

8 Русский

◆ Общая информация

Не следует рассматривать настоящее руководство как альтернативу техническому руководству.

Наименования и характеристики изделий, а также другие материалы, приведенные в настоящем руководстве, могут меняться без уведомления в целях повышения качества изделия и руководства.

Следует использовать самую последнюю версию настоящего руководства. Данное руководство предназначено для правильной установки, подключения, настройки и использования этого устройства.

Пользователи могут загрузить Техническое руководство с веб-сайта с документацией Yaskawa, который напечатан на задней обложке.

◆ Квалификация пользователя

Корпорация Yaskawa составила настоящее руководство для специалистов-электриков и инженеров, имеющих опыт монтажа, настройки, ремонта, оценки состояния и замены деталей приводов переменного тока. К использованию и эксплуатации настоящего изделия не следует допускать лиц без технической подготовки, несовершеннолетних, лиц с ограниченными физическими и умственными возможностями, лиц с проблемами восприятия, а также лиц, применяющих кардиостимуляторы.

◆ Раздел безопасности

Перед монтажом, подключением и началом эксплуатации привода внимательно прочтите все правила техники безопасности.

■ Значение сигнальных слов

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прежде чем приступить к установке, эксплуатации или выполнению обслуживания привода, внимательно прочтите это руководство. Монтаж привода следует выполнять в соответствии с указаниям в данном руководстве и местными правилами. Символы, указанные в этом разделе, обозначают сообщения по технике безопасности в настоящем руководстве. В случае невыполнения указаний по технике безопасности, приведенных в сообщениях, возможно получение серьезной травмы, смерти или повреждения продуктов или связанного оборудования и систем.

Эти слова показывают категорию и важность мер безопасности, описанных в настоящих инструкциях.

▲ ОПАСНОСТЬ

Это слово указывает на опасность, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Это слово указывает на опасность, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезным травмам или смерти.

▲ ВНИМАНИЕ

Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Это сигнальное слово определяет сообщение, связанное с повреждением имущества без причинения травм.

■ Общие правила техники безопасности

Корпорация Yaskawa Electric изготавливает и поставляет электрические компоненты для применения в различных сферах промышленности. Ответственность за выбор и применение изделий Yaskawa несет проектировщик оборудования или заказчик, осуществляющий

сборку конечного изделия. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за то, как ее изделия внедряются в конечную конструкцию системы. Изделия корпорации Yaskawa не следует внедрять ни в изделие, ни в конструкцию в качестве единственного средства обеспечения безопасности. Все функции управления рассчитаны на динамичное обнаружение отказов и безопасную работу без исключений. Все изделия, в составе которых применяются детали, изготавливаемые корпорацией Yaskawa, должны поставляться конечному пользователю с надлежащими предупреждениями и инструкциями по их безопасной эксплуатации. Все предупреждения от корпорации Yaskawa должны доводиться до сведения конечного пользователя. Корпорация Yaskawa предоставляет гарантию только в отношении качества своих изделий и их соответствия стандартам и характеристикам, заявленным в руководстве. Корпорация Yaskawa не предоставляет никаких других гарантий, ни явных, ни подразумеваемых. Травмы, повреждение имущества и утрата коммерческих возможностей, вызванные ненадлежащим хранением или обращением, а также небрежностью со стороны вашей компании или ваших заказчиков, являются причиной аннулирования гарантии корпорации Yaskawa на изделие.

Примечание:

Несоблюдение описанных мер безопасности, которые содержатся в настоящем руководстве, может привести к тяжелым травмам или смерти. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за травмы людей и повреждение оборудования, возникшие в результате игнорирования инструкций по безопасности.

- Перед монтажом, началом эксплуатации и проведением ремонта приводов переменного тока необходимо внимательно прочесть настоящее руководство.
- Следует строго соблюдать все описанные меры предосторожности.
- Все работы должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Установите привод в соответствии указаниями в настоящем руководстве и местными правилами.

▲ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током. Не следует проверять, подсоединять и отсоединять электропроводку, когда привод находится под напряжением. Перед проведением обслуживания необходимо отключить все питание, подаваемое на оборудование, и выждать время, указанное на предупредительной этикетке. После обесточивания привода сохраняется заряд внутреннего конденсатора. Светодиодный индикатор заряда гаснет, когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже 50 В пост. тока. Когда погаснут все индикаторы, измерять опасное напряжение, чтобы обеспечить безопасность привода. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током. После обесточивания привода на внутренних конденсаторах сохраняется заряд.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Не следует подсоединять проводку электропитания к клеммам двигателя привода U/T1, V/T2 и W/T3. Проводку электропитания следует подсоединять к входным клеммам R/L1, S/L2 и T/L3 главной цепи. Неправильный монтаж проводов может привести к серьезным травмам или смерти в результате пожара.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Не следует изменять корпус привода, а также его цепи управления. Модификации в корпусе или схеме привода могут привести к серьезной травме или смерти, повреждению привода, а также аннулированию гарантии. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за модификации изделия, внесенные пользователем.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Поручать проведение работ по монтажу, подсоединению, проверке, ремонту привода и замене его узлов и агрегатов следует только уполномоченным лицам. Нахождение персонала слишком близко от привода, а также отсутствие деталей может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Обязательно следует заземлять оборудование на стороне двигателя. Если правильно не заземлить оборудование, при касании корпуса электродвигателя возможно получение серьезной травмы или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Во время работ с приводом не следует носить свободную одежду или ювелирные украшения. Свободно сидящую одежду необходимо затянуть, а наручные часы, кольца и другие металлические предметы – снять. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Убедитесь в том, что провод защитного заземления соответствует техническим стандартам или местным правилам техники безопасности. Стандартом IEC/EN 61800-5-1: 2007 предписано, что пользователи должны подсоединять электропитание так, чтобы в случае отсоединения провода защитного заземления электропитание автоматически отключалось. Если включить внутренний электромагнитный фильтр, ток утечки привода будет больше 3,5 мА. Можно также подсоединить провод защитного заземления с сечением не менее 10 мм² (медный провод). Невыполнение требований стандартов и правил техники безопасности может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность внезапного движения. Прежде чем начать автоматическую настройку, необходимо удалить из зоны привода, двигателя и другого подключенного оборудования всех людей и все предметы. Во время автоматической настройки привод и двигатель могут внезапно прийти в движение, что может привести к тяжелой травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность внезапного движения. Прежде чем подавать напряжение на привод, необходимо удалить из зоны привода, двигателя и другого подключенного оборудования всех людей и все предметы, а также навести крышки, подсоединить муфты, валы и нагрузку. Нахождение персонала слишком близко от привода, а также отсутствие деталей может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Не следует подавать в главную цепь электропитания несоответствующие напряжения (класс перенапряжения III). Привод разрешается эксплуатировать от источника входного напряжения в диапазоне, указанной на табличке с номинальными характеристиками привода. Напряжения, превышающие допустимые уровни, указанные на табличке с номинальными характеристиками, могут привести к повреждению привода.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Не следует помещать на привод легковоспламеняющиеся и огнеопасные вещества, как и устанавливать привод рядом с ними. Привод необходимо крепить с помощью арматуры из металла и других негорючих веществ. Горючие материалы могут вызвать возгорание, которое может привести к тяжелой травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Винты клемм следует затягивать с правильным моментом. Слишком слабая, как и слишком сильная, затяжка соединений может вызвать неправильную работу привода и его повреждение. Кроме того, неправильное выполнение соединений может привести к нанесению тяжелых травм или причинению смерти в результате пожара.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Винты следует затягивать под углом, находящимся в пределах диапазона, указанного в настоящем руководстве. В случае затяжки винтов под углом, который находится вне указанного диапазона, соединения могут ослабнуть, что может привести к повреждению клеммной коробки или началу пожара, который может стать причиной серьезных травм или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Не следует вызывать короткое замыкание в выходной цепи привода. Короткое замыкание на выходе может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. При наличии компонента постоянного тока в проводе защитного заземления привод может вырабатывать дифференциальный ток. Если устройство контроля или защиты от дифференциальных токов не обеспечивает прямой или непрямо́й контакт, всегда используйте УЗО/ВДТ, как предписано стандартом IEC/EN 60755. Использование неподходящего УЗО/ВДТ может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Заземлите нейтральную точку источника питания привода моделей 2xxxE, VxxxE и 4xxxE, чтобы обеспечить соблюдение требований Директивы по электромагнитной совместимости, прежде чем включать фильтр электромагнитных помех, а также при наличии большого сопротивления заземления. Если включен фильтр электромагнитных помех без заземления нейтральной точки или если сопротивление заземления слишком большое, это может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность обрушения. Проверьте систему, чтобы убедиться в безопасной работе привода после выполнения электромонтажа привода и настройки параметров. Если не проверить систему, это может привести к повреждению оборудования, серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Если в приводе перегорел предохранитель или сработал УЗО/ВДТ, не следует сразу же подавать напряжение на привод или использовать периферийные устройства. Необходимо подождать как минимум в течение времени, указанного на предупредительной этикетке, и убедиться в том, что погасли все индикаторы. Затем следует проверить номиналы электропроводки и периферийных устройств, чтобы определить причину возникновения неисправности. Если причина неисправности неизвестна, обратитесь в компанию Yaskawa, прежде чем подавать питание на привод или периферийные устройства. Если не устранить проблему перед использованием привода или периферийных устройств, это может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Необходимо установить подходящие средства защиты цепей от короткого замыкания. Привод подходит для цепей, способных вырабатывать не более 31,000 среднеквадратичных симметричных ампер, максимум 240 В постоянного тока (класс 200 В), максимум 480 В постоянного тока (класс 400 В). Неправильная работа защита от короткого замыкания схемы отключения может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ВНИМАНИЕ

Опасность обрушения. Затяните винты крышки клемм и надежно держите корпус во время перемещения привода. Падение привода или крышек может причинить травмы средней тяжести.

▲ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога. Не следует прикасаться к горячему радиатору привода. Чтобы заменить вентиляторы системы охлаждения, следует обесточить привод, подождать не менее 15 минут и убедиться в том, что радиатор остыл. В случае прикосновения к горячему радиатору привода можно получить ожог.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае контактов с приводом и цепями управления соблюдайте надлежащие процедуры для защиты от статического электричества. Несоблюдение этих процедур может привести к повреждению цепей управления приводом электростатическим разрядом.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не разрывайте электрическое соединение между приводом и электродвигателем, когда привод выдает выходное напряжение. Неправильное включение оборудования в цепь может привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не следует проводить в отношении привода испытание для определения выдерживаемого напряжения и замеры сопротивления изоляции электрической цепи. Эти проверки могут привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не используйте привод или подключенное оборудование с поврежденными или отсутствующими деталями. Ваши действия могут привести к повреждению привода и подключенного к нему оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Установите предохранитель и оборудование для контроля/распознавания дифференциального тока (УЗО/ВДТ). Если не установить эти компоненты, возможно повреждение привода и подключенного к нему оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Прежде чем подключать к приводу дополнительное оборудование для динамического торможения, персонал должен прочитать руководство по установке тормозного блока и тормозного резистора (ТОВРС72060001) и соблюдать все указания, которые приведены в нем. Несоблюдение описанной в этом руководстве процедуры или недостаточная квалификация персонала может привести к повреждению привода и тормозной цепи.

УВЕДОМЛЕНИЕ

После монтажа привода и подсоединения периферийных устройств необходимо проверить правильность всех соединений. Неправильное подключение может привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не следует подсоединять фазосдвигающие конденсаторы, фильтры LC/RC и выключатели с функцией защиты при утечке на землю (УЗО/ВДТ) к цепи двигателя. Если подключить эти устройства к выходным цепям, возможно повреждение привода и подключенного к нему оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Используйте инверторный электродвигатель или векторный электродвигатель с усиленными изоляциями и обмотками, которые подходят для использования с приводом переменного тока. Если применяемая изоляция в двигателе неверная, это может привести к короткому замыканию или обрыву заземления в результате старения изоляции.

Примечание:

- Не следует применять неэкранированные кабели для электропроводки управления. Необходимо применять экранированные кабели типа «витая пара» и заземлять экран на клемму заземления привода. Неэкранированные провода могут привести к возникновению электрических помех и стать причиной неудовлетворительной работы системы.
- Не устанавливайте устройства, создающие мощное электромагнитное излучение, например радиопередатчики, рядом с приводом. При использовании подобных устройств рядом с приводом привод может работать неправильно.

■ Назначение

Привод представляет собой электрическое устройство коммерческого использования, предназначенное для управления скоростью и направлением вращения электрического двигателя. Не используйте привод для любых других целей.

1. Внимательно прочтите техническое руководство.
2. Перед монтажом, подключением и началом эксплуатации привода внимательно прочтите все правила техники безопасности.
3. При монтаже, подключении и заземлении привода соблюдайте все действующие стандарты и правила техники безопасности.
4. Следите за тем, чтобы все компоненты и защитные крышки были установлены правильно.
5. Используйте привод при указанных условиях окружающей среды.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Не следует изменять корпус привода, а также его цепи управления. Модификации в корпусе или схеме привода могут привести к серьезной травме или смерти, повреждению привода, а также аннулированию гарантии. Корпорация Yaskawa не несет ответственности за модификации изделия, внесенные пользователем.

■ Отказ от ответственности

- Настоящее изделие не предназначено и не изготовлено для применения в составе оборудования и систем жизнеобеспечения.
- Если планируется применять настоящее изделие в составе оборудования и систем для пассажирских вагонов, медицинских учреждений, авиационного и аэрокосмического транспорта, атомной энергетики, выработки электрической энергии, передвижения под водой и в других особых целях, обратитесь в корпорацию Yaskawa или к ее торговому представителю.

◆ Пульт управления: названия и функции

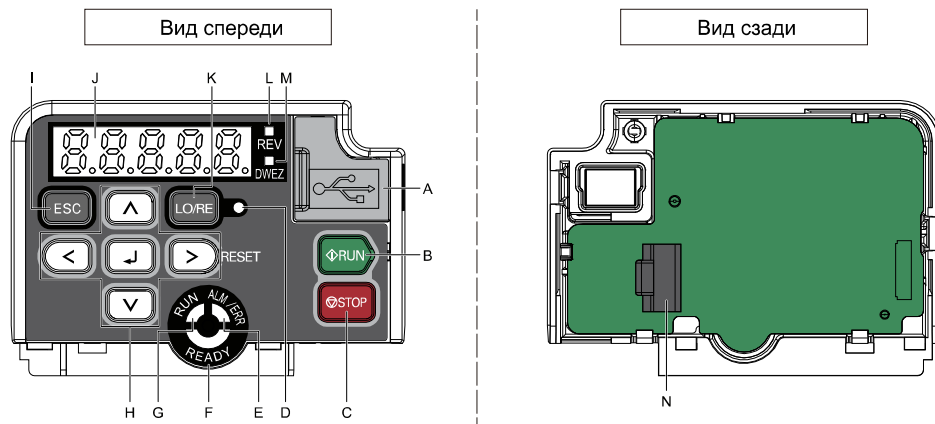















Рисунок 8.1 Пульт управления

Таблица 8.1 Пульт управления: названия и функции

Символ	Название	Функция
A	Порт USB	Порт подключения кабеля USB. Используется кабель USB (стандарт USB 2.0, тип A — mini-B) для подключения клавиатуры к компьютеру.
B	Клавиша RUN 	Запускает привод в режиме «Локально». Запускает процедуру определения параметров двигателя в режиме автоматической настройки. Примечание: Прежде чем использовать пульт управления для управления электродвигателем, нажмите клавишу  на пульте управления, чтобы перевести привод в режим "Локально".
C	Клавиша STOP 	Останавливает работу привода. Примечание: Использует приоритетную цепь останова. Нажатие клавиши  для остановки электродвигателя. При этом также будет остановлен электродвигатель, когда активна команда "Ход" на внешнем источнике команд "Ход" (режим "Удаленно"). Чтобы отключить  Приоритет, установите $o2-02 = 0$ [Работа кнопки STOP = Выключено].
D	Индикатор LO/RE 	Горит: команда "Ход" контролируется пультом управления (режим "ЛОКАЛЬНО"). Не горит: команда "Ход" контролируется клеммой цепи управления или устройством последовательной передачи данных (режим "УДАЛЕННО"). Примечание: • ЛОКАЛЬНО: управление с помощью пульта. С помощью пульта управления можно вводить команды «Ход» и «Стоп», а также задавать частоту. • УДАЛЕННО: управление с клеммы цепи управления или устройства последовательной передачи данных. Используется источник задания частоты, определенный значением параметра $b1-01$, и источник команды "Ход", заданный значением параметра $b1-02$.

Символ	Название	Функция
E	Индикатор ALM/ERR 	Горит: привод обнаружил отказ. Не горит: отказы или сигналы тревоги привода отсутствуют. Мигает: <ul style="list-style-type: none"> • Тревога • Ошибки в работе • Ошибка автонастройки Примечание: Индикатор светится, указывая на наличие отказа, когда привод обнаружил одновременно отказ и тревогу.
F	Индикатор READY 	Горит: привод работает или готов к работе. ВЫКЛ: <ul style="list-style-type: none"> • Приводом обнаружен отказ. • Отказы отсутствуют, а привод получил команду "Ход", но не может ее выполнить. Например, он находится в режиме программирования. Мигает: привод находится в режиме <i>Sto</i> [Безопасное отключение крутящего момента]. Часто мигает: в главной цепи питания упало напряжение, а питание на привод подается только из внешнего источника 24 В.
G	Индикатор RUN 	Горит: привод работает нормально. Не горит: привода остановлен. Мигает: <ul style="list-style-type: none"> • Привод замедляется до остановки. • Привод получил команду «Ход», но заданная частота = 0 Hz. Мигает быстро: <ul style="list-style-type: none"> • Привод получил от клемм многофункционального цифрового входа команду «Ход» и переходит из режима «Локально» в режим «Удаленно». • Привод получил от клемм многофункционального цифрового входа команду «Ход», не будучи в режиме привода. • Привод получил команду «Быстрый останов». • Защитная функция отключила подачу напряжения на выход привода. <ul style="list-style-type: none"> • Пользователь нажал клавишу  на пульте управления, когда привод работал в режиме «Удаленно». • На привод подается напряжение по активной команде «Ход», а параметру <i>b1-17</i> присвоено значение 0 [Команда «Ход» при включ. питания = Игнорировать суц. команду ХОД].

Символ	Название	Функция
H	Клавиша со стрелкой влево 	Перемещает курсор влево.
	Клавиша со стрелкой вверх/ клавиша со стрелкой вниз 	<ul style="list-style-type: none"> • Перемещает на другой экран. • Позволяет выбирать номера параметров, пошагово увеличивать и уменьшать их значения.
	Клавиша со стрелкой вправо (RESET) 	<ul style="list-style-type: none"> • Перемещает курсор вправо. • Позволяет перезапустить привод, чтобы удалить отказ.
	Клавиша ENTER 	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечивает ввод значений и параметров. • Позволяет выбирать режимы, параметры и задавать значения.
I	Клавиша ХОД 	<ul style="list-style-type: none"> • Возвращает на предыдущий экран. • Нажмите и удерживайте для возврата на экран задания частоты (первоначальный экран).
J	Светодиодный дисплей	Отображает параметры, ошибки и другие данные.
K	Клавиша выбора LO/RE 	<p>Позволяет выбрать, как будет подаваться команда «Ход» и задаваться частота: с пульта управления («Локально») или из внешнего источника («Удаленно»).</p> <p>Примечание:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Клавиша выбора LOCAL/REMOTE остается постоянно включенной после остановки привода в режиме привода. Если приложение не должно переключаться из режима УДАЛЕННО в режим ЛОКАЛЬНО, поскольку это отрицательно скажется на производительности системы, установите $o2-01 = 0$ [Работа клавиши LO/RE = отключено], чтобы отключить . • Привод не переключается между режимами «Локально» и «Удаленно», если получает команду «Ход» от внешнего источника.
L	Индикатор REV 	Горит: привод получил команду "Обратный ход".
M	Индикатор DWEZ 	Горит: привод находится в режиме DriveWorksEZ.
N	Разъем RJ-45	Используется для подключения к приводу. Удлинительный кабель UTP CAT5e с 8-контактным разъемом RJ-45 используется для установки клавиатуры в разных местах с приводом.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасность внезапного движения. Если изменить источник управления, когда $b1-07 = 1$ [Команда "Ход" ЛОКАЛЬНО/УДАЛЕННО = Принимать суц. команду ХОД], привод может внезапно начать движение. Прежде чем изменять источник управления, необходимо удалить из зоны привода, двигателя и другого подключенного оборудования всех людей и все предметы. Внезапное начало движения может привести к серьезной травме или смерти.

◆ Установка

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Не следует помещать на привод легковоспламеняющиеся и огнеопасные вещества, как и устанавливать привод рядом с ними. Привод необходимо крепить с помощью арматуры из металла и других негорючих веществ. Горючие материалы могут вызвать возгорание, которое может привести к тяжелой травме или смерти.

▲ ВНИМАНИЕ

Опасность обрушения. Затяните винты крышки клемм и надежно держите корпус во время перемещения привода. Падение привода или крышек может причинить травмы средней тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Монтаж привода следует выполнять в соответствии с правилами обеспечения ЭМС. Несоблюдение указаний по электромагнитной совместимости этих условий может привести к сбоям в работе и повреждению электрических устройств.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не допускайте падения внутрь привода металлической стружки, скоб крепления электропроводки и других посторонних предметов в ходе монтажа привода. На время монтажа на привод необходимо установить временную крышку. Перед запуском временную крышку следует снять. Нежелательные объекты внутри привода могут привести к повреждению привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Всегда соблюдайте процедуру для снятия электростатического заряда при прикосновении к приводу. Неправильно выполнение процедур для защиты от электростатического разряда может привести к повреждению цепи управления приводом.

Примечание:

Не следует размещать рядом с приводом периферийные устройства, трансформаторы и другое электрическое оборудование. Если присутствие компонентов рядом с приводом обязательно, необходимо защитить привод от электрических помех. Компоненты, находящиеся вблизи от привода, могут вызвать его неправильную работу вследствие электрических помех.

■ Условия монтажа

Срок службы изделия сильно зависит от условий эксплуатации и соблюдения всех процедур. Убедитесь, что среда установки соответствует следующим характеристикам.

Условия	Условия
Область использования	Внутри помещения
Электропитание	Превышение по напряжению по категории III
Настройка окружающей температуры	<p>Корпус открытого типа IP20/UL: от -10 °C до +50 °C (от 14 °F до 122 °F) IP20/UL тип I: от -10 °C до +40 °C (от 14 °F до 104)</p> <ul style="list-style-type: none"> Надежность привода выше в среде, где отсутствуют сильные колебания температуры. Если монтируется привод в закрытом корпусе, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер воздуха, чтобы температура воздуха внутри оставалась в допустимом диапазоне. Не допускайте замерзания привода.
Влажность	<p>не более 95 %, относительная Не следует допускать образования конденсата на приводе.</p>
Температура хранения	от -20 °C до +70 °C (от -4 °F до +158 °F) (кратковременное температурное воздействие во время транспортировки)

Условия	Условия
Окружающая зона	<p>Степень загрязнения: не выше 2</p> <p>Монтируйте привод в зоне, где отсутствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> • масляный туман, коррозионно-активные и огнеопасные газы, пыль; • металлический порошок, масло, вода и другие посторонние вещества; • радиоактивные и горючие вещества; • вредные газы и жидкости; • соль; • прямой солнечный свет. <p>Дерево и другие легковоспламеняющиеся вещества следует держать подальше от привода.</p>
Высота	<p>Не более 1000 м (3281 фута)</p> <p>Примечание:</p> <p>Для каждый дополнительных 100 м (328 футов) над уровнем моря в диапазоне высот от 1000 до 4000 м (от 3281 до 13123 футов) номинальный выходной ток необходимо уменьшить на 1%.</p> <p>В следующих случаях не нужно понижать номинальное напряжение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при монтаже привода на высоте 2000 м (6562 фута) или ниже; • при монтаже привода на высоте от 2000 до 4000 м (от 6562 до 13123 футов) и заземлении нейтральной точки на блоке питания. <p>Если не планируется заземлять нейтральную точку, обратитесь в корпорацию Yaskawa или к ее ближайшему торговому представителю.</p>
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> • от 10 до 20 Hz: 1 G (9.8 m/s², 32.15 ft/s²) • от 20 до 55 Hz: 0.6 G (5.9 m/s², 19.36 ft/s²)
Ориентация при монтаже	Привод необходимо монтировать в вертикальном положении, чтобы обеспечить достаточный поток воздуха для охлаждения.

■ Снятие и повторная установка крышек

▲ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током. Не следует проверять, подсоединять и отсоединять электропроводку, когда привод находится под напряжением. Перед проведением обслуживания необходимо отключить все питание, подаваемое на оборудование, и выждать время, указанное на предупредительной этикетке. После обесточивания привода сохраняется заряд внутреннего конденсатора. Светодиодный индикатор заряда гаснет, когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже 50 V пост. тока. Когда погаснут все индикаторы, измерьте опасное напряжение, чтобы обеспечить безопасность привода. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током. После обесточивания привода на внутренних конденсаторах сохраняется заряд.

◆ Электрический монтаж

▲ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током. Не следует проверять, подсоединять и отсоединять электропроводку, когда привод находится под напряжением. Перед проведением обслуживания необходимо отключить все питание, подаваемое на оборудование, и выждать время, указанное на предупредительной этикетке. После обесточивания привода сохраняется заряд внутреннего конденсатора. Светодиодный индикатор заряда гаснет, когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже 50 V пост. тока. Когда погаснут все индикаторы, измерьте опасное напряжение, чтобы обеспечить безопасность привода. Выполнение работ с приводом под напряжением может привести к серьезной травме или смерти в результате поражения электрическим током. После обесточивания привода на внутренних конденсаторах сохраняется заряд.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Отключите привод и подождите не менее 5 минут до тех пор, пока не погаснет индикатор Charge LED. Снимите переднюю крышку и крышку клеммной коробки для доступа к проводам, печатным платам и другим деталям. Клеммы необходимо использовать только по назначению в соответствии с их функциями. Неправильное подсоединение электропроводки и заземления, как и неправильная установка защитных крышек, может привести к тяжелой травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Прежде чем включить фильтр электромагнитных помех, необходимо правильно заземлить привод. Касание незаземленного оборудования может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Используйте клеммы привода только по назначению. Более подробную информацию о клеммах ввода-вывода см. в техническом руководстве. Неправильная проводка и заземление или модификация крышки может привести к повреждению оборудования или травме.

■ Стандартная схема соединений

Выполните подсоединение электропроводки к приводу, как показано на [Рисунок 8.2](#).

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность внезапного движения. Прежде чем замыкать переключатели в цепи управления, настройте параметры MFDI. Неправильная настройка параметров цепи хода и останова может привести к нанесению тяжелых травм или причинению смерти движущимся оборудованием.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность внезапного движения. Прежде чем подавать напряжение на привод, необходимо правильно подсоединить цепи пуска и останова, а также защитные цепи. Кратковременное замыкание клеммы цифрового входа может привести к пуску привода, что запрограммировано для управления 3-проводной схемой, что в свою очередь может привести к серьезной травме или смерти от движущегося оборудования.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность внезапного движения. Если используется 3-проводная схема, установите команду A1-03 = 3330 [Параметры инициализации = 3-проводная инициализация], а также проверьте наличие следующей настройки b1-17 = 0 [Команда "Ход" при включ. питания = Игнорировать сущ. команду ХОД] (по умолчанию). Если были неправильно заданы параметры привода для 3-проводной схемы подключения, то при включении привод может начать вращаться в обратную сторону.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность внезапного движения. Прежде чем воспользоваться функцией предварительной настройки, следует проверить входные и выходные сигналы привода и в правильности включения внешних устройств в цепь. Если используется функция "Предварительная настройка" (A1-06 ≠ 0), меняется функция клеммы ввода/вывода привода, что может привести к необычной работе оборудования. Это может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Необходимо установить подходящие средства защиты цепей от короткого замыкания. Привод подходит для цепей, способных вырабатывать не более 31,000 среднеквадратичных симметричных ампер, максимум 240 В постоянного тока (класс 200 В), максимум 480 В постоянного тока (класс 400 В). Неправильная работа защита от короткого замыкания схемы отсоединения может привести к серьезной травме или смерти.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если входное напряжение составляет 440 В или более или протяженность электропроводки больше 100 м, убедитесь, что изоляция двигателя способна выдержать подобное напряжение или используйте инверторный электродвигатель или векторный электродвигатель с усиленной изоляцией. Возможно повреждение обмотки электродвигателя или изоляции.

Примечание:

Не следует подсоединять заземление цепи управления переменным током к корпусу привода. Неправильная проводка заземления может привести к неправильной работе цепи управления.

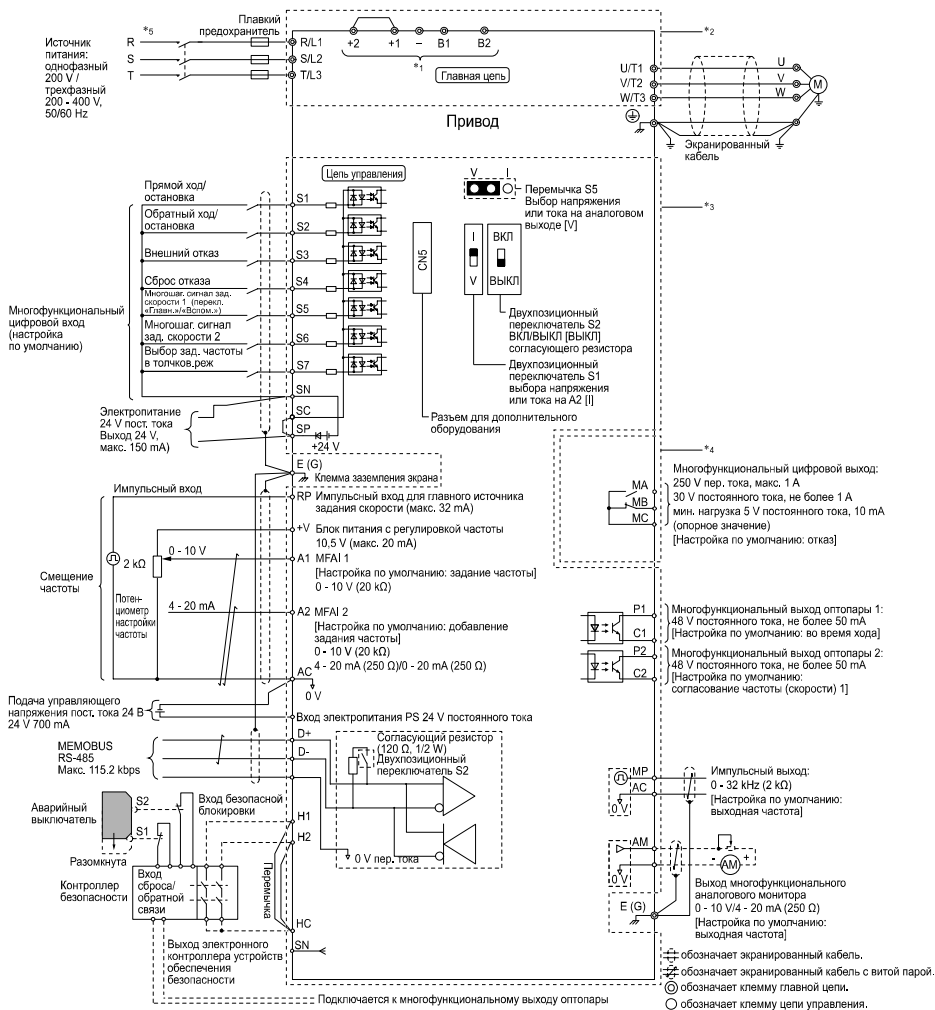


Рисунок 8.2 Стандартная схема подключений привода

- *1 Для трехфазных приводов класса 200 В и 400 В используйте клеммы -, +1, +2, B1 и B2 для подключения к приводу дополнительного оборудования. Для однофазных приводов класса 200 В используйте клеммы -, +1, B1 и B2 для подключения к приводу дополнительного оборудования.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность пожара. Выполняйте подключение только к устройствам или цепям, рекомендованным производителем, к клеммам привода B1, B2, -, +1, +2 и +3. Не следует подсоединять электроснабжение переменного тока к этим клеммам. Кроме того, неправильный монтаж проводов может привести к повреждению привода, серьезным травмам или смерти в результате пожара.

- *2 Для защиты цепи главная цепь отделена от поверхности корпуса, который может соприкасаться с главной цепью.

- *3 Цепь управления представляет собой защитную цепь сверхнизкого напряжения. Эту цепь необходимо отделить от других цепей с помощью усиленной изоляции. Убедитесь, что защитная цепь сверхнизкого напряжения подключена так, как указано.
- *4 Выходные клеммы отделены от других цепей с помощью усиленной изоляции. Пользователи также могут подключить цепи, которые не являются защитными цепями сверхнизкого напряжения, если выходное напряжение привода составляет 250 В переменного тока, макс 1 А, или 30 В пост. тока, или максимум 30 В пост. Тока при 1 А макс. maximum.
- *5 Установите параметр $L8-05 = 1$ [*Защита от потери входной фазы = Включено*] или установите последовательность соединений, чтобы предотвратить потерю фазы на входе.

■ Выбор провода

Выбор подходящих проводов проводки основной цепи.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии с европейскими стандартами см. в *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards) на странице 283*.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии со стандартами UL см. в *Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards) на странице 296*.

Таблица 8.2 Значки, определяющие форму винтов

Значок	Форма винта
	+/-
	Со шлицем (-)
	С шестигранной головкой (WAF: 5 мм)

■ Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления

Таблица 8.3 Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления

Клем- ная коро- бка	Клемма	Оголенный провод		Обжимной наконечник	
		Рекомендуе- мое сечение mm ² (AWG)	Допустимое сечение mm ² (AWG)	Рекомендуе- мое сечение mm ² (AWG)	Допустимое сечение mm ² (AWG)
ТВ1-1	PS, S1 - S7, SN, SC, SP	0.75 (18)	<ul style="list-style-type: none"> Скрученный провод 0.25 - 1.0 (24 - 17) Сплошной провод 0.25 - 1.5 (24 - 16) 	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
ТВ1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
ТВ1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
ТВ2	MA, MB, MC	0.75 (18)	<ul style="list-style-type: none"> Скрученный провод 0.25 - 1.5 (24 - 16) Сплошной провод 0.25 - 1.5 (24 - 16) 	0.5 (20)	0.25 - 1.0 (24 - 17)

Обжимные наконечники

При установке обжимных наконечников необходимо всегда надевать изоляционную оплетку. Рекомендуемые наружные размеры и номера моделей обжимных наконечников см. в таблице [Таблица 8.4](#).

Рекомендуется применять обжимной инструмент CRIMPFOX 6 производства PHOENIX CONTACT.

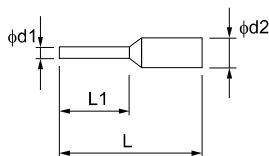


Рисунок 8.3 Наружные размеры обжимных наконечников

Таблица 8.4 Модели и размеры обжимных наконечников

Сечение провода mm ² (AWG)	Модель	L (мм)	L1 (мм)	φd1 (мм)	φd2 (мм)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH, AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ Запуск привода

■ Настройка привода с использованием режима общего назначения

Параметры привода распределены по группам, которые обозначены буквами от А до U. Режим настройки [STUP] содержит только наиболее часто используемые параметры, что упрощает настройку привода.

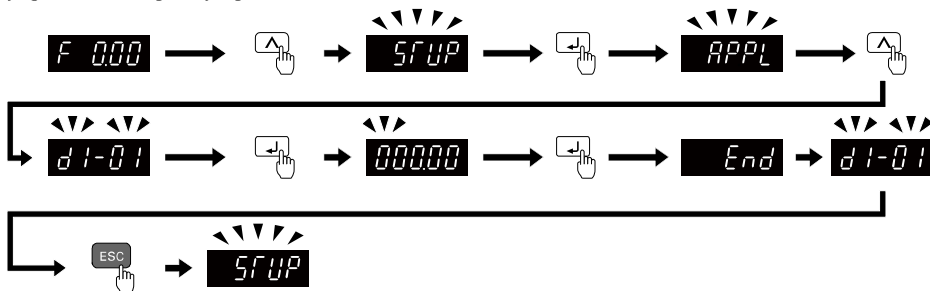


Рисунок 8.4 Параметры в режиме общего назначения


В Таблица 8.5 показаны параметры, доступные в режиме настройки. Для доступа к параметрам, которые не отображаются в режиме настройки, используйте Меню .

Таблица 8.5 Параметры в режиме общего назначения

Пользовательские параметры	Параметр	Название
A2-01	A1-02	Выбор метода управления
A2-02	b1-01	Выбор ист. задания частоты 1
A2-03	b1-02	Выбор команды «Ход» 1
A2-04	b1-03	Выбор метода остановки
A2-05	C1-01	Время ускорения 1
A2-06	C1-02	Время замедления 1
A2-07	C6-01	Выбор обычного/тяжелого режима
A2-08	C6-02	Выбор несущей частоты
A2-09	d1-01	Задание 1
A2-10	d1-02	Задание 2
A2-11	d1-03	Задание 3
A2-12	d1-04	Задание 4
A2-13	d1-17	Задание частоты в толчков. реж.
A2-14	E1-01	Входн. напряж. питан. перем.тока
A2-15	E1-03	Выбор вольт-частотной хар-ки
A2-16	E1-04	Максимальная выходная частота

Пользовательские параметры	Параметр	Название
A2-17	E1-05	Максимальное выходное напряжение
A2-18	E1-06	Номинальная частота
A2-19	E1-09	Минимальная выходная частота
A2-20	E1-13	Номинальное напряжение
A2-21	E2-01	Номинальный ток двигателя (FLA)
A2-22	E2-04	Количество полюсов двигателя
A2-23	E2-11	Номинальная мощность двигателя
A2-24	H4-02	Коэф.усил. аналог. выхода AM
A2-25	L1-01	Защита от перегруз. двиг. (oL1)
A2-26	L3-04	Предотвр. опрокид. при замедл.

Примечание:

- При изменении настройки A1-02 [Выбор режима управления] настройки некоторых параметров изменяются автоматически.
- В этом руководстве также показаны параметры, которые отсутствуют в режиме настройки. Для настройки параметров, которые не отображаются в режиме настройки, используйте .
- Параметры отображения изменяются при изменении параметра A1-06 [Предустановка приложения].

◆ Параметры привода

При настройке наиболее важных параметров см. следующую таблицу.

Примечание:

Параметры, для которых в столбце "Номер" присутствует слово "Ход", можно изменять во время работы привода.

Код (шестн.)	Название	Описание
A1-02	Выбор метода управления	Выбор метода управления в соответствии с двигателем и сферой применения привода. 0: Частотное управление, 2: Векторное без обратной связи, 5: Векторное без обр. связи с ПМ, 6: Расп. вект. без обр. связи с ПМ, 8: Векторное управление EZ
A1-03	Параметры инициализации	Параметрам присваиваются значения, используемые по умолчанию. 0: Без инициализации, 1110: Пользов. инициализация, 2220: Инициализация 2-проводной схемы, 3330: Инициализация 3-проводной схемы
b1-01	Выбор ист. задания частоты 1	Выбор способа ввода задаваемой частоты. 0: Пульт управления, 1: Аналоговый вход, 2: Интерфейс Memobus/Modbus, 3: Плата внешнего интерфейса, 4: Импульсный вход
b1-02	Выбор команды "Ход" 1	Выбор способа ввода команды "Ход". 0: Пульт управления, 1: Цифровой вход , 2: Интерфейс Memobus/Modbus, 3: Плата внешнего интерфейса

Код (шестн.)	Название	Описание
b1-03	Выбор метода остановки	Выбор способа остановки двигателя после снятия команды "Ход" и ввода команды "Останов". 0: Линейн. измен. скор. до останов., 1: Движение по инерции до остановки, 2: Тормож. пост. током до остановки, 3: Движение по инерции до остановки с таймером, 9: Остановка с постоян. расстоянием
b1-04	Возможность обратного хода	Настройка функции обратного хода. Запрещайте работу на обратный ход при использовании с вентилятором или насосом, когда вращение двигателя в обратном направлении может быть опасным. 0: Обратный ход ВКЛ, 1: Обратный ход ВЫКЛ
C1-01 RUN (Работа)	Время ускорения 1	Настройка длительности времени ускорения от нуля до максимальной выходной частоты.
C1-02 RUN (Работа)	Время замедления 1	Настройка длительности времени замедления от максимальной выходной частоты до нуля.
C2-01	Время S-кривой в начале ускор.	Задаёт время ускорения S-кривой в момент начала.
C2-02	Время S-кривой в конце ускор.	Задаёт время ускорения S-кривой в момент завершения.
C2-03	Время S-кривой в начале замедл.	Задаёт время замедления S-кривой в момент начала.
C2-04	Время S-кривой в конце замедл.	Задаёт время замедления S-кривой в момент завершения.
C6-01	режим работы;	Выбор номинала режима привода. 0: Номинал тяжелого режима, 1: Номинал обычного режима
C6-02	Выбор несущей частоты	Настройка несущей частоты для транзисторов в приводе. 1: 2,0 kHz, 2: 5, кГц (4,0 кГц для РВУБОС/ПМ), 3: 8,0 кГц (6,0 кГц для РВУБОС/ПМ), 4: 10,0 кГц (8,0 кГц для РВУБОС/ПМ), 5: 12,5 кГц (10,0 кГц для РВУБОС/ПМ), 6: 15,0 кГц (12,0 кГц для РВУБОС/ПМ), 7: Реверс ШИМ1 (слышимый звук 4), 8: Реверс ШИМ2 (слышимый звук 4), 9: Реверс ШИМ3 (слышимый звук 4), A: Реверс ШИМ4 (слышимый звук 4), B: Отклонение тока утечки ШИМ, F: Опред. польз. (C6-03...C6-05)
d1-01 - d1-16 RUN (Работа)	Задание с 1 по 16	Устанавливает задание частоты в единицах из <i>o1-03</i> [Выбор единиц отображения частоты].
d1-17 RUN (Работа)	Задание частоты в толчков. реж.	Устанавливает задание частоты для толчкового режима в единицах из <i>o1-03</i> [Выбор единиц отображения частоты]. Чтобы задавалась частота для толчкового режима, присвойте параметру <i>H1-xx</i> значение 6 [Выбор функции МФЦВх = Выбор зад. частоты в толчков. реж].
d2-01	Верхний предел задания частоты	Выбор максимального предела для всех значений задаваемой частоты. Максимальная выходная частота составляет 100%.
d2-02	Нижний предел задания частоты	Выбор минимального предела для всех значений задаваемой частоты. Максимальная выходная частота составляет 100%.
E1-01	Входн. напряж. питан. перем.тока	Настройка входного напряжения привода.
E1-04	Максимальная выходная частота	Настройка максимальной выходной частоты для частотного регулирования.

Код (шестн.)	Название	Описание
E1-05	Максимальное выходное напряжение	Настройка максимального выходного напряжения для частотного регулирования.
E1-06	Номинальная частота	Настройка номинальной частоты для частотного регулирования.
E1-09	Минимальная выходная частота	Настройка минимальной выходной частоты для частотного регулирования.
E2-01	Номинальный ток двигателя	Настройка номинального тока двигателя в амперах.
E2-11	Номинальная мощность двигателя	Задание номинальной выходной мощности двигателя в единицах, указанных в параметре 01-58 [Выбор единиц мощности двигателя].
H1-01 - H1-07	Выбор функции клемм с S1 по S7	Настройка функций клемм с S1 по S7 многофункциональных цифровых входов.
H2-01	Выбор функции клеммы MA/MB-MC	Выбор функции клеммы MA-MC или MB-MC многофункционального цифрового выхода.
H2-02	Выбор функции клеммы P1-C1	Выбор функции клеммы P1-C1 многофункционального цифрового выхода.
H2-03	Выбор функции клеммы P2-C2	Выбор функции клеммы P2-C2 многофункционального цифрового выхода.
H3-01	Уровень сигнала на клемме A1	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа. 0: 0...10 В (нижний предел=0), 1: От 0 В до 10 В (без нижнего предела)
H3-02	Выбор функции клеммы A1	Выбор функции клеммы A1 многофункционального аналогового входа.
H3-03 RUN (Работа)	Настройка КУ для клеммы A1	Настройка коэффициента усиления аналогового сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа.
H3-04 RUN (Ход)	Настройка смещения для клеммы A1	Настройка смещения аналогового сигнала, поступающего на клемму A1 многофункционального аналогового входа.
H3-09	Уровень сигнала на клемме A2	Настройка уровня входного сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа. 0: 0-10 В (миним=0), 1: От 0 В до 10 В (без нижнего предела), 2: 4...20 мА, 3: 0...20 мА
H3-10	Выбор функции клеммы A2	Выбор функции клеммы A2 многофункционального аналогового входа.
H3-11 RUN (Работа)	Настройка КУ для клеммы A2	Настройка коэффициента усиления аналогового сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа.
H3-12 RUN (Работа)	Настройка смещения для клеммы A2	Настройка смещения аналогового сигнала, поступающего на клемму A2 многофункционального аналогового входа.
H3-13	Постоянн. врем. филт.аналог.вход.	Настройка постоянной времени для основного фильтра задержки на клемме многофункционального аналогового входа.
H3-14	Включение клемм аналог. входов	Выбор клемм, которые находятся во включенном состоянии, когда включен параметр H1-xx = C [Выбор функции МФЦВх = Выбор включенных аналоговых клемм. 1: Только клемма A1, 2: Только клемма A2, 7: Включены все клеммы
H4-01	Выбор аналог. вых. клеммы AM	Задание числа мониторинга, выводимого на клемму AM многофункционального аналогового выхода.


Код (шестн.)	Название	Описание
H4-02 RUN (Работа)	КУ аналог. вых. клеммы AM	Указание усиления контрольного сигнала, отправляемого с клеммы AM многофункционального аналогового выхода.
H4-03 RUN (Работа)	Смещ. аналог. вых. клеммы AM	Указание смещения контрольного сигнала, отправляемого с клеммы AM многофункционального аналогового выхода.
H4-07	Уровень сигнала для клеммы AM	Задание уровня выходного сигнала на клемме AM многофункционального аналогового выход. 0: 0...10 В, 2: 4...20 mA
L1-01	Защита от перегруз. двиг. (oL1)	Настройка функции защиты двигателя от перегрузки с помощью электронных устройств тепловой защиты. 0: Нет, 1: Переменный крутящий момент, 2: Пост. крут.мом. в диап.скор.10:1, 3: Пост.крут.мом. в диап.скор.100:1, 4: ДПМ с переменн. крутящ. моментом, 5: ДПМ с постоянн. крутящ. моментом, 6: Переменный крутящ. мом. (50 Гц)
L1-02	Время защиты от перегруз. двиг.	Установка времени работы электронной тепловой защиты привода для предотвращения повреждения электродвигателя. Обычно значение этого параметра менять не требуется.
L3-04	Предотвр. опрокид. при замедл.	Выбор используемого приводом способа предотвращения отказов из-за превышения по напряжению при замедлении. 0: Нет, 1: Общего назначения, 2: Интеллект. (игнор. лин. замедл.), 3: Общ.назн. с резистором дин.торм., 4: Перевозбуждение/сильный поток, 5: Перевозбуждение/сильный поток 2, 7: Перевозбуждение/сильный поток 3

◆ Поиск и устранение неисправностей

Если привод или двигатель работают неправильно, найдите информацию о тревоге и неисправности на пульте оператора привода.

- В случае отказов, относящихся к приводу:
 - На пульте оператора отображается код отказа.
 - Горит индикатор ALM/ERR.
 - Привод отключил выходное напряжение, и активирован набор выходных клемм для отказа [с H2-01 по H2-03 = E]. Двигатель вращается по инерции до остановки.
- В случае тревог, относящихся к приводу:
 - На пульте оператора отображается код тревоги.
 - Индикатор ALM/ERR мигает.
 - Привод продолжит управлять двигателем. Некоторые тревоги позволяют выбирать метод остановки двигателя.

■ Порядок сброса отказа

1. Устраните причину тревоги или отказа.
2. Когда на пульте управления отображается код отказа или тревоги, нажмите  на пульте управления.

В этой таблице приведена информация о причинах и возможных способах устранения наиболее часто встречающихся сбоев и тревог.

Полный перечень отказов и тревог см. в техническом руководстве.

Код	Название	Причина	Устранение причины
bb	Блокировка	Поступила команда внешней блокировки через один из входов Sx интерфейса MFDI, и вывод напряжения привода прерван в соответствии с указаниями команды внешней блокировки.	Проверьте внешнюю последовательность и синхронизацию входа команд блокировки.
CrST	Сброс невозможен	На привод поступила команда сброса неисправности при активной команде Run (Ход).	Отключите команду Run (Ход), затем выключите и снова включите привод.
EF	Оп. ввода ком. прям./обратн. хода	В течение более 0,5 с одновременно подавались команды на прямой и на обратный ход.	Проверьте последовательность команд на прямой и обратный ход и исправьте проблему.
EF1 - EF7	Внешний отказ (клемма Sx)	Произошел отказ внешнего устройства, подключенного к одному из многофункциональных цифровых входов Sx. <i>Внешний отказ [H1-xx = 20 по 2В] настроен на клеммную многофункционального цифрового входа, однако клемма не используется.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Устраните причину внешнего отказа, чтобы удалить сигнал внешнего отказа в многофункциональном цифровом входе. Правильно настройте многофункциональный цифровой вход.
GF	Неисправность заземления	В результате перегрева электродвигатель был поврежден или изоляция электродвигателя неудовлетворительного качества.	Измерьте сопротивление изоляции электродвигателя и при наличии электрического замыкания или неремонтируемого повреждения изоляции замените электродвигатель.
		Возникло короткое замыкание на землю кабеля главной цепи электродвигателя.	<ul style="list-style-type: none"> Осмотрите кабель главной цепи электродвигателя на предмет повреждений и устраните короткие замыкания. Измерьте сопротивление между кабелем главной цепи электродвигателя и клеммой заземления. При наличии электрического соединения замените кабель.
		Увеличение конструктивной емкости кабеля и клеммы заземления привело к увеличению тока утечки.	<ul style="list-style-type: none"> Если длина проложенного кабеля превышает 100 м, уменьшите частоту несущей. Уменьшите конструктивную емкость.
		Возникла аппаратная неисправность привода.	Замените плату управления или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.
oC	Превышение по току	<ul style="list-style-type: none"> Возникло короткое замыкание на землю кабеля главной цепи электродвигателя. Слишком большая нагрузка. Слишком малое время ускорения. Неправильные настройки частотного управления. Неправильные данные о двигателе. На выходе неправильно подсоединен магнитный контактор. 	<ul style="list-style-type: none"> Замените поврежденные выходные кабели или кабели двигателя. Отремонтируйте поврежденные устройства. Проверьте правильность значений параметров. Проверьте правильность включения в цепь электромагнитного контактора со стороны выходного напряжения привода.

oL1	Перегрузка двигателя	Слишком большая нагрузка на двигатель.	Уменьшите нагрузку на двигатель.
		Привод управляет электродвигателем общего назначения с высокой нагрузкой при скорости ниже номинальной.	Воспользуйтесь двигателем с внешним вентилятором охлаждения и задайте правильный тип двигателя значением параметра <i>L1-01 [Защита от перегруз. двиг. (oL1)]</i> .
		Слишком короткое время ускорения и торможения или время цикла.	Увеличьте время ускорения и замедления.
		Неверная настройка номинального тока двигателя.	Обеспечьте правильность указания номинального тока с помощью параметра <i>E2-01 [Номинальный ток двигателя (FLA)]</i> .
oL2	Перегрузка привода	<ul style="list-style-type: none"> Слишком большая нагрузка. Слишком мала мощность привода. Слишком большой крутящий момент на малой скорости. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте нагрузку. Убедитесь в том, что привод обладает достаточной мощностью для данной нагрузки. Способность привода выдерживать перегрузки уменьшается на низких скоростях. Уменьшите нагрузку или замените привод на более мощный.
ov	Превышение по напряжению	<ul style="list-style-type: none"> Слишком высокое напряжение источника питания. Слишком малое время замедления. Функция предотвращения опрокидывания отключена. Тормозной резистор не подключен или неисправен. Неустойчиво управление двигателем. Слишком высокое входное напряжение. 	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте время замедления. Установите <i>L3-04 ≠ 0 [Stall Prevention during Decel ≠ Disabled]</i>, чтобы включить функцию предотвращения опрокидывания. Замените тормозной резистор. Проверьте правильность настройки параметров двигателя и при необходимости скорректируйте крутящий момент и компенсацию скольжения. Убедитесь, что напряжение питания соответствует техническим характеристикам привода.
PF	Обрыв входной фазы	Возник обрыв фазы в электропитании на входе привода.	Исправьте все ошибки подсоединения источника питания главной цепи.
		Ненадежный контакт электропроводки на входных клеммах питания.	Затяните винты с правильным моментом.
		Электропитание на входе привода слишком сильно меняется.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте наличие проблем с напряжением питания. Стабилизируйте напряжение электропитания на входе привода.

		Неудовлетворительный баланс между фазами напряжения.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте наличие проблем с напряжением питания. Стабилизируйте напряжение электропитания на входе привода. Если напряжение питания в порядке, проверьте магнитный контактор со стороны главной цепи.
		Конденсаторы главной цепи стали необслуживаемыми.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте что время обслуживания конденсаторов в параметре <i>U4-05</i> [Обслуж.конденсатор.]. Если <i>U4-05</i> составляет более 90%, замените конденсатор. Для получения дополнительной информации обратитесь в корпорацию Yaskawa или к ее ближайшему торговому представителю.
			<ul style="list-style-type: none"> Проверьте наличие проблем с напряжением питания. Повторно подайте напряжение на привод. Если сигнал тревоги сохранится, замените печатную плату или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.
STo	Безоп. отключ. крутящего момента	Входы безопасной блокировки H1-НС и H2-НС разомкнуты.	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что сигнал безопасной блокировки подается от внешнего источника на клеммы H1-НС или H2-НС. Когда функция безопасной блокировки не используется, соедините клеммы H1-НС и H2-НС.
SToF	Неполадка — оборуд. для безоп.откл.	На одну из двух клемм H1-НС и H2-НС поступил входной сигнал безопасной блокировки.	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что сигнал безопасной блокировки подается от внешнего источника на клеммы H1-НС или H2-НС. Когда функция безопасной блокировки не используется, соедините клеммы H1-НС и H2-НС.
		Сигнал безопасной блокировки проведен неправильно.	
		Возникло внутреннее повреждение одного канала безопасной блокировки.	Замените плату или привод. Для получения информации о замене платы управления обратитесь в компанию Yaskawa или к ближайшему торговому представителю.

◆ Утилизация

■ Инструкции по утилизации

Утилизацию привода, упаковочного материала необходимо производить в соответствии с региональными, местными и муниципальными законами и нормативами.

■ Директива по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования



Символ передвижного мусорного контейнера, который нанесен на это изделие, его руководство или упаковку, означает, что по окончании срока службы изделия его необходимо утилизировать.

Устройств необходимо сдать в соответствующий пункт приема электрического и электронного оборудования. Не выбрасывайте изделие вместе с обычными отходами.

◆ Европейские стандарты



Рисунок 8.5 Маркировка CE

Маркировка CE показывает, что изделие соответствует экологическим требованиям и стандартам безопасности в Европейском союзе. Изделия, которые производятся, продаются или импортируются в странах Европейского союза должны иметь маркировку CE.

Стандарты Европейского союза включают стандарты для электрических устройств (Директива по низковольтному оборудованию), стандарты по электрическим помехам (Директива по электромагнитной совместимости) и стандарты для машиностроения (Директива по машинному оборудованию)

На данное изделие нанесена маркировка CE в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию, Директивой по электромагнитной совместимости и Директивой по машинному оборудованию.

Таблица 8.6 Гармонизированный стандарт

Европейская директива	Гармонизированный стандарт
Соответствие директиве CE по низковольтному оборудованию 2014/35/EU	IEC/EN 61800-5-1:2007
Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU	EN 61800-3: 2004+A1:2012
Директива по машинному оборудованию 2006/42/EU	<ul style="list-style-type: none"> • EN ISO 13849-1:2015 (PL с (класс III) • IEC 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3) • IEC/EN 61800-5-2:2016

Заказчик должен добавить маркировку CE на конечное устройство, содержащее данное изделие. Заказчик должны убедиться, что конечное устройство соответствует стандартам ЕС.

■ Соответствие директиве CE по низковольтному оборудованию

Было подтверждено, что данное устройство соответствует требованиям директивы CE по низковольтному оборудованию. Для этого было проведено испытание в соответствии со стандартом IEC/EN 61800-5-1:2007.

Для машин и устройств, в которых установлен данный продукт, должны удовлетворять следующим условиям, чтобы обеспечить соответствие директиве CE по низковольтному оборудованию.

■ Область использования

Данное устройство следует устанавливать в месте, соответствующем классу перенапряжения III и уровню загрязнения 2 или ниже в соответствии со стандартом IEC/CE 60664.

■ Подключение предохранителя со стороны входов (первичная сторона)

Защита цепи управления привода должна соответствовать стандарту IEC/EN 61800-5-1:2007 для защиты внутренних схем от короткого замыкания. Подсоедините полупроводниковые предохранители к входной стороне для защиты схемы отсечения.

Более подробную информацию см. в разделах [Single-Phase 200 V Class на странице 280](#), [Three-Phase 200 V Class на странице 280](#) и [Three-Phase 400 V Class на странице 281](#).

Информация о рекомендуемых предохранителях.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Если в приводе перегорел предохранитель или сработал УЗО/ВДТ, не следует сразу же подавать напряжение на привод или использовать периферийные устройства. Необходимо подождать как минимум в течение времени, указанного на предупредительной этикетке, и убедиться в том, что погасли все индикаторы. Затем следует проверить номиналы электропроводки и периферийных устройств, чтобы определить причину возникновения неисправности. Если причина неисправности неизвестна, обратитесь в компанию Yaskawa, прежде чем подавать питание на привод или периферийные устройства. Если не устранить проблему перед использованием привода или периферийных устройств, это может привести к серьезной травме или смерти.

■ Директива по электромагнитной совместимости

Используйте приводы с встроенными электромагнитными фильтрами или установите внешние электромагнитные фильтры со стороны входов привода, чтобы обеспечить соответствие Директиве по электромагнитным помехам.

Приводы со встроенными электромагнитными фильтрами (модели 2xxxE, VxxxE, 4xxxE) были проверены в соответствии с европейским стандартом IEC/EN 61800-3:2004/A1:2012 и признаны соответствующими Директиве по электромагнитной совместимости.

■ Выбор провода

Выбор подходящих проводов проводки основной цепи.

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии с европейскими стандартами см. в [Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques \(for CE Standards\) на странице 283](#).

Характеристики сечения проводов и крутящего момента затяжки в соответствии со стандартами UL см. в [Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques \(for UL Standards\) на странице 296](#).

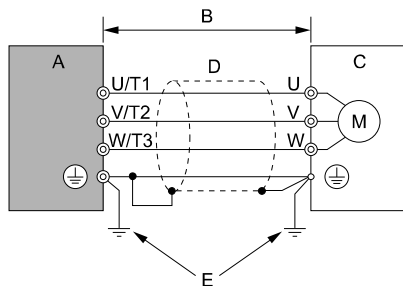
Таблица 8.7 Знаки, определяющие форму винтов

Значок	Форма винта
	+/-
	Со шлицем (-)
	С шестигранной головкой (WAF: 5 мм)

■ Монтаж привода в соответствии с правилами Директивы по электромагнитной совместимости

Установите модели привода 2xxxЕ, VxxxЕ и 4xxxЕ согласно этой процедуре, чтобы обеспечить соответствие Директиве об электромагнитной совместимости, если привод представляет собой один модуль или устанавливается внутри устройства большего размера.

1. Установите привод на заземленной металлической пластине.
2. Подсоедините электропроводку к приводу и двигателю.
3. Включите фильтр электромагнитных помех.
4. Заземлите экран провода со стороны привода и со стороны электродвигателя.



- A - Привод
 B - Максимальная длина электропроводки *1/
 C - Электродвигатель
 D - Металлический проводник
 E - Провод заземления

Рисунок 8.6 Подсоединение электропроводки к приводу и двигателю

- *1 Максимальная длина электропроводки между приводом и двигателям составляет: провод должен быть минимально возможной длины.
 2xxxЕ, 4xxxЕ: 20 м (65.6 фута)
 VxxxЕ: 10 м (32.8 фута)

5. Используйте зажим кабеля для заземления кабеля электродвигателя на металлическую пластину.

Примечание:

Убедитесь в том, что провод защитного заземления соответствует техническим характеристикам или местным стандартам безопасности.

6. Подсоедините дроссель переменного или постоянного тока для уменьшения гармонических искажений.

Примечание:

Чтобы обеспечить соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-2 моделей привода 2001, 2006, 4001 или 4004, установите дроссель постоянного тока.

■ Включение внутреннего фильтра электромагнитных помех

На моделях привода 2xxxE, VxxxE и 4xxxE, чтобы включить или отключить фильтр электромагнитных помех, необходимо повернуть винты соответственно в положение ON и OFF.

Убедитесь, что используется симметричная сеть заземления, и установите один или несколько винтов в положение ON, чтобы включить встроенный фильтр электромагнитных помех в соответствии с директивой об электромагнитной совместимости. Винты выключателя фильтра электромагнитных помех по умолчанию установлены в положение OFF.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Отключите все питание от привода, подождите в течение времени, указанного на предупредительной этикетке, и убедитесь в отсутствии опасных напряжений, прежде чем снимать крышки или прикасаться к винтам фильтра электромагнитных помех. Касание винтов при наличии, находящихся под опасным напряжением, может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Не следует снимать крышки и прикасаться к печатным платам, когда привод находится под напряжением. Касание внутренних компонентов привода, находящегося под напряжением, может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Заземлите нейтральную точку источника питания привода моделей 2xxxE, VxxxE и 4xxxE, чтобы обеспечить соблюдение требований Директивы по электромагнитной совместимости, прежде чем включать фильтр электромагнитных помех, а также при наличии большого сопротивления заземления. Если включен фильтр электромагнитных помех без заземления нейтральной точки или если сопротивление заземления слишком большое, это может привести к серьезной травме или смерти.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Подсоедините кабель заземления надлежащим образом. Касание незаземленного оборудования может привести к серьезной травме или смерти.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Чтобы отключить внутренний помехоподавляющий фильтр, переместите винты из положения ON в положение OFF, а затем затяните с указанным моментом. В случае полного извлечения винтов или затяжки винтов с неправильным моментом возможно повреждение привода.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Переместите один или несколько винтов переключателя EMC в положение OFF для сетей без симметричного заземления. Если винты установлены в неверное положение, это может привести к повреждению привода.

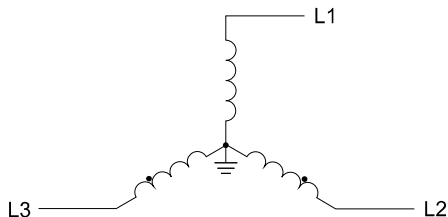


Рисунок 8.7 Симметричное заземление

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если привод используется без заземления, с заземлением с высоким сопротивлением или сеть с асимметричным заземлением, установите винты помехоподавляющего фильтра в положение OFF, чтобы отключить встроенный фильтр электромагнитных помех. Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению привода.

В случае потери винта переключения фильтра электромагнитных помех **Таблица 8.8** найдите подходящий винт для замены в и установите новый винт, используя соответствующий момент затяжки.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Используйте только винты, которые указаны в настоящем руководстве. Использование неразрешенных винтов может привести к повреждению привода.

Таблица 8.8 Размеры винтов и моменты затяжки

Модель	Размер винта	Момент затяжки N·m (in·lb)
B001 - B004 2001 - 2006	M3×16	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
B006 - B012 2010 - 2021 4001 - 4012	M3×20	0,5 - 0,6 (4,4 - 5,3)
2030 - 2082 4018 - 4060	M4×20	1,2 - 1,5 (10,6 - 13,3)

◆ **Вход безопасной блокировки****Рисунок 8.8 Маркировка TUV**

Маркировка TUV показывает, что изделие соответствует требованиям безопасности.

В этом разделе описаны меры предосторожности в дополнение к использованию входа безопасной блокировки. Для получения дополнительной информации обратитесь в корпорацию Yaskawa.

Функция защиты соответствует стандартам, приведенным в **Таблица 8.9**.

Таблица 8.9 Применяемые стандарты безопасности и универсальные стандарты

Стандарты безопасности	Универсальные стандарты
Функциональная безопасность	IEC/EN 61508:2010 (SIL3)
	IEC/EN 62061:2005/A2:2015 (SILCL3)
	IEC/EN61800-5-2:2016 (SIL3)
Безопасность оборудования	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (кат.3, PL e)

Стандарты безопасности	Универсальные стандарты
Электромагнитная совместимость	IEC/EN 61000-6-7:2015 IEC/EN 61326-3-1:2017
LVD	IEC/EN 61800-5-1:2007

Примечание:

SIL = Safety Integrity Level — класс безопасности.

■ Характеристики функции безопасной блокировки

Вход безопасной блокировки обеспечивает функцию останова, соответствующей "Безопасному отключению крутящего момента", как указано в стандарте IEC/EN 61800-5-2:2016. Вход безопасной блокировки соответствует требованиям стандартов EN ISO 13849-1 и IEC/EN 61508. Он также содержит монитор состояния защиты, который распознает ошибки цепи защиты.

При установке привода как отдельного компонента системы необходимо убедиться, что система соответствует всем применимым стандартам безопасности.

Характеристики функции защиты см. в [Таблица 8.10](#).

Таблица 8.10 Характеристики функции безопасной блокировки

Параметр		Описание
Вход/выход		<ul style="list-style-type: none"> Вход: 2 Вход безопасной блокировки (H1, H2) Уровень вкл. сигнала: от 18 до 28 V постоянного тока Уровень выкл. сигнала: от -4 до +4 V постоянного тока Выход: 1 Выход монитора защиты многофункционального цифрового выхода для монитора внешних устройств (EDM)
Время отклика с момента размыкания входа до момента прекращения подачи выходного напряжения привода		3 ms или менее
Время отклика с момента размыкания входов клемм H1 и H2 до момента срабатывания сигнала монитора внешних устройств		30 ms или менее
Вероятность сбоя	Режим запроса режима работы с меньшей частотой	$PFD = 1.38E^{-5}$
	Режим запроса частой работы или непрерывный режим	$PFH = 3.35E^{-9}$
Уровень производительности		Вход безопасной блокировки соответствует требованиям по уровню производительности стандарта EN ISO 13849-1.
HFT (аппаратная отказоустойчивость)		$N = 1$
Тип подсистемы		Тип B
$MTTF_D$		Высокое
DCavg		Среднее
Срок службы		10 лет

Примечание:

EDM = мониторинг внешних устройств

PFD = вероятность отказа по запросу

PFD = вероятность опасного отказа в час

Цепь защитного отключения

Цепь защитного отключения имеет два изолированных канала (контакты H1 и H2), которые отключают выходы транзисторов. Этот вход может использовать внутренний источник питания привода.

Установите для функции EDM один из выводов MFDO [$H2-xx = 21$ или 121], чтобы контролировать состояние функции защитного отключения. Она называется “функцией выхода монитора защитного отключения”.

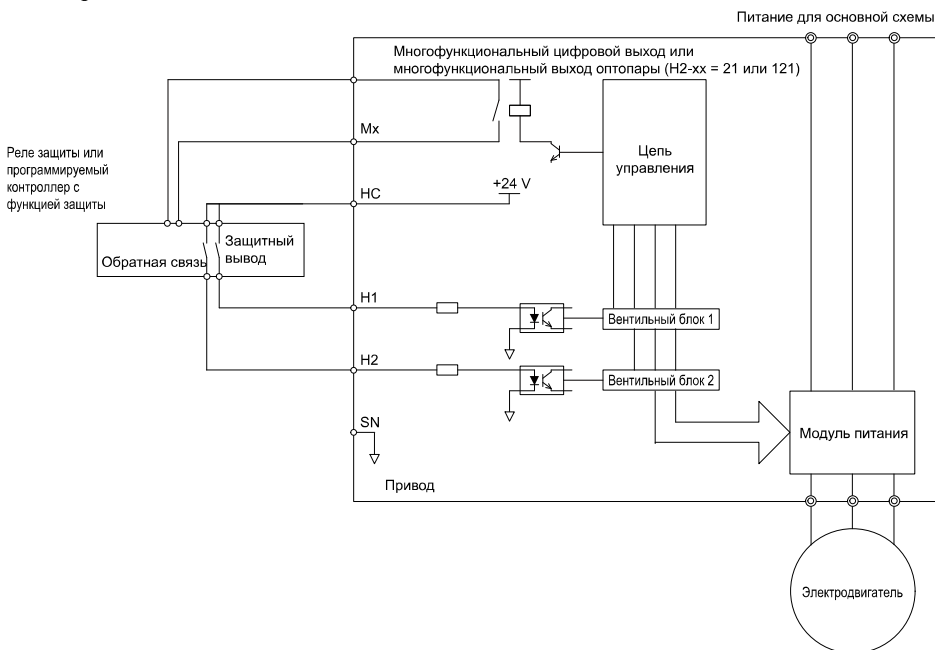


Рисунок 8.9 Пример схемы для функции безопасного отключения

Включение и отключение выходного напряжения привода (“Безопасное отключение крутящего момента”)

Пример работы привода при изменении его состояния с "Безопасное отключение крутящего момента" на обычный режим работы см. в [Рисунок 8.10](#).

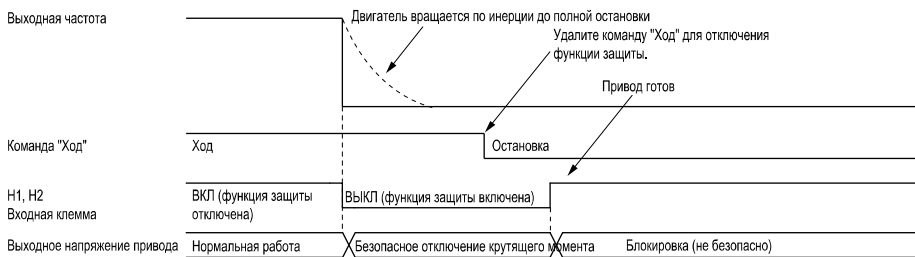


Рисунок 8.10 Работа функции безопасной блокировки

Переключение из обычного режима работы в состояние “Безопасное отключение крутящего момента”

Чтобы включить функцию безопасной блокировки, отключите (разомкните) входную клемму защиты Н1 или НС. При включении функции защитной блокировки во время работы двигателя, выходное напряжение привода и крутящий момент двигателя отключаются и двигатель всегда продолжает движение по инерции до остановки. Настройка *b1-03 [Выбор метода остановки]* не влияет на метод остановки.

Состояние “Безопасное отключение крутящего момента” возможно только при использовании функции безопасной блокировки. Удалите команду “Ход” для остановки привода. Отключение выходного напряжения привода (состояние блокировки) отличается от функции “Безопасное отключение крутящего момента”.

Примечание:

- Когда требуется линейное изменение скорости двигателя до остановки, не отключайте клеммы Н1 и Н2 до тех пор, пока двигатель полностью не остановится. Это позволит избежать движение двигателя по инерции до остановки во время обычной работы.
- Максимальное время с момента отключения клемм Н1 или Н2 до переключения привода в состояние “Безопасное отключение крутящего момента” составляет 3 мс. Настройте удержание состояния отключения для клемм Н1 и Н2 в течение хотя бы 3 мс. Привод может не переключиться в состояние “Безопасное отключение крутящего момента”, если клеммы Н1 и Н2 находятся в разомкнутом состоянии менее 3 мс.

Переход из состояния “Безопасное отключение крутящего момента” в обычный режим работы

Вход защиты разблокируется только при отсутствии команды “Ход”.

- Во время остановки
При включении функции безопасной блокировки во время остановки установите перемычку между клеммами Н1-НС и Н2-НС, чтобы отключить функцию “Безопасное отключение крутящего момента”. После правильной остановки привода введите команду “Ход”.
- На ходу
При включении функции безопасной блокировки во время работы привода, удалите команду “Ход” и только после этого установите перемычку между клеммами Н1-НС и Н2-НС, чтобы отключить функцию “Безопасное отключение крутящего момента”. Введите команду “Останов”, затем введите команду “Ход”, когда клеммы Н1 и Н2 находятся в состоянии вкл или выкл.

■ Проверка функции защитного отключения.

После замены деталей или выполнения обслуживания привода выполните все необходимые подключения электропроводки для запуска привода, а затем выполните следующие действия для проверки входа защитного отключения. Сохраните результаты проверки.

1. Если два входных канала отключены (разомкнуты), проверьте, что на пульте оператора мигает *Sto* [*Безопасное отключение крутящего момента*], а также убедитесь в том, что двигатель не крутится.
2. Проверьте состояние включения/выключения входных каналов и убедитесь, что многофункциональный цифровой выход, выполняющий функцию EDM, работает так, как показано в [Таблица 8.11](#).
Если выполняется одно или несколько из этих условий, состояние включения/выключения многофункционального цифрового выхода может неправильно отображаться на пульте оператора.

- Неверные настройки параметров.
- Возникла проблема с внешним устройством.
- Возникло короткое замыкание внешней проводки или она отключена.
- Возникло повреждение устройства.

Найдите причину и устраните неисправность, чтобы состояние отобразилось правильно.

3. Убедитесь в том, что сигнал EDM работает во время нормальной работы, как показано в [Таблица 8.11](#).

■ Функция защитного отключения выхода монитора и дисплей на пульте оператора

Для получения информации о связи между состоянием входного канала, состоянием выхода защитного монитора и состоянием выходов привода см. [Таблица 8.11](#).

Таблица 8.11 Состояние клемм монитора внешних устройств и входа безопасной блокировки

Состояние входного канала		Состояние выходов защитного монитора		Состояние выходов привода	Дисплей на пульте оператора	Индикатор READY	Регистр MEMOBUS 0020H	
Вход 1 (H1-НС)	Вход 2 (H2-НС)	Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 21)	Клемма многофункционального цифрового выхода (H2-xx = 121)				бит C	бит D
ВКЛ (Цепь замкнута)	ВКЛ (Цепь замкнута)	ВЫКЛ	ВКЛ	Блокировка (Привод готов)	Нормальное отображение	Индикатор READY: горит	0	0
ВЫКЛ (Разомкнута)	ВКЛ (Цепь замкнута)	ВЫКЛ	ВКЛ	Состояние защиты (STo)	SToF (Мигает)	Индикатор ALM/ERR: мигает	1	0
ВКЛ (Цепь замкнута)	ВЫКЛ (Разомкнута)	ВЫКЛ	ВКЛ	Состояние защиты (STo)	SToF (Мигает)	Индикатор ALM/ERR: мигает	1	0
ВЫКЛ (Разомкнута)	ВЫКЛ (Разомкнута)	ВКЛ	ВЫКЛ	Состояние защиты (STo)	STo (Мигает)	Индикатор READY: мигает	0	1

Монитор состояния функции защиты

Выход монитора безопасности привода отправляет сигнал обратной связи о состоянии функции защиты. Выход монитора безопасности привода имеет один из возможных параметров, доступных для клемм многофункционального цифрового выхода. В случае повреждения цепи защитного отключения контроллер (программируемый логический контроллер или защитное реле) должно считать этот сигнал как входной сигнал, чтобы сохранить статус "Безопасное отключение крутящего момента". Это поможет проверить состояние цепи защиты. Более подробную информацию о функции защиты см. в руководстве по устройству защиты.

Можно поменять полярность выходного сигнала защитного монитора с помощью настроек функции многофункционального цифрового выхода. Инструкции по настройке см. в [Таблица 8.11](#).

Дисплей клавиатуры

Если два входных канала отключены (разомкнуты), на пульте оператора мигает *STo* [*Безопасное отключение крутящего момента*].

В случае повреждения цепи безопасного отключения или привода, на пульте оператора будет мигать *SToF* [*Устройство безопасного отключения крутящего момента*], когда один канал выключен (разомкнут), а другой включен (короткое замыкание). При правильном использовании цепи безопасного отключения на пульте оператора не отображается индикация *SToF*.

В случае повреждения привода на пульте оператора отображается *SCF* [*Отказ защитной цепи*], когда привод распознает неисправность с цепи защитного отключения. Более подробную информацию см. в главе, посвященной поиску и устранению неисправностей.