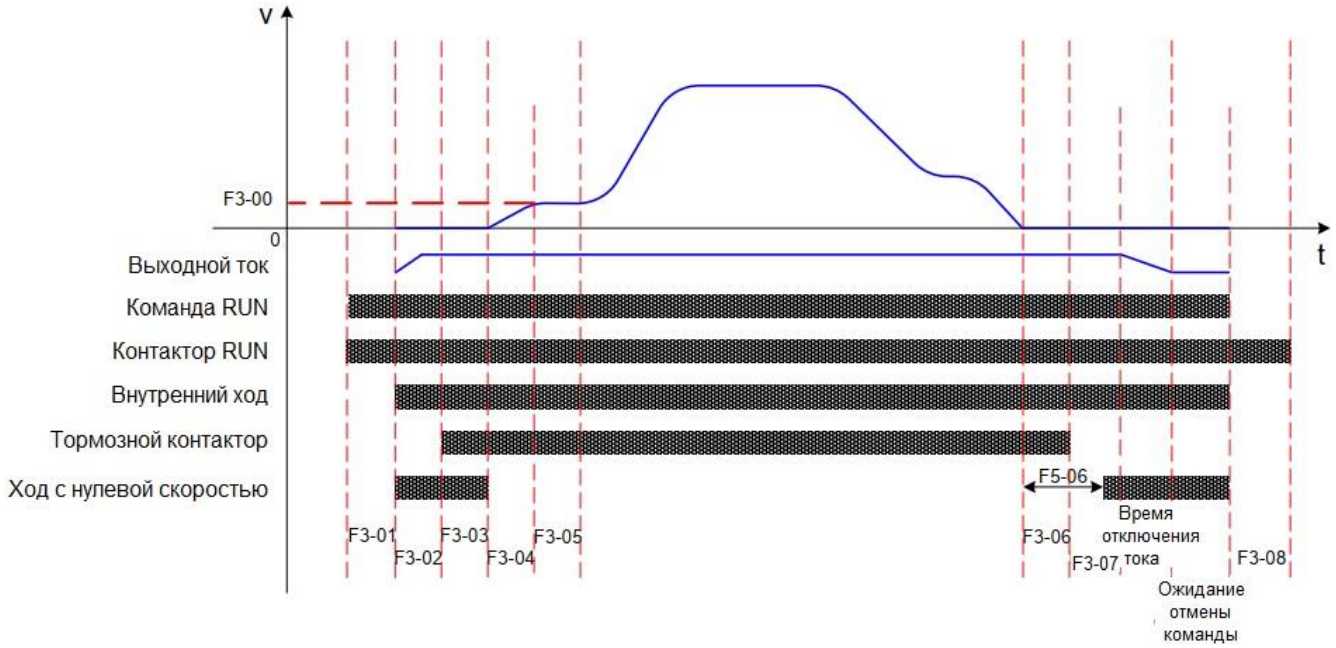
Функция стартовой частоты действительна только тогда, когда источником опорной скорости является мульти-скорость.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-01	Задержка крутящего момента	0.00–10.00	0.20	0.01с
F3-02	Задержка освобождения тормоза	0.20–10.00	0.20	0.01с
F3-03	Задержка нулевой скорости	0.00–10.00	0.30	0.01с
F3-04	Время запуска	0.00–10.00	0.00	0.01с
F3-05	Время удержания частоты запуска	0.00–10.00	0.00	0.01с
F3-06	Задержка включения тормоза	0.00–10.00	0.20	0.01с
F3-07	Задержка отмены останова	0.00–10.00	0.30	0.01с
F3-08	Задержка размыкания контактора RUN	0.00–10.00	0.00	0.01с

Эти параметры используются для повышения комфорта движения при запуске и останове лифта.

На следующем рисунке показана временная шкала (для примера, режим мульти-скорость).

Рисунок 6-3 Последовательность времени выполнения



«Время отмены тока» зависит от фактического тока и времени ускорения/торможения по крутящему моменту (F2-10).

«Ожидание отмены команды» можно настроить на постоянное ожидание или максимальное время ожидания 5 с в соответствии с настройкой F6-23.

- Когда выход контактора RUN не используется, временные сегменты, указанные в параметрах F3-01 и F3-08, напрямую пропускаются.
- Когда выход тормозного контактора и рабочий выход не используются, временные сегменты, указанные в F3-02 и F3-07, пропускаются напрямую.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-09	Выбор предварительного стартового крутящего момента	0: Отключен 1: Установка через DI 2: Установка через AI1 3: Установка через AI2 4: Фиксированный 5: Компенсация без датчика нагрузки	0	1

Устройство INVERTER обеспечивает пять настроек предварительного крутящего момента.

- При F3-09 = 1, 2 или 3 дополнительно требуется датчик нагрузки.

При использовании предварительной компенсации крутящего момента, система заранее выдает крутящий момент, соответствующий нагрузке лифта, чтобы гарантировать комфорт при движении в момент отпускания тормоза.

Выходной крутящий момент ограничен верхним пределом крутящего момента (F2-08). Когда расчетный предварительный крутящий момент больше, используется значение F2-08.

- Если не установлен датчик нагрузки, установите F3-09 равным 4 и отрегулируйте значение F3-12 так, чтобы ПТТ мог выполнить предвозбуждение полностью до отпускания тормоза, повышая комфорт при движении. Рекомендуемый диапазон значений F3-12 равен -15% — +15%.
- Если используется компенсация без датчика нагрузки, установите F3-09 равным 5 и правильно настройте FD-05 — FD-07 на основе FD-05 = 15,0%, FD-07 = 0,50 и FD-08 = 0,60.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-10	Смещение предварительного крутящего момента	0.0–100.0%	48.0%	0.1%
F3-11	Коэффициент предварительного крутящего момента	0.00–1.50	0.60	0.01

F3-10 фактически является коэффициентом балансировки лифта, указывающим процент противовеса от номинальной нагрузки.

Предположим, что масса без нагрузки равна G1, противовес — G2, а номинальная нагрузка лифта — G3:

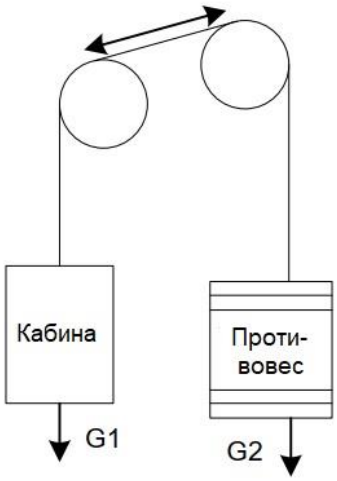
F3-10 = (G2-G1)/G3

Предположим, что нагрузка в кабине равна G4:

Выходной предварительный крутящий момент двигателя = F3-11 x [G4 – (G3 x F3-10)]

Направление выходного предварительного крутящего момента связано только с нагрузкой кабины, но не связано с направлением движения. Если нагрузка на кабину больше, чем (G3 x F3-10), направление выходного предварительного крутящего момента — вверх; в противном случае — вниз.

Рисунок 6-4 Связь между нагрузкой кабины и противовесом



Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-12	Начальное смещение предварительного крутящего момента	-100.0 — 100.0%	10.0%	0.1%

Если F3-09 = 4 (Фиксированный предварительный крутящий момент), ППТ выдает ток предварительного крутящего момента на основе значения F3-12 для выполнения предвозбуждения до отпускания тормоза, повышая комфорт при езде.

Рекомендуемое значение F3-12 составляет от -15% до +15%.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-13	DI сигнал датчика нагрузки 1	0.0–100.0%	10.0%	0.1%
F3-14	DI сигнал датчика нагрузки 2	0.0–100.0%	30.0%	0.1%
F3-15	DI сигнал датчика нагрузки 3	0.0–100.0%	70.0%	0.1%
F3-16	DI сигнал датчика нагрузки 4	0.01–00.0%	90.0%	0.1%

Когда F3-09=1, ППТ определяет нагрузку кабины и регулирует выходной ток предварительного крутящего момента на основе этих четырех сигналов.

Параметры F3-13 — F3-16 задают сигналы четырех клемм DI датчика нагрузки. Настройка представляет собой процент нагрузки кабины, при котором сигнал активен.

Например, если DI сигнал датчика нагрузки 1 становится активным, если нагрузка кабины достигает 10 %, установите F3-13 на 10 %; если DI сигнал датчика нагрузки 2 становится активным, когда загрузка кабины достигает 30 %, установите F3-14 на 30 %.

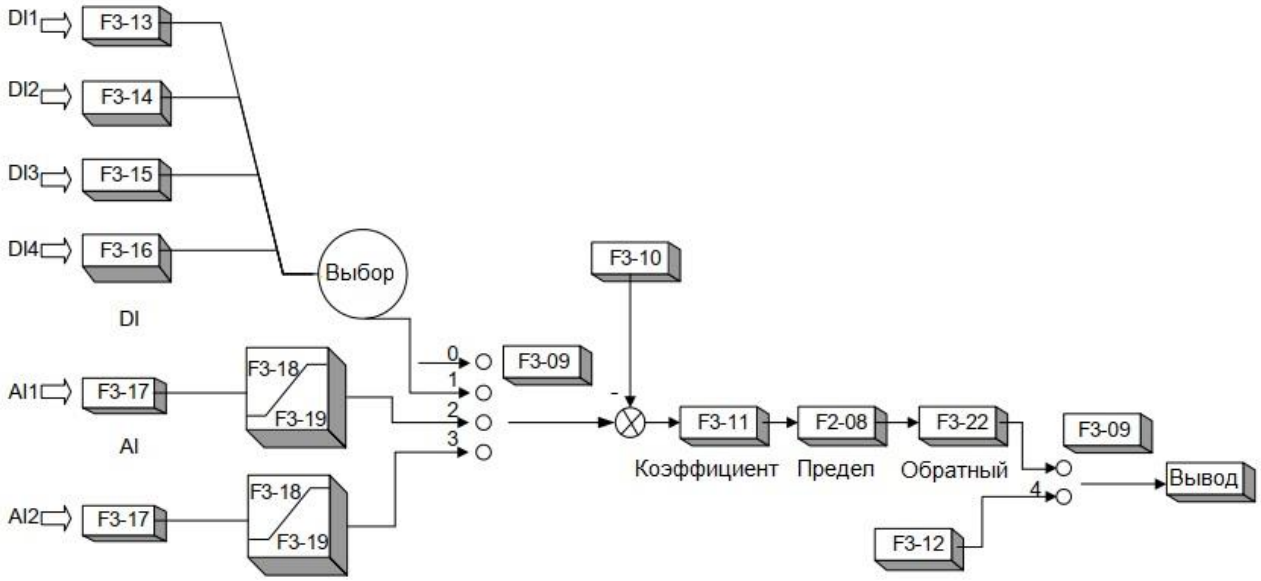
Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-17	Время фильтрации аналогового входа датчика нагрузки	0.00–1.00	0.10	0.01c
F3-18	Аналоговый вход датчика нагрузки без нагрузки	0.00–10.00	0.00	0.01 В
F3-19	Аналоговый вход датчика нагрузки полной нагрузки	0.00–10.00	10.00	0.01 В

Когда F3-09=2 или 3, ППТ определяет нагрузку кабины и регулирует выходной ток предварительного крутящего момента на основе сигнала AI1 или AI2.

F3-17 — время фильтрации аналогового сигнала. Увеличение этого параметра может улучшить помехозащищенность сигнала датчика нагрузки.

При использовании аналогового входа датчика нагрузки необходимо установить соответствующие входные напряжения без нагрузки и при полной нагрузке кабины, чтобы обеспечить правильную компенсацию предварительного крутящего момента.

Рисунок 6-5 Принцип компенсации предварительного крутящего момента



Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-20	Нагрузка для автонастройки аналогового датчика нагрузки	0–100	0	1
F3-21	Функция автонастройки датчика нагрузки	0: Выключена 1: Включена	0	1

При использовании аналогового входа датчика нагрузки требуется автонастройка датчика.

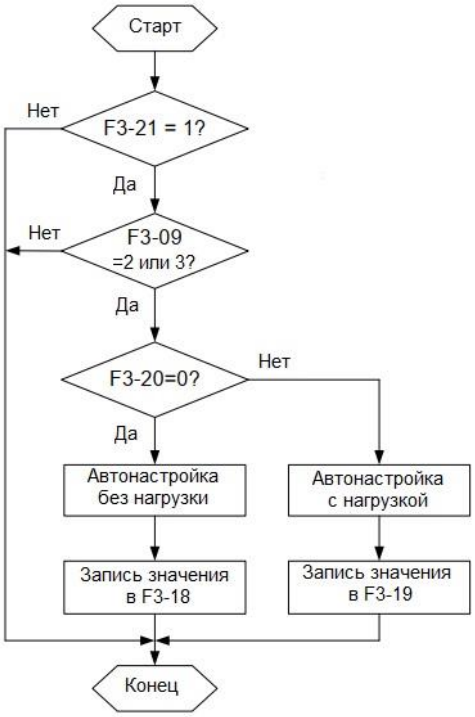
Чтобы выполнить автонастройку, сделайте следующее:

1. Убедитесь, что F3-21=1, а F3-09=2 или 3, что разрешает автонастройку датчика нагрузки.
2. Остановите лифт на любом этаже, при этом кабина должна быть без нагрузки. Установите F3-20=0 и нажмите ENTER.
3. Разместите N% нагрузки в кабине. Затем установите F3-20 на N и нажмите ENTER.

Например, если вы размещаете 100 кг нагрузки в лифт с номинальной нагрузкой 1000 кг, значение F3-20 следует установить на 10.

После завершения автонастройки датчика нагрузки соответствующие параметры без нагрузки и с полной нагрузкой будут записаны в F3-18 и F3-19. Эти данные также можно ввести вручную в соответствии с реальной ситуацией.

Рисунок 6-6 Блок-схема автоматической настройки аналогового датчика нагрузки



Примечание	1. После завершения автонастройки восстановите значение F3-21=0. 2. Перед автонастройкой при полной нагрузке необходимо выполнить автонастройку без нагрузки; в противном случае полученные данные будут неверны.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-22	Направление предварительного крутящего момента изменено	0: Включено 1: Выключено	0	1

Направление предварительного крутящего момента может быть изменено напрямую без необходимости изменения значения предварительного крутящего момента.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F3-24	Функция проверки скольжения	0: Выключена 1: Включена	0	1

Тест на скольжение может быть выполнен только тогда, когда установлен контрольный вход и активен контрольный сигнал.

Процедура теста на скольжение выглядит следующим образом:

1. В состоянии останова установите F3-24 на 1.

2. Сделайте контрольный вход активным.

3. Нажмите кнопку проверки для запуска теста.

В режиме контрольной проверки ППТ ускоряется в соответствии со временем ускорения, заданным в F7-16. Если эффект проскальзывания не очевиден, соответствующим образом уменьшите значение F7-16.

После завершения теста на проскальзывание установите F3-24=0.

Группа F4: Параметры функции ввода

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F4-00	Время входного фильтра	0,001 — 0,200	0.020	0.001c

Параметр используется для задания чувствительности клемм DI. Если клеммы DI подвержены помехам и могут привести к неисправности, увеличьте значение этого параметра, чтобы усилить защиту от помех. Однако увеличение этого параметра уменьшит время отклика клемм DI.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F4-01	Выбор функции DI1	0-122	1	1
F4-02	Выбор функции DI2	0-122	2	1
F4-03	Выбор функции DI3	0-122	3	1
F4-04	Выбор функции DI4	0-122	4	1
F4-05	Выбор функции DI5	0-122	5	1
F4-06	Выбор функции DI6	0-122	6	1
F4-07	Выбор функции DI7	0-122	7	1
F4-08	Выбор функции DI8	0-122	0	1
F4-09	Выбор функции DI9	0-122	0	1
F4-10	Выбор функции DI10	0-122	0	1

Эти параметры определяют функции клемм DI. Функции описаны в следующей таблице.

<table>
<tr><th>Значение</th><th>Функция</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Отключено</td><td>Даже если на клемму поступает сигнал, ППТ не реагирует. Вы можете назначить эту функцию клеммам, которые не используются, для предотвращения неисправности.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Прямое движение (FWD)</td><td rowspan="2">Клеммы DI с двумя сигналами управляют прямым и обратным ходом ППТ, чтобы лифт двигался вверх и вниз.
DI должен отключаться каждый раз после запуска; в противном случае лифт не сможет запуститься в следующий раз.
<table>
<tr><th>DI с FWD</th><th>DI с REV</th><th>Значение</th></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>Не действует</td></tr>
<tr><td>ВКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>Прямое</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>Обратное</td></tr>
<tr><td>ВКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>Не действует</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Обратное движение (REV)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Клемма мульти-скорости 1 (K1)</td><td rowspan="3">8 скоростей задаются через 8 комбинаций состояний этих трех клемм.
<table>
<tr><th>K3</th><th>K2</th><th>K1</th><th>Название частоты</th><th>Соответствующий параметр</th></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>Скорость 0</td><td>F6-00</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>Скорость 1</td><td>F6-01</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>Скорость 2</td><td>F6-02</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>Скорость 3</td><td>F6-03</td></tr>
<tr><td>ВКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>Скорость 4</td><td>F6-04</td></tr>
<tr><td>ВКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>Скорость 5</td><td>F6-05</td></tr>
<tr><td>ВКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>ВЫКЛ</td><td>Скорость 6</td><td>F6-06</td></tr>
<tr><td>ВКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>ВКЛ</td><td>Скорость 7</td><td>F6-07</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Клемма мульти-скорости 2 (K2)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Клемма мульти-скорости 3 (K3)</td></tr>
</table>

Значение	Функция	Описание
6	Сброс ошибки	С помощью этой функции можно выполнить автоматический сброс ошибки через клемму DI. Это то же самое, что и функция кнопки STOP RES на панели управления.
7	RUN отключен	Когда клемма с этой функцией становится ВКЛ, ППТ немедленно останавливается и выдает команду применения тормозов.
8	Контрольный сигнал	Когда контрольный сигнал активен, ППТ использует скорость, выбранную в F6-16. Если контрольный сигнал отменяется непосредственно во время останова, ППТ замедляется до 0 в зависимости от скорости F6-16 до тех пор, пока не будет отменена команда прямого или обратного движения. Если команда прямого или обратного движения отменяется непосредственно во время контрольной работы, ППТ немедленно прекращает вывод.
9	Аварийный ввод	После активации этого сигнала лифт переходит в аварийный режим работы, а питание подается от внешней батареи 48 В или ИБП 220 В.
10	Сигнал обратной связи контактора RUN	Если клеммы DI настроены на эти две функции, ППТ обнаруживает эти два сигнала после останова (выходной контактор закрывается). Если два сигнала все еще активны в течение 2,5 с, ППТ выдает сигнал о застревании.
11	Сигнал обратной связи тормозного контактора	
12	Клемма 1 датчика нагрузки	Подробности, см. описание параметров F3-13 — F3-16,
13	Клемма 2 датчика нагрузки	
14	Клемма 3 датчика нагрузки	
15	Клемма 4 датчика нагрузки	
16	Ввод внешней ошибки	Когда клемма с этой функцией становится ВКЛ, ППТ сообщает об ошибке и прекращает работу.
17	Сигнал перегрева двигателя	Если цифровой вход, установленный на 17 или 117 (вход NO/NC), становится ВКЛ, ППТ сообщает об ошибке и выполняет защиту двигателя от перегрева. После перехода цифрового входа в состояние ВЫКЛ эта ошибка сбрасывается автоматически.
18	Оценка увеличения скорости	Функция замедления реализуется с помощью этих двух функций вместе с FC-02 и FC-03. В направлении вверх, после срабатывания переключателя определения скорости (переключатель замедления), ППТ сравнивает текущую частоту с FC-02 и немедленно замедляется до останова (на основе времени, установленного в FC-01), чтобы обеспечить безопасность лифта, если текущая частота больше, чем FC-02. Обработка в направлении вниз такая же. Подробнее см. в описании группы параметров FC.
19	Оценка уменьшения скорости	
20	Выбор 1 логики мульти-скорости	Эти два сигнала используются для режима настройки мульти-скорости (F0-02=5) только в специальных приложениях.
21	Выбор 2 логики мульти-скорости	
22	Команда прямого хода	Этот сигнал реализует функцию прямого движения. ППТ выполняет прямое движение после того, как этот сигнал активен во время торможения до останова. Подробнее см. в разделе 7.7 Ввод в эксплуатацию Прямого движения.

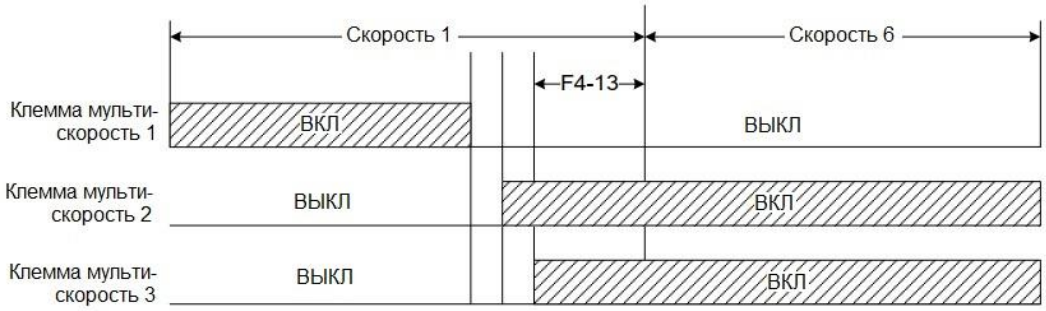
Диапазон настройки: 0–122. Цифра сотен указывает на тип NO/NC (1: NC, 0: NO), а две младшие цифры указывают на выбранную функцию (число не должно быть больше 22). Например, «106» указывает, что DI настроен на функцию 06 (сброс ошибки), а эта функция типа NC.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F4-13	Время фильтра комбинации мульти-скорости	0,001 — 0,200	0.020	0.001c

Опорная мульти-скорость определяется внешним контроллером. Если имеются некорректные опорные скорости из-за задержки реле или дискретности клемм контроллера, кривая работы лифта может быть ненормальной.

Этот параметр используется для фильтрации данных от клемм мульти-скорости, чтобы избежать неверных данных во время переключения режимов мульти-скорости.

Рисунок 6-7 Схема переключения мульти-скорости



Группа F5: Параметры функции вывода

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F5-00	Выбор функции FM	0-18	15	1
F5-01	Выбор функции DO1	0-18	3	1
F5-02	Выбор функции DO2	0-18	0	1
F5-03	Выбор функции реле ГБУ	0-18	4	1
F5-04	Выбор функции реле платы расширения	0-18	0	1

Эти параметры задают функции выходных клемм. Функции описаны в следующей таблице.

Значение	Функция	Описание
0	Выключено	Клемме не назначена функция.
1	Работа ППТ	Сигнал становится активным во время работы ППТ
2	Работа с нулевой скоростью вращения	Сигнал становится активным, когда ППТ работает на нулевой скорости
3	Сигнал нулевой скорости	Когда ППТ останавливается или частота на выходе равна 0, этот сигнал становится активным.
4	Сигнал ошибки	Сигнал становится активным, если происходит ошибка ППТ
5	Управление контактором RUN	Клемма с этой функцией управляет работой контактора RUN.
6	Управление тормозным контактором	Клемма с этой функцией управляет работой тормозного контактора.
7	Сигнал предварительного открытия двери	Сигнал становится активным, когда выходная частота меньше FC-04 во время торможения ППТ.
8	Низкое напряжение на шине	Когда напряжение на шине ниже 280 В, этот сигнал становится активным и питание подается от аккумулятора.

Значение	Функция	Описание
9	Вывод FDT1	См. описание параметров группы FC
10	Вывод FDT2	
11	Достигнута частота	
12	Вывод превышения скорости	Сигнал становится активным, когда рабочая частота ППТ превышает значение FC-09 в течение времени, превышающее установленное в FC-10.
14	Достигнуто время работы	Сигнал включается, когда суммарное время работы ППТ превышает F8-07.
15	Готов для RUN	Сигнал включается, когда ППТ готов к рабочему режиму.
16	Управление залипанием контакта	Сигнал становится активным, когда ППТ обнаруживает залипание контакта.
17	Вывод повторного выравнивания	Сигнал становится активным, когда ППТ готов к работе, а рабочая частота меньше, чем заданная FC-05.
18	Работа с небольшой нагрузкой	Сигнал становится активным при работе с небольшой нагрузкой.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F5-06	Время гистерезиса выхода при нулевой скорости	0,000 — 2,000	0.000	0.001c

Он устанавливает время гистерезиса выходной функции 2 (Работа на нулевой скорости). См. Рисунок 6-3.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F5-07	Выбор функции AO	0-6	0	1

Этот параметр задает функцию AO1 на ГБУ ППТ.

Стандартный выходной сигнал (нулевое смещение 0, коэффициент усиления 1) AO1 составляет 0–20 мА (или 0–10 В). Функции, которые можно настроить для AO1, перечислены в следующей таблице.

Значение	Функция	Диапазон значений
0	Рабочая частота	От 0 до максимальной частоты
1	Опорная частота	От 0 до максимальной частоты
2	Выходной ток	От 0 до номинального тока ППТ x 2
3	Выходной крутящий момент	От 0 до номинального тока двигателя x 2
4	Выходное напряжение	От 0 до номинального напряжения ППТ x 1.2
5	AI1	0 — 10 В
6	AI2	0 — 10 В / 0 — 20 мА

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F5-08	Коэффициент нулевого смещения AO	-100.0 — 100.0 %	0.0 %	0.1 %
F5-09	Коэффициент усиления AO	-10,00 — 10.00	1.00	0.01

Эти два параметра можно рассчитать по следующей формуле.

$Y = kX + b$

В формуле:

- "b" представляет коэффициент нулевого смещения.
- "k" представляет усиление.
- "X" представляет собой стандартный вывод.
- "Y" представляет фактическую мощность.

Значение коэффициент нулевого смещения AO 100 % соответствует 10 В или 20 мА. Стандартный выход 0 — 10 В (20 мА) пропорционально соответствует значению от 0 до максимального.

Например, если AO используется для вывода рабочей частоты, для реализации вывода 8 В (16 мА) при 0 Гц и вывода 3 В (6 мА) при максимальной частоте, усиление составляет -0,50, а коэффициент нулевого смещения составляет 80%.

Обратите внимание, когда функция прямого движения включена, выход AO автоматически становится недействительным.

Группа F6: Параметры скорости вращения

Необходимо установить параметры F6-00 — F6-15 для определения рабочей кривой при использовании режима мульти-скорости.

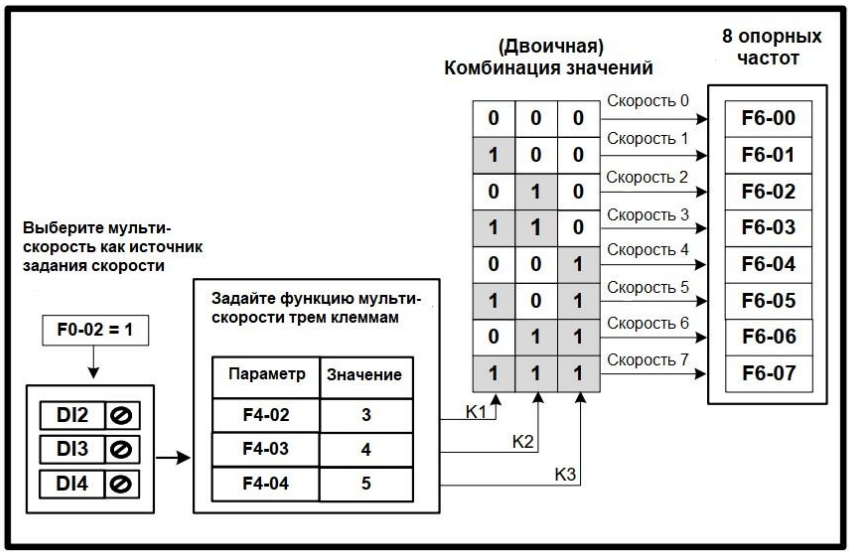
Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-00	Скорость 0	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-01	Скорость 1	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-02	Скорость 2	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-03	Скорость 3	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-04	Скорость 4	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-05	Скорость 5	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-06	Скорость 6	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц
F6-07	Скорость 7	От 0.00 до максимальной частоты	0.00	0.01 Гц

Комбинации состояний трех клемм DI (клеммы мульти-скорости 1 — 3) задают суммарно до восьми скоростей.

Установите F0-02=1 (Мульти-скорость) и задайте значения параметров трех клемм DI равными 3, 4 и 5, соответственно.

Предположим, что DI2, DI3 и DI4 используются для режима мульти-скорость. Диаграмма и соответствующая настройка параметров функции мульти-скорости показаны на следующем рисунке.

Рисунок 6-8 Использование режима мульти-скорости для управления опорной частотой



Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-08	Кривая скорости 0	1-4	1	1
F6-09	Кривая скорости 1	1-4	1	1
F6-10	Кривая скорости 2	1-4	1	1
F6-11	Кривая скорости 3	1-4	1	1
F6-12	Кривая скорости 4	1-4	1	1
F6-13	Кривая скорости 5	1-4	1	1
F6-14	Кривая скорости 6	1-4	1	1
F6-15	Кривая скорости 7	1-4	1	1

F6-08 — F6-15 выбирают кривую ускорения/торможения для каждой скорости, используя различные кривые времени ускорения/торможения в разных состояниях.

Значения 1 — 4 соответствуют рабочим кривым 1 — 4, определяемым четырьмя группами времени разгона/торможения, заданными в устройстве INVERTER; подробно см. в описании параметров группы F7.

Обратите внимание, что время ускорения и связанная с ним рабочая кривая целевой скорости используются на этапе ускорения; время замедления и связанная с ним рабочая кривая целевой скорости используются на этапе замедления.

Например, предположим, что:

F6-01 = 0,00 Гц, F6-03 = 8,00 Гц, F6-05 = 48,00 Гц,

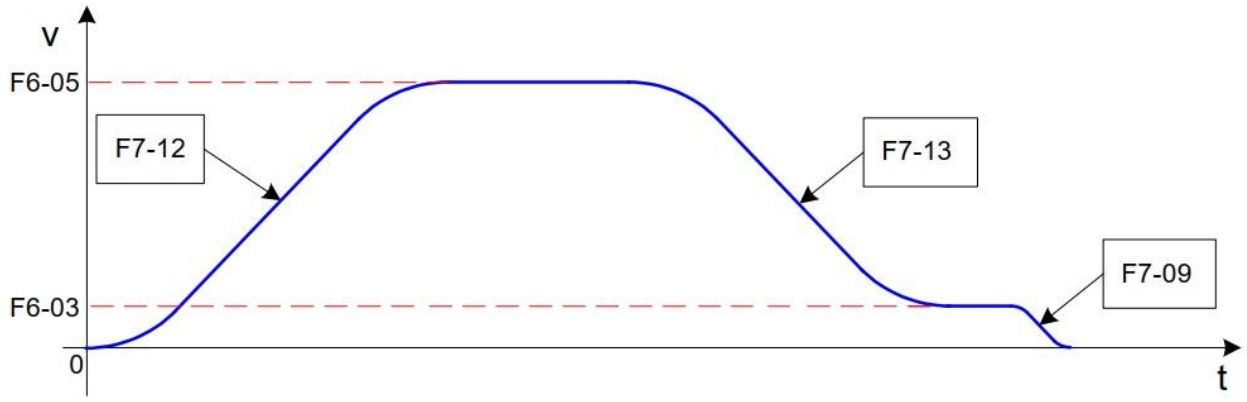
F6-09 = 2, F6-11 = 3, F6-13 = 4

- Когда ППТ ускоряется от F6-01 до F6-05, время разгона равно F6-13 (Ускорение/торможение 4: F7-12).
- Когда ППТ замедляется от F6-05 до F6-03, время торможения равно F6-13 (Ускорение/торможение 4: F7-13).
- Когда ППТ продолжает замедляться с F6-03 до F6-01, время торможения равно F6-11 (Ускорение/торможение 3: F7-09).

Это один рабочий процесс лифта под управлением мульти-скорости. Время высокоскоростного ускорения/торможения обычно составляет 3–4 с. Когда ППТ замедляется до нулевой скорости, время торможения может отличаться от обычного.

В этом примере увеличение значения F7-05 делает при останове переключение скорости более плавным.

Рисунок 6-9 Рабочая кривая ускорения/торможения



На основе восьми опорных скоростей и четырех групп ускорения/торможения получаются различные рабочие кривые ускорения/торможения.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-16	Выбор контрольной скорости	0-7	0	1

Параметр устанавливает контрольную скорость из значений параметров мульти-скорости. Значения 0-7 соответствуют значениям 0-7, установленным в F6-00 — F6-07.

Дополнительно, см. 7.3 Контрольный запуск.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-17	Аварийно-эвакуационный режим работы при отключении электроэнергии	0-2	0	1

Параметр устанавливает аварийно-эвакуационный режим работы при отключении электроэнергии.

- 0: Функция отключена
- 1: ИБП
- 2: Питание от батареи 48 В

Подробно, см. Главу 7 «Ввод в эксплуатацию».

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-18	Минимальный аналоговый вход	0.00–10.00	0.00	0.01 В
F6-19	Относительное значение минимального аналогового входа	0.0–100.0%	0.0%	0.1%
F6-20	Максимальный аналоговый вход	0.00–10.00	10.00	0.01 В
F6-21	Относительное значение максимального аналогового входа	0.0–100.0%	100.0%	0.1%
F6-22	Время фильтра AI	0.00 — 1.00 с	0.10 с	0.01с

Эти параметры определяют настройку скорости, когда источником опорной скорости является аналоговая настройка, то есть F0-02 = 2 или 3 (AI2 или AI3).

Они также определяют связь между аналоговым входным напряжением и соответствующим процентом аналогового входа.

Опорная скорость = Процентное значение * Максимальная частота или Номинальная частота.

Когда аналоговое входное напряжение больше максимального или меньше минимального входного сигнала, используется максимальный или минимальный входной сигнал соответственно.

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

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-23	Выбор 1 функции ППТ	0 — 65535	48	1

Параметр используется для выбора функций ППТ. Каждый бит функционального кода определяет функцию, как описано в следующей таблице.

F6-23 Выбор 1 функции ППТ			
Бит	Функция	Описание	По умолчанию
Бит 0	Подавление тока при останове	0: Отключено 1: Включено	0

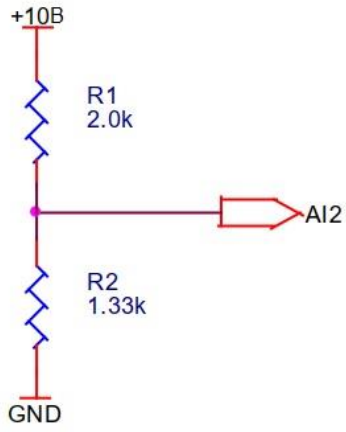
F6-23 Выбор 1 функции ППТ			
Бит	Функция	Описание	По умолчанию
Бит 1	Компенсация без датчика нагрузки во время автонастройки	0: С защитой 1: Без защиты	0
Бит 2	Ожидание останова	0: Останов, если внешняя команда отменена или время ожидания превышает 5 с 1: Останов, если внешняя команда отменена	0
Бит 4	Выбор верхней границы максимальной частоты	0: Максимальная частота (F0-05) 90,00 Гц 1: Максимальная частота (F0-05) равна номинальной частоте двигателя	1
Бит 5	База аналоговой настройки частоты	0: Максимальная частота 1: Номинальная частота	1

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-24	Порог напряжения перегрева двигателя	0.00–11.00	0.00	0.01 В

Эта функция всегда использует AI2 для оценки перегрева двигателя.

- Если F6-24 ≠ 0, перегрев двигателя не определяется клеммой DI, настроенной на эту функцию в параметрах группы F4.
- Когда входное напряжение на AI2 остается большим, чем F6-24 (время фильтрации 0,5с), ППТ сообщает об ошибке Err39, указывающей на перегрев двигателя.
- Когда входное напряжение на AI2 остается меньшим, чем F6-24 (время фильтрации 2с), ошибка перегрева двигателя сбрасывается автоматически.

Сопротивление термистора R2 равно 1,33 кΩ; рекомендуется, чтобы сопротивление R1 было равно 2,0 кΩ, а значение F6-24 было установлено на 3,9 В. Схема подключения показана на следующем рисунке.



Клеммы +10В, GND и AI2 на предыдущем рисунке подключены к клеммам +10V, GND и AI2 на ГБУ ППТ, соответственно.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-25	Выбор 2 функции ППТ	0 — 65535	0	1

Параметр используется для выбора функций ППТ. Каждый бит функционального кода определяет функцию, как описано в следующей таблице.

F6-23 Выбор 2 функции ППТ			
Бит	Функция	Описание	По умолчанию
Бит 0	Определение ошибки связи SPI автонастройки	0: Определять 1: Не определять	0
Бит 1	Свойство изменения FA-03 и FA-05	0: Только при работе с панели управления 1: Во всех режимах	0
Бит 2	Выбор сброса Err16, Err17 и Err33	0: Ручной сброс запрещен 1: Ручной сброс разрешен	0
Бит 3	Компенсация без датчика нагрузки во время экстренной эвакуации	0: С защитой 1: Без защиты	0
Бит 4	Запрет режима управления	0: FVC при управлении с клемм 1: Нет ограничений	0
Бит 5	Значение порога отклонения скорости слишком велико	0: Отклонение скорости превышает FC-12, а частота обратной связи превышает 1/4 номинальной частоты 1: Отклонение скорости превышает FC-12	0

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-27	Задержка выхода сигнала нулевой скорости	0 — 9999	0	1 мс

Если время с момента, когда выходная частота стала равна 0, достигает значения этого параметра, ППТ выдает сигнал нулевой скорости.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F6-28	Верхний предел скорости при аварийной эвакуации	От 0.00 до максимальной частоты	8.00	0.01 Гц

Когда скорость при аварийной эвакуации превышает значение этого параметра, ППТ сообщает об ошибке Err32 и прекращает работу.

Группа F7: Дополнительные функциональные параметры

Устройство INVERTER имеет в общей сложности четыре группы времени ускорения/торможения, обеспечивая четыре рабочие кривые; каждая рабочая кривая может быть гибко настроена в соответствии с требованиями пользователя.

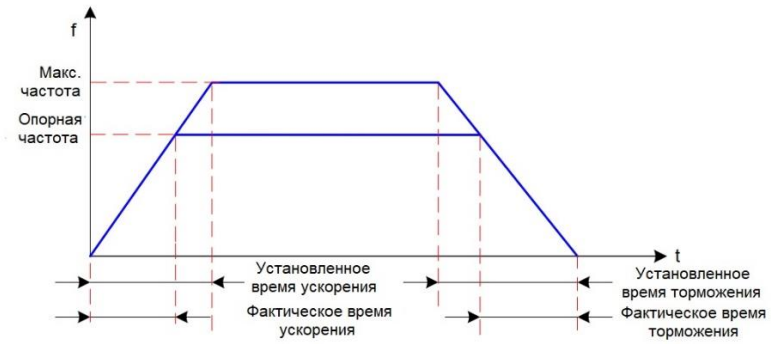
Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F7-00	Время ускорения 1	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с
F7-01	Время торможения 1	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с
F7-02	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 1	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-03	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 1	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-04	Время ускорения 2	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с
F7-05	Время торможения 2	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с
F7-06	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 2	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-07	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 2	10.0 — 40.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-08	Время ускорения 3	1.0 — 100.0 с	4.0 с	0.1 с
F7-09	Время торможения 3	1.0 — 100.0 с	20.0 с	0.1 с

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F7-10	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 3	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-11	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 3	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-12	Время ускорения 4	0.5 — 100.0 с	1.0 с	0.1 с
F7-13	Время торможения 4	0.5 — 100.0 с	1.0 с	0.1 с
F7-14	Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 4	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %
F7-15	Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 4	10.0 — 50.0 %	40.0 %	0.1 %

Время ускорения указывает на время, необходимое ППТ для разгона от 0 Гц до максимальной частоты (F0-05).

Время торможения указывает на время, необходимое ППТ для замедления от максимальной частоты (F0-05) до 0 Гц.

Рисунок 6-10 Время ускорения/торможения



Когда Опорная частота = Максимальной частоте, Фактическое время ускорения/торможения = Установленное время ускорения/торможения.

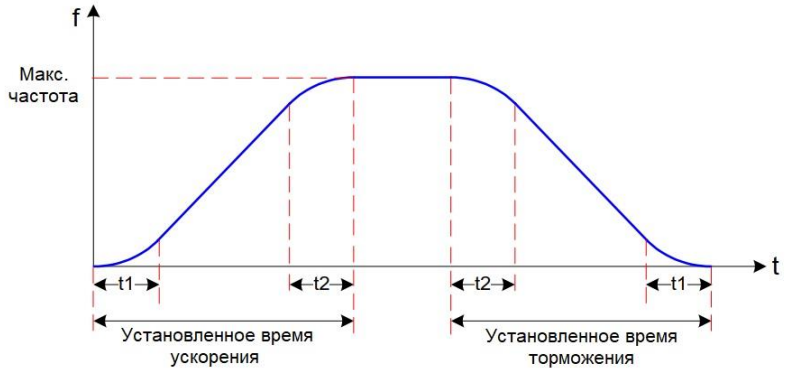
Когда Опорная частота < Максимальная частота, Фактическое время ускорения/торможения = Установленное время ускорения/торможения * (Установленная частота / Максимальная частота).

Устройство INVERTER обеспечивает четыре разные рабочие кривые (кривая S), в которых ускорение и торможение симметричны.

В качестве примера, на следующем рисунке показан отрезок ускорения рабочей кривой 1.

- t1 равно времени в F7-02, в течение которого крутизна изменения частоты постепенно возрастает;
- t2 равно времени в F7-02, в течение которого крутизна изменения частоты становится нулевой;
- в промежутке между t1 и t2 крутизна изменения частоты остается постоянной.

Рисунок 6-11 Схема ускорения/торможения рабочей кривой



В режиме мульти-скорость устройство INVERTER обеспечивает плавное переключение скоростей и повышает комфортность движения благодаря выбору нескольких скоростей и настройке S-образной кривой.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F7-16	Время ускорения теста на проскальзывание	0.5 — 10.0	1.0	0.1 с

Параметр задает режим ускорения в тесте на скольжение. Подробнее, см. Рисунок 6-10.

Если эффект скольжения неудовлетворителен, немного уменьшите значение.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F7-17	Заданная длина движения прямым ходом	0.0 — 6553.5	0.0	0.1 мм

Параметр задает пройденное расстояние при движении прямым ходом.

Подробнее см. в разделе 7.7 Ввод в эксплуатацию Движения прямым ходом.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F7-18	Фактическая длина движения прямым ходом	0.0 — 6553.5	0.0	0.1 мм

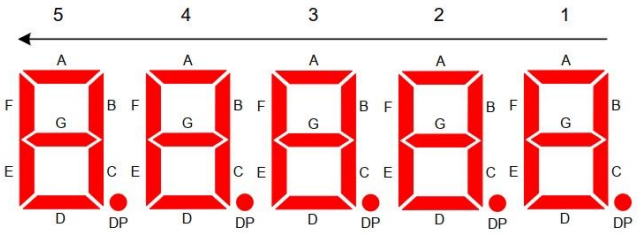
Параметр отслеживает фактически пройденное расстояние при движении прямым ходом.

Подробнее см. в разделе 7.7 Ввод в эксплуатацию Движения прямым ходом.

Группа F8: Параметры отображения

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-00	Состояние клеммы ввода/вывода	-	-	-

Параметр отображает состояния ввода и вывода системы. Светодиоды пронумерованы от 5 до 1 слева направо. Если сегмент ВКЛ, это означает, что сигнал активен; если сегмент ВЫКЛ, значит сигнал неактивен.



	1 и 2	3	4	5
A	Зарезервировано	Вход DI1	Вход DI9	Выход FM
B		Вход DI2	Вход DI10	Выход DO1
C		Вход DI3	-	Выход DO2
D		Вход DI4	-	Релейный выход 1
E		Вход DI5	-	Релейный выход 2
F		Вход DI6	-	
G		Вход DI7	-	
DP		Вход DI8	-	

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-01	Отображение в рабочем состоянии	1–32767	32767	1

Код задает рабочие параметры, отображаемые на панели управления, когда лифт находится в рабочем состоянии.

F8-01 включает 16 двоичных битов, каждый из которых определяет параметр (последние три бита зарезервированы). Всего во время работы может отображаться 13 параметров.

13 двоичных битов соответствуют рабочим параметрам, перечисленным в следующей таблице.

Бит	Название параметра	По умолчанию	Бит	Название параметра	По умолчанию
Бит 0	Опорная скорость	1	Бит 7	AI2	1
Бит 1	Рабочая частота	1	Бит 8	Нагрузка кабины	1
Бит 2	Опорная частота	1	Бит 9	Пусковой компенсационный ток	1
Бит 3	Напряжение на шине	1	Бит 10	Ток крутящего момента	1
Бит 4	Выходное напряжение	1	Бит 11	Состояние ввода	1
Бит 5	Выходной ток	1	Бит 12	Состояние вывода	1
Бит 6	AI1	1	Биты 13-15	Зарезервировано	1

Метод настройки следующий:

Если бит равен 1, отображается параметр, указанный этим битом; если бит равен 0, параметр не отображается.

Преобразуйте сумму двоичных значений всех 16 битов в десятичное число, а затем установите его на панели управления.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-02	Отображение в состоянии останова	1–255	255	1

Код задает параметры, отображаемые на панели управления, когда лифт находится в состоянии останова.

F8-02 состоит из 8 двоичных битов, каждый из которых задает параметры. Всего при останове может отображаться 8 параметров.

8 двоичных битов соответствуют параметрам, перечисленным в следующей таблице.

Бит	Название параметра	По умолчанию	Бит	Название параметра	По умолчанию
Бит 0	Опорная скорость	1	Бит 4	AI2	1
Бит 1	Опорная частота	1	Бит 5	Нагрузка кабины	1
Бит 2	Напряжение на шине	1	Бит 6	Состояние ввода	1
Бит 3	AI1	1	Бит 7	Состояние вывода	1

Метод настройки F8-02 аналогичен методу для F8-01

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-03	Номинальная скорость лифта	0.001–8.000	1.600	0.001 м/с

Параметр задает скорость кабины, когда двигатель работает на номинальной частоте.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-04	Температура радиатора	0–100	-	1°C

Параметр отображает температуру радиатора, связанную с БТИЗ инверторного модуля.

Пороговое значение защиты БТИЗ от перегрева зависит от модели ППТ, который автоматически выполняет внутреннюю обработку, чтобы избежать неисправности, связанной с перегревом.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-05	Версия ПО ГБУ	0.00–99.99	-	0.01

Параметра отображает версию ПО ГБУ.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-06	Версия ПО платы привода	0–65535	-	1

Этот параметр отображает версию ПО платы привода.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-07	Заданное время работы	0–65500	0	1 ч

Параметр устанавливает время работы ППТ.

Когда F8-08 (Суммарное время работы) достигает значения этого параметра, ППТ выводит сигнал о достижении заданного времени работы через DO и останавливается.

Если параметр равен 0, эта функция не работает.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-08	Суммарное время работы (час)	0–65500	0	1 ч
F8-09	Суммарное время работы (сек)	0–3600	0	1 с

Значение параметра F8-09 увеличивается на 1 в секунду во время работы ППТ.

После того, как значение F8-09 достигает 3600, оно сбрасывается до 0, а F8-08 увеличивается на 1.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-10	Старший байт времени работы	0–9999	0	1
F8-11	Младший байт времени работы	0–9999	0	1

Эти параметры используются для просмотра фактического совокупного времени работы лифта.

Время работы лифта = F8-10 x 10000 + F8-11.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-12	Обнаружение короткого замыкания на землю при включении питания	0: Выключено 1: Включено	0	1

Если эта функция включена, ППТ определяет, замкнут ли двигатель на землю при включении питания.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-13	Временная версия ПО ГБУ	0.00–99.99	-	0.01

Ненулевое значение параметра обозначает версию ПО, используемого для тестирования или функций пользователя.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-14	Пользовательская версия ПО ГБУ	0.00–99.99	-	0.01

Параметр показывает версию ПО ГБУ, специально используемую для пользователя.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F8-17	Год	2000 — 2100	2014	1
F8-18	Месяц	0101 — 1231	0101	0101
F8-19	Часы:минуты	00:00 — 23:59	00:00	00:01

Эти параметры используются для установки времени в ППТ.

Группа F9: Параметры функции защиты

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F9-09	Количество автоматических сбросов ошибок	0–3	0	1

Параметр задает допустимое количество автоматических сбросов ошибок в течение одного часа. Если это значение достигнуто, ППТ сообщает об ошибке и переходит в состояние ожидания. Требуется ремонт.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F9-11	Задержка автоматического сброса ошибок	0.1–100.0	1.0	0.1 с

Параметр устанавливает время ожидания с момента подачи сигнала об ошибке до момента ее автоматического сброса.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F9-12	Защита от потери входной фазы	0: Отключена 1: Включена	1	1

Параметр устанавливает, выполняется ли защита от обрыва фазы на входе.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F9-13	Защита от потери выходной фазы	0–3	1	1

Параметр устанавливает функцию защиты от потери выходной фазы, как описано в следующей таблице.

F9-13 Защита от потери выходной фазы			
Бит	Функция	Описание	По умолчанию
Бит 0	Определение потери во время работы	0: Нет 1: Да	1
Бит 1	Определение потери во время запуска	0: Нет 1: Да	1

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
F9-14	Код 1-ой ошибки	0–60	0	1
F9-15	Субкод 1-ой ошибки	0–999	0	1
F9-16	Месяц и день 1-ой ошибки	0–1231	0	1
F9-17	Час и минута 1-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01
F9-18	Код 2-ой ошибки	0–60	0	1
F9-19	Субкод 2-ой ошибки	0–999	0	1
F9-20	Месяц и день 2-ой ошибки	0–1231	0	1
F9-21	Час и минута 2-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
…	…	…	…	…
F9-50	Код 10-ой ошибки	0–60	0	1
F9-51	Субкод 10-ой ошибки	0–999	0	1
F9-52	Месяц и день 10-ой ошибки	0–1231	0	1
F9-53	Час и минута 10-ой ошибки	00.00–23.59	0	0.01
F9-54	Код последней ошибки	0–60	0	1
F9-55	Субкод последней ошибки	0–999	0	1
F9-56	Месяц и день последней ошибки	0–1231	0	1
F9-57	Час и минута последней ошибки	00.00–23.59	0	0.01
F9-58	Логическая информация последней ошибки	0–65535	0	1
F9-59	Заданная частота при последней ошибке	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц
F9-60	Частота обратной связи при последней ошибке	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц
F9-61	Напряжение на шине при последней ошибке	0.0–6500.0	0.0	0.1 В
F9-62	Входное напряжение при последней ошибке	0–65000	0	1 В
F9-63	Выходное напряжение при последней ошибке	0.00–650.00	0.00	0.01 А
F9-64	Ток крутящего момента при последней ошибке	0.00–650.00	0.00	0.01 А
F9-65	Выходная мощность при последней ошибке	0.00–99.99	0.00	0.01 кВт
F9-66	Состояние входной функции 1 при последней ошибке	0–65535	0	1
F9-67	Состояние входной функции 2 при последней ошибке	0–65535	0	1
F9-68	Состояние выходной функции 1 при последней ошибке	0–65535	0	1
F9-69	Состояние выходной функции 2 при последней ошибке	0–65535	0	1

Эти параметры записывают код ошибки, субкод и время ошибки для последних 11 ошибок, а также подробную информацию о последней ошибке.

Группа FA: Параметры карты PG

Устройство INVERTER поддерживает векторное управление асинхронным двигателем и СДПМ. Для реализации векторного управления требуется карта PG, соответствующая энкодеру.

Установите параметры энкодера и карты PG правильно на основе реальных моделей.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FA-00	Число импульсов энкодера за оборот	100–9999	1024	1

Параметр устанавливает количество импульсов энкодера на оборот, являющийся обязательным при эксплуатации лифта.

Установите этот параметр правильно; в противном случае во время работы может возникнуть перегрузка по току.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FA-01	Время обнаружения обрыва провода энкодера	0.0–10.0	1.0	0.1 с

Если во время работы сигнал энкодера будет утерян, управление двигателем не может быть выполнено правильно.

Устройство INVERTER обнаруживает импульсные сигналы энкодера. Если время некорректного импульсного сигнала энкодера превышает FA-01, оно сообщает об ошибке энкодера и прекращает работу.

Если этот параметр равен 0, эта функция отключена.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FA-03	Угол магнитного полюса энкодера	0.0–359.9	0.0	0.1°

Параметр устанавливает начальный угол энкодера. Его значение задается автоматически при автонастройке двигателя; если правильное значение уже известно, его можно установить вручную.

Этот параметр необходим для управления СДПМ. На основе начального угла энкодера ППТ оценивает положение ротора СДПМ и осуществляет высокоточное управление. Для управления асинхронным двигателем этот параметр не требуется.

По умолчанию, этот параметр можно изменить, только если F0-01 = 0.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FA-04	Текущий угол энкодера	0.0–359.9	0.0	0.1°

Параметр запоминает положение ротора двигателя с энкодера, что очень важно для высокоточного управления СДПМ.

Этот параметр сохраняется при отключении питания, он относится только к СДПМ.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FA-05	Режим подключения проводки	0–15	0	1

Параметр определяет режим подключения проводов двигателя. Используется только для СДПМ.

Это заводской параметр, и вам не нужно его изменять.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FA-06	Коэффициент частотного деления карты PG (для прямого движения)	1–65535	1	1

Когда используется функция движения прямым ходом, ППТ получает импульсные сигналы энкодера с выходной клеммы частотного деления карты PG. FA-06 должен быть равен коэффициенту частотного деления карты PG.

Подробно, см. в описании карты PG в разделе 3.2.5 Карта PG для специализированного поворотного энкодера лифта.

Группа FB: Параметры связи

Зарезервировано.

Группа FC: Специальные расширенные параметры

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-00	Действие при аварийной команде	0-1	1	1

- 0: Торможение до останова

ППТ тормозит до останова в соответствии с обычной логикой управления, обеспечивая плавное замедление и изменение скорости лифта.

- 1: Немедленная блокировка выхода

ППТ включает тормоз и немедленно прерывает выход контактора RUN.

«Аварийная команда» означает, что команда RUN внезапно становится недействительной.

FWD	REV	Значение
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Не действует
ВКЛ	ВЫКЛ	Прямое
ВЫКЛ	ВКЛ	Обратное
ВКЛ	ВКЛ	Не действует

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-01	Время торможения при нарушении режима эксплуатации	0.0–300.0	3.0	0.1 с
FC-04	Частота оценки предварительного открытия двери	От 0.00 Гц до максимальной частоты	5.00	0.01 Гц

Параметр устанавливает время торможения от максимальной частоты до 0 Гц при отклонении от нормы.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-02	Порог скорости вверх	От 0.00 Гц до максимальной частоты	45.00	0.01 Гц
FC-03	Порог скорости вниз	От 0.00 Гц до максимальной частоты	45.00	0.01 Гц

На основе этих двух параметров устройство INVERTER выполняет замедление.

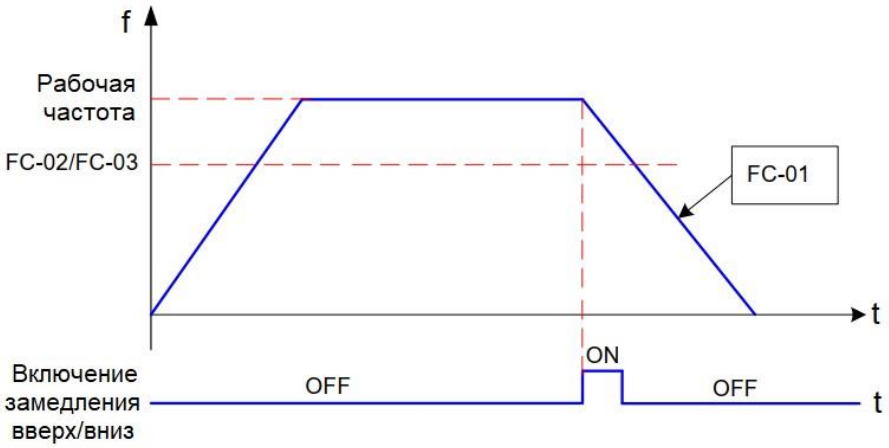
Когда сигнал оценки скорости вверх/вниз (сигнал переключателя замедления) активен, ППТ определяет, превышает ли рабочая частота значения FC-02/FC-03. Если да, ППТ замедляется до останова в течение времени FC-01.

Обратите внимание, что ППТ отдает команду на движение лифта вверх после получения прямой команды RUN и на движение лифта вниз после получения обратной команды RUN.

Сигнал определения скорости вверх недействителен в направлении вниз и наоборот.

На следующем рисунке показан принцип замедления.

Рисунок 6-12 Принцип замедления



Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-04	Частота оценки предварительного открытия двери	От 0.00 Гц до максимальной частоты	5.00	0.01 Гц

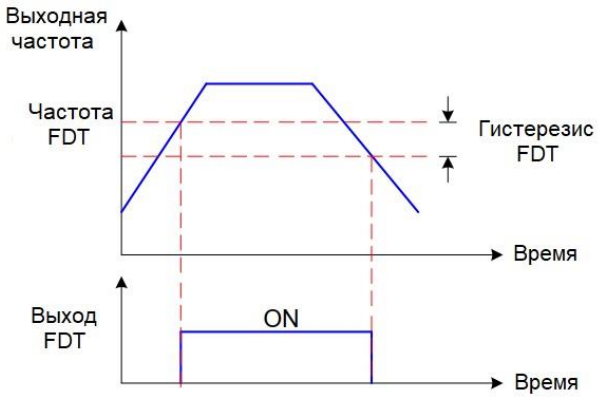
Когда лифт замедляется до останова, ППТ выдает сигнал предварительного открытия двери через DO, если выходная частота меньше значения FC-04, и этот сигнал остается активным до останова.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-05	Уровень обнаружения частоты 1 (Частота FDT 1)	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц
FC-06	Уровень обнаружения частоты 2 (Частота FDT 2)	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц
FC-07	Гистерезис обнаружения частоты	0.0–100.0%	5.0%	0.1%

Как показано на следующем рисунке, параметры FC-05 — FC-07 относятся к FDT.

Гистерезис FDT = Частота FDT * FC-07

Рисунок 6-13 Принцип вывода сигнала FDT

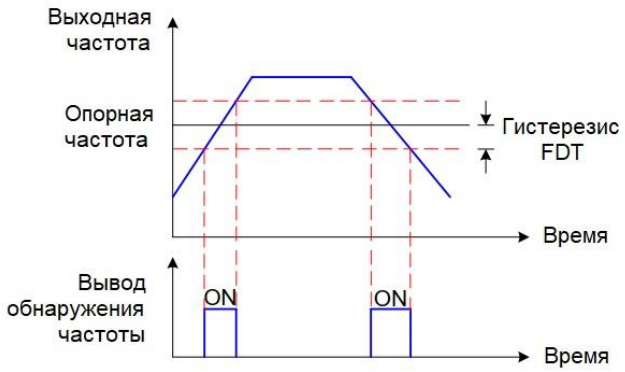


Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-08	Ширина обнаружения достигнутой частоты	0.0–100.0%	0.0%	0.1%

Эта функция задает ширину диапазона определения достижения выходной частоты опорной.

Амплитуда частоты обнаружения = Максимальная частота * FC-08

Рисунок 6-14 Ширина обнаружения достижения частоты



Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-09	Порог обнаружения превышения скорости	80–120%	115%	1%
FC-10	Время обнаружения превышения скорости	0.0–5.0	1.0 с	0.1 с

ППТ определяет превышение скорости, сравнивая рабочую частоту с FC-09. Если рабочая частота остается выше FC-09 в течение времени больше, чем установленное в FC-10, ППТ считает, что имеет место превышение скорости.

FC-09 — процентное отношение к максимальной частоте; 100% соответствует максимальной частоте.

После обнаружения превышения скорости ППТ замедляется до останова в течение установленного в FC-01 времени.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-11	Выбор действия при превышении скорости	0-2	1	1
FC-12	Порог определения отклонения скорости	0–50%	30%	1%
FC-13	Время определения отклонения скорости	0.0–5.0 с	1.0 с	0.1 с
FC-14	Выбор действия при слишком большом отклонении скорости	0: Торможение до останова по ошибке 1: Тревога и немедленная блокировка выхода 2: Продолжение работы	1	1

0: Торможение до останова по ошибке (в соответствии с заданным в FC-01 временем)

1: Тревога и немедленная блокировка выхода

2: Продолжение работы

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-12	Порог определения отклонения скорости	0–50%	30%	1%
FC-13	Время определения отклонения скорости	0.0–5.0 с	1.0 с	0.1 с

Если ППТ обнаруживает, что отклонение между рабочей и опорной частотами больше значения FC-12, которое длится в течение времени FC-13, он считает, что отклонение скорости слишком велико.

FC-12 — это процентное отношение к максимальной частоте.

После обнаружения слишком большого отклонения скорости ППТ выполняет работу в соответствии со значением FC-14.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FC-14	Выбор действия при слишком большом отклонении скорости	0-2	1	1

0: Торможение до останова по ошибке (в соответствии с заданным в FC-01 временем)

1: Тревога и немедленная блокировка выхода

2: Продолжение работы

Группа FD: Параметры специальной функции

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FD-00	Увеличение крутящего момента	0.1%–30.0%	1.0%	0.1%
FD-01	Граничная частота для увеличения крутящего момента	От 0.00 Гц до максимальной частоты	50.00	0.01 Гц

FD-00 компенсирует недостаточный крутящий момент за счет повышения выходного напряжения ППТ. Очень большое значение параметра приведет к перегреву двигателя и перегрузке по току ППТ.

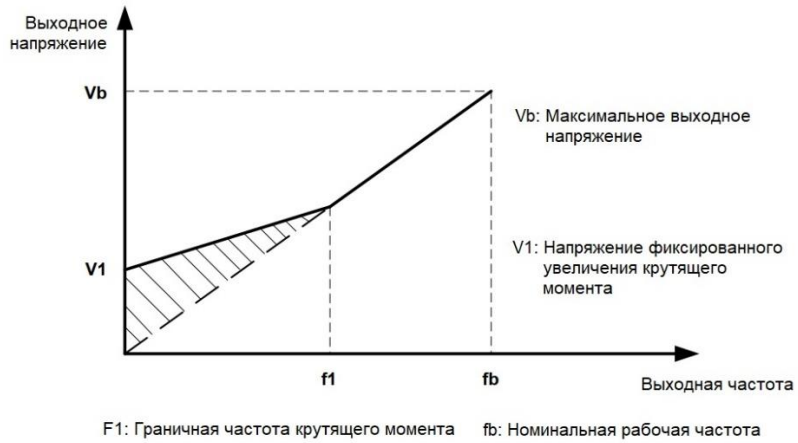
В общем случае, значение FD-00 не превышает 10%.

- При большой нагрузке и недостаточности пускового крутящего момента этот параметр следует увеличить.
- При небольшой нагрузке этот параметр следует уменьшить.

Если значение равно 0,0%, включается фиксированное увеличение крутящего момента.

FD-01 задает граничную частоту, ниже которой действует повышение крутящего момента. Если опорная частота превышает значение FD-01, повышение крутящего момента недействительно.

Рисунок 6-15 Настраиваемое увеличение крутящего момента



F1: Граничная частота крутящего момента fb: Номинальная рабочая частота

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FD-02	Коэффициент компенсации скольжения V/F	0.0–200.0%	100.0%	0.1%
FD-03	Коэффициент подавления колебаний	0–100	20	1

Параметр FD-02 задает компенсацию на проскальзывание вращения двигателя, изменяющееся с нагрузкой.

- При номинальной нагрузке используйте настройку по умолчанию в 100 %, а скорость двигателя близкую к опорной скорости.
- Если нагрузка ниже номинальной, уменьшите этот параметр до значения менее 100 %.
- Если нагрузка выше номинальной, увеличьте этот параметр до значения выше 100 %.
- Параметр FD-03 устанавливает коэффициент подавления колебаний.
- Задайте как можно меньшее значение этому параметру в предпосылке эффективного подавления колебаний для избегания влияния на V/F управление.
- Установите этот параметр на 0, если двигатель не вибрирует.
- Увеличивайте значение только тогда, когда двигатель имеет явные колебания. Чем больше значение, тем лучше будет результат подавления колебаний.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FD-04	Выбор 3 функции ППТ	0–65535	0	1

Параметр используется для выбора функций ППТ. Каждый бит определяет функцию в соответствии со следующей таблицей.

FD-04 Выбор 3 функции ППТ			
Бит	Функция	Описание	По умолчанию
Бит 0	Настройка параметров токовой петли асинхронного двигателя	0: Использовать фиксированные значения 1: Установлены в F2-06 и F2-07	0

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FD-05	Коэффициент тока блокировки положения	1.0–50.0%	15.0%	0.1%
FD-06	Контур скорости блокировки положения KP	0.05–1.00	0.50	0.01
FD-07	Контур скорости блокировки положения TI	0.05–2.00	0.60	0.01

Эти параметры используются для настройки запуска лифта в случае отсутствия датчика нагрузки.

Дополнительно, см. 7.6 Ввод в эксплуатацию без датчика нагрузки.

Группа FU: Параметры мониторинга

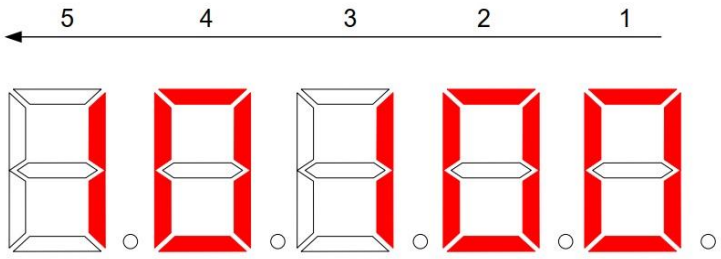
Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-00	Предварительный ток	-200.0 — 200.0%	0.0%	0.1%

Параметр отображает процент тока предварительного крутящего момента (положительный или отрицательный обозначает работу двигателя или выработку электроэнергии, соответственно).

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-01	Логическая информация	0–65535	0	1

Параметр отображает состояние лифта и двери.

Рисунок 6-16 Дисплей состояния лифта



5		4		3		2		1
Разрешена работа через клеммы		Команда направления		Настройка мульти-скорости		Рабочее состояние		
0	Нет	0	Без команды	0	Скорость 0	00	Состояние ожидания	
1	Да	1	Направление вверх	1	Скорость 1	01	Управление контактором RUN	
		2	Направление вниз	2	Скорость 2	02	Управление отпусканием тормоза	
				3	Скорость 3	03	Начало работы с нулевой скоростью	
				4	Скорость 4	04	Работа с нормальной кривой	
				5	Скорость 5	05	Аварийная работа	
				6	Скорость 6	06	Обработка частоты запуска	
				7	Скорость 7	07	Открытие контактора RUN	
						08	Управление движением прямым ходом	
						09	Торможение до останова	
						10	Останов удержания нулевой скорости	
						11	Управление применением тормоза	
						12	Стоп	
						13	Работа теста на скольжение	
						14	Торможение до останова при нарушении	

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-02	Опорная частота	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц
FU-03	Частота обратной связи	0.00–99.00	0.00	0.01 Гц
FU-04	Напряжение на шине	0.0–6500.0	0.0	0.1 В
FU-05	Выходное напряжение	0–65000	0	1 В
FU-06	Выходной ток	0.00–650.00	0.00	0.01 А
FU-07	Выходной крутящий момент	0.0–200.0 %	0.0%	0.1%
FU-08	Ток крутящего момента	0.00–650.00	0.00	0.01 А
FU-09	Выходная мощность	От -99.99 до 99.99	0.00	0.01 кВт

Эти параметры отображают текущее состояние производительности системы. Значение FU-09 может быть как положительным, так и отрицательным.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-10	Нагрузка кабины	0.0–100.0 %	0.0%	0.1%

Параметр отображает нагрузку кабины, измеренную датчиком нагрузки, при использовании функции предварительного крутящего момента датчика нагрузки.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-11	Скорость кабины	0.000–65.000	0.000	0.001 м/с

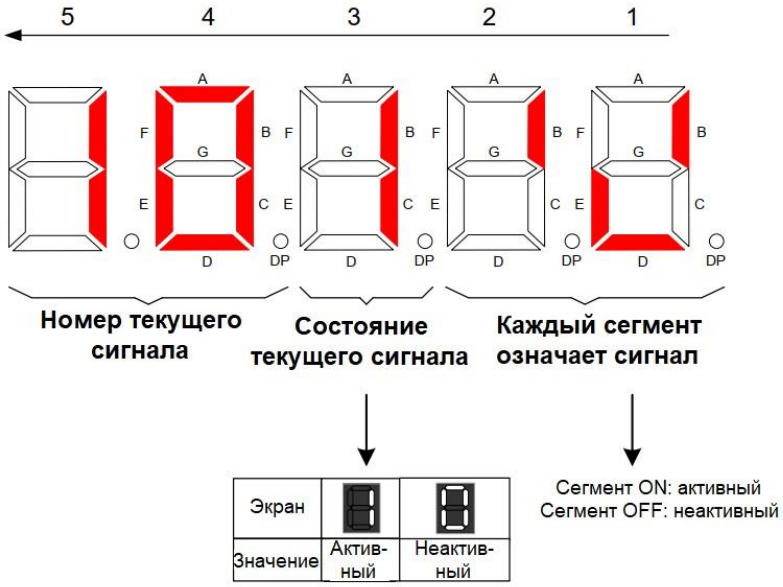
Параметр отображает скорость движения кабины. Отображаемое значение является правильным только, если параметр F8-03 правильно установлен.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-12	Помехи связи	0–65535	0	1

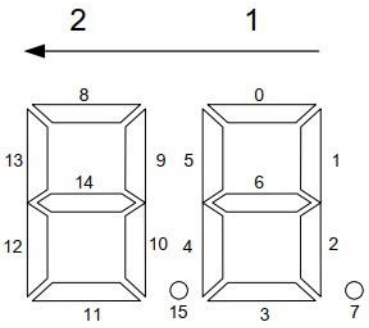
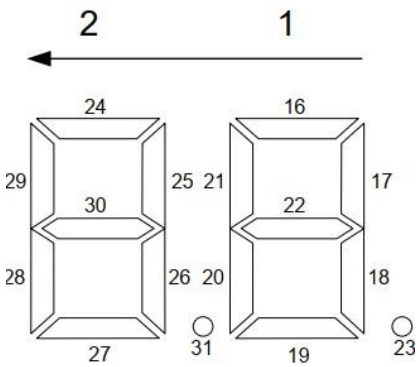
Параметр отображает качество связи между ГБУ и платой привода. Чем больше значение, тем серьезнее помехи связи и тем хуже качество связи.

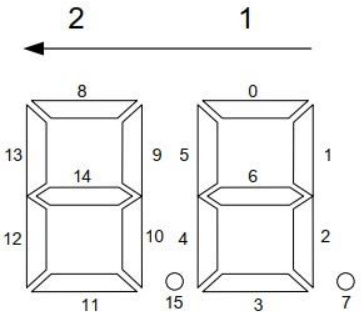
Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-13	Состояние функции ввода 1	0–65535	0	1
FU-14	Состояние функции ввода 2	0–65535	0	1
FU-15	Состояние функции вывода 1	0–65535	0	1
FU-16	Состояние функции вывода 2	0–65535	0	1

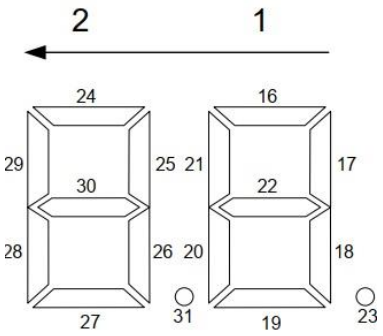
Рисунок 6-17 Пример состояния функции ввода/вывода



Пример на предыдущем рисунке показывает, что активен сигнал 10, а также активны сигналы 2, 4 и 5.

FU-13 Состояние функции ввода 1				
№	Сигнал	№	Сигнал	LED сегмент
0	Зарезервирован	8	Контрольный сигнал	
1	Прямое движение	9	Аварийный ввод	
2	Обратное движение	10	Сигнал обратной связи контактора RUN	
3	Клемма мульти-скорости 1	11	Сигнал обратной связи тормозного контактора	
4	Клемма мульти-скорости 2	12	Клемма датчика нагрузки 1	
5	Клемма мульти-скорости 3	13	Клемма датчика нагрузки 2	
6	Сброс ошибки	14	Клемма датчика нагрузки 3	
7	RUN отключен	15	Клемма датчика нагрузки 4	
FU-14 Состояние функции ввода 2				
№	Сигнал	№	Сигнал	LED сегмент
16	Ввод внешней ошибки	24	Зарезервировано	
17	Сигнал перегрева двигателя	25	Зарезервировано	
18	Оценка скорости вверх	26	Зарезервировано	
19	Оценка скорости вниз	27	Зарезервировано	
20	Выбор логики мульти-скорости 1	28	Зарезервировано	
21	Выбор логики мульти-скорости 2	29	Зарезервировано	
22	Команда движения прямым ходом	30	Зарезервировано	
23	Зарезервировано	31	Зарезервировано	

FU-15 Состояние функции вывода 1				
№	Сигнал	№	Сигнал	LED сегмент
0	Зарезервирован	8	Пониженное напряжение на шине	
1	Работа привода ППТ	9	Выход FDT1	
2	Работа на нулевой скорости	10	Выход FDT2	
3	Сигнал нулевой скорости	11	Достигнута частота	
4	Сигнал ошибки	12	Выход превышения скорости	
5	Управление контактором RUN	13	Зарезервировано	
6	Управление тормозным контактором	14	Достигнуто время работы	
7	Сигнал предварительного открытия двери	15	Готов для RUN	

FU-16 Состояние функции вывода 2				
№	Сигнал	№	Сигнал	LED сегмент
16	Управление залипание контакта	24	Зарезервировано	
17	Вывод повторного выравнивания	25	Зарезервировано	
18	Работа при небольшой нагрузке	26	Зарезервировано	
19	Зарезервировано	27	Зарезервировано	
20	Зарезервировано	28	Зарезервировано	
21	Зарезервировано	29	Зарезервировано	
22	Зарезервировано	30	Зарезервировано	
23	Зарезервировано	31	Зарезервировано	

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-17	Напряжение AI1	0.00–20.00	0.00	0.01 В
FU-18	Напряжение AI2	0.00–20.00	0.00	0.01 В

Эти два параметра отображают напряжения AI1 и AI2, соответственно.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-19	Напряжение AO1	0.00–20.00	0.00	0.01 В

Этот параметр отображает напряжение AO1.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-20	Коэффициент отката запуска	0–65535	0	1

Параметр используется для наблюдения за откатом кабины при запуске, если функция датчика нагрузки не используется (F3-09 = 5).

Дополнительно, см. 7.6 Ввод в эксплуатацию без датчика нагрузки.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FU-21	Импульсов карты PG в секунду	0–65535	0	1

Когда используется движение прямым ходом, сигналы частотного разделения карты PG выводятся на соответствующую клемму на плате расширения ввода-вывода, а затем на ГБУ ППТ.

Этот параметр используется для проверки нормальности импульсов карты PG.

Группа FF: Заводские параметры

Зарезервировано.

Группа FP: Параметры пользователя

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FP-00	Пароль пользователя	0–65535	0	1

Параметр FP-00 используется для установки пароля пользователя.

Если его значение установлено на любое ненулевое число, функция защиты паролем включена. После того, как пароль был установлен и вступил в силу, вы должны ввести правильный пароль для входа в меню. Если введенный пароль неверен, вы не сможете просматривать или изменять параметры.

Если значение FP-00 установлено на 00000, ранее установленный пароль пользователя сбрасывается, а функция защиты паролем отключается.

Запомните пароль, который вы установили. Если пароль установлен неправильно или забыт, обратитесь в службу технической поддержки для замены платы управления.

Функ. Код	Название параметра	Диапазон значений	По умолчанию	Мин. единица
FP-01	Обновление параметра	0: Нет действия 1: Восстановить значение по умолчанию 2: Стереть записи об ошибке	0	1
FP-02	Отображение параметров пользователя	0: Не включено 1: Включено	0	1

Параметр FP-02 определяет, отображаются измененные параметры или нет.

Когда он установлен на 1, параметры, которые отличаются от настроек по умолчанию, отображаются.

Глава 7 Ввод в эксплуатацию

В этой главе описываются режимы работы ППТ и общие методы ввода в эксплуатацию.

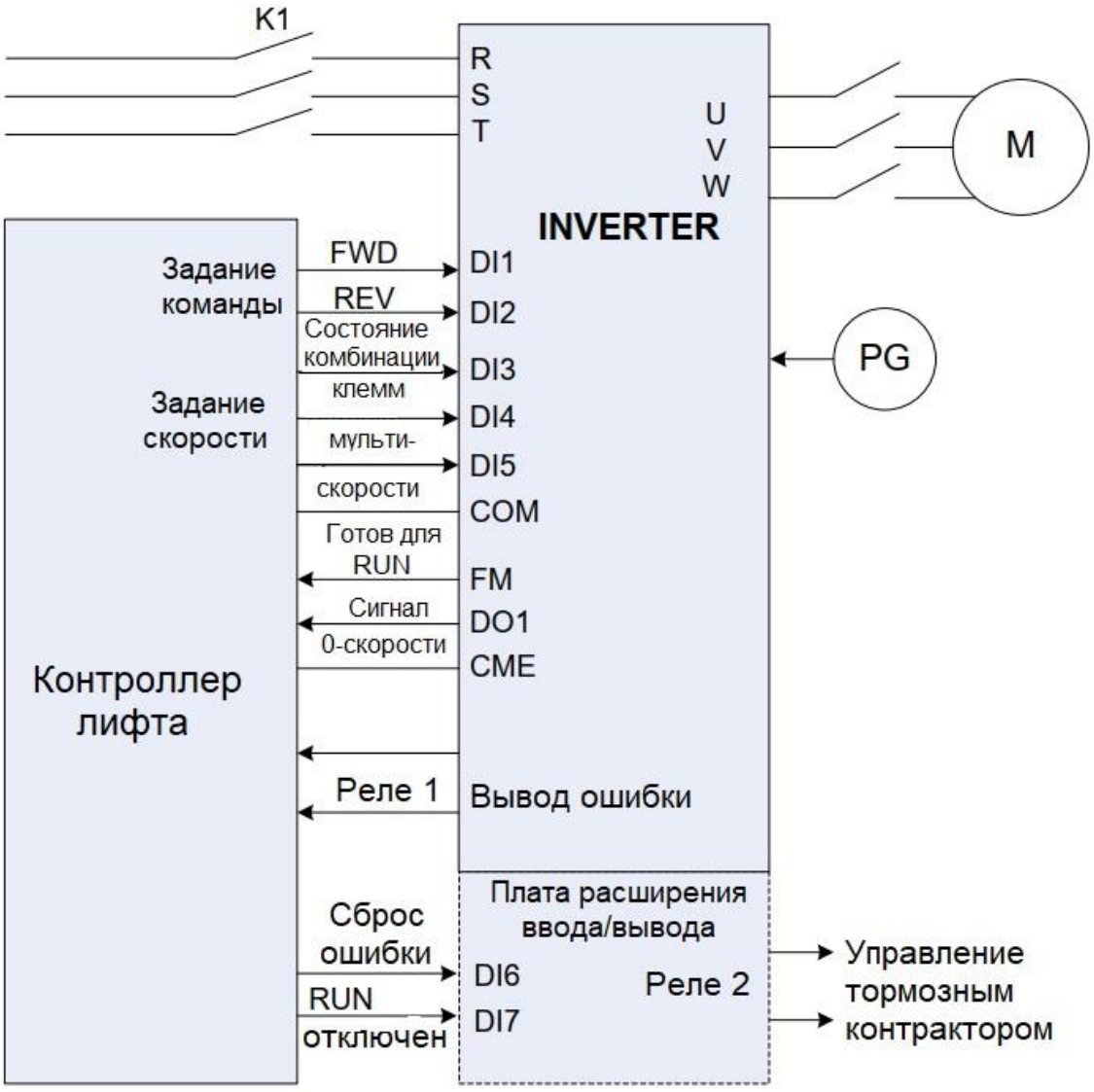
7.1 Мульти-скорость как источник опорной скорости

В качестве стандарта для лифтов мульти-скорость, используемая в качестве источника опорной скорости, обладает сильной защитой от помех, хорошей адаптируемостью и пригодностью.

В отличие от обычного режима мульти-скорости, который имеет одну и ту же кривую ускорения/торможения для разных скоростей, специально разработанный для устройства INVERTER режим мульти-скорости обеспечивает разные кривые ускорения/торможения для каждой скорости, что упрощает ввод в эксплуатацию.

7.1.1 Электропроводка системы

Рисунок 7-1 Системная электропроводка мульти-скорости как источника опорной скорости



Примечание	Клеммы ввода и вывода, кроме Реле 2, при поставке заданы настройки по умолчанию. Изменяйте их только при необход0имости. Рекомендуется, чтобы Реле 2 использовалось как выход управления тормозом и подключалось к цепи управления тормозом системы.

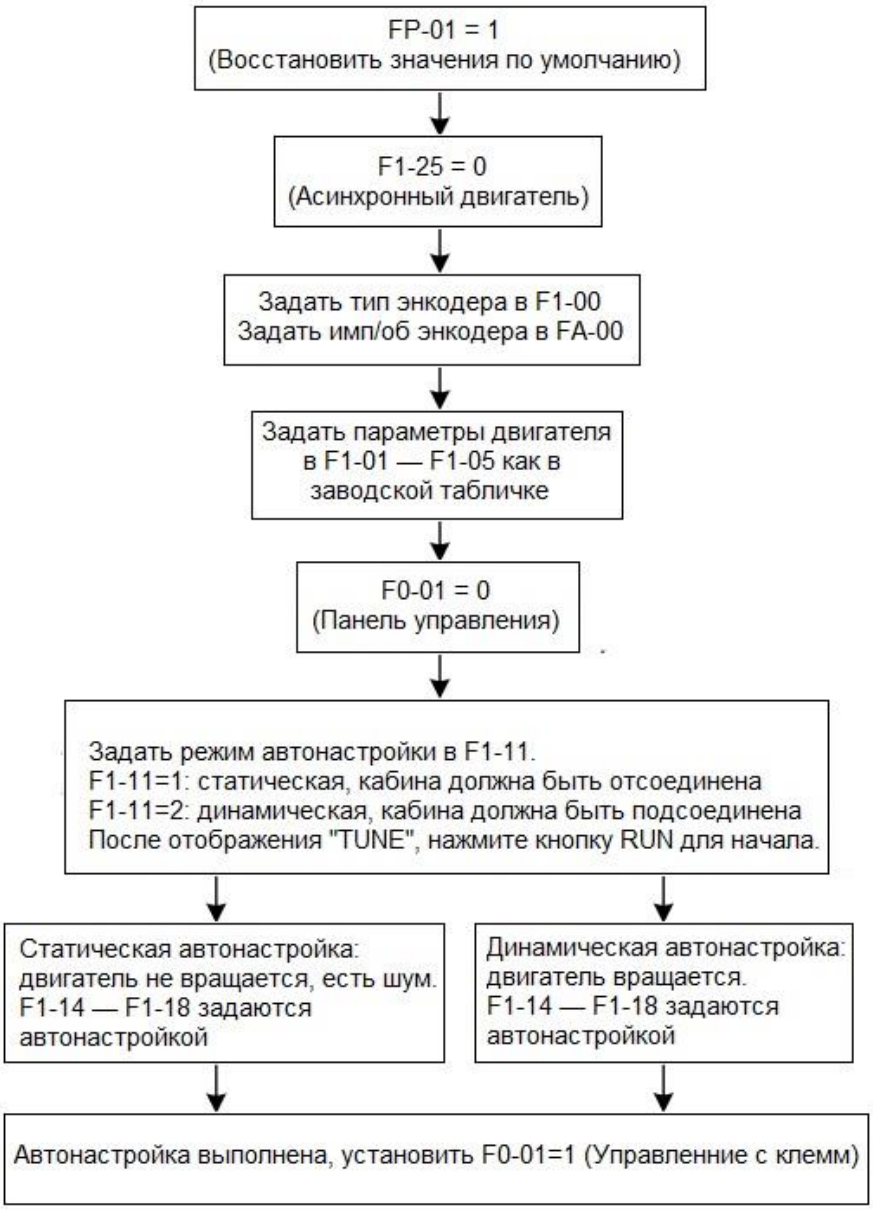
7.1.2 Установка параметров

В этом разделе описывается настройка параметров процедуры ввода в эксплуатацию, разделенная на три части: автонастройка двигателя, контрольный запуск и работа на нормальной скорости.

Автонастройка двигателя

1) Автонастройка асинхронного двигателя

Рисунок 7-2 Блок-схема автонастройки асинхронного двигателя



Обратите внимание, если F0-00=0 (SVC) или 2 (V/F управление), то значения типа энкодера и импульсов на оборот устанавливать не нужно. Однако режим FVC рекомендуется для применения в лифтах.

2) Автонастройка синхронного двигателя без нагрузки

Рисунок 7-3 Блок-схема автонастройки синхронного двигателя без нагрузки



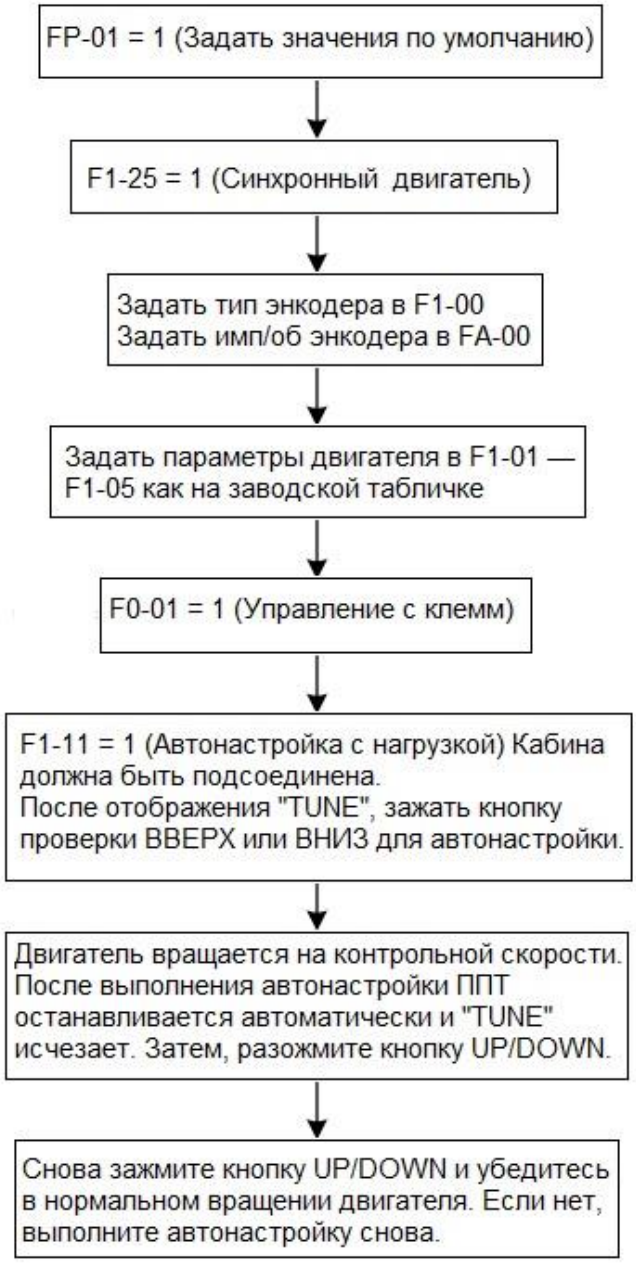
Автонастройку рекомендуется выполнять несколько раз; убедившись, что отклонение значения FA-03 находится в пределах 5°, а значение FA-05 остается неизменным в течение нескольких циклов автонастройки, следует выполнить пробный пуск.

3) Автонастройка синхронного двигателя с нагрузкой

A. Блок-схема автонастройки

Устройство INVERTER обеспечивает метод определения угла энкодера с подключенной кабиной (пользователю не нужно снимать стальной трос).

Рисунок 7-3 Блок-схема автонастройки синхронного двигателя с нагрузкой



B. Меры предосторожности

- ППТ тратит 2 с на сохранение полученных данных после автонастройки и в этот момент не отвечает ни на какие входные команды.
- В целях безопасности этот режим автонастройки должен выполнять только профессиональный персонал.
- Функция компенсации предварительного крутящего момента без датчика нагрузки отключена (F6-23, бит 1 = 0), чтобы предотвратить отклонение от нормы.
- Если автонастройка не выполняется, поменяйте местами любые два кабеля UVW ППТ и повторите.

Контрольный запуск

Перед контрольным запуском лифта, настройте следующие параметры:

- Выбор контрольной скорости (F6-16)
- Скорости для работы в режиме мульти-скорости (F6-00 — F6-07)
- Рабочие кривые ускорения/торможения (F6-08 — F6-15)
- Установленное время ускорения/торможения (F7-00 — F7-15)

Пример:

- Если в качестве контрольной скорости используется скорость 2, установите F6-16 = 2.
- Затем установите соответствующую скорости 2 опорную частоту в F6-02. ППТ выдает эту частоту во время контрольного запуска.
- Установите рабочую кривую скорости 2 в F6-10. Значение по умолчанию — кривая 1.
- Если необходимо изменить время ускорения/торможения для кривой 1, установите F7-00 — F7-03.

Обратите внимание, что если функции клемм отличаются от настроек по умолчанию, следует проверить и правильно установить параметры групп F4 и F5 перед контрольным запуском.

Работа на нормальной скорости

Перед переключением лифт в режим пробного запуска на нормальной скорости, выполните следующие операции:

- Убедитесь, что кабельные соединения энкодера и между ППТ и двигателем выполнены правильно.
- Задайте все задействованные скорости.
- Выберите рабочие кривые, соответствующие этим скоростям. Рекомендуется использовать кривую 1 для работы с нормальной скоростью; если используется несколько скоростей, используйте кривую 1 для самой низкой скорости.
- Установите время ускорения/торможения, а также начальный и конечный сегменты всех кривых, чтобы гарантировать хороший комфорт при движении.
- Отрегулируйте параметры группы F2 и F3 для улучшения комфорта во время запуска и движения.

Пример установок

Предположим, что комбинации опорных скоростей ППТ следующие:

- Контрольный режим: скорость 2, опорная частота 10 Гц, рабочая кривая 4
- Медленный режим: скорость 3, опорная частота 3 Гц, рабочая кривая 3
- Нормальная скорость: скорость 7, опорная частота 48 Гц, рабочая кривая 1.

Тогда заданные параметры будут следующими:

Этап	Параметр	Название параметра	Значение	Примечание
Контрольный режим	F6-16	Выбор контрольной скорости	2	
	F6-02	Скорость 2	10	
	F6-10	Рабочая кривая скорости 2	4	Рабочая кривая 4 определяется параметрами F7-12 — F7-15
Медленный режим	F6-03	Скорость 3	3	
	F6-11	Рабочая кривая скорости 3	3	Рабочая кривая 3 определяется параметрами F7-08 — F7-11
Нормальная скорость	F6-07	Скорость 7	48	
	F6-15	Рабочая кривая скорости 7	1	Рабочая кривая 1 определяется параметрами F7-00 — F7-03

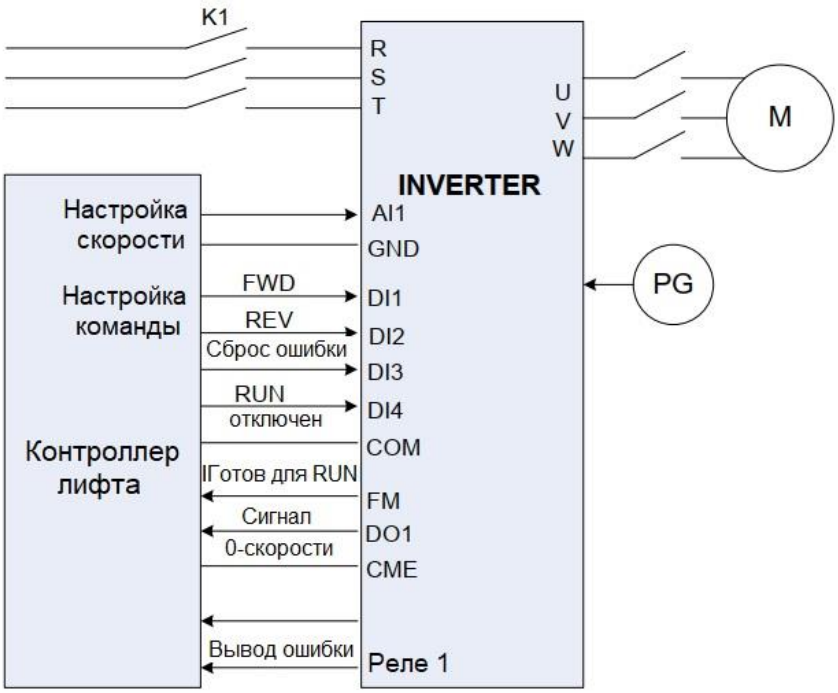
Обратите внимание, что в этом примере перечислены только параметры, связанные со скоростью. Другие параметры, которые должны быть установлены во время ввода в эксплуатацию в режиме мульти-скорости, здесь не описываются.

7.2 AI как источник опорной скорости

Использование AI в качестве источника опорной скорости также является распространенным режимом, в котором опорная скорость и команда RUN задаются через клеммы AI.

7.2.1 Электропроводка системы

Рисунок 7-5 Системная электропроводка AI как источника опорной скорости



7.2.2 Настройка параметров

При использовании AI в качестве источника опорной скорости, ППТ выполняет команды, отправленные контроллером лифта. Предполагается, что входной сигнал AI находится в диапазоне 0–10 В.

Метод автонастройки двигателя такой же, как и для режима мульти-скорости.

В следующей таблице перечислены настройки параметров.

Тип	Параметр	Название параметра	Значение
Параметры аналоговых функций	F0-02	Источник опорной скорости	2
	F6-19	Относительное значение минимального аналогового входа	0
	F6-21	Относительное значение максимального аналогового входа	100
	F6-18	Минимальный аналоговый вход	0
	F6-20	Максимальный аналоговый вход	10
	F6-22	Время фильтра AI	0.1
Параметры энкодера двигателя	Группы F1 и FA	Задаются путем автонастройки двигателя. См. описание автонастройки асинхронного двигателя в 7.1 Мульти-скорость как источник опорной скорости.	
Параметры контура скорости векторного управления	Группа F2	Задаются на основе текущих рабочих характеристик.	

Тип	Параметр	Название параметра	Значение
Параметры входных клемм (группа F4)	F4-03	Выбор функции DI3	7
	F4-04	Выбор функции DI4	6

7.3 Контрольный запуск

Режим контрольного запуска может быть реализован посредством управления мульти-скоростью на основе характеристик контрольного запуска лифта.

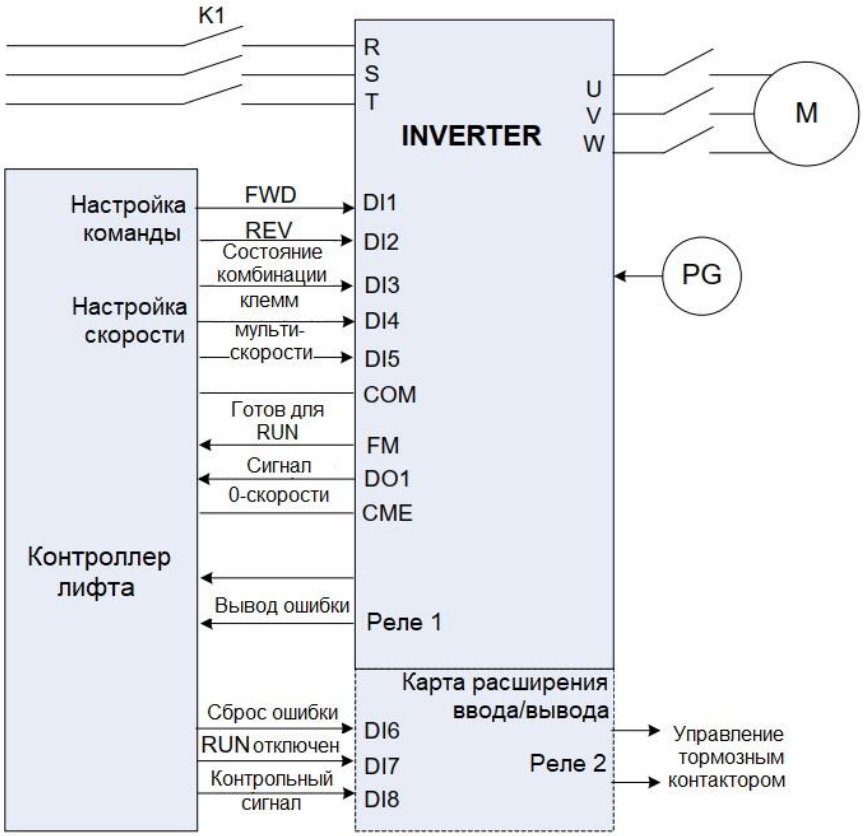
Включите вход в контрольный режим для ППТ следующими способами:

- Активируйте контрольный сигнал входной клеммы.
  После этого, если F6-16 не равен нулю, ППТ будет работать с заданной в F6-16 скоростью.
- Установите F6-16 (Выбор контрольной скорости) на ненулевое значение и установите выбранную скорость равной F6-16.
  Например, если F6-16 установлен на 1, а комбинации состояний клемм мульти-скорости DI соответствуют скорости 1, ППТ переходит в состояние контрольного запуска.

Функции теста на скольжение и автонастройки без угла можно использовать только в режиме контрольного запуска. Перед запуском системы переведите ППТ в режим контрольного запуска.

7.3.1 Электропроводка системы

Рисунок 7-6 Системная электропроводка при контрольном запуске



7.3.2 Настройка параметров и рабочей кривой

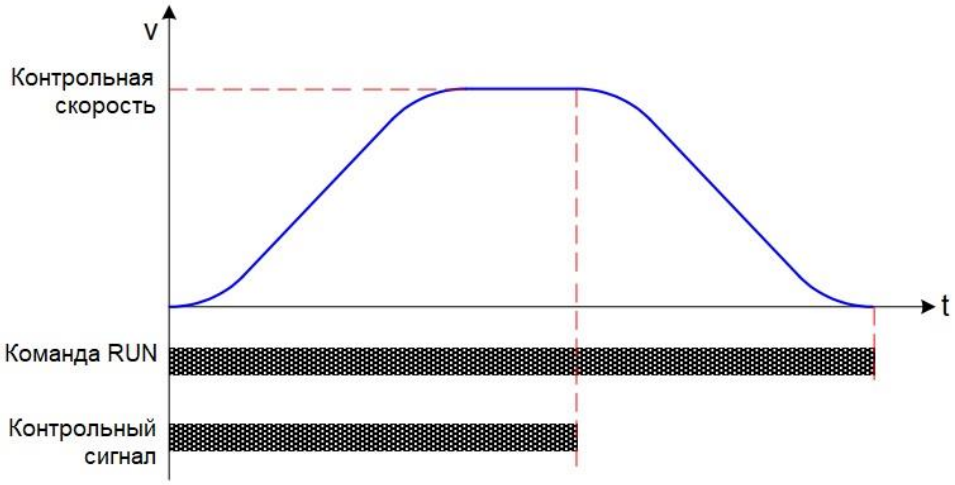
В режиме контрольного запуска последовательность действий при останове отличается от режима нормальной скорости.

Например, если F6-16 = 2, при прямой (обратной) команде RUN и активном контрольном сигнале входной клеммы, устройство INVERTER работает на частоте скорости 2, а время ускорения определяется в соответствии с соответствующей скорости 2 рабочей кривой.

В процессе останова, если сначала отменяется контрольный сигнал, ППТ замедляется до 0 в течение времени торможения для скорости 3 до тех пор, пока не будет отменена прямая (обратная) команда RUN, как показано на следующем рисунке.

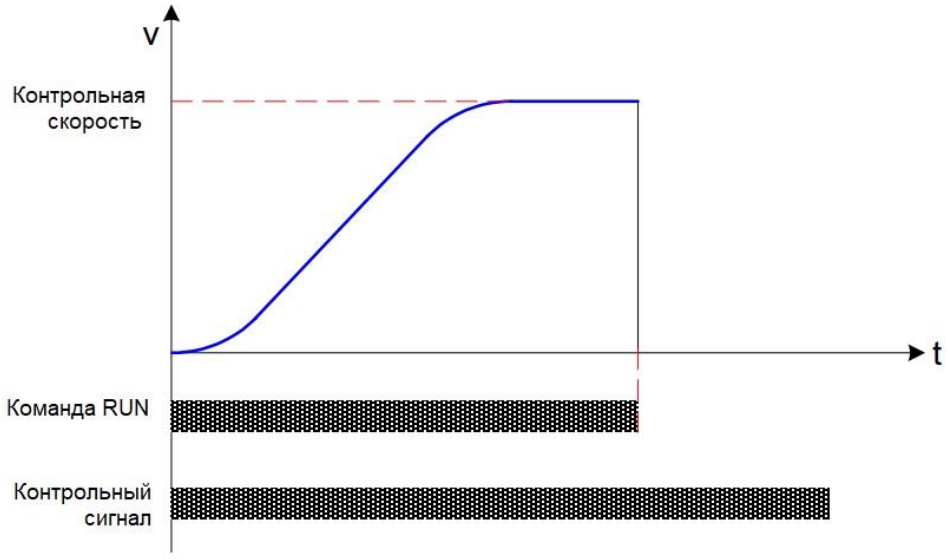
Для достижения быстрого останова время торможения может быть коротким (например, 1 с).

Рисунок 7-7 Процесс остановки контрольного сигнала



Если прямая (обратная) команда RUN отменяется непосредственно во время контрольного запуска, ППТ прекращает вывод немедленно, как показано на следующем рисунке.

Рисунок 7-8 Процесс остановки при отмене команды RUN



Предположим, что контрольная частота 10 Гц и рабочая кривая 4 используются при контрольном запуске для скорости 2. В следующей таблице перечислены параметры, которые необходимо установить.

Параметр	Название параметра	Значение	По умолчанию	Примечание
F6-02	Скорость 2	10.00 Гц	0.00 Гц	Номинальная частота двигателя 50.00 Гц
F6-10	Рабочая кривая скорости 2	4	1	-
F6-16	Выбор контрольной скорости	2	0	Выбрана скорость 2
F7-12	Время ускорения 4	2.0 с	20.0 с	
F7-13	Время торможения 4	1.0 с	20.0 с	Задано минимальное значение для гарантии снижения скорости до очень небольшого значения перед применением тормоза.

7.4 Аварийная эвакуация при отключении электроэнергии

Если во время использования лифта внезапно произойдет сбой электропитания, пассажиры могут оказаться заблокированными в кабине.

Устройство INVERTER имеет два типа резервного питания для предотвращения этой проблемы.

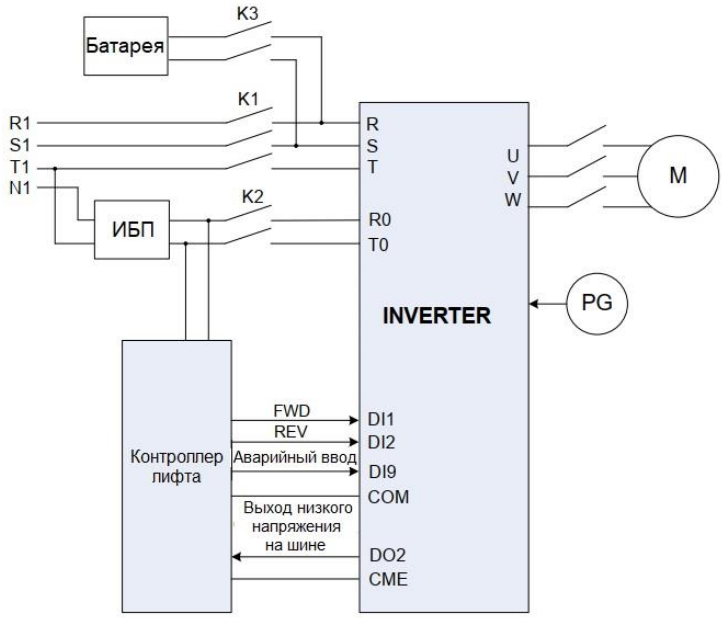
- Питание от батареи 48 В
  Питание главной цепи ППТ обеспечивается аккумуляторной батареей 48 В, а остальное рабочее питание обеспечивается ИБП (или питанием инвертора).
- ИБП
  Основная цепь и рабочее питание ППТ получают энергию от ИБП напряжением выше 220 В.

Следующие разделы описывают оба варианта, соответственно.

7.4.1 Батарея 48 В

1. Подключение батареи питания 48 В

Рисунок 7-9 Питание от батареи 48 В при аварийной эвакуации



Обратите внимание, что при использовании этого режима ППТ необходимо модифицировать, добавив интерфейсы питания ИБП R0 и T0.

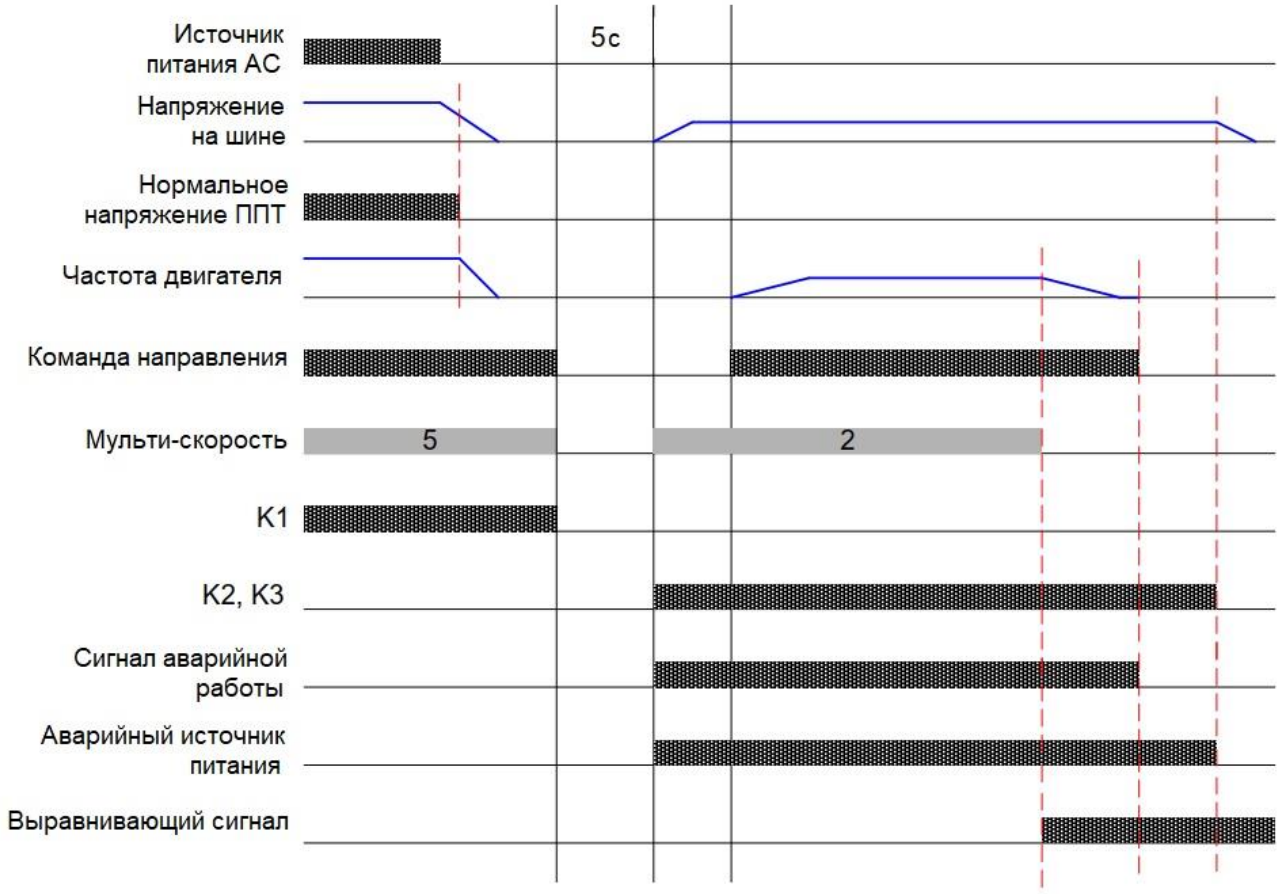
2. Последовательность выполнения

Выполните подключение проводов согласно предыдущему рисунку, используйте клемму DO2 для вывода низкого напряжения на шине и используйте скорость 2 для аварийной эвакуации. В следующей таблице перечислены параметры, которые необходимо установить.

Параметр	Название параметра	Значение	По умолчанию	Примечание
F4-09	Выбор функции DI9	9	0	Аварийный ввод
F5-02	Выбор функции DO2	8	0	Низкое напряжение на шине
F6-02	Скорость 2	2.00 Гц	0.00 Гц	Номинальная частота двигателя 50.00 Гц
F6-10	Рабочая кривая скорости 2	3	1	
F6-17	Аварийно-эвакуационный режим работы при отключении электроэнергии	2	0	Питание от батареи 48 В
F7-08	Время ускорения 3	30.0 с	4.0 с	Увеличение времени ускорения может предотвратить большой ударный ток

Ниже в качестве примера временной последовательности используется направление вверх.

Рисунок 7-9 Временная шкала аварийной эвакуации



ППТ получает сигнал аварийного запуска от контроллера лифта через клемму DI. На основании этого сигнала ППТ определяет необходимость перехода в состояние аварийной эвакуации.

Контакторы K1, K2 и K3 управляются контроллером лифта.

3. Меры предосторожности

1) Правильно установите рабочую частоту и время ускорения/торможения в зависимости от условий работы лифта.

Рекомендуется, чтобы время ускорения/торможения было больше 10 с.

Установите рабочую частоту по следующей формуле:

Рабочая частота <(48 В–5 В) * Номинальная частота двигателя/(1,414 * Номинальное напряжение двигателя)

2) Батарея обеспечивает питание 48 В для основной цепи, а дополнительное питание, например ИБП, обеспечивает рабочее питание.

3) Рекомендуется, чтобы постоянный выходной ток батареи был больше, чем ток намагничивания двигателя.

4) ППТ определяет нахождение в аварийном режиме по входному сигналу на соответствующую клемму DI.

Рабочая скорость задается настройкой мульти-скорости, и используется время ускорения/торможения, выбранное для этой скорости, но оно является линейным, а не S-образным.

5) ППТ не определяет напряжение на шине постоянного тока. Прежде чем освободить тормоз, убедитесь, что в силовую цепь подано напряжение 48 В.

6) ППТ контролирует скорость во время работы батареи в качестве источника питания. Если скорость превышает F6-28 (Верхний предел скорости аварийной эвакуации), ППТ сообщает об ошибке Err32 и выполняет защиту.

7) Направление нагрузки привода не допускается во время аварийной работы. Внешний контроллер должен выбрать направление движения сбалансированной или тормозной нагрузки.

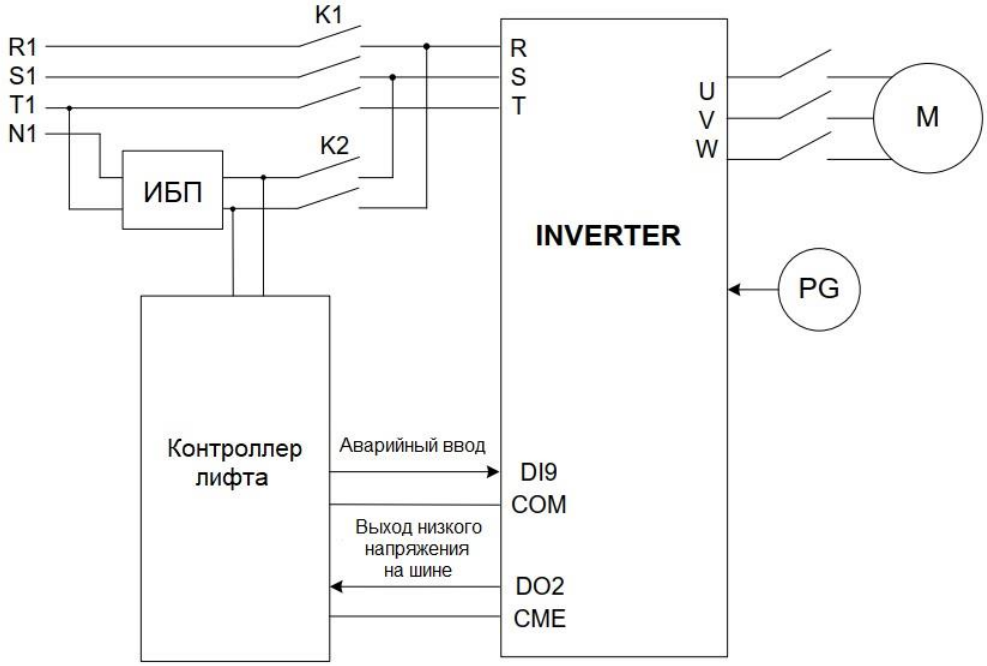
Устройство INVERTER выдает сигнал «Работа с малой нагрузкой» и определяет, следует ли выводить этот сигнал в соответствии с условиями нагрузки. Внешний контроллер определяет направление аварийного движения на основе этого сигнала.

8) Контактор главной цепи ППТ и контактор ИБП не должны замыкаться одновременно; в противном случае ИБП и батарея будут повреждены.

7.4.2 Источник бесперебойного питания (ИБП)

1. Подключение электропитания от ИБП

Рисунок 7-11 Питание от ИБП при аварийной эвакуации



2. Последовательность выполнения

При использовании ИБП для питания при аварийной эвакуации в режиме мульти-скорости необходимо добавить следующее подключение проводов:

● Подключение к клеммам с сигналами «Аварийный ввод» и «Выход пониженного напряжения на шине»

● Подключение между ИБП и ППТ в состоянии останова

Предположим, что используется скорость 2 в качестве скорости аварийной эвакуации. В следующей таблице перечислены параметры, которые необходимо установить.

Параметр	Название параметра	Значение	По умолчанию	Примечание
F4-09	Выбор функции DI9	9	0	Аварийный ввод
F5-02	Выбор функции DO2	8	0	Низкое напряжение на шине
F6-02	Скорость 2	2.00 Гц	0.00 Гц	Номинальная частота двигателя 50.00 Гц
F6-10	Рабочая кривая скорости 2	3	1	
F6-17	Аварийно-эвакуационный режим работы при отключении электроэнергии	1	0	ИБП
F7-08	Время ускорения 3	30.0 с	4.0 с	Увеличение времени ускорения может предотвратить большой ударный ток

Последовательность работы с ИБП такая же, как и при питании от батареи 48 В.

ППТ получает сигнал аварийного запуска ИБП от контроллера лифта через клемму DI. На основании этого сигнала ППТ определяет переход в состояние аварийной эвакуации.

Контакторы К1, К2 и К3 управляются контроллером лифта.

7.5 Ввод в эксплуатацию аналоговых датчиков нагрузки

В этом разделе описывается метод ввода в эксплуатацию аналогового датчика нагрузки при условии, что команды FWD и REV указывают направление движение лифта вверх и вниз, соответственно.

7.5.1 Установка параметров

Предположим, что AI1 используется для входа предварительного крутящего момента. Установите следующие параметры:

- F3-09 = 2
- F3-10 = коэффициент балансировки лифта

Если кабина без нагрузки, задайте значение F3-18 равным значению выборки AI1 (FU-17) на панели управления.

В случае полной нагрузки кабины введите значение выборки AI1 (FU-17) в F3-19.

F3-18 и F3-19 также можно получить с помощью автонастройки датчика нагрузки.

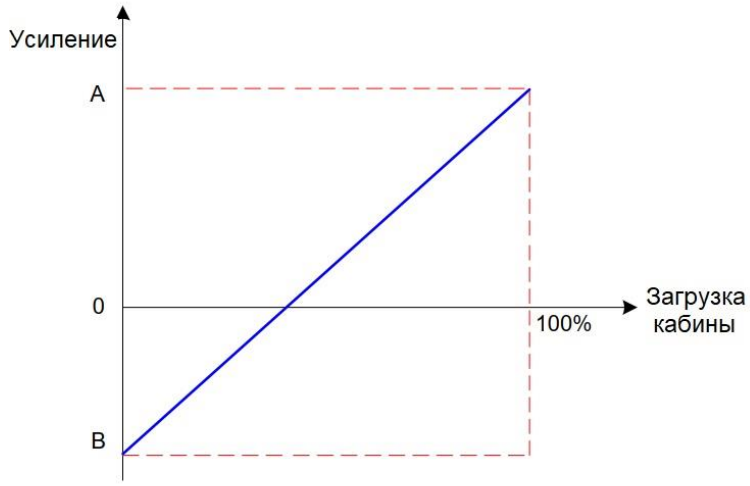
Установите правильное значение F3-11; обычно используется значение 0,6.

7.5.2 Ввод в эксплуатацию при неправильном коэффициенте балансировки

На некоторых участках компенсация холостого хода работает правильно, но ее эффект ухудшается при увеличении нагрузки на кабину; это вызвано неправильным коэффициентом балансировки лифта.

Если коэффициент балансировки неизвестен, с помощью компенсационного теста без нагрузки и при полной нагрузке можно получить коэффициент балансировки (F3-10) и коэффициент усиления (F3-11).

Рисунок 7-12 Компенсационная кривая



Процедура ввода в эксплуатацию состоит в следующем:

1. Установите F3-10 на 50%.
2. Выполните автонастройку кабины без нагрузки. Запустите лифт вверх и вниз.
3. Отрегулируйте значение F3-11, чтобы обеспечить отсутствие отката или компенсации превышения момента в момент отпускания тормоза в обоих направлениях, как вверх так и вниз. Запишите F3-11 = B.
4. Полностью нагрузите кабину и выполните автонастройку кабины с полной загрузкой. Запустите лифт вверх и вниз.
5. Отрегулируйте F3-11. Если компенсация правильная, запишите F3-11 = A.

В соответствии с предыдущим рисунком наклонная линия представляет собой правильную компенсационную кривую лифта. Точка пересечения этой линии с горизонтальной осью является точкой компенсации баланса, то есть коэффициентом баланса, который можно рассчитать по следующей формуле:

F3-10 = 100 x B/(A + B)

F3-11 = (A+B)/2

Например, если B = 0,7, а A = 0,4, то F3-10 = 36,4%, а F3-11 = 0,55.

7.5.3 Ввод в эксплуатацию при неверном направлении движения

Если команда FWD задает направление вниз, а команда REV — вверх, что противоположно исходному предположению, тогда настройка компенсации будет иметь плохие последствия для системы.

В этом случае записывают значения выборки F3-18 и F3-19 без нагрузки и при полной нагрузке и коэффициент балансировки F3-10.

Предположим, что F3-18 = X, F3-19 = Y, F3-10 = Z.

Тогда установите F3-19 = X, F3-18 = Y, F3-10 = 100 – Z.

7.6 Ввод в эксплуатацию без датчика нагрузки

7.6.1 Настройка параметров

Параметр	Название параметра	Значение
F1-00	Тип энкодера	0
F3-09	Выбор предварительного стартового крутящего момента	5
F3-02	Задержка освобождения тормоза	> 0.5 с

7.6.2 Описание процесса ввода в эксплуатацию

Постепенно увеличивайте FD-05 (Коэффициент тока блокировки положения) до значения, обеспечивающего минимально возможный откат после отпускания тормоза и отсутствие дрожания двигателя. Для проверки отката наблюдайте за FU-20 во время ввода в эксплуатацию.

Если двигатель имеет явные колебания при FD-07 (Контур скорости блокировки положения TI) меньше 1.00, увеличьте FD-05.

Значение FD-06 (Контур скорости блокировки положения KP) по умолчанию правильное. Не изменяйте его на очень большое значение, так как это может привести к вибрации двигателя.

7.7 Ввод в эксплуатацию функции движения прямым ходом

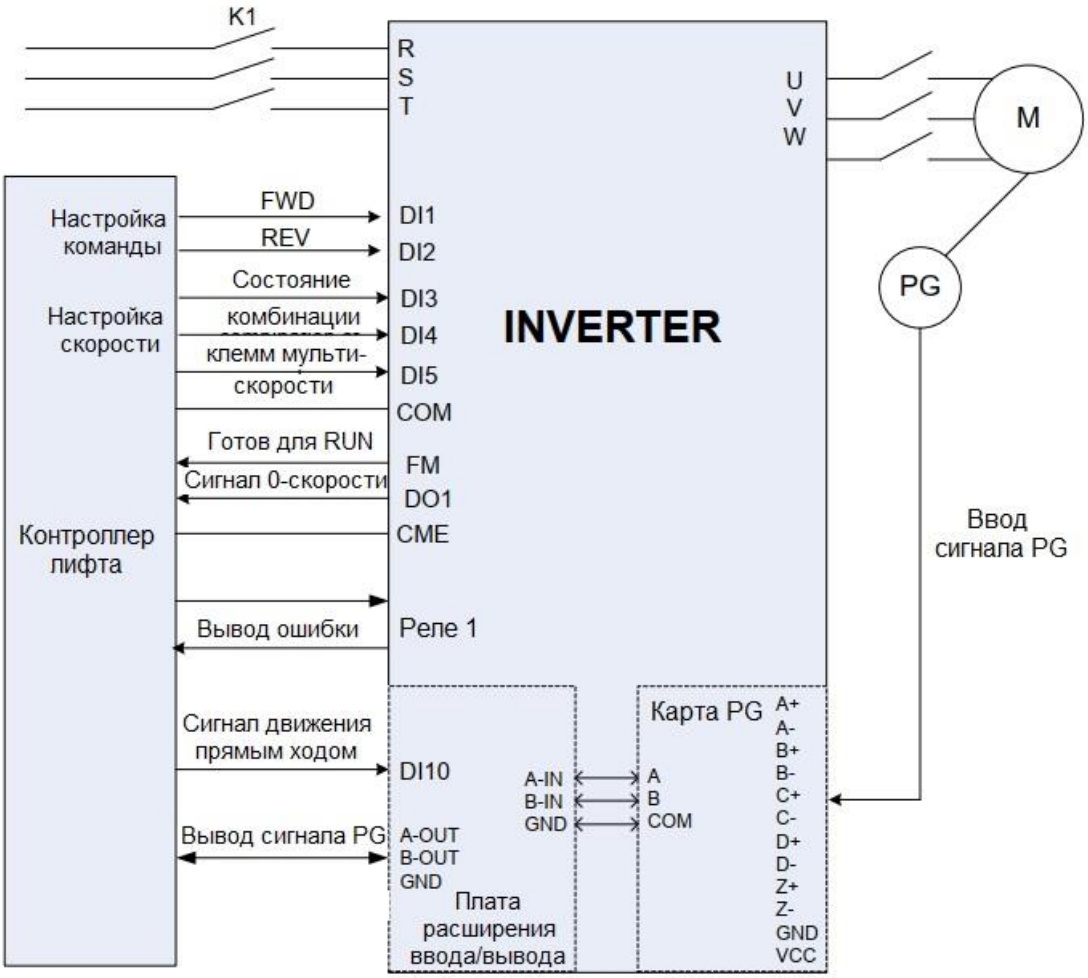
Устройство INVERTER обеспечивает функцию движения прямым ходом, которая устраняет проскальзывание лифта по прибытии и повышает эффективность работы. Эта функция требует, чтобы:

- Контроллер лифта выдал сигнал движения прямым ходом на ППТ.
- Этот сигнал отправлялся тогда, когда кабина достигает зафиксированного расстояния до положения выравнивания, и остается активным до тех пор, пока ППТ не остановится.

7.7.1 Подключение электропроводов

На следующем рисунке показан пример подключения, при котором в лифте используется энкодер SIN/COS и плата расширения ввода-вывода для выхода с открытым коллектором.

Рис. 7-13 Подключение электропроводов для функции движения прямым ходом



- Клемма импульсного входа карты PG на плате расширения ввода-вывода ППТ получает выходной сигнал с частотным разделением от карты PG.

  Эту клемму можно подключить только к плате PG с выходом с открытым коллектором. Выбирайте правильную модель карты PG в соответствии с описанием в Главе 3 «Механический и электрический монтаж».

- Контроллер лифта получает сигнал частотного деления карты PG от клеммы импульсного выхода карты PG на плате расширения ввода/вывода ППТ.

Есть две выходные клеммы: одна с выходом с открытым коллектором, а другая с дифференциальным выходом. Выберите правильную клемму в соответствии с типом входа контроллера.

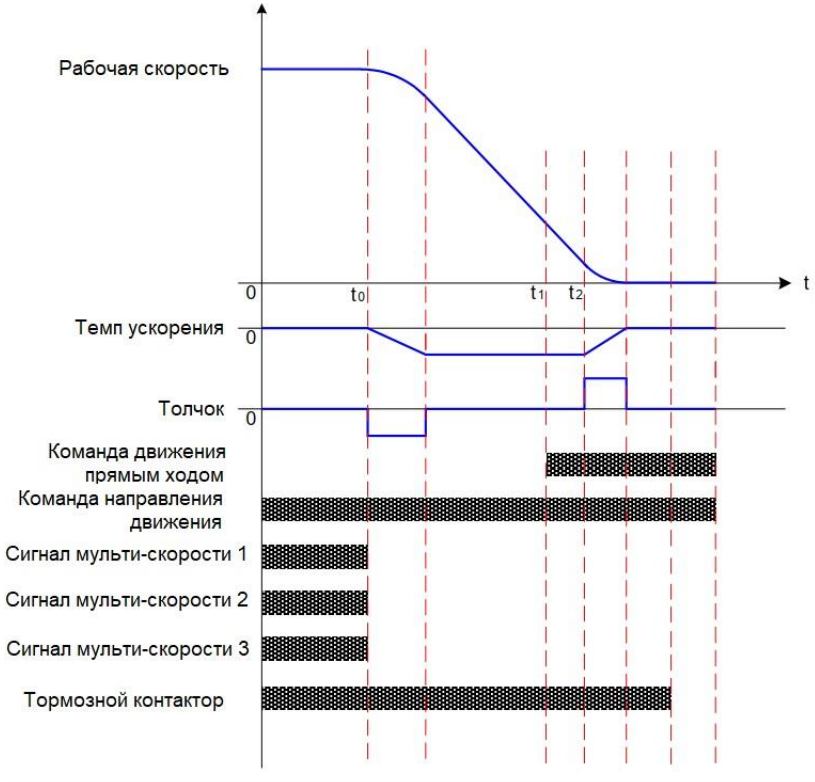
7.7.2 Установка параметров

Помимо параметров двигателя и энкодера также необходимо правильно установить параметры, перечисленные в следующей таблице (на примере Рис. 7-13).

Параметр	Название параметра	Значение	По умолчанию	Примечание
F4-10	Выбор функции DI10	22	0	Команда движения прямым ходом (NO)
F7-17	Заданная длина движения прямым ходом	100.0 мм	0.0 мм	Расстояние кабины до положения выравнивания при активной команде движения прямым ходом (задается в зависимости от фактических условий)
F8-03	Номинальная скорость лифта	1.600 м/с	1.600 м/с	-
FA-06	Коэффициент частотного деления карты PG	1	1	Задается в соответствии с коэффициентом частотного-деления карты PG

7.7.3 Временная шкала

Рис. 7-14 Временная шкала функции движения прямым ходом



- В точке переключения скорости контроллер лифта отменяет все сигналы мульти-скорости, устанавливая целевую скорость ППТ равной нулю.
- Когда кабина подъезжает к месту с заданным расстоянием до зоны выравнивания, контроллер лифта выдает команду движения прямым ходом.
- Когда ППТ достигает нулевой скорости, включается тормоз.
- После полного торможения команда направления движения и команда движения прямым ходом отменяются. Команда движения прямым ходом также может быть отменена перед последующим торможением.

7.7.4 Описание ввода в эксплуатацию

После настройки параметров и выполнения подключений осуществите вызов и выполните пробный запуск.

После прибытия кабины просмотрите значение параметра F7-18 и выполните следующие операции:

1. F7-18 = 0

ППТ не использует функцию движения прямым ходом при останове. Этому может быть две причины:

1) ППТ не получает команду движения прямым ходом.

Чтобы решить эту проблему, проверьте подключение кабеля сигнала команды движения прямым ходом и выбор функции соответствующей клеммы DI ППТ.

Если команда движения прямым ходом активна, соответствующий сегмент светодиода в FU-14 ВКЛ.

2) Последний интервал времени торможения ППТ слишком длинный.

То есть время от t2 до нулевой скорости на рисунке 7-14 слишком велико.

В этом случае, даже если ППТ получает команду движения прямым ходом, он не может ее выполнить, потому что он начал процесс замедления, и расстояние до останова не может быть изменено.

Для решения проблемы уменьшите последний интервал времени торможения ППТ.

Например, если скорость 4 используется для работы с нормальной скоростью, а F6-12 (Рабочая кривая скорости 4) установлена на 1, уменьшите значение F7-02 (Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 1).

2. F7-18 ≠ 0

ППТ использует функцию движения прямым ходом. Задайте F7-17 в зависимости от фактических условий выравнивания:

- Увеличьте F7-17 при недостаточном уровне.
- Уменьшите F7-17 при превышении уровня.

При изменении F7-17 в любую сторону до определенного значения, F7-18 не изменяется. Это указывает на то, что F7-17 достиг верхнего или нижнего предела.

Это связано с тем, что расстояние торможения можно изменить только в пределах определенного диапазона при получении команды движения прямым ходом.

- Если F7-17 достигает верхнего предела, увеличьте время торможения.

  Например, если скорость 4 используется для работы с нормальной скоростью, а F6-12 (Рабочая кривая скорости 4) установлена на 1, увеличьте значение F7-01 (Время торможения 1). Это увеличит дистанцию торможения. Точка переключения скорости должна быть соответствующим образом скорректирована.

- Если F7-17 достигает нижнего предела, уменьшите последний сегмент времени торможения ППТ.

Например, если скорость 4 используется для работы с нормальной скоростью, а F6-12 (Рабочая скорости 4) установлена на 1, уменьшите значение F7-02 (Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 1).

Обратите внимание, что очень маленькое значение F7-02 может повлиять на комфорт при движении.

3. Отклонение между ошибкой выравнивания при работе с малой и большой нагрузками очень велико.

Например, погрешность выравнивания при работе с большой нагрузкой находится в пределах 2 мм, а при работе с малой нагрузкой превышает 5 мм.

Чтобы решить эту проблему, уменьшите время интегрирования контура скорости, установленное в F2-01 и F2-04 для повышения точности управления контуром скорости и уменьшения отклонения.

7.7.5 Вычисление точки переключения скорости

Расстояние замедления можно отрегулировать только в пределах определенного диапазона при получении команды движения прямым ходом. Следовательно, точка переключения скорости (t0 на рис. 7-14), при которой система начинает замедляться, должна быть точной.

Расстояние от t0 до останова ППТ рассчитывается по следующей формуле:

$$L = V \times tdec \times \left(\frac{2 + Kf - Ks}{4}\right) + \frac{V}{12} \times \frac{Ks^2 - Kf^2}{2 - Ks - Kf}$$

$$tdec = \frac{V \times Tdec}{V_{max}}$$

Здесь:

- V – скорость кабины до переключения (м/с).
- Vmax — скорость кабины (м/с) при максимальной частоте ППТ (F0-05).
- Tdec – заданное время торможения (с).
- Ks – доля времени начального сегмента рабочей кривой (%).
- Kf — доля времени конечного сегмента рабочей кривой (%).

Пример:

- Скорость 4 используется для работы на нормальной скорости, F6-04 (скорость 4) = Номинальная частота, а Максимальная частота = Номинальная частота.
- F6-12 (Рабочая кривая скорости 4) = 1.
- F7-01 (Время торможения 1) = 4 с.
- F7-02 (Пропорция времени начального сегмента рабочей кривой 1) = 20,0 %
- F7-03 (Пропорция времени конечного сегмента рабочей кривой 1) = 20,0 %
- F8-03 (Номинальная скорость лифта) = 1 м/с.

Результат расчета по этим параметрам:

Vmax = 1 м/с, V = 1 м/с

Tdec = 4 с, Ks = 0,2, Kf = 0,2

Тогда L равно 2 м.

Контроллер лифта выполняет переключение скорости и запускает торможение на расстоянии 2 м от позиции выравнивания.

Глава 8 Техническое обслуживание и устранение неполадок

8.1 Техническое обслуживание

8.1.1 Плановое техобслуживание

Влияние температуры окружающей среды, влажности, пыли и вибрации вызывает старение компонентов внутри ППТ, что может привести к потенциальным неисправностям или сокращению срока службы устройства. Поэтому необходимо проводить плановое и периодическое техническое обслуживание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	После отключения питания на конденсаторе фильтра остается напряжение. Дождитесь, пока погаснет индикатор CHARGE, и проверьте с помощью мультиметра, что остаточное напряжение ниже 36 В, перед выполнением ремонта или технического обслуживания.

Плановое техническое обслуживание включает в себя проверку:

- Наличия ненормального шума во время работы двигателя
- Не слишком ли вибрирует двигатель
- Меняется ли окружающая среда в месте установки ППТ
- Правильно ли работает охлаждающий вентилятор
- Не перегревается ли ППТ

Плановая чистка включает в себя:

- Постоянно держите привод переменного тока в чистоте.
- Удаление пыли, особенно металлического порошка, с поверхности ППТ для предотвращения ее попадания внутрь ППТ.
- Удаление масляных пятен на охлаждающем вентиляторе ППТ.

8.1.2 Периодическая проверка

Выполняйте периодическую проверку элементов, которые трудно проверить во время работы. Периодическая проверка включает в себя:

- Периодически проверяйте и очищайте воздушный фильтр.
- Проверьте, не ослабли ли винты.
- Проверьте, нет ли следов коррозии на ППТ.
- Проверьте, есть ли на клеммах питания следов электрической дуги.
- Выполните проверку изоляции главной цепи.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	Перед измерением сопротивления изоляции мегомметром (рекомендуется мегомметр на 500 В постоянного тока) отсоедините силовую цепь от ППТ. Не используйте измеритель сопротивления изоляции для проверки изоляции цепи управления. Нет необходимости проводить повторное испытание высоким напряжением, поскольку оно было завершено до поставки.

8.1.3 Замена

Охлаждающий вентилятор и электролитический конденсатор фильтра ППТ могут нуждаться в замене по истечении срока их службы, который зависит от условий эксплуатации и технического обслуживания.

Срок службы этих компонентов указан в следующей таблице.

Таблица 8-1 Срок службы охлаждающего вентилятора и электролитического конденсатора

Компонент	Срок службы	Возможная причина поломки	Критерий оценки
Вентилятор	2 — 3 года	Износ подшипника Старение лопасти	Проверьте, нет ли трещины на лопасти. Проверьте, нет ли ненормального вибрационного шума при запуске.
Электролитический конденсатор	4 — 5 лет	Блок питания плохого качества Высокая температура окружающей среды Частые скачки нагрузки Электролитическое старение	Проверьте, нет ли утечки жидкости. Проверьте, не выступил ли предохранительный клапан. Измерьте статическую емкость. Измерьте сопротивление изоляции.

8.1.4 Хранение ППТ

При хранении ППТ обратите внимание на следующие два аспекта:

1. Упакуйте ППТ в оригинальную коробку, предоставленную компанией INVERTER.
2. Долговременное хранение ухудшает электролитический конденсатор. Поэтому, ППТ должен включаться один раз в 2 года не менее чем на 5 часов. Входное напряжение должно медленно увеличиваться до номинального значения с помощью регулятора.

8.2 Устранение неполадок

8.2.1 Ошибки и их устранение

В устройстве INVERTER имеется почти 50 элементов аварийной информации и защитных функций. При возникновении неисправности ППТ останавливает выход, активирует контакт реле неисправности и отображает код неисправности на панели управления.

Прежде чем обратиться за помощью, найдите возможные причины ошибки и устраните неисправность в соответствии с инструкциями, приведенными в этой главе. Если неисправность сохраняется, обратитесь к своему агенту или в нашу компанию.

Обратите внимание, что ошибки Err33, Err16, Err17 можно сбросить только после повторного включения питания.

Код ошибки	Название	Возможная причина	Решение
Err02	Перегрузка по току во время ускорения	• Выход главной цепи заземлен или закорочен. • Автонастройка двигателя выполнена неправильно. • Слишком большая нагрузка. • Неверный сигнал энкодера. • Ненормальный сигнал обратной связи ИБП.	• Проверьте контакторы: a. Проверьте, исправен ли контактор RUN на стороне выхода ППТ. b. Проверьте, не вызывает ли закороченный контактор статора СДПМ короткое замыкание на выходе ППТ. • Проверьте кабели двигателя: a. Проверьте, нет ли у кабелей двигателя поврежденной оболочки, короткого замыкания на землю или ненадежного соединения. b. Проверьте изоляцию клемм питания двигателя и убедитесь, что обмотка двигателя не замкнута накоротко или не заземлена. • Проверьте наличие механических заеданий • Проверьте параметры двигателя: a. Проверьте, соответствуют ли параметры двигателя данным на заводской табличке. b. Повторите автонастройку двигателя. • Проверьте правильность коэффициента балансировки • Проверьте энкодер: a. Проверьте установку количества импульсов энкодера на оборот. b. Проверьте наличие помех сигнала энкодера, проходит ли кабель энкодера через воздуховод независимо, не слишком ли длинный кабель и заземлен ли экран с одного конца. c. Проверьте, надежно ли установлен энкодер, надежно ли вращающийся вал соединен с валом двигателя путем наблюдения за стабильностью энкодера во время работы на рабочей скорости. d. Проверьте правильность подключения проводов энкодера. Для асинхронного двигателя выполните SVC и сравните ток, чтобы определить, правильно ли работает энкодер. • Проверьте, активна ли обратная связь ИБП в рабочем состоянии без ИБП (Err02). • Проверьте, не слишком ли велико значение ускорения или замедления (Err02, Err03).
Err03	Перегрузка по току во время торможения	• Выход главной цепи заземлен или закорочен. • Автонастройка двигателя выполнена неправильно • Темп торможения слишком короткий. • Неверный сигнал энкодера.	
Err04	Перегрузка по току при постоянной скорости	• Выход главной цепи заземлен или закорочен. • Автонастройка двигателя выполнена неправильно. • Нагрузка слишком большая. • Слишком большие помехи энкодера.	

Код ошибки	Название	Возможная причина	Решение
Err05	Перенапряжение во время ускорения	• Входное напряжение слишком высокое. • Мощность регенерации двигателя слишком большая. • Тормозное сопротивление слишком велико, или неисправен тормозной модуль. • Темп ускорения слишком короткий.	• Проверьте напряжение на шине и не слишком ли быстро оно поднималось во время работы. a. Проверьте, не поврежден ли кабель, соединяющий тормозной резистор, не касается ли медный провод массы и надежность соединения. b. Проверьте правильность сопротивления в соответствии с рекомендациями в Главе 3 «Механический и электрический монтаж» и выберите подходящий тормозной резистор. • Проверьте коэффициент балансировки.
Err06	Перенапряжение во время торможения	• Входное напряжение слишком высокое. • Тормозное сопротивление слишком велико, или неисправен тормозной модуль. • Темп торможения слишком короткий.	
Err07	Перенапряжение при постоянной скорости	• Входное напряжение слишком высокое. • Тормозное сопротивление слишком велико, или неисправен тормозной модуль.	
Err08	Ошибка управления питанием	• Входное напряжение слишком высокое. • Ошибка на плате управления приводом.	• Отрегулируйте входное напряжение. • Свяжитесь с нами или агентом.
Err09	Пониженное напряжение	• Мгновенный сбой на входном блоке питания. • Входное напряжение слишком низкое. • Отказ платы управления приводом.	• Проверьте отключение внешнего питания во время работы. • Проверьте надежность подключения всех кабелей питания. • Свяжитесь с нами или нашим агентом напрямую.
Err10	Перегрузка ППТ	• Тормозная цепь неисправна. • Слишком большая нагрузка. • Плохой сигнал обратной связи энкодера. • Неверные параметры двигателя. • Неисправны кабели двигателя.	• Проверьте тормозную цепь и источник питания. • Уменьшите нагрузку. • Проверьте правильность сигнала обратной связи энкодера и настройки, а также правильность начального угла энкодера СДПМ. • Проверьте настройку параметров двигателя и повторите автонастройку двигателя. • Проверьте кабели двигателя (см. инструкции для Err02).
Err12	Потеря фазы питания	• Фазы ввода питания несимметричны. • Плата управления приводом вышла из строя.	• Проверьте, сбалансированы ли три фазы источника питания и величину напряжения питания. Отрегулируйте питание. • Свяжитесь с нами или нашим агентом напрямую.
Err13	Потеря фазы выходной мощности	• Проводка на выходе главной цепи ослаблена. • Поврежден двигатель.	• Проверьте надежность крепления проводки двигателя. • Проверьте исправность контактора RUN на стороне выхода. • Устраните неисправность двигателя.
Err14	Перегрев радиатора	• Слишком высокая температура окружающей среды. • Повреждение вентилятора. • Забит воздушный фильтр.	• Уменьшите температуру окружающей среды. • Очистите воздушный фильтр. • Замените вентилятор. • Проверьте, соответствие установочных зазоров ППТ требованиям.

Код ошибки	Название	Возможная причина	Решение
Err15	Внешняя ошибка или неверный выходной сигнал	• Ошибка контроллера лифта. • Короткое замыкание на тормозном выходе. • Ошибка на выходе контактов UVW.	• Устраните проблемы в контроллере лифта. • Проверьте корректность подключения тормозных блока и резистора, отсутствие короткого замыкания. • Проверьте нормальную работу основного контактора. • Свяжитесь с нами или нашим агентом напрямую.
Err16	Ошибка управления током	• Отклонение тока намагничивания слишком велико. • Отклонение тока крутящего момента слишком велико. • Превышен предел времени крутящего момента.	• Проверьте цепь энкодера. • Проверьте отключение выходного автоматического выключателя. • Проверьте, не слишком ли малы настройки параметров токовой петли. • Проверьте правильность начального угла энкодера. При необходимости выполните автонастройку угла. • Проверьте, не слишком ли большая нагрузка.
Err17	Ошибочный опорный сигнал энкодера	• Отклонение между текущим и абсолютным положениями слишком велико при поступлении сигнала Z. • Отклонение между абсолютным углом положения и углом накопления слишком велико.	Проверьте: • Исправность энкодера. • Исправность и надежность проводки энкодера. • Правильно ли подключена плата PG. • Надежность заземления шкафа управления и двигателя.
Err18	Ошибка обнаружения тока	Неисправна плата управления приводом.	Свяжитесь с нами или нашим агентом напрямую.
Err19	Ошибка автонастройки двигателя	• Двигатель вращается неправильно. • Время автонастройки двигателя истекло. • Неисправность энкодера СДПМ.	• Введите правильные параметры двигателя. • Проверьте проводку двигателя и отсутствие обрыва фазы на контакторе на стороне выхода. • Проверьте правильность подключения энкодера и настройку импульсов энкодера на оборот. • Проверьте, освобожден ли тормоз во время автонастройки без нагрузки. • Проверьте, отпущена ли кнопка проверки Up/Down до завершения автонастройки синхронного двигателя с нагрузкой.

Код ошибки	Название	Возможная причина	Решение
Err20	Неверная обратная связь по скорости	Субкод 1: Сигналы AB теряются во время автонастройки двигателя. Субкод 3: Последовательность фаз кабеля двигателя неверна. Субкод 4: Сигнал Z не может быть обнаружен во время автонастройки двигателя. Субкод 5: Обрыв кабелей SIN/COS энкодера. Субкод 7: Обрыв кабелей энкодера UVW. Субкод 8: Слишком большое угловое отклонение. Субкод 9: Превышение скорости или слишком большое отклонение скорости. Субкод 10, 11: Сигналы AB или CD SIN/COS энкодера подвержены помехам. Субкод 12: При ограничении крутящего момента определенная скорость равна 0. Субкод 13: Сигналы AB энкодера теряются в рабочем режиме. Субкод 14: Сигнал Z пропал в рабочем режиме. Субкод 19: Обрыв аналоговых сигнальных кабелей AB при работе на малой скорости. Субкод 55: Неправильные сигналы CD во время автонастройки двигателя или сильные помехи для сигнала Z.	Субкоды 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 19: Проверьте всю сигнальную проводку энкодера. Субкод 3: Поменяйте местами любые две фазы кабелей двигателя UVW. Субкод 9: Установите параметры F1-00, F1-12 и F1-25 для СДПМ правильно. Субкод 12: Проверьте, нет ли механического заедания и тормоз освобождается во время работы. Субкод 55: Проверьте заземление и устраните проблемы с помехами.
Err21	Ошибка установки параметра	Максимальная частота меньше номинальной.	Установите корректное значение максимальной частоты.
Err23	Короткое замыкание на землю	Выход замкнут на землю.	• Проверьте, не замкнут ли двигатель или контактор на стороне выхода на землю. • Свяжитесь с нами или нашим агентом напрямую.
Err24	Ошибка часов реального времени	Субкод 101: Неверная информация часов реального времени платы ГБУ.	Субкод 101: • Замените батарейку часов. • Замените ГБУ.
Err25	Неверные данные хранилища	Субкоды 101, 102: Хранения ГБУ данные неверны.	Субкоды 101, 102: Свяжитесь с нами или нашим агентом напрямую.
Err32	Превышение скорости аварийного запуска	При питании от батареи скорость превышает F6-28.	• Проверьте, в норме ли напряжение батареи. • Проверьте, не ослабло ли кабельное соединение между аккумулятором и ППТ. • Проверьте, не установлено ли слишком малое значение F6-28.

Код ошибки	Название	Возможная причина	Решение
Err33	Ошибка превышения скорости	Рабочая скорость остается выше значения FC-09 в течение большего времени чем значение FC-10.	Проверьте: • Соответствует ли мощность двигателя. • Не является ли нагрузка лифта слишком большой. • Правильность сигнала энкодера. • Не слишком ли малы значения FC-09 и FC-10.
Err34	Слишком большое отклонение скорости	Отклонение между частотой обратной связи ППТ и заданной частотой остается больше, чем значение FC-12, в течение времени, превышающего значение FC-13.	Проверьте: • Соответствует ли мощность двигателя. • Не слишком ли велика нагрузка лифта. • Корректность сигналов энкодера. • Не слишком ли малы значения FC-12 и FC-13.
Err36	Ошибка контактора	• Сигнал обратной связи контактора активен до запуска. • Нет сигнала обратной связи после замыкания контактора.	Проверьте: • Исправность контакта контактора и контакта обратной связи • Правильно ли установлены функции входной клеммы ППТ. • В норме ли мощность цепи управления контактора.
Err37	Неисправна обратная связь тормоза	Выход тормоза и сигналы обратной связи несовместимы более 2 с.	• Проверьте исправность тормозной катушки и контакта обратной связи. • Проверьте характеристику сигнала (NO, NC) контакта обратной связи. • Проверьте, в норме ли питание цепи управления тормозной катушки.
Err38	Залипание контакта	Сигнал обратной связи тормоза или контактора RUN остается активным более 2,5 с при останове.	• Проверьте проводку. • Проверьте исправность контакторов тормоза и RUN.
Err39	Перегрев двигателя	Сигнал перегрева двигателя активен.	• Проверьте, не поврежден ли двигатель и правильность его использования. • Улучшьте условия рассеивания тепла двигателя.
Err40	Не соблюдены условия эксплуатации лифта	Достигнуто установленное время работы лифта.	Лифт используется в течение очень длительного времени и нуждается в обслуживании.
Err55	Защита связи ЦОС	Подключение проводов между платой управления привода и ГБУ неисправно.	Проверьте подключение между платой управления привода и ГБУ.

8.2.2 Симптомы и диагностика

Во время эксплуатации ППТ могут возникнуть следующие симптомы. При их появлении выполните простой анализ в соответствии со следующей таблицей.

№	Симптом	Решение
1	Нет изображения при включении	• С помощью мультиметра проверьте, соответствует ли источник питания ППТ его номинальному напряжению. • Если нет, устраните проблемы с питанием. • Проверьте, исправен ли мост трехфазного выпрямителя. Если он поврежден, свяжитесь с нами или нашим агентом для получения технической поддержки. • Проверьте, ВКЛ ли индикатор CHARGE. • Если индикатор ВЫКЛ, неисправность возможна в выпрямительном мосту или снеббере. Если индикатор ВКЛ, неисправность может быть вызвана импульсным источником питания. Свяжитесь с нами или нашим агентом для получения технической поддержки.
2	Срабатывает автоматический выключатель после подачи питания	• Проверьте, не заземлен ли блок питания или не замкнут на короткое замыкание. Если да, устраните проблемы. • Проверьте, не поврежден ли выпрямительный мост. Если да, свяжитесь с нами или нашим агентом для получения технической поддержки.
3	Двигатель не вращается после запуска ППТ	• Проверьте, есть ли сбалансированный трехфазный выход кабелей UVW. • Если да, причина заключается в проблеме с кабелем двигателя, повреждении двигателя или заклинивании ротора по механическим причинам. Устраните проблемы. • Если выход есть, но трехфазный выход несимметричный, причиной является повреждение платы ППТ или выходного модуля. Свяжитесь с нами или нашим агентом для получения технической поддержки. • Если выходное напряжение отсутствует, причиной может быть повреждение платы ППТ или выходного модуля. Свяжитесь с нами или нашим агентом для получения технической поддержки.
4	После включения питания дисплей ППТ исправен, но во время работы срабатывает автоматический выключатель питания.	• Проверьте, не возникает ли межфазное короткое замыкание в выходном модуле. Если да, свяжитесь с нами или нашим агентом для получения технической поддержки. • Проверьте, нет ли короткого замыкания или заземления провода двигателя. Если да, устраните проблему. • Если отключение происходит только иногда, а расстояние между двигателем и ППТ большое, установите выходной дроссель переменного тока.

Приложение A. Соответствие стандартам

A.1 Сертификация CE

A.1.1 Знак CE



Знак CE указывает на соответствие европейским нормам безопасности и охраны окружающей среды. Это необходимое требование для ведения бизнеса и торговли в Европе.

Европейские стандарты включают Директиву по машинному оборудованию для производителей машин, Директиву по низковольтному оборудованию для производителей электроники и рекомендации по электромагнитной совместимости для контроля шума.

Этот привод отмечен маркировкой CE в соответствии со следующими рекомендациями по электромагнитной совместимости и Директивой по низковольтному оборудованию.

2014/35/EC: Директива по низковольтному оборудованию

2014/30/EC: Электромагнитная совместимость

Машины и устройства, используемые в сочетании с этим приводом, также должны быть сертифицированы и маркированы знаком CE. Интегратор, который интегрирует привод с маркировкой CE в другие устройства, несет ответственность за обеспечение соответствия стандартам CE и проверку того, что условия соответствуют европейским стандартам.

A.1.2 Соответствие директиве EC по низковольтному оборудованию

Этот привод прошел испытания в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1: 2007 и полностью соответствует Директиве по низковольтному оборудованию.

Чтобы машины и устройства, в состав которых входит этот привод, соответствовали Директиве по низковольтному оборудованию, обязательно соблюдайте следующие условия:

Место установки

Устанавливайте ППТ в местах с загрязнением не выше степени 2 и категорией перенапряжения 3 по IEC60664.

Установка предохранителя на входной стороне

Для предотвращения несчастных случаев, вызванных коротким замыканием, установите предохранитель на входной стороне, который должен соответствовать стандарту UL.

Предотвращение попадания посторонних предметов

Приводы должны быть установлены в огнеупорном шкафу с дверьми, обеспечивающими эффективную электрическую и механическую защиту. Установка должна соответствовать местным и региональным законам и правилам, а также соответствующим требованиям IEC.

Заземление

При использовании привода переменного тока класса 400 В заземлите нейтраль источника питания привода.

A.1.3 Соответствие директивам по электромагнитной совместимости

Электромагнитная совместимость (ЭМС) описывает способность электронных и электрических устройств или систем правильно работать в электромагнитной среде и не создавать электромагнитных помех, влияющих на другие локальные устройства или системы.

Другими словами, ЭМС включает в себя два аспекта: электромагнитные помехи, создаваемые устройством или системой, должны быть ограничены некоторым пределом; устройство или система должны иметь достаточную устойчивость к электромагнитным помехам в окружающей среде.

Привод соответствует европейской директиве по электромагнитной совместимости 2004/108/EC и стандарту EN 61800-3: 2004 +A1: 2012, категория C2. ППТ применяются в обеих указанных средах.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	При использовании в первой среде ППТ может создавать радиопомехи. Помимо соблюдения требований CE, описанных в этой главе, при необходимости примите меры для предотвращения радиопомех.

Интегратор системы с ППТ, несет ответственность за соответствие системы Европейской директиве по электромагнитной совместимости и стандарту EN 61800-3: 2004 +A1: 2012 категории C2, C3 или C4 в зависимости от среды применения системы.

A.1.4 Значение терминов

Первая среда

Окружающая среда, включающая в себя жилые помещения, а также учреждения, непосредственно подключаемые без промежуточных трансформаторов для низковольтной сети электроснабжения, питающей здания, используемые для бытовых нужд.

Вторая среда

Окружающая среда, включающая в себя все учреждения, кроме тех, которые напрямую подключены к низковольтной сети электроснабжения, питающей здания, используемые для бытовых нужд.

ППТ категории C1

Система силового привода (PDS) с номинальным напряжением менее 1000 В, предназначенная для использования в первой среде

ППТ категории C2

PDS с номинальным напряжением менее 1000 В, которая не является ни подключаемым, ни передвижным устройством, а при использовании в первой среде предназначена для установки и ввода в эксплуатацию только профессиональным лицом.

ППТ категории C3

PDS с номинальным напряжением менее 1000 В, предназначенная для использования во второй среде и не предназначенная для использования в первой среде.

ППТ категории C4

PDS с номинальным напряжением, равным или превышающим 1000 В, или номинальным током, равным или превышающим 400 А, или предназначенная для использования в сложных системах во второй среде.

A.1.5 Выбор устройств ЭМС

Входной фильтр ЭМС на стороне ввода питания

Фильтр ЭМС, установленный между ППТ и источником питания, может не только ограничить влияние электромагнитных помех в окружающей среде на ППТ, но и предотвратить воздействие ППТ на окружающее оборудование.

ППТ INVERTER удовлетворяет требованиям категории C2 только с фильтром ЭМС, установленным на стороне ввода питания. При установке соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Строго соблюдайте номинальные параметры при использовании фильтра ЭМС. ЭМС-фильтр относится к электрическим устройствам категории I, поэтому заземление металлического корпуса фильтра должно иметь хороший контакт с металлическим заземлением монтажного шкафа на большой площади и требует хорошей проводимости. В противном случае это может привести к поражению электрическим током или ухудшению электромагнитной совместимости.
- Заземление фильтра ЭМС и проводник защитного заземления ППТ должны быть подключены к одному и тому же общему заземлению. В противном случае эффект ЭМС серьезно снизится.
- Фильтр ЭМС должен быть установлен как можно ближе к входу питания ППТ.

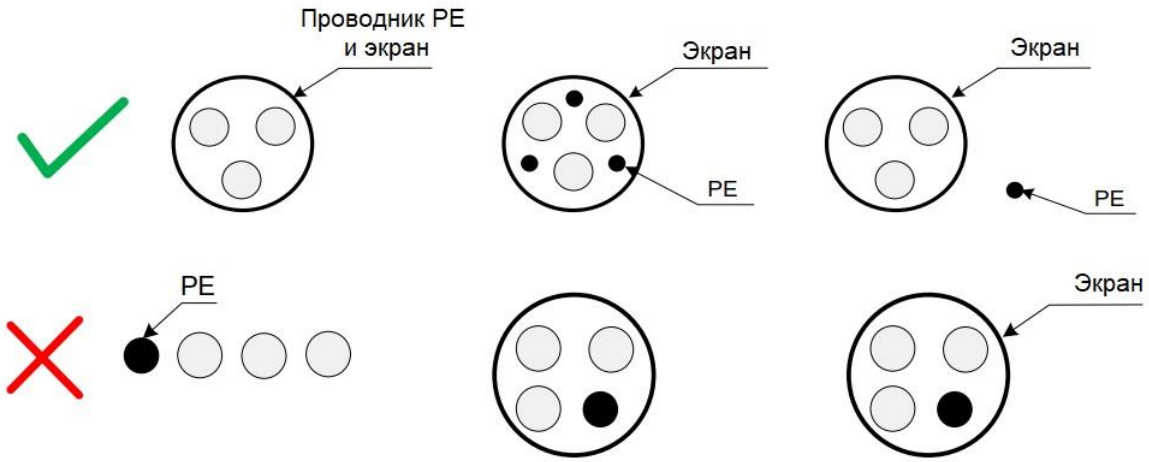
A.1.6 Экранированный кабель

Требования к экранированному кабелю

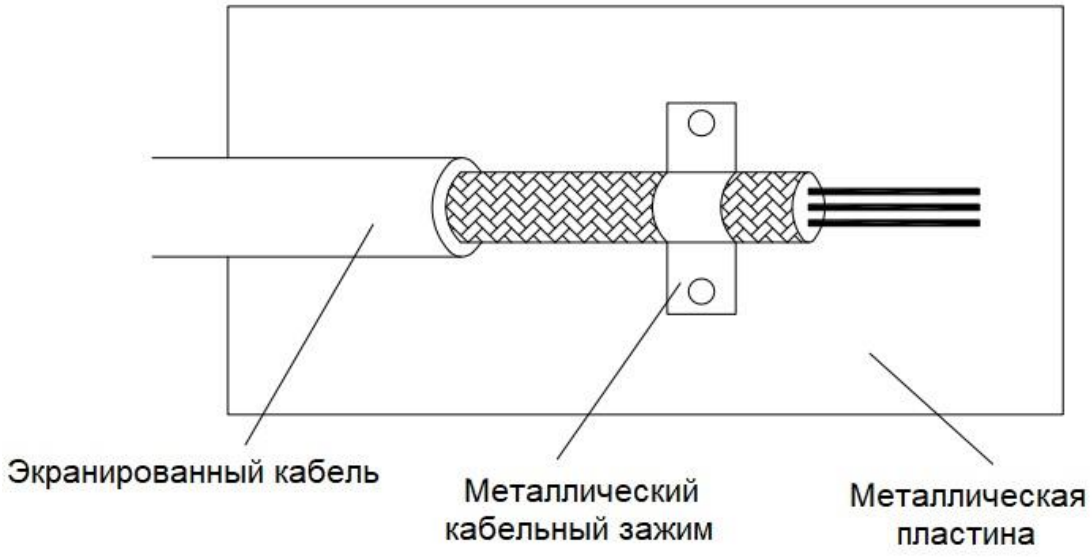
Для удовлетворения требований по ЭМС маркировки CE должен использоваться экранированный кабель. Экранированные кабели подразделяются на трехжильные и четырехжильные. Если проводимости экрана кабеля недостаточно, добавьте независимый кабель PE или используйте четырехжильный кабель, один из фазных проводников которого является проводником PE.

Трехжильный и четырехжильный кабели показаны на следующем рисунке.

Для эффективного подавления излучения и проводимости радиочастотных помех экран кабеля представляет собой медную оплетку, плотность плетения которой должна быть больше 90% для повышения эффективности экранирования и проводимости, как показано на следующем рисунке.

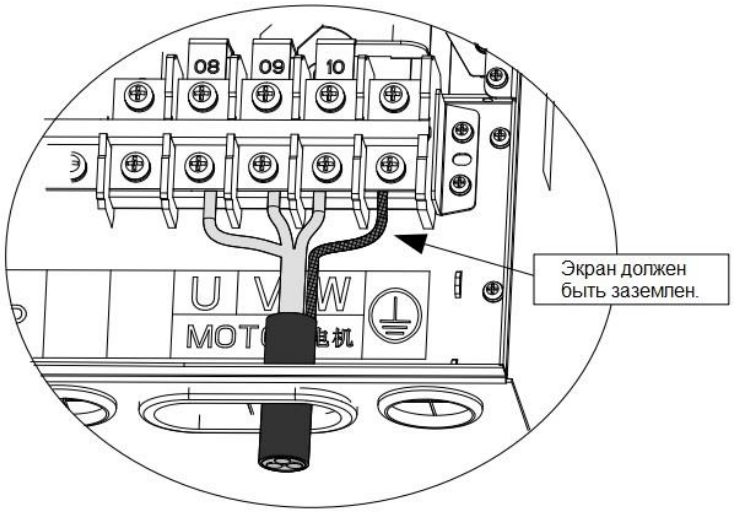


Рекомендуется, чтобы все кабели управления были экранированы. Площадь заземления экранированного кабеля должна быть как можно больше. Предлагаемый метод заключается в том, чтобы закрепить экран на металлической пластине с помощью металлического кабельного зажима, чтобы обеспечить хороший контакт, как показано на следующем рисунке.



На следующем рисунке показан способ заземления экранированного кабеля.

Рисунок A-1 Заземление экранированного кабеля

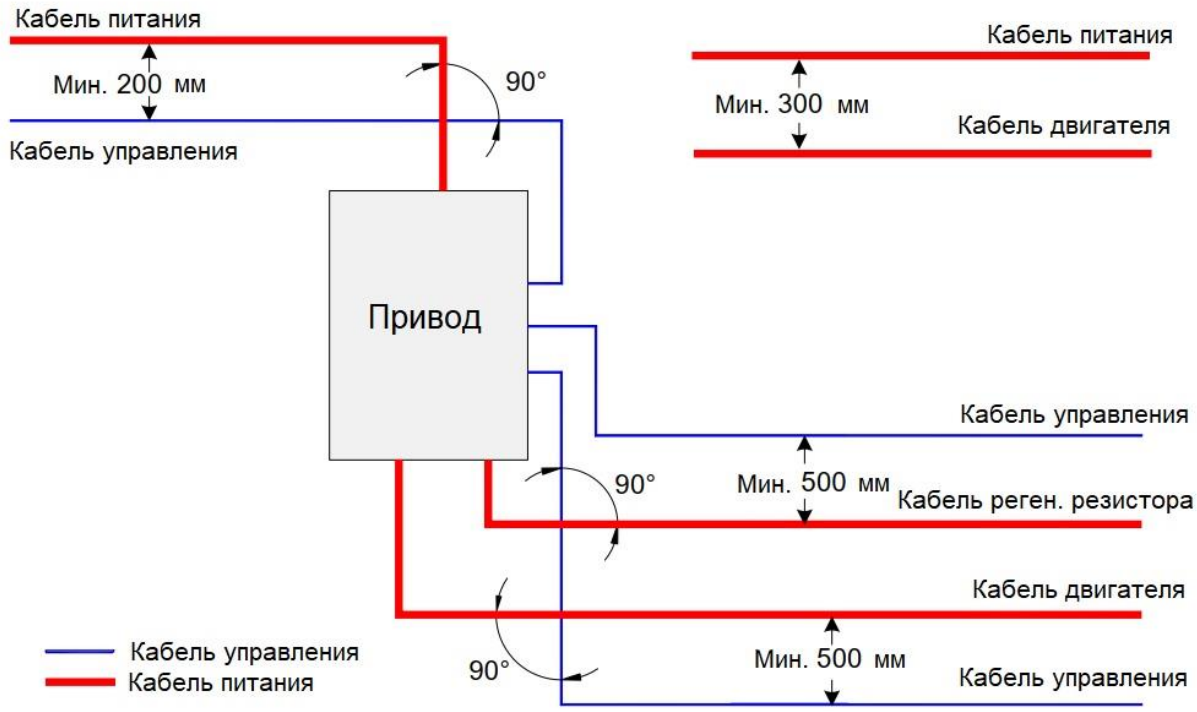


Требования к кабелям

- Кабель двигателя и экранированный провод PE (скрученный экранированный) должны быть как можно короче для уменьшения электромагнитного излучения, внешнего блуждающего тока и емкостного тока кабеля. Если длина кабеля двигателя превышает 100 метров, требуется выходной фильтр или дроссель.
- Для всех кабелей управления рекомендуется использовать экранированные кабели.
- Кабели двигателя должны находиться далеко от других кабелей. Кабели нескольких приводов могут быть проложены параллельно.
- Рекомендуется прокладывать кабели двигателя, кабели питания и кабели управления в разных каналах. Во избежание электромагнитных помех, вызванных быстрым изменением выходного напряжения привода, кабели двигателя и другие кабели нельзя прокладывать рядом на большом расстоянии.
- Если кабель управления должен проходить через силовой кабель, убедитесь, что они расположены под углом, близким к 90°. Другие кабели не должны проходить через привод.
- Силовые входные и выходные кабели привода и слаботочные сигнальные кабели (например, кабель управления) следует прокладывать вертикально (если возможно), а не параллельно.
- Кабельные каналы должны иметь надежное соединение и надежное заземление. Для повышения электрического потенциала можно использовать алюминиевые воздуховоды.
- Фильтр, привод и двигатель должны быть правильно подключены к системе (механизму или устройству), с защитой от брызг на установочной части и в полном контакте с токопроводящим металлом.

На следующем рисунке показана рекомендуемая прокладка кабелей.

Рисунок A-2 Рекомендуемая схема подключения



A.1.7 Решения по утечке тока

Привод выдает высокоскоростное импульсное напряжение, создавая высокочастотный ток утечки во время своей работы.

Привод создает постоянный ток утечки в защитном проводе. В этом случае необходимо использовать УДТ типа B с задержкой времени. Если используется несколько приводов, необходимо предусмотреть УДТ для каждого привода.

Факторы, влияющие на ток утечки:

- Емкость привода
- Несущая частота
- Тип и длина кабеля двигателя
- Фильтр электромагнитных помех

Когда ток утечки вызывает срабатывание УДТ, вы должны:

• Увеличить ток чувствительности УДТ.

• Заменить его на УДТ типа B с задержкой времени и функцией подавления высокочастотных помех.

• Уменьшить несущую частоту.

• Уменьшить длину выходных кабелей.

• Установить устройство подавления утечки тока.

Используйте бренды Chint Electric и Schneider.

A.1.8 Решения проблемы электромагнитных помех

Привод создает очень сильные помехи. Несмотря на принятые меры по электромагнитной совместимости, помехи все равно могут существовать из-за неправильного подключения кабелей или заземления во время использования. Если ППТ создает помехи другим устройствам, примите следующие меры.

Тип помехи	Решение
Срабатывание реле утечки (ELCB)	• Подсоедините корпус двигателя к PE ППТ. • Подключите PE ППТ к PE источника питания. • Добавьте предохранительный конденсатор к кабелю ввода питания. • Добавьте магнитные кольца на входной кабель привода.
Помехи ППТ в рабочем режиме	• Подсоедините корпус двигателя к PE ППТ. • Подключите защитное заземление ППТ к защитному заземлению сетевого напряжения. • Добавьте предохранительный конденсатор к кабелю ввода питания и намотайте на кабель магнитные кольца. • Добавьте предохранительный конденсатор к сигнальному порту помех или намотайте на сигнальный кабель магнитные кольца. • Подключите оборудование к общему заземлению.
Помехи связи	• Подсоедините корпус двигателя к PE ППТ. • Подключите защитное заземление ППТ к защитному заземлению сетевого напряжения. • Добавьте предохранительный конденсатор к кабелю ввода питания и намотайте на кабель магнитные кольца. • Добавьте согласующий резистор между источником кабеля связи и стороной нагрузки. • Добавьте общий кабель заземления к кабелю связи. • Используйте экранированный кабель в качестве кабеля связи и подключите экран кабеля к общей точке заземления.
Помехи ввода/вывода	• Увеличьте емкость низкоскоростного DI. Рекомендуется максимальная емкость 0,11 мкФ. • Увеличьте емкость AI. Рекомендуется максимум 0,22 мкФ.

Предметный указатель

AI как источник опорной скорости 112
LED панель управления 50
PG5.....47
PG-A4 41
PG-B 44
PG-C 45
PG-C2 46
PG-C3 46
Автонастройка двигателя.....108
Батарея 48 В.....115
Ввод в эксплуатацию аналоговых датчиков нагрузки 118
Ввод в эксплуатацию без датчика нагрузки.....120
Дополнительные компоненты.....20
Информация об устройстве 15
Источник бесперебойного питания 117
Карта PG 41
Клеммы ГБУ.....34
Клеммы главной цепи.....31
Клеммы платы расширения ввода/вывода 39
Контрольный запуск.....113
Механический монтаж 22
Модели.....16
Мониторинг состояния клемм DI/DO 54
Монтаж в сквозное отверстие (корпус из листового металла).....26
Монтаж в сквозное отверстие (пластиковый корпус) 24
Мульти-скорость как источник опорной скорости 107
Общие меры предосторожности 12
Общие технические характеристики 16
Ошибки и их устранение 126
Первое использование 4
Периферийные электрические устройства 29
Правило маркировки и заводская табличка 15
Проверка устройства 4
Просмотр параметров состояния 53
Работа на нормальной скорости 111
Рабочий режим.....49
Размеры для монтажа 19
Симптомы и диагностика.....132
Снятие передней крышки 28
Соответствие директивам по электромагнитной совместимости.....134
Состояние системы.....49
Таблица функциональных кодов 55
Техническое обслуживание 125
Требования к монтажным зазорам.....23
Требования к среде монтажа.....22
Установка пароля.....54
Устройства ЭМС.....135
Функции защиты 14
Функция движения прямым ходом 120
Хранение ППТ 126
Чтение информации о неисправностях 53
Экранированный кабель.....136
Электрический монтаж 29