

YASKAWA

YASKAWA AC Drive GA500

Installation and Operation Instruction

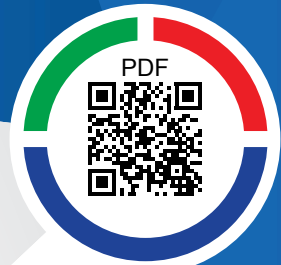
Type

CIPR-GA50Cxxxxxxx

200 V Class, Three-Phase Input: 0.1 to 22 kW

200 V Class, Single-Phase Input: 0.1 to 4.0 kW

400 V Class, Three-Phase Input: 0.37 to 30 kW



8.	Русский	209
	Общая информация	209
	Квалификация пользователя	209
	Раздел безопасности	209
	Значение сигнальных слов	209
	Общие правила техники безопасности	209
	Назначение	213
	Отказ от ответственности	213
	Пульт управления: названия и функции	214
	Установка	217
	Условия монтажа	217
	Снятие и повторная установка крышек	218
	Электрический монтаж	218
	Стандартная схема соединений	219
	Выбор провода	221
	Сечения проводов и моменты затяжки цепи управления	222

Запуск привода	223
Настройка привода с использованием режима общего назначения	223
Параметры привода	224
Поиск и устранение неисправностей	227
Порядок сброса отказа	227
Утилизация	230
Инструкции по утилизации	230
Директива по утилизации отходов производства электрического и электронного оборудования	231
Европейские стандарты	231
Соответствие директиве СЕ по низковольтному оборудованию	232
Область использования	232
Подключение предохранителя со стороны входов (первичная сторона)	232
Директива по электромагнитной совместимости	232
Выбор провода	232
Монтаж привода в соответствии с правилами Директивы по электромагнитной совместимости	233
Включение внутреннего фильтра электромагнитных помех	234
Вход безопасной блокировки	235
Характеристики функции безопасной блокировки	236
Цепь защитного отключения	237
Включение и отключение выходного напряжения привода (“Безопасное отключение крутящего момента”)	237
Проверка функции защитного отключения	238
Функция защитного отключения выхода монитора и дисплей на пульте оператора	239

10. Attachment	268
UL Standards	268
Area of Use	268
Wire the Main Circuit Terminal Block	268
China RoHS Compliance	278
Information on Hazardous Substances in This Product	278
对应中国RoHS指令	279
本产品中含有有害物质的信息	279
CE-compliant Fuse (Input Side)	280
Three-Phase 200 V Class	280
Single-Phase 200 V Class	280
Three-Phase 400 V Class	281
Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing	281
Three-Phase 200 V Class	281
Single-Phase 200 V Class	282
Three-Phase 400 V Class	282
Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards)	283
Three-Phase 200 V Class	283
Single-Phase 200 V Class	288
Three-Phase 400 V Class	291
Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards)	296
Three-Phase 200 V Class	296
Single-Phase 200 V Class	300
Three-Phase 400 V Class	303
Revision History	308

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 указаниями 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 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 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 навесить 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 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 непрямой 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 ответвления 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/распределения 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

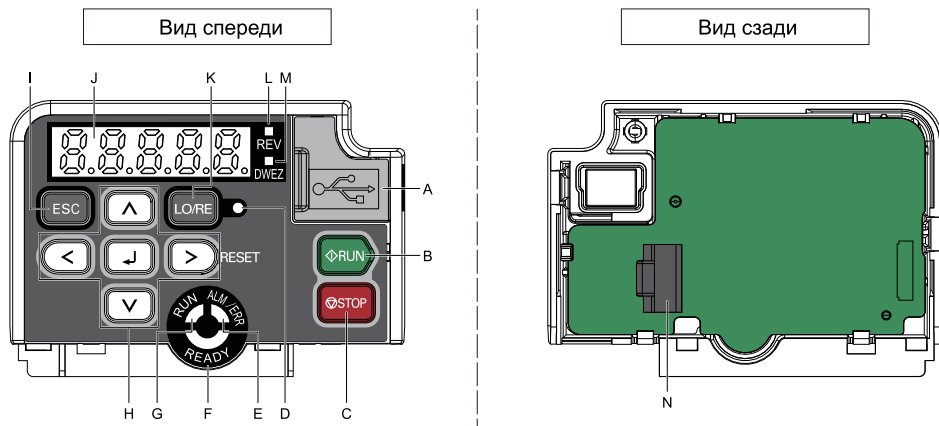
















Рисунок 8.1 Пульт управления

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 А — 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 СТОП = 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 	<p>Горит: привод обнаружил отказ. Не горит: отказы или сигналы тревоги привода отсутствуют.</p> <p>Мигает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тревога • Ошибки в работе • Ошибка автонастройки <p>Примечание: Индикатор светится, указывая на наличие отказа, когда привод обнаружил одновременно отказ и тревогу.</p>
F	Индикатор READY 	<p>Горит: привод работает или готов к работе. ВЫКЛ:</p> <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. <p>Мигает: привод находится в режиме <i>Sto</i> [Безопасное отключение крутящего момента].</p> <p>Часто мигает: в главной цепи питания упало напряжение, а питание на привод подается только из внешнего источника 24 В.</p>
G	Индикатор RUN 	<p>Горит: привод работает нормально. Не горит: привода остановлен.</p> <p>Мигает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Привод замедляется до остановки. • Привод получил команду «Ход», но заданная частота = 0 Hz. <p>Мигает быстро:</p> <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 останковки 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 сущ. 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 1: 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</p> <p>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. Одновременное 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 ответвления 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 электропривода или изоляции.

Примечание:

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

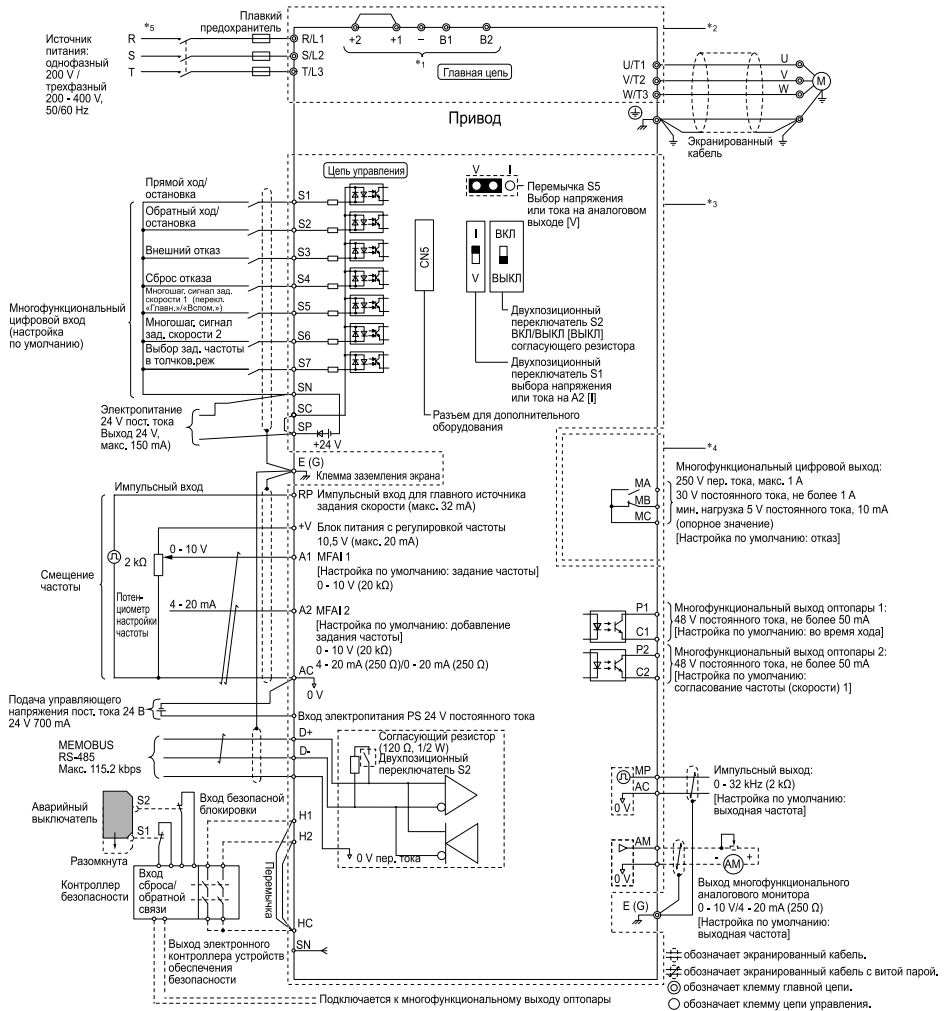


Рисунок 8.2 Стандартная схема подключений привода

- *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. Выполните подключение только к устройствам или цепям, рекомендованным производителями, к клеммам привода B1, B2, -, +1, +2 и +3. Не следует подсоединять электротпитание 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- мная 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)
TB1-1	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)
TB1-2	AM, AC, A1, A2, +V, H1, H2, HC				
TB1-3	MP, RP, AC, D+, D-, P1, C1, P2, C2				
TB2	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.

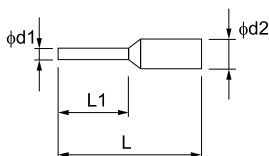


Рисунок 8.3 Наружные размеры обжимных наконечников

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.

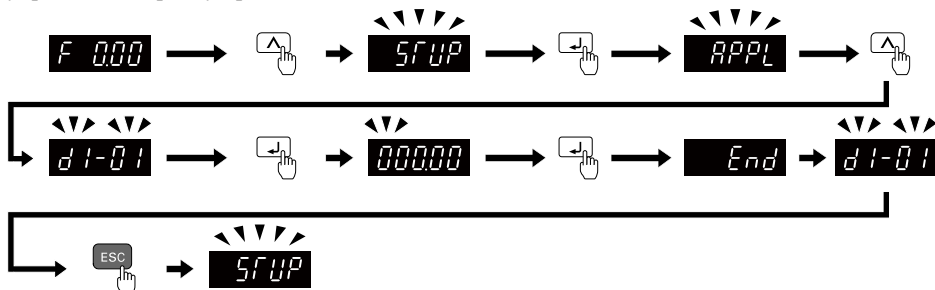


Рисунок 8.4 Параметры в режиме общего назначения


В Таблица 8.5 показаны параметры, доступные в режиме настройки. Для доступа к параметрам, которые не отображаются в режиме настройки, используйте **PAR** 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: Расш. вekt. 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 кГц, 2: 5, кГц (4,0 кГц для РВУ6ОС/ПМ), 3: 8,0 кГц (6,0 кГц для РВУ6ОС/ПМ), 4: 10,0 кГц (8,0 кГц для РВУ6ОС/ПМ), 5: 12,5 кГц (10,0 кГц для РВУ6ОС/ПМ), 6: 15,0 кГц (12,0 кГц для РВУ6ОС/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 01-03 [Выбор единиц отображения частоты].
d1-17 RUN (Работа)	Задание частоты в толчков. реж.	Устанавливает задание частоты для толчкового режима в единицах из 01-03 [Выбор единиц отображения частоты]. Чтобы задавалась частота для толчкового режима, присвойте параметру H1-xx 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 мА
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 прегращен 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	Ош. 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] настроена 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.

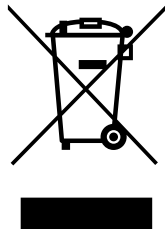
		Неудовлетворительный баланс между фазами напряжения.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте наличие проблем с напряжением питания. Стабилизируйте напряжение электропитания на входе привода. Если напряжение питания в порядке, проверьте магнитный контактор со стороны главной цепи.
		Конденсаторы главной цепи стали необслуживаемыми.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте что время обслуживания конденсаторов в параметре <i>U4-05 [Обслуж.конденсатор.]</i>. 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 e (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](#).

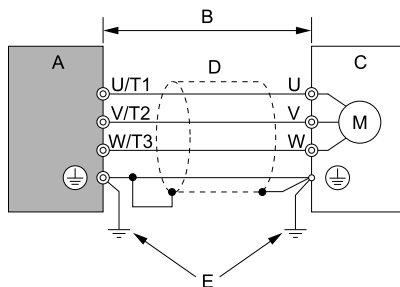
Таблица 8.7 Значки, определяющие форму винтов

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 2xxxЕ, VxxxЕ и 4xxxЕ, 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 2xxxЕ, VxxxЕ и 4xxxЕ, 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.

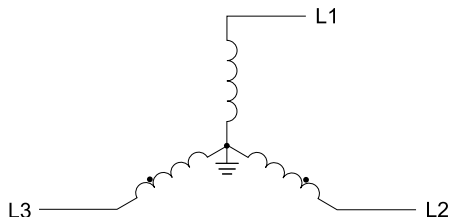


Рисунок 8.7 Симметричное заземление

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 остановки, 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

PFDO = 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".

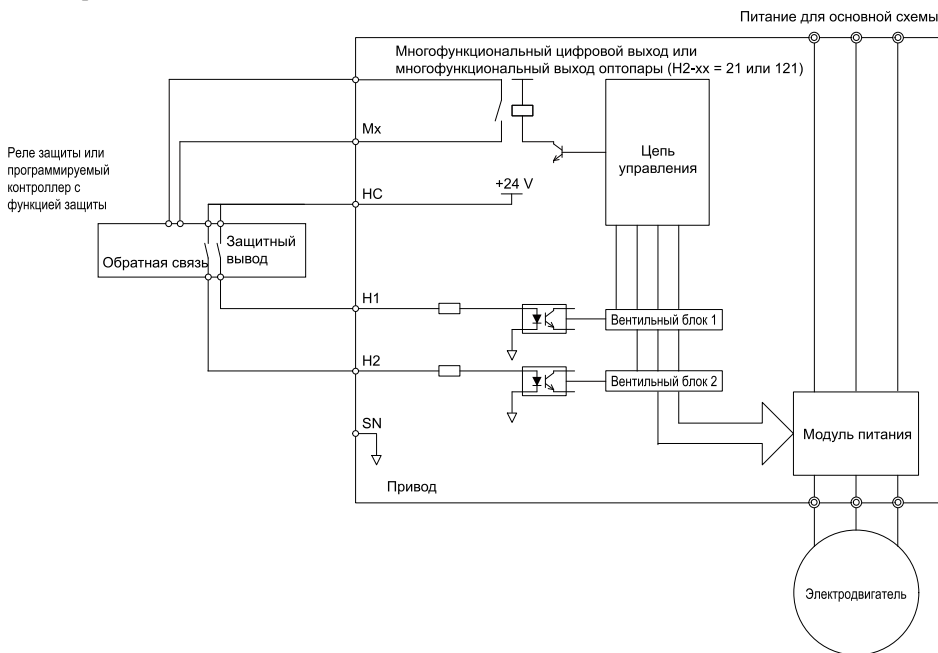


Рисунок 8.9 Пример схемы для функции безопасного отключения

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](#).

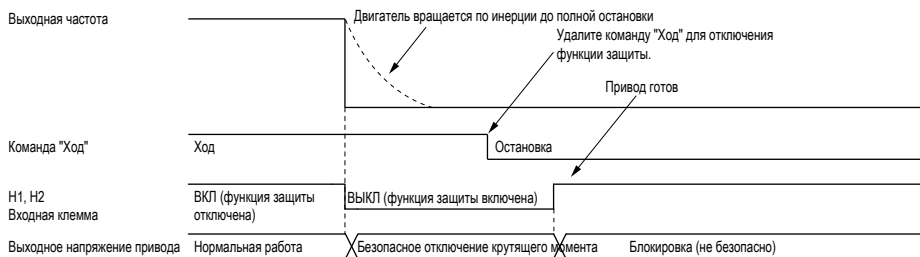


Рисунок 8.10 Работа функции безопасной блокировки

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

Чтобы включить функцию безопасной блокировки, отключите (разомкните) входную клемму защиты N1 или N2. 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] 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 N1 и N2 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 N1 или N2 до переключения привода в состояние “Безопасное отключение крутящего момента” составляет 3 мс. Настройте удержание состояние отключения для клемм N1 и N2 в течение хотя бы 3 мс. Привод может не переключиться в состояние “Безопасное отключение крутящего момента”, если клеммы N1 и N2 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 переключку между клеммами N1-НС и N2-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 переключку между клеммами N1-НС и N2-НС, чтобы отключить функцию “Безопасное отключение крутящего момента”. Введите команду “Останов”, затем введите команду “Ход”, когда клеммы N1 и N2 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.

10 Attachment

◆ UL Standards



Figure 10.1 UL/cUL Mark

The UL/cUL Mark indicates that this product satisfies stringent safety standards. This mark appears on products in the United States and Canada. It shows UL approval, indicating that it has been determined that the product complies with safety standards after undergoing strict inspection and assessment.

You must use UL Listed or UL Recognized parts for all primary components that are built into electrical equipment that has UL approval.

This product has been tested in accordance with UL standard UL61800-5-1, and has been verified to be in compliance with UL standards.

Machines and devices integrated with this product must satisfy the following conditions for compliance with UL standards.

■ Area of Use

Install this product in a location with Overvoltage Category III and pollution degree 2 or less as specified in UL61800-5-1.

■ Ambient Temperature Setting

Maintain the ambient temperature within the following ranges according to the enclosure type.

- Enclosed wall-mounted type (UL Type 1): -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F)
- Open chassis type (IP20): -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F)

■ Wire the Main Circuit Terminal Block

Wire the main circuit terminal block correctly as specified by the instructions in the manual.

To select the correct wire gauge, refer to [Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques on page 268](#).

■ Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

Refer to [Single-Phase 200 V Class on page 300](#), [Three-Phase 200 V Class on page 296](#), and [Three-Phase 400 V Class on page 303](#) for the recommended wire gauges and tightening torques of the main circuit terminals.

Comply with local standards for correct wire gauges in the region where the drive is used.

▲ WARNING *Electrical Shock Hazard. Make sure that the protective ground wire conforms to technical standards and local safety regulations. The IEC/EN 61800-5-1:2007 standard specifies that you must wire the power supply to automatically de-energize when the protective ground wire disconnects. If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. You can also connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire). If you do not obey the standards and regulations, it can cause serious injury or death.*

▲ WARNING *Electrical Shock Hazard. Only connect peripheral options, for example a DC reactor or braking resistor, to terminals +1, +2, -, B1, and B2. Failure to obey can cause serious injury or death.*

Note:

- The recommended wire gauges are based on drive continuous current ratings with 75 °C (167 °F) 600 V class 2 heat-resistant indoor PVC wire. Assume these conditions:
 - Ambient temperature: 40 °C (104 °F) maximum
 - Wiring distance: 100 m (3281 ft) maximum
 - Normal Duty rated current value
- Refer to the instruction manual for each device for recommended wire gauges to connect peripheral devices or options to terminals +1, +2, -, B1, and B2. Contact Yaskawa or your nearest sales representative if the recommended wire gauges for the peripheral devices or options are out of the range of the applicable gauges for the drive.

Notes on Wiring the Main Circuit Terminal Block

Read these notes before you wire the main circuit terminal block.

- Use UL-Listed, vinyl-coated insulated copper wires for operation with a continuous maximum permitted temperature of 75 °C at 600 V.
- Remove all unwanted objects that are near the terminal block connections.
- Remove the insulation from the connection wires to the wire stripping lengths shown in the manual.
- Do not use bent or crushed wires. Remove the damaged end of the wire before you use it. Incorrect connections can cause death or serious injury from fire.
- Do not solder stranded wire. Soldered wire connections can become loose over time and cause unsatisfactory drive performance.
- If you use stranded wire, make sure that all of the wire strands are in the connection. Also, do not twist the stranded wire too much. Incorrect connections can cause death or serious injury from fire.
- Put the wire all the way into the terminal block. Remove the insulation from the wire to the recommended wire stripping length to fit the wire with insulation in the plastic housing.
- Use a torque driver, torque ratchet, or torque wrench for the screws. A slotted driver or a hex tool will be necessary to wire the screw clamp terminal. Use applicable tools as specified by the recommended conditions in the product manual.
- If you use power tools to tighten the terminal screws, use a low speed setting (300 to 400 r/min). Failure to obey can cause damage to the terminal screws.
- Wire gauges on existing drive models to be replaced may not match wire gauge ranges on new drives. Refer to the drive manuals for correct wire sizes.
- Do not tighten the terminal screws at an angle of 5 degrees or more. Failure to obey can cause damage to the terminal screws.

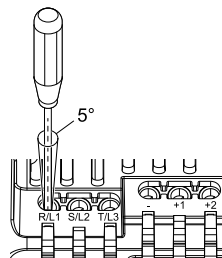


Figure 10.2 Permitted Angle

- Put the bit all the way into the hex socket to tighten the hex socket cap screw.
- When you tighten slotted screws, hold the straight-edge screwdriver perpendicularly to the screw. Make sure that you align the end of the straight-edge screwdriver with the screw groove.

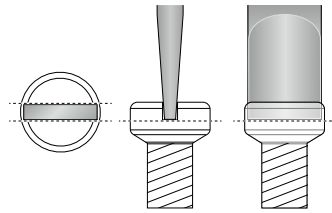
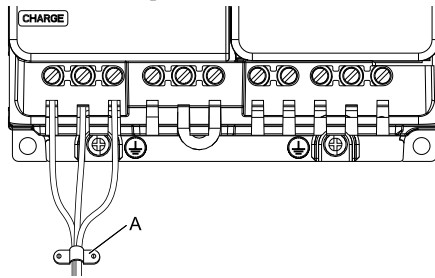


Figure 10.3 Tightening Slotted Screws

- After connecting the wires to the terminal block, lightly pull on the wires to make sure that they do not come out of the terminals.
- Do not let strain on the wiring cause damage. Use a strain relief near the wiring to release the tension. Refer to [Figure 10.4](#) for example.



A - Cable clamp

Figure 10.4 Strain Relief Example

Table 10.1 Recommended Wiring Tools

Screw Size	Screw Shape	Wire Gauge	Adapter	Bit		Torque Driver Model (Tightening Torque)	Torque Wrench (Tightening Torque)
				Model	Manufacturer		
M3	⊖	-	Bit	SF-BIT-SL 0,5X3,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 1,2NM (0,3 - 1.2 N·m)	-
M4	⊖	-	Bit	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3.0 N·m)	-
M5 *1	⊖	≤ 25 mm ² (AWG 10)	Bit	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3.0 N·m)	-
		≥ 30 mm ² (AWG 8)				-	4.1 - 4.5 N·m *2 *3
M6	⊕ (WAF: 5 mm)	-	Bit	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 N·m *2 *3

*1 When you wire drive models 2042, 2056, 4031, 4038, 4044, and 4060, select the correct tools for the wire gauge.

*2 Use 6.35 mm (0.25 in) bit socket holder.

*3 Use a torque wrench that can apply this torque measurement range.

Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

Use branch circuit protection to protect against short circuits and to maintain compliance with UL61800-5-1. Yaskawa recommends connecting semiconductor protection fuses on the input side for branch circuit protection. Refer to *Three-Phase 400 V Class on page 282*, *Single-Phase 200 V Class on page 282*, and *Three-Phase 200 V Class on page 281* for more information.

⚠ WARNING *Electrical Shock Hazard. After the drive blows a fuse or trips an RCM/RCD, do not immediately energize the drive or operate peripheral devices. Wait for the time specified on the warning label at a minimum and make sure that all indicators are OFF. Then check the wiring and peripheral device ratings to find the cause of the problem. If you do not know the cause of the problem, contact Yaskawa before you energize the drive or peripheral devices. If you do not fix the problem before you operate the drive or peripheral devices, it can cause serious injury or death.*

- 200 V class
Use the fuses specified in this document to prepare the drive for use on a circuit that supplies not more than 31,000 RMS and not more than 240 Vac when there is a short circuit in the power supply.
- 400 V class
Use the fuses specified in this document to prepare the drive for use on a circuit that supplies not more than 31,000 RMS and not more than 480 Vac when there is a short circuit in the power supply.

The built-in short circuit protection of the drive does not provide branch circuit protection. The user must provide branch circuit protection as specified by the National Electric Code (NEC), the Canadian Electric Code, Part I (CEC), and local codes.

Low Voltage Wiring for Control Circuit Terminals

You must provide low voltage wiring as specified by the National Electric Code (NEC), the Canadian Electric Code, Part I (CEC), and local codes. Yaskawa recommends the NEC class 1 circuit conductor. Use the UL approved class 2 power supply for external power supply.

Table 10.2 Control Circuit Terminal Power Supplies

Input/Output	Terminals	Power Supply Specifications
Digital input	S1 to S7, SN, SC, SP	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog input	A1, A2, AC, +V	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog output	AM, AC	Uses the LVLC power supply in the drive.
Pulse train output	MP, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Pulse Train Input	RP, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Safe disable input	H1, H2, HC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.

Input/Output	Terminals	Power Supply Specifications
Serial communication input/output	D+, D-, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
24 V external power supply	PS, AC	Use the UL Listed class 2 power supply.

Drive Motor Overload and Overheat Protection

The drive motor overload and overheat protection function complies with the National Electric Code (NEC) and the Canadian Electric Code, Part I (CEC).

Set the Motor Rated Current and *L1-01 through L1-04 [Motor Overload Protection Select]* correctly to enable motor overload and overheat protection.

Refer to the control method and set the motor rated current with *E2-01 [Motor Rated Current (FLA)]*, *E5-03 [PM Motor Rated Current (FLA)]*, or *E9-06 [Motor Rated Current (FLA)]*.

E2-01: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E2-01 (030E)	Motor Rated Current (FLA)	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> OLV <input checked="" type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> EZOLV Sets the motor rated current in amps.	Determined by o2-04, C6-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

- If *E2-01 < E2-03 [Motor No-Load Current]*, the drive will detect *oPE02 [Parameter Range Setting Error]*.
- When the drive model changes, the display units for this parameter also change.
–0.01 A: 2001 to 2042, B001 to B018, 4001 to 4023
–0.1 A: 2056 to 2082, 4031 to 4060

The value set for *E2-01* becomes the reference value for motor protection and the torque limit. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E2-01* to the value input for *T1-04 [Motor Rated Current]*.

E5-03: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E5-03 (032B)	Motor Rated Current (FLA)	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> OLV <input checked="" type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> EZOLV Sets the PM motor rated current (FLA).	Determined by o2-04, C6-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

- When the drive model changes, the display units for this parameter also change.
• 0.01 A: 2001 to 2042, B001 to B018, 4001 to 4023
• 0.1 A: 2056 to 2082, 4031 to 4060

The drive automatically sets *E5-03* to the value input for *T2-06 [PM Motor Rated Current]* after you do these types of Auto-Tuning:

- PM Motor Parameter Settings
- PM Stationary Auto-Tuning

- PM StaTun for Stator Resistance
- PM Rotational Auto-Tuning

E9-06: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E9-06 (11E9)	Motor Rated Current (FLA)	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f OLV OLV/PM AOLV/PM EZOLV </div> Sets the motor rated current in amps.	Determined by E9-01 and o2-04 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:

When the drive model changes, the display units for this parameter also change.

- 0.01 A: 2001 to 2042, B001 to B018, 4001 to 4023
- 0.1 A: 2056 to 2082, 4031 to 4060

The setting value of *E9-06* is the reference value for motor protection. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E9-06* to the value input for *T4-07* [*Motor Rated Current*].

L1-01: Motor Overload (oL1) Protection

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-01 (0480)	Motor Overload (oL1) Protection	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f OLV OLV/PM AOLV/PM EZOLV </div> Sets the motor overload protection with electronic thermal protectors.	Determined by A1-02 (0 - 6)

This parameter enables and disables the motor overload protection with electronic thermal protectors.

The cooling capability of the motor changes when the speed control range of the motor changes. Use an electronic thermal protector that aligns with the permitted load characteristics of the motor to select motor protection.

The electronic thermal protector of the drive uses these items to calculate motor overload tolerance and supply overload protection for the motor:

- Output Current
- Output Frequency
- Motor thermal characteristics
- Time characteristics

If the drive detects motor overload, the drive will trigger an *oL1* [*Motor Overload*] and stop the drive output.

Set *H2-01* = *1F* [*Term MA/MB-MC Function Selection* = *Motor Overload Alarm (oL1)*] to set a motor overload alarm. If the motor overload level is more than 90% of the *oL1* detection level, the output terminal activates and triggers an overload alarm.

0 : Disabled

Disable motor protection when motor overload protection is not necessary or when the drive is operating more than one motor.

Refer to [Figure 10.5](#) for an example of the circuit configuration to connect more than one motor to one drive.

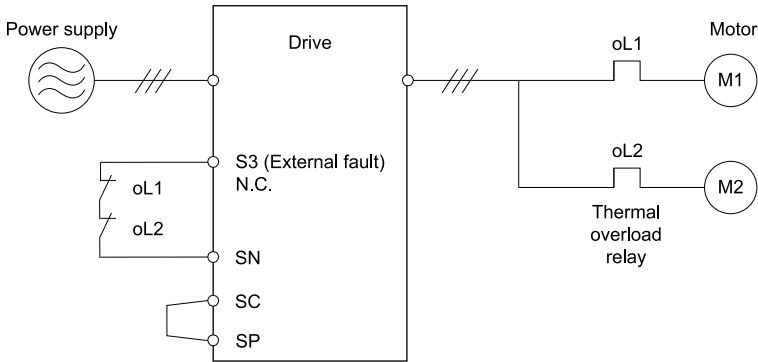


Figure 10.5 Protection Circuit Configuration to Connect More than One Motor to One Drive

NOTICE When you connect more than one motor to one drive or when the motor amp rating is higher than the drive amp rating, set L1-01 = 0 [Motor Overload (oL1) Protection = Disabled] and install thermal overload relays for each motor. The electronic thermal protection of the drive will not function and it can cause damage to the motor.

1 : Variable Torque

Use this setting for general-purpose motors with a 60 Hz base frequency.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	<p>This motor is designed to operate with commercial line power. Operate at a 60 Hz base frequency to maximize the motor cooling ability.</p>	<p>If the motor operates at frequencies less than 60 Hz, the drive will detect oL1. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.</p>

2 : Constant Torque 10:1 Speed Range

Use this setting for drive-dedicated motors with a speed range for constant torque of 1:10.

The speed control for this motor is 10% to 100% when at 100% load. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	<p>This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (10% base frequency).</p>	<p>The motor operates continuously at 10% to 100% base frequency. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.</p>

3 : Constant Torque 100:1 SpeedRange

Use this setting for vector motors with a speed range for constant torque of 1:100.

The speed control for this motor is 1% to 100% when at 100% load. Operating slower than 1% speed at 100% load will cause motor overload.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	<p>This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (1% base frequency).</p>	<p>The motor operates continuously at 1% to 100% base frequency. Operating slower than 1% speed at 100% load will cause motor overload.</p>

4 : PM Variable Torque

Use this setting for PM motors with derated torque characteristics.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	<p>This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation at rated speed and rated torque.</p>	<p>If the motor operates continuously at lower speed than rated rotation speed at more than 100% torque, the drive will detect oLL. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.</p>

5 : PM Constant Torque

Use this setting with a PM motor for constant torque that has a speed range for constant torque of 1:500.

The speed control for this motor is 0.2% to 100% when at 100% load. Operating slower than 0.2% speed at 100% load will cause motor overload.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	<p>This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (0.2% base frequency).</p>	<p>The motor operates continuously at 0.2% to 100% rated speed. Operating slower than 0.2% speed at 100% load will cause motor overload.</p>

6 : Variable Torque (50Hz)

Use this setting for general-purpose motors with a 50 Hz base frequency.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protector. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	<p>This motor is designed to operate with commercial line power. Operate at a 50 Hz base frequency to maximize the motor cooling ability.</p>	<p>If the motor operates at frequencies less than commercial line power, the drive will detect <i>o.l.l.</i> The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.</p>

L1-02: Motor Overload Protection Time

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-02 (0481)	Motor Overload Protection Time	<p><input type="checkbox"/> V/f <input checked="" type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> EZOLV</p> <p>Sets the operation time for the electronic thermal protector of the drive to prevent damage to the motor. Usually it is not necessary to change this setting.</p>	1.0 min (0.1 - 5.0 min)

Set the overload tolerance time to the length of time that the motor can operate at 150% load from continuous operation at 100% load.

When the motor operates at 150% load continuously for 1 minute after continuous operation at 100% load (hot start), the default setting triggers the electronic thermal protector.

Figure 10.6 shows an example of the electronic thermal protector operation time. Motor overload protection operates in the range between a cold start and a hot start.

This example shows a general-purpose motor operating at the base frequency with *L1-02* set to 1.0 min.

- **Cold start**
Shows the motor protection operation time characteristics when the overload occurs immediately after starting operation from a complete stop.
- **Hot start**
Shows the motor protection operation time characteristics when overload occurs from continuous operation below the motor rated current.

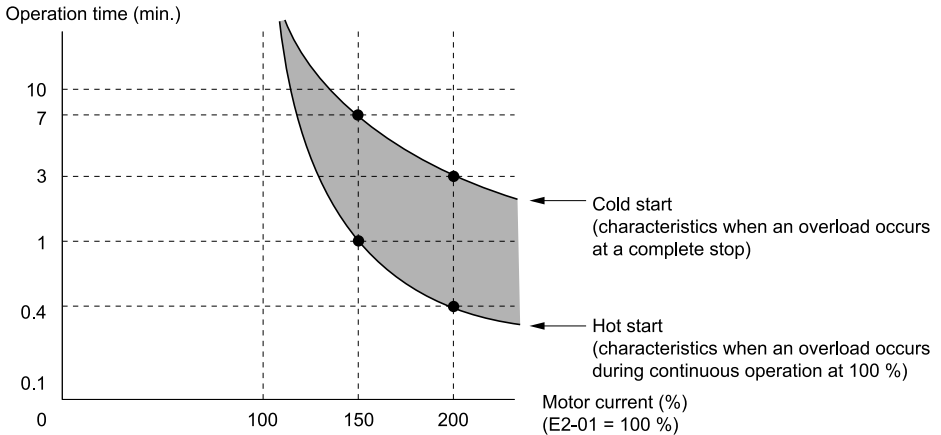


Figure 10.6 Protection Operation Time for a General-purpose Motor at Rated Output Frequency

L1-03: Motor Thermistor oH Alarm Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-03 (0482)	Motor Thermistor oH Alarm Select	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> EZOLV Sets drive operation when the PTC input signal entered into the drive is at the oH3 [Motor Overheat Alarm] detection level.	3 (0 - 3)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. The output terminal set for *Fault* [H2-01 to H2-03 = E] activates.

1 : Coast to Stop

The output turns off and the motor coasts to stop. The output terminal set for *Fault* [H2-01 to H2-03 = E] activates.


2 : Fast Stop

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09* [Fast Stop Time]. The output terminal set for *Fault* [H2-01 to H2-03 = E] activates.

3 : Alarm Only

The keypad shows *oH3* and the drive continues operation. The output terminal set for *Alarm [H2-01 to H2-03 = I0]* activates.

L1-04: Motor Thermistor oH Fault Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-04 (0483)	Motor Thermistor oH Fault Select	 Sets the drive operation when the PTC input signal to the drive is at the <i>oH4 [Motor Overheat Fault (PTC Input)]</i> detection level.	1 (0 - 2)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

1 : Coast to Stop

The output turns off and the motor coasts to stop. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

2 : Fast Stop

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. The output terminal set for *Fault [H2-01 to H2-03 = E]* activates.

◆ China RoHS Compliance



Figure 10.7 China RoHS Mark

The China RoHS mark is displayed on products containing six specified hazardous substances that are in excess of regulatory limits, based on the “Administrative Measures for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products” and “Marking for the Restricted Use of Hazardous Substances in Electronic and Electrical Products” (SJ/T 11364-2014), which were promulgated on January 26, 2016. The number displayed in the center of the mark indicates the environment-friendly use period (number of years) in which electrical and electronic products that are being produced, sold, or imported to China can be used. The date of manufacture of the electrical and electronic product is the starting date of the environment-friendly use period for the product. The six specified hazardous substances contained in the product will not leak outside of the product during normal use within this period and will have no serious impact on the environment, the human body, or property.

The environment-friendly use period for this product is 15 years. This period is not the product warranty period.

■ Information on Hazardous Substances in This Product

Table 10.3 shows the details on hazardous substances contained in this product.

Table 10.3 Contents of Hazardous Substances in This Product

Parts Name	Hazardous Substances					
	Lead (Pb)	Mercury (Hg)	Cadmium (Cd)	Hexavalent Chromium (Cr(VI))	Polybrominated Biphenyls (PBB)	Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDE)
Circuit Board	×	○	○	○	○	○
Electronic Parts	×	○	○	○	○	○
Brass Screw	×	○	○	○	○	○
Aluminum Die Casting	×	○	○	○	○	○

This table has been prepared in accordance with the provisions outlined in SJ/T 11364.

○: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below or equal to the limit requirement of GB/T 26572.

×: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.

Note:
This product complies with EU RoHS directives. In this table, "×" indicates that hazardous substances that are exempt from EU RoHS directives are contained.

◆ 对应中国RoHS指令



图 10.8 中国RoHS标志

中国RoHS标志依据2016年1月26日公布的《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，以及《电子电气产品有害物质限制使用标识要求》（SJ/T 11364-2014）作成。电子电气产品中特定6种有害物质的含量超过规定值时，应标识此标志。中间的数字为在中国生产销售以及进口的电子电气产品的环保使用期限（年限）。电子电气产品的环保使用期限从生产日期算起。在期限内，正常使用产品的过程中，不会有特定的6种有害物质外泄进而对环境、人和财产造成深刻影响。

本产品的环保使用期限为15年。但需要注意的是环保使用期限并非产品的质量保证期限。

■ 本产品中含有有害物质的信息

本产品中所含有害物质的详细信息如表 10.4所示。

表 10.4 本产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅(Pb)	汞(Hg)	镉(Cd)	六价铬(Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
实装基板	×	○	○	○	○	○
电子元件	×	○	○	○	○	○
黄铜螺钉	×	○	○	○	○	○

部件名称	有害物质					
	铅(Pb)	汞(Hg)	镉(Cd)	六价铬(Cr(VI))	多溴联苯(PBB)	多溴二苯醚(PBDE)
铝压铸	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364的规定编制。
○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。
×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。
（注）本产品符合欧盟RoHS指令。上表中的“×”表示含有欧盟RoHS指令豁免的有害物质。

◆ CE-compliant Fuse (Input Side)

■ Three-Phase 200 V Class

Table 10.5 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 200 V Class

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann	Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
2001	FWH-25A14F	2021	FWH-90B
2002	FWH-25A14F	2030	FWH-100B
2004	FWH-25A14F	2042	FWH-150B
2006	FWH-25A14F	2056	FWH-200B
2010	FWH-70B	2070	FWH-200B
2012	FWH-70B	2082	FWH-225A

■ Single-Phase 200 V Class

Table 10.6 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Single-Phase 200 V Class

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann	Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
B001	FWH-25A14F	B010	FWH-100B
B002	FWH-25A14F	B012	FWH-125B
B004	FWH-60B	B018	FWH-150B
B006	FWH-80B		

■ Three-Phase 400 V Class

Table 10.7 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 400 V Class

Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann	Drive Model	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/ Bussmann
4001	FWH-40B	4018	FWH-80B
4002	FWH-40B	4023	FWH-100B
4004	FWH-50B	4031	FWH-125B
4005	FWH-70B	4038	FWH-175B
4007	FWH-70B	4044	FWH-200B
4009	FWH-90B	4060	FWH-200B
4012	FWH-90B		

◆ Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

■ Three-Phase 200 V Class

Table 10.8 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 200 V Class

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse Class J, CC, and T Fuse Rated Current A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD		Model	Input Rated Current A
2001	0.18 (1/6)	0.1 (1/6)	3	FWH-25A14F	25
2002	0.37 (1/4)	0.25 (1/4)	6	FWH-25A14F	25
2004	0.75 (3/4)	0.55 (1/2)	6	FWH-25A14F	25
2006	1.1 (1)	0.75 (1)	10	FWH-25A14F	25
2010	2.2 (3)	1.5 (2)	20	FWH-70B	70
2012	3.0 (3)	2.2 (3)	25	FWH-70B	70
2021	5.5 (5)	4.0 (5)	40	FWH-90B	90
2030	7.5 (7.5)	5.5 (7.5)	-	FWH-100B	100
2042	11 (10)	7.5 (10)	-	FWH-150B	150
2056	15 (15)	11 (15)	-	FWH-200B	200
2070	18.5 (20)	15 (20)	-	FWH-200B	200
2082	22 (25)	18.5 (25)	-	FWH-225A	225

■ Single-Phase 200 V Class

Table 10.9 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Single-Phase 200 V Class

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, T, and CC Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
B001	0.18 (1/6)	0.1 (1/6)	3	FWH-25A14F	25
B002	0.37 (1/4)	0.25 (1/4)	6	FWH-25A14F	25
B004	0.75 (3/4)	0.55 (1/2)	10	FWH-60B	60
B006	1.1 (1.5)	1.1 (1)	15	FWH-80B	80
B010	2.2 (3)	1.5 (2)	25	FWH-100B	100
B012	3.0 (3)	2.2 (3)	30	FWH-125B	125
B018	-	4.0 (5)	-	FWH-150B	150

■ Three-Phase 400 V Class

Table 10.10 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: Three-Phase 400 V Class

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, CC, and T Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
4001	0.37 (1/2)	0.37 (1/2)	3	FWH-40B	40
4002	0.75 (1)	0.55 (3/4)	6	FWH-40B	40
4004	1.5 (2)	1.1 (2)	10	FWH-50B	50
4005	2.2 (3)	1.5 (3)	10	FWH-70B	70
4007	3.0 (4)	2.2 (3)	15	FWH-70B	70
4009	4.0 (5)	3.0 (4)	20	FWH-90B	90
4012	5.5 (7.5)	4.0 (5)	25	FWH-90B	90
4018	7.5 (10)	5.5 (10)	-	FWH-80B	80
4023	11.0 (15)	7.5 (10)	-	FWH-100B	100
4031	15.0 (20)	11.0 (15)	-	FWH-125B	125
4038	18.5 (25)	15.0 (20)	-	FWH-175B	175

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)		Time Delay Fuse	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann	
	ND	HD	Class J, CC, and T Fuse Rated Current A	Model	Input Rated Current A
4044	22.0 (30)	18.5 (25)	-	FWH-200B	200
4060	30.0 (40)	22.0 (30)	-	FWH-200B	200

◆ Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for CE Standards)

■ Three-Phase 200 V Class

Mode 1	Terminal	Recommen ded Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2001	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2002	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2006	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Mode 1	Terminal	Recommen ded Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1, S/L2, T/L3	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6 *2	6 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Mode I	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2042	R/L1, S/L2, T/L3	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10	6 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1, S/L2, T/L3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-, +1, +2	25	6 - 35	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 25 mm² 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • 35 mm² ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10	10 - 25	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	25	6 - 35	20	M6	⊖	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	6 - 25	20	M6	⊖	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	35	10 - 50	20	M6	⊖	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	16	10 - 25	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Mode 1	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2082	R/L1, S/L2, T/L3	35	10 - 50	20	M6	⊖	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	10 - 35	20	M6	⊖	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	50	16 - 70	20	M6	⊖	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	16	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	16	10 - 25	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co., Ltd.

■ Single-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B001	L/L1, N/L2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B002	L/L1, N/L2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B004	L/L1, N/L2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *1/ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B006	L/L1, N/L2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B010	L/L1, N/L2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B012	L/L1, N/L2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B018	L/L1, N/L2	6	2.5 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	6	2.5 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6 *2	4 - 10 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co.,Ltd.

■ Three-Phase 400 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4001	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4002	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	2.5 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Mode I	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4005	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Mode 1	Terminal	Recommen ded Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4012	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	4 *2	2.5 - 6 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	4 *2	2.5 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	4 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	4 *2	4 - 16	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Mode I	Terminal	Recommended Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4031	R/L1, S/L2, T/L3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	2.5 - 16	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	2.5	2.5 - 4	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6 *2	6 - 16 *2	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	10	4 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	2.5 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	4	2.5 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10	6 - 16	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1, S/L2, T/L3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	4 - 16	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-, +1, +2	16	6 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1, B2	6	4 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10	6 - 16	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Mode 1	Terminal	Recommen ded Gauge mm ²	Applicable Gauge mm ²	Wire Stripping Length ^{*1} mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4060	R/L1, S/L2, T/L3	25	6 - 35	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 25 mm² 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • 35 mm² ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	4 - 25	18	M5	⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-, +1, +2	25	6 - 35	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 25 mm² 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • 35 mm² ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	2.5 - 16	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10	6 - 16	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co., Ltd.

◆ Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques (for UL Standards)

■ Three-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2001	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2002	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2006	R/L1, S/L2, T/L3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	10	12 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length * / mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2021	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	8	14 - 8	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	12	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	8	10 - 6	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	10 - 2	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	14 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6	10 - 6	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1/ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
2056	R/L1, S/L2, T/L3	4	10 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	10 - 2	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	-, +1, +2	2	8 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6	8 - 4	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	2	6 - 1	20	M6	Ⓜ	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	2	8 - 1	20	M6	Ⓜ	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	1	6 - 1/0	20	M6	Ⓜ	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	4	6 - 4	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1, S/L2, T/L3	1	6 - 1/0	20	M6	Ⓜ	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	2	6 - 1	20	M6	Ⓜ	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	2/0	2 - 2/0	20	M6	Ⓜ	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	6	10 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	4	6 - 4	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.







*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co., Ltd.

■ Single-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B001	L/L1, N/L2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B002	L/L1, N/L2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)
B004	L/L1, N/L2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14	6.5	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 *2	-	M3.5	⊕	0.8 - 1.0 (7.1 - 8.9)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B006	L/L1, N/L2	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	12	14 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B010	L/L1, N/L2	10	12 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1	10	12 - 10	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
B012	L/L1, N/L2	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	12	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	8	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1/ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
B018	L/L1, N/L2	8	12 - 6	10	M4		1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 8	10	M4		1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1	8	12 - 6	10	M4		1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4		1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
		8 *2	12 - 8 *2	-	M5		2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co., Ltd.

■ Three-Phase 400 V Class

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4001	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4002	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	14 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1/ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4005	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	-, +1, +2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	B1, B2	14	14 - 12	8	M3	⊖	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length */ mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4012	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10 *2	14 - 10 *2	-	M4	⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	14	14 - 12	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10 *2	14 - 6 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	B1, B2	12	14 - 10	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	10 *2	10 - 6 *2	-	M5	⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *1 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4031	R/L1, S/L2, T/L3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	12 - 4	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	12 - 8	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	8	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	6	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	4	10 - 2	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	10	14 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	Recommended Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil	Wire Stripping Length *7 mm	Terminal Screw		Tightening Torque N·m (in·lb)
					Size	Shape	
4044	R/L1, S/L2, T/L3	4	10 - 2	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	12 - 4	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	-, +1, +2	2	8 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	2	8 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	10 - 2	18	M5	⊖	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ AWG 10 2.3 - 2.5 (19.8 - 22) • AWG 8 ≤ 4.1 - 4.5 (36 - 40)
	-, +1, +2	2	6 - 2	18	M5	⊖	4.1 - 4.5 (36 - 40)
	B1, B2	8	12 - 6	10	M4	⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⊕	6	10 - 6	-	M6	⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

*1 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.

*2 If you turn on the internal EMC filter, the leakage current of the drive will be more than 3.5 mA. Use these closed-loop crimp terminals or equivalent to connect a protective ground wire that has a minimum cross-sectional area of 10 mm² (copper wire).

- 8-4NS from JST Mfg. Co., Ltd.
- R8-4S from NICHIFU Co., Ltd.

Revision History

Date of Publication	Revision Number	Section	Revised Content
March 2019	-	-	First Edition



YASKAWA AC Drive GA500

Installation and Operation Instruction

YASKAWA EUROPE GmbH

Hauptstr. 185, 65760 Eschborn,
Germany
Phone: +49-6196-569-300
E-mail: support@yaskawa.eu.com
<http://www.yaskawa.eu.com>

YASKAWA AMERICA, INC.

2121, Norman Drive South,
Waukegan, IL 60085, U.S.A.
+1-800-YASKAWA (927-5292)
<http://www.yaskawa.com>

DRIVE CENTER (INVERTER PLANT)

2-13-1, Nishimiyachi, Yukuhashi,
Fukuoka, 824-8511, Japan
Phone: +81-930-25-2548
<http://www.yaskawa.co.jp>

In the event that the end user of this product is to be the military and said product is to be employed in any weapons systems or the manufacture thereof, the export will fall under the relevant regulations as stipulated in the Foreign Exchange and Foreign Trade Regulations. Therefore, be sure to follow all procedures and submit all relevant documentation according to any and all rules, regulations and laws that may apply. Specifications are subject to change without notice for ongoing product modifications and improvements. Contact Yaskawa or your nearest sales representative for details on the contents of this manual.

English: Original Instructions - Others: Translations of Original Instructions

© 2019 YASKAWA Electric Corporation

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION



TOMPC71061753

TOMPC71061753

Revision: A <0>-0

March 2019

Published in Japan

15-11-9

YASKAWA