Инструкция по эксплуатации SJ200

- Однофазное питание, класс 200В
- Трехфазное питание, класс 400В

Номер инструкции: NB650XA
Март 2004

Во время работы с инвертором, держите инструкция под рукой.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

Правила безопасности

Для достижения наилучших результатов работы инвертора серии SJ200, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с этой инструкцией и всеми предупреждениями по работе с инвертором до начала установки и запуска. Убедительная просьба точно соблюдать все пункты данной инструкции. При работе с инвертором всегда держите инструкцию под рукой.

Обозначения и символы

Инструкция по безопасности содержит "Символ Предупреждения" и характерное слово, например, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Каждое слово имеет уникальное значение:

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Свидетельствует о наличии высокого напряжения. Привлекает внимание к процессам, которые могут быть небезопасны при работе с инвертором. Прочтите последующее сообщение и следуйте инструкциям.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к серьезной травме или смерти.

ОСТОРОЖНО: Указывает на опасную ситуацию, которая может, привести к травме средней степени или серьезному повреждению устройства. Самые важные предостережения отмечены ОСТОРОЖНО и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Шаг1: Указывает на шаг в последовательности действий, требуемых для достижения результата. Номер шага отражается в сопутствующем символе.

ПРИМЕЧАНИЕ: Указывают часть или раздел инструкции, выделяющий возможности устройства или общие ошибки обслуживания.

ПОДСКАЗКА: Информация, следующая под этим знаком, может сэкономить Вам время или принести иную пользу при установке и эксплуатации инвертора.

Опасное Высокое Напряжение

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ Оборудование, управляющее работой электродвигателя и электронные контроллеры, подключены к сетям с высоким напряжением. Поэтому при их ремонте могут встретиться компоненты, находящиеся под напряжением на уровне или выше уровня напряжения сети.
Проводите ремонт, стоя на изолирующей прокладке и производите проверку компонентов при помощи одной руки. Никогда не работайте в одиночку. Отключите питание до проверки частей инвертора и проведения ремонта. Удостоверьтесь, что устройство заземлено. Используйте защитные очки.

Общие меры предосторожности - прочтите эту часть в первую очередь!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Оборудование такого типа должно устанавливаться, настраиваться и обслуживаться только квалифицированными работниками, знакомыми с конструкционными особенностями, процессами работы и с возможной опасностью, при взаимодействии с данным оборудованием. Игнорирование данных мер предосторожности может привести к телесным повреждениям.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Пользователь обязан удостовериться, что все управляемые приводные механизмы, не поставляемые компанией Hitachi Industrial Equipment Systems Co. Ltd., имеют возможность безопасной эксплуатации на уровне применяемой частоты в 150% от max частоты электродвигателя. Игнорирование данного требования может привести к повреждению оборудования или травмам персонала при отказе одного из компонентов системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В целях защиты оборудования, установите автоматический выключатель, срабатывающий при утечке на землю, с коротким временем срабатывания и способным работать с высоким током. Защита от замыкания на корпус не спроектирована для предотвращения травм обслуживающего персонала

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОТКЛЮЧИТЕ ПИТАНИЕ ДО НАЧАЛА РЕМОНТА.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Выждите, по крайней мере, пять (5) минут после отключения входного питания до начала ремонта или проверки. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

ОСТОРОЖНО: До начала работы с инвертором прочтите данную инструкцию.

ОСТОРОЖНО: Заземление, автоматические выключатели и прочие устройства обеспечивающие безопасность эксплуатации инвертора, а также их размещение находятся исключительно в ответственности пользователя и не поставляются фирмой Hitachi Industrial Systems Co. Ltd.

ОСТОРОЖНО: Удостоверьтесь в подключении датчика перегрева электродвигателя или устройства фиксирующего перегрузку к инвертору серии SJ200.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ Опасный уровень напряжения подается до тех пор, пока не погаснет индикатор питания. Выждите, по крайней мере, пять (5) минут после отключения входного питания до проведения обслуживания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Это оборудование имеет высокий ток утечки и должно постоянно быть заземлено через два независимых кабеля.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Вращающиеся валы и незаземленное напряжение может быть опасно для жизни. Поэтому, мы настойчиво рекомендуем, чтобы все электрические процессы соответствовали всем электротехническим нормам. Монтаж, наладка и обслуживание должно производиться только квалифицированными сотрудниками.Все шаги тестов, рекомендуемых заводом изготовителем, описанные в этой инструкции должны полностью соблюдаться.

ОСТОРОЖНО:

а) Электродвигатели с классом изоляции I должны заземляться посредством кабелей с низким сопротивлением (< 0.1Ω)

б) Используемый электродвигатель должен быть соответствующей мощности

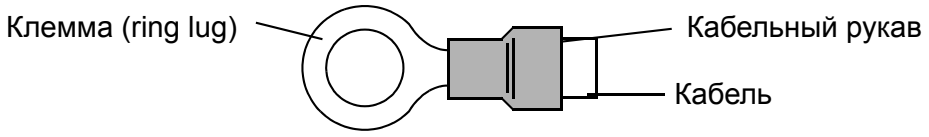
в) Электродвигатели могут иметь опасные движущиеся части.В этом случае должна обеспечиваться надлежащая защита.

ОСТОРОЖНО: Даже когда инвертор отключен, на клеммах аварийной сигнализации можект быть опасное для жизни напряжение. При открытии крышки для обследования или ремонта, удостоверьтесь, что на контактах аварийной сигнализации напряжения полностью отключено.

ОСТОРОЖНО: Опасные при эксплуатации основные клеммы подключения оборудования (электродвигателя, автоматического выключателя, фильтра и т.д.) должны быть внешне недоступны после окончания монтажа.

ОСТОРОЖНО: Оборудование должно устанавливаться в шкаф со степенью защиты IP54 или аналогичной (см. EN60529). Конечное место применения должно соответствовать BS EN60204-1.См. “Выбор места монтажа” на стр. 2–10.

ОСТОРОЖНО: Подключение к электропроводке должно осуществляться путем надежной фиксации кабеля при помощи двух независимых средств механической поддержки. Используйте клеммное подключение вместе с кабельным рукавом (см. последующий рисунок), снятие натяжения, кабельный хомут и т.д.



ОСТОРОЖНО: Двухполюсное устройство отключения питания должно прикрепляться к клеммной колодке входного питания инвертора. Кроме того, в этом месте должно быть установлено защитное устройство соответствующее нормам IEC947-1/IEC947-3 (сведения о защитном устройстве см.“Определение сечения кабеля и номинала предохранителя.” на стр. 2–18).

ПРИМЕЧАНИЕ: Указания, приведенные выше, также как и прочие выделенные предписания данной инструкции должны применяться в целях полного соответствия Европейским нормам по работе с низким напряжением.

Указатель предупреждений и предостережений, приведенных в этой инструкции

Предостережения и предупреждения процессов монтажа

ОСТОРОЖНО: Опасность поражения электрическим током. Отключите входное питание до начала обслуживания устройства. Выждите пять (5) минут до открытия верхней крышки инвертора. 2–4

ОСТОРОЖНО: Удостоверьтесь, что устройство установлено на огнеупорной поверхности, такой как металлическая подставка. В противном случае, существует возможность возгорания. 2–10

ОСТОРОЖНО: Не располагайте легко воспламеняющиеся материалы в непосредственной близости от инвертора. В противном случае, существует возможность возгорания. 2–10

ОСТОРОЖНО: Защитите от попадания внутрь корпуса инвертора посторонних предметов, таких как скобок крепления проводки, искр при сварке, металлических опилок, пыли и т.д. В противном случае, существует возможность возгорания. 2–10

ОСТОРОЖНО: Устанавливайте инвертор только на такой поверхности, которая способна выдержать вес устройства, указанный в спецификации (глава 1, Таблица спецификаций). В противном случае, он может упасть и стать причиной травмы работников. 2–10

ОСТОРОЖНО: Устанавливайте инвертор на вертикальной стене, которая не подвержена вибрации. В противном случае, он может стать причиной травмы работников. 2–10

ОСТОРОЖНО: НЕ устанавливайте и не используйте поврежденный инвертор или инвертор с недостающими деталями. В противном случае, он может стать причиной травмы работников. 2–10

ОСТОРОЖНО: Устанавливайте инвертор в хорошо проветриваемой комнате, в которой устройство не будет подвержено прямому солнечному свету, повышению окружающей температуры, с повышеной влажностью или выпадению росы, а также сильному запылению, действию агрессивных, взрывоопасных и легковоспламеняющихся газов и т.д. В противном случае, существует возможность возгорания. 2–10

ОСТОРОЖНО: Поддерживайте необходимую минимальную свободную зону вокруг инвертора и обеспечьте соответствующую вентиляцию. В противном случае, существует вероятность перегрева инвертора, что может привести к повреждению оборудования или возгоранию. 2–11

Проводка - ПРЕДУПРЖДЕНИЯ по подключению электропроводки и качеству используемых проводов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Используйте только 60/75°C медные провода или соответствующие им по качеству. 2–17

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Оборудование открытого типа". 2–17

.....

.....

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Убедитесь, что Вы заземлили инвертор. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания. 2–17

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Подключение электричества должно производиться только квалифицированным персоналом. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания. 2–17

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Подключайте электрические провода только после того, как удостоверитесь что питание отключено. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания. 2–17

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Не подключайте электрические провода к инвертору и не включайте инвертор, который смонтирован без соблюдения требований, указанных в этой инструкции. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания. 2–17

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что питание инвертора отключено. Если питание подавалось на инвертор, то оставьте его в выключенном состоянии на пять минут до продолжения работы. 2–23

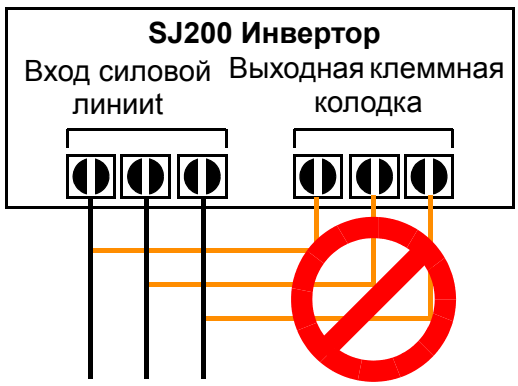
Проводка - Предостережения по подключению электропроводки

ОСТОРОЖНО: Закручивайте винты с моментом затяжки в соответствии с таблицей, приведенной ниже. Проверьте на затяжку все винты. В противном случае существует возможность возгорания. 2–19

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что входное напряжение соответствует спецификации инвертора: • Одна/Три фазы 200-240В 50/60Гц (до 2,2 кВт) для моделей NFEF • Три фазы 380-480В 50/60Гц для моделей HFEF 2–20

ОСТОРОЖНО: Не подключайте однофазное питание к инвертору, рассчитанному только на трехфазное питание. В противном случае, существует вероятность повреждения инвертора и возгорания. 2–20

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что вы не подключаете электропитание переменного тока к выходным клеммам инвертора. В противном случае, существует вероятность повреждения инвертора, нанесения травм обслуживающему персоналу и возгорания.. 2–21



ОСТОРОЖНО: Примечание по использованию автоматического выключателя питающей сети при возникновении замыкания на корпус: Преобразователи частоты с CE-фильтрами (RFI-фильтрами) и экранированными кабелями подключения электродвигателя имеют больший ток утечки при заземлении. Особенно в момент включения это может привести случайному срабатыванию автоматических выключателей. Благодаря выпрямителю на входе инвертора существует возможность блокировать функцию отключения путем подачи малых объемов постоянного тока. Пожалуйста, ознакомьтесь со следующими пунктами: • Используйте только импульсные токочувствительные автоматические выключатели с коротким независимым временем срабатывания и высоким уровнем тока срабатывания. • Прочие участки и компоненты должны обеспечиваться отдельными автоматическими выключателями. • Автоматические выключатели входного питания не являются средством защиты, полностью защищающим от поражения электрическим током. 2–21

ОСТОРОЖНО: Установите предохранители на каждую из фаз силового кабеля, подключаемого к инвертору. В противном случае, существует возможность возгорания. 2–21

ОСТОРОЖНО: Удостоверьтесь в точном выборе таких компонентов, как автоматические выключатели на случай замыкания на корпус, электромагнитные контакторы (все должны иметь пропускную способность по номинальному току и напряжению). В противном случае, существует возможность возгорания. 2–21

Предостережения при проведении диагностики питания

ОСТОРОЖНО: Ребра радиатора нагреваются до высокой температуры. Не прикасайтесь к ним. В противном случае, вы можете обжечься. 2–24

ОСТОРОЖНО: Возможности инвертора позволяют с легкостью изменять скорость вращения от низкой до высокой. До начала работы обратите внимание на ограничения работы электродвигателя или прочего механизма. В противном случае, существует вероятность получения серьезной травмы. 2–24

ОСТОРОЖНО: Если вы работаете с электродвигателем на частоте большей, чем стандартная установленная частота инвертора (50/60 Гц), уточните возможности электродвигателя или другого механизма. Начинайте работу только после того как удостоверитесь, что это возможно. В противном случае, существует возможность повреждения оборудования и нанесения травмы. .... 2–24, ... 2–30

ОСТОРОЖНО: Проверьте следующие пункты до и во время проведения тестового запуска. В противном случае, существует опасность повреждения оборудования: • Установлена ли перемычка между клеммами [+] и [+1]? Не включайте инвертор, если перемычка не установлена. • Соответствует ли направление вращения вала электродвигателя заданному? • Не происходит ли отключения инвертора во время разгона или торможения? • Являются ли данные скорости вращения и частоты реальным? • Появляется ли необычная вибрация или уровень шума электродвигателя? 2–24

Предупреждения по изменению параметров электропривода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если параметр B012 - уровень температурной защиты - установлен в значение Тока при максимальной нагрузке (указанное на шильдике электродвигателя), то инвертор обеспечивает защиту на уровне 115% от тока при максимальной нагрузке. Если значение параметра B012 превышает значение Тока при максимальной нагрузке, то электродвигатель может перегреться. Значение параметра B012 устанавливается пользователем. 3–32

Предостережения по изменению параметров электропривода

ОСТОРОЖНО: Будьте внимательны, длительное время торможения может привести к перегреву электродвигателя. При использовании торможения постоянным током рекомендуется применять электродвигатели со встроенным термистором, подключенным к входу инвертора (см.“Защита от перегрева электродвигателя при помощи термистора” на стр. 4–25). Также лучше всего ознакомиться с рекомендациями производителя электродвигателей по работе в режиме торможения постоянным током. 3–19

Предупреждения по работе с инвертором и постоянному контролю за работой инвертора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Подавайте питание только после закрытия крышки корпуса инвертора.Пока продолжается подача тока, не открывайте крышку корпуса.В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не начинайте работу с инвертором сырыми руками. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При подаче тока, не трогайте клеммы инвертора, даже если электродвигатель остановлен.Так как существует вероятность поражения током. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если инвертор находится в режиме повторного запуска, то электродвигатель может неожиданно перезапуститься после отключения. Не начинайте работу с системой до отключения инвертора. Иначе, существует вероятность получить серьезные травмы. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При отключении питания на короткий период времени, инвертор может продолжить работу при возобновлении подачи питания, в случае если команда Пуск включена. Если подобный перезапуск ставит в опасность работников, то используйте блокирующее устройство во избежание перезапуска при подаче питания. Иначе, работники могут получить серьезные травмы. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Клавиша Стоп работает лишь в случае включения функции останова. При ее включении, будьте внимательны, чтобы не активировать вместе с ней функцию аварийной остановки. Иначе, работники могут получить травмы. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После отключения, при аварийном сбросе и подаче команды Пуск, инвертор автоматически перезапускается. Используйте аварийный сброс после отключения команды Пуск.Иначе, работники могут получить травмы. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не прикасайтесь к внутренним частям инвертора при подаче тока и не кладите на них электропроводящие объекты. Иначе, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При включении питания одновременно с действующей командой Пуск, электродвигатель автоматически запускается и может нанести травму. До подачи питания удостоверьтесь, что команда Пуск не работает. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если клавиша Стоп отключена, то нажатие на нее не приведет ни к останову инвертора, ни к аварийному отключению. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Включите в схему дополнительный защитный аварийный выключатель, если это может понадобиться в работе. 4–3

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если питание включено, а команда Пуск активно, то электродвигатель незамедлительно начинает вращение, что может быть опасно! Поэтому до включения питания убедитесь, что команда Пуск не активна. 4–12

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После подачи команды Сброс, в случае если команда Пуск активна, электродвигатель может неожиданно запуститься. Во избежание травм обслуживающего персонала убедитесь, что аварийный сброс происходит только после отключения команды Пуск 4–24

Предостережения по работе с инвертором и постоянному контролю за работой инвертора

ОСТОРОЖНО: Ребра радиатора нагреваются до высокой температуры. Не прикасайтесь к ним. В противном случае, вы можете обжечься. 4–2

ОСТОРОЖНО: Возможности инвертора позволяют с легкостью изменять скорость вращения от низкой до высокой. До начала работы обратите внимания на ограничения работы электродвигателя или прочего механизма. В противном случае, существует вероятность получения серьезной травмы. 4–2

ОСТОРОЖНО: Если вы работаете с электродвигателем на частоте большей, чем стандартная установленная частота инвертора (50 Гц), уточните возможности электродвигателя или другого механизма. Начинайте работу с электродвигателем на повышенной частоте только после того как удостоверитесь, что это возможно. В противном случае, существует возможность повреждения оборудования и нанесения травмы. 4–2

ОСТОРОЖНО: Существует вероятность повредить инвертор или подключаемое устройство, если между ними не согласованы уровни напряжения и тока 4–4

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что инвертор отключен до переключения режимов SR/SK. В противном случае, существует возможность повреждения внутренней цепи инвертора. 4–9

ОСТОРОЖНО: До использования функции сброса значения ПИД регулирования убедитесь, что инвертор не находится в режиме ПУСК (выхода инвертора включены). В противном случае это может привести к быстрому останову электродвигателя, что приведёт к аварийному отключению инвертора.. 4–28

Предупреждения и предостережения по техническому обслуживанию и устранению неисправностей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: До начала ремонта или проверки подождите, как минимум пять (5) минут после отключения входного питания. В противном случае существует опасность поражения электрическим током. 6–2

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что только квалифицированные работники производят ремонт, проверку и замену запчастей. Перед началом работы снимите все металлические предметы (наручные часы, браслеты и т.п.). Используйте только инструмент с изолированной ручкой. В противном случае существует опасность поражения электрическим током. 6–2

.....

ОСТОРОЖНО: Никогда не подсоединяйте меггометр к любым клеммам цепи упраления, например к дискретным I/O, аналоговым клеммам и т.д. В противном случае это может привести к повреждению инвертора. 6–11

ОСТОРОЖНО: Никогда не проводите испытание высоким напряжением на инверторе. 6–11

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Будьте осторожны, не трогайте кабели или соединительные клеммы во время работы инвертора и при проведении измерений. Перед использованием убедитесь, что указанные выше схемы расположения приборов находятся в изолированном корпусе. 6–15

Общие предупреждения и предостережения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ни при каких условиях не заменяйте внутренние компоненты инвертора. В противном случае существует вероятность поражения электрическим током или травмы.

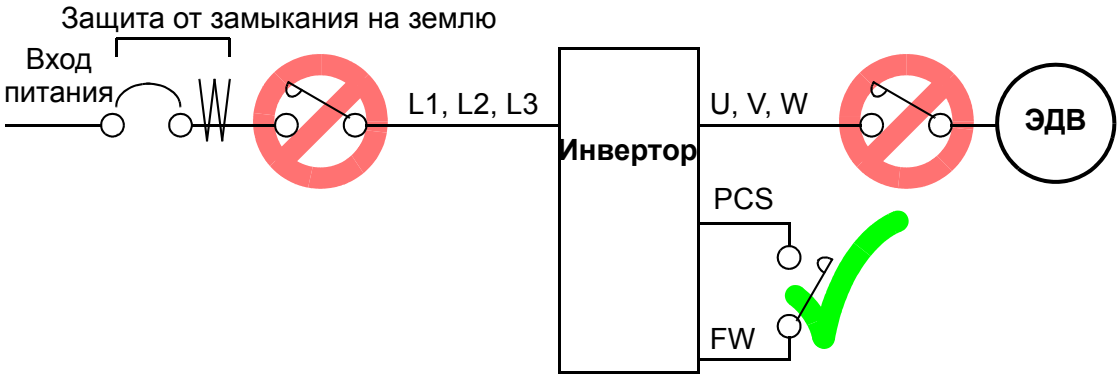
ОСТОРОЖНО: До отгрузки инвертора с завода изготовителя проводятся тесты на определение выдерживаемого напряжения и сопротивление изоляции. Поэтому нет необходимости проводить эти тесты при получении.

ОСТОРОЖНО: Не подключайте/отключайте провода к клеммам инвертора во включенном состоянии. Не проверяйте сигнал во время работы инвертора.

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что устройство заземлено через клемму заземления.

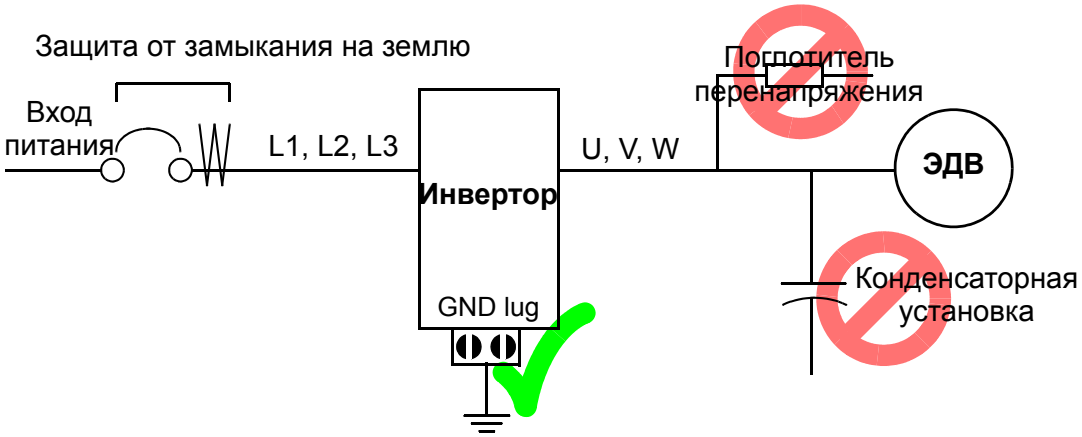
ОСТОРОЖНО: При проведении входного контроля обязательно выждите пять (5) минут после выключения до того, как откроете крышку.

ОСТОРОЖНО: Не останавливайте работу инвертору посредством выключения электромагнитных выключателей на входе или выходе инвертора.



При падении напряжения в питающей сети инвертора во время работы, он может автоматически перезапуститься после восстановления питания. Если это может нанести травму персоналу, то установите электромагнитный выключатель со стороны питания инвертора, таким образом, чтобы автоматический перезапуск было не возможно осуществить. Кроме того, автоматический перезапуск может произойти при использовании выносной панели оператора, с условием, что команда Пуск активна. Поэтому, пожалуйста, будьте внимательны.

ОСТОРОЖНО: Не устанавливайте конденсаторные установки на выходе инвертора.



ОСТОРОЖНО: ФИЛЬТР ПОДАВЛЕНИЯ БРОСКА НАПРЯЖЕНИЯ (400В)
Инвертор на выходе формирует ШИМ модуляцию, поэтому при длине кабеля от инвертора к двигателю более 10 м, на клеммах электродвигателя может произойти бросок напряжения. Для подавления этого броска напряжения используется специальный моторный дроссель или фильтр.

ОСТОРОЖНО: СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИТАНИЯ ИНВЕРТОРА

В случаях, описанных ниже при установке общепромышленных инверторов, возможно перетекание больших пиковых токов на цепи питания, что в некоторых случаях может привести к разрушению выпрямителя:

1.Перекос фаз в питающей сети составляет 3% или более.

2.Мощность питающей сети, по меньшей мере, в 10 раз превышает мощность инвертора (или мощность питающей сети составляет 500 кВА или более).

3.Резкие скачки питания вследствие следующих факторов:

a.Несколько инверторов соединены между собой посредством короткой шины.

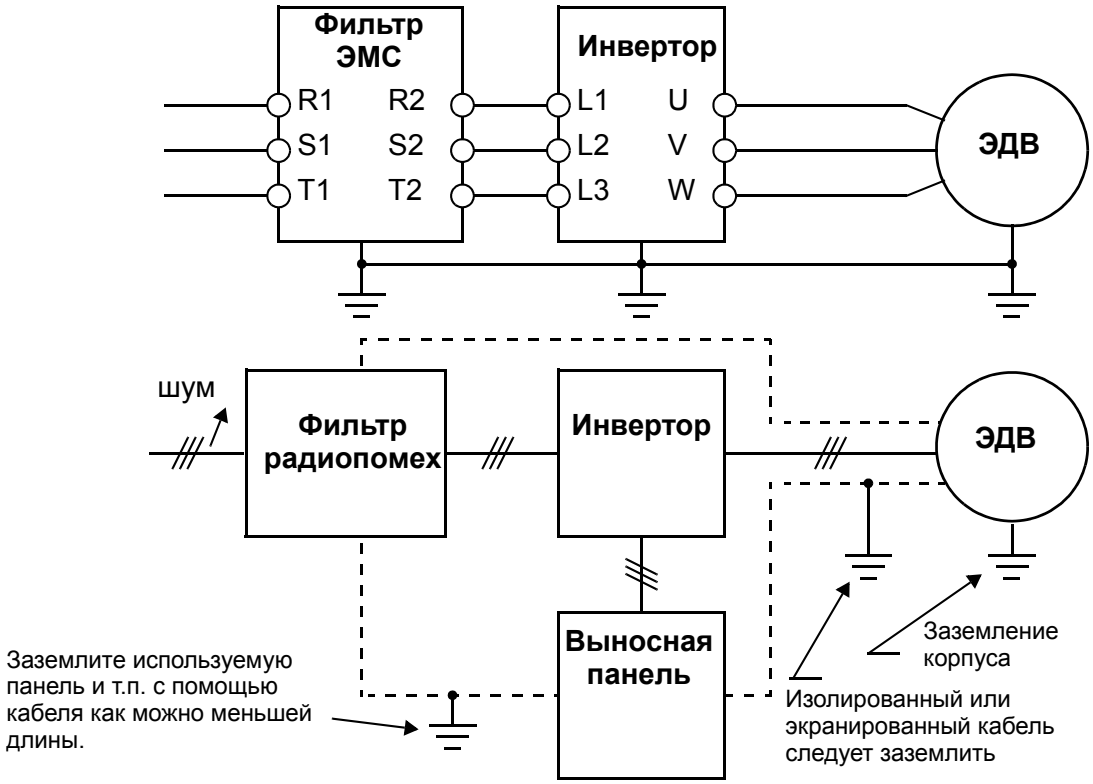
b.Тиристорный преобразователь и инвертор соединены между собой посредством короткой шины

c.В питающей сети установлена конденсаторная установка, которая периодически включается и отключается.

В случае наличия этих факторов или при необходимости обеспечения высокой надежности системы, следует обязательно установить входной дроссель переменного тока. Кроме того, если возможно воздействие непрямого попадания молнии, то рекомендуется установить молниеотвод.

ОСТОРОЖНО: ПОДАВЛЕНИЯ ШУМА ОТ ИНВЕРТОРА

В инверторе используется большое количество полупроводниковых переключателей - транзисторы и IGBT модули. Поэтому, устройство радиопередачи или измерительные приборы, расположенные недалеко от инвертора подвержены влиянию радиопомех (шума).Для того, чтобы защитить устройства от воздействия радиопомех их приходиться устанавливать на расстоянии от инвертора.В качестве альтернативы, добавление фильтра подавления радиопомех на входе инвертора позволяет уменьшить влияние шума.



ОСТОРОЖНО: Когда выдается ошибка E08 памяти EEPROM, выполните установку значений заново.

ОСТОРОЖНО:На всех рисунках, приведенных в этой инструкции, крышки и защитные части отсоединяются для описания подробностей системы. Во время работы устройства обязательно установите эти элементы обратно на свои места.

Предостережения, Предупреждения и Инструкции стандарта UL®

Предупреждения по подведению электропроводки и размеры кабелей

Предупреждения и инструкции, описанные в этой части, приводят список процедур необходимых для соответствия требованиям UL ®(лаборатория по технике безопасности).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Используйте только 60/75°C медные провода" или соответствующие по качеству

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Оборудование открытого типа".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Горячая поверхность - можно обжечься".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Установите устройство в среду со степенью загрязнения не более 2".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Время разрядки конденсатора составляет 5 минут - существует вероятность поражения электрическим током".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Защита от перегрузки обеспечивается во всех моделях инвертора."

Момент затяжки клемм и типоразмеры кабелей

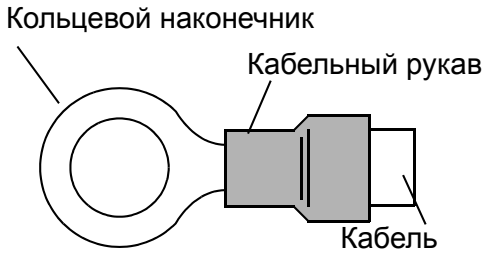
В следующей таблице приведены типоразмеры кабелей и момент затяжки клемм.

Входное напряжение	Мощность электродвигателя		Модель инвертора	Типоразмер силового кабеля (AWG)	Момент	
	кВт	Л.с.			Фунт-сила-фут	Нм
200В	0.2	1/4	SJ200-002NFEF/NFU	16	0.6	0.8
	0.4	1/2	SJ200-004NFEF/NFU			
	0.55	3/4	SJ200-005NFEF			
	0.75	1	SJ200-007NFEF/NFU	14	0.9	1.2
	1.1	1 1/2	SJ200-011NFEF			
	1.5	2	SJ200-015NFEF/NFU	12		
	2.2	3	SJ200-022NFEF/NFU	10		
	3.7	5	SJ200-037LFU	12		
	5.5	7 1/2	SJ200-055LFU	10	1.5	2.0
	7.5	10	SJ200-075LFU	8		
400В	0.4	1/2	SJ200-004HFEF/HFU	16	0.9	1.2
	0.75	1	SJ200-007HFEF/HFU			
	1.5	2	SJ200-015HFEF/HFU			
	2.2	3	SJ200-022HFEF/HFU			
	3.0	4	SJ200-030HFEF	14		
	4.0	5	SJ200-040HFEF/HFU			
	5.5	7 1/2	SJ200-055HFEF/HFU	12	1.5	2.0
	7.5	10	SJ200-075HFEF/HFU			

Тип соединения	Типоразмер кабеля (AWG)	Момент	
		Фунт-сила-фут	Нм
Дискретные и аналоговые клеммы	30—16	0.16—0.19	0.22—0.25
Контакты реле	30—14	0.37—0.44	0.5—0.6

Концевые зажимы кабеля

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Электропроводка должна подключаться к клемме кольцевым наконечником, соответствующим требованиям UL и CSA. Наконечник должен закрепляться на кабеле специальным инструментом, рекомендованным заводом изготовителем.



Автоматический выключатель и типоразмеры предохранителей

Подключение инвертора к силовой цепи должно включать установку автоматического выключателя с номинальным напряжением 600В или предохранителя, соответствующего приведенной спецификации. Все устройства должны присутствовать в списке устройств, отвечающих требованиям UL..

Входное напряжение	Мощность электродвигателя		Модель инвертора	Предохранитель (А) (UL-rated, класс J, 600В)
	кВт	Л.с.		
200В	0.2	1/4	SJ200-002NFEF/NFU	10
	0.4	1/2	SJ200-004NFEF/NFU	10
	0.55	3/4	SJ200-005NFEF	10
	0.75	1	SJ200-007NFEF/NFU	15
	1.1	1 1/2	SJ200-011NFEF	15
	1.5	2	SJ200-015NFEF/NFU	20 (1 фаз.) 15 (3 фаз.)
	2.2	3	SJ200-022NFEF/NFU	30 (1 фаз.) 20 (3 фаз.)
	3.7	5	SJ200-037LFU	30
	5.5	7 1/2	SJ200-055LFU	40
	7.5	10	SJ200-075LFU	50
400В	0.4	1/2	SJ200-004HFEF/HFU	3
	0.75	1	SJ200-007HFEF/HFU	6
	1.5	2	SJ200-015HFEF/HFU	10
	2.2	3	SJ200-022HFEF/HFU	10
	3.0	4	SJ200-030HFEF	15
	4.0	5	SJ200-040HFEF/HFU	15
	5.5	7 1/2	SJ200-055HFEF/HFU	20
	7.5	10	SJ200-075HFEF/HFU	25

Защита от перегрузки электродвигателя

Инверторы SJ200 фирмы Hitachi обеспечивают защиту от перегрузки электродвигателя, работа которой зависит от установки следующих параметров:

- B012 - "Электронная защита от перегрузки электродвигателя"
- B212 - "Электронная защита от перегрузки 2ого электродвигателя

С помощью этих параметров устанавливается номинальный ток электродвигателей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае подключения двух или более электродвигателей, защита их посредством функции электронной защиты от перегрузки становится невозможной. Для обеспечения защиты на каждый из электродвигателей установите внешнее устройство температурной защиты.

Содержание

Правила безопасности

Опасное Высокое Напряжение i
Общие меры предосторожности - прочтите эту часть в первую очередь! ii
Указатель предупреждений и предостережений, приведенных в этой инструкции iv
Общие предупреждения и предостережения ix
Предостережения, Предупреждения и Инструкции стандарта UL® xii

Содержание

Редакции xvii
Контактная информация xviii

Глава 1: Начало работы

Введение 1–2
Общие характеристики инвертора SJ200 1–5
Теория частотно-регулируемого привода 1–12
Часто Задаваемые Вопросы 1–17

Глава 2: Установка и монтаж инвертора

Знакомство с характеристиками инвертора 2–2
Система управления электродвигателем 2–8
Пошаговая схема монтажа инвертора 2–9
Тестовый запуск. 2–23
Использование пульта оператора 2–25

Глава 3: Настройка параметров электропривода

Выбор устройства программирования 3–2
Использование пульта управления 3–3
Группа D: Функции просмотра 3–6
Группа F: Установочные функции 3–8
Группа A: Основные функции 3–9
Группа B: Дополнительные функции 3–30
Группа C: Функции входов/выходов 3–41
Группа H: Параметры двигателя 3–55

Глава 4: Работа инвертора и мониторинг

Введение 4–2
Подключение к контроллеру 4–4
Клеммы дискретных входов 4–6
Программируемые клеммы 4–7
Использование дискретных входов 4–9
Использование дискретных выходов 4–34
Аналоговые входа 4–51
Аналоговый выход 4–53
ПИД регулятор 4–54
Работа с несколькими электродвигателями 4–56

Глава 5: Дополнительные устройства

Введение 5–2
Характеристика устройств 5–3
Динамическое Торможение 5–5

Глава 6: Техобслуживание и устранение неисправностей

Устранение неисправностей 6–2
История аварийных отключений 6–5
Восстановление заводских установок 6–8
Техническое обслуживание и проверка 6–9
Гарантия 6–16

Приложение A: Глоссарий и Библиография

Глоссарий A–2
Библиография A–8

Приложение B: Связь с инвертором по сети ModBus

Введение B–2
Подключение инвертора к сети ModBus B–3
Сетевой протокол B–6
Данные ModBus B–19

Приложение C: Список параметров электропривода

Вступление C–2
Параметры электропривода C–2

Приложение D: Руководство по монтажу по нормам CE-EMC

Нормы монтажа CE–EMC D–2
Рекомендации Hitachi по EMC D–6

Указатель

Контактная информация

Hitachi America, Ltd.
Power and Industrial Division
50 Prospect Avenue
Tarrytown, NY 10591
U.S.A.
Phone: +1-914-631-0600
Fax: +1-914-631-3672

Hitachi Europe GmbH
Am Seestern 18
D-40547 Dьsseldorf
Germany
Phone: +49-211-5283-0
Fax: +49-211-5283-649

Hitachi Asia Ltd.
16 Collyer Quay
#20-00 Hitachi Tower, Singapore 049318
Singapore
Phone: +65-538-6511
Fax: +65-538-9011

Hitachi Asia (Hong Kong) Ltd.
7th Floor, North Tower
World Finance Centre, Harbour City
Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon
Hong Kong
Phone: +852-2735-9218
Fax: +852-2735-6793

Hitachi Australia Ltd.
Level 3, 82 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Australia
Phone: +61-2-9888-4100
Fax: +61-2-9888-4188

Hitachi Industrial Equipment Systems Co, Ltd.
International Sales Department
WBG MARIVE WEST 16F
6, Nakase 2-chome
Mihama-ku, Chiba-shi,
Chiba 261-7116 Japan
Phone: +81-43-390-3516
Fax: +81-43-390-3810

Hitachi Industrial Equipment Systems Co, Ltd.
Narashino Division
1-1, Higashi-Narashino 7-chome
Narashino-shi, Chiba 275-8611
Japan
Phone: +81-47-474-9921
Fax: +81-47-476-9517

ПРИМЕЧАНИЕ: За технической поддержкой обращайтесь к Вашему дистрибьютору Hitachi, у которого Вы приобрели инвертор или в любой из указанных выше заводов. Пожалуйста будьте готовы предоставить следующую информацию об инверторе:

1. Модель
2. Дата приобретения
3. Заводской номер (MFG No.)
4. Признаки неисправности в Вашем инврторе

Если требуемую информацию прочитать невозможно, то предоставьте всю прочую информацию с шильдика инвертора. С целью уменьшения времени простоя, мы рекомендуем хранить на складе запасной инвертор.

Начало работы

1

В этой главе... стр.

— Введение 2
— Общие характеристики инвертора SJ200 5
— Теория частотно-регулируемого привода ... 12
— Часто Задаваемые Вопросы 17

Введение

Основные характеристики

Поздравляем Вас с покупкой инвертора Hitachi серии SJ200! Этот инвертор совмещает в себе отлаженную внутреннюю структуру и самые современные компоненты для обеспечения наилучшей производительности. Корпус инвертора очень компактен. Гамма инверторов серии SJ200 включает в себя более дюжины моделей для работы с электродвигателями с мощностью от 0,2 кВт до 7,5 кВт и входным напряжением 240 В или 480 В.

SJ200-004LFU *SJ200-037LFU*

Основные характеристикии нвертора:

- Инверторы класса 200В и 400В
- Версии для США и EU (в инверторах учитывается специфика региона, например, диапазон входного напряжения и необходимые заводские установки)
- Новая система бессенсорного векторного контроля (iSLV) - режим автоподстройки больше не нужен
- Динамическое торможение при помощи внешнего резистора
- Удобный, выносной пульт оператора для установки параметров с возможностью установки на дверце монтируемого шкафа
- Встроенный стандарт связи RS-485 MODBUS RTU
- Новая функция ограничения тока
- 16 программируемых уровней скорости
- ПИД-регулятор для автоматического поддержания заданного парметра

Конструкция инверторов Hitachi превосходит многие традиционные компромиссные решения, учитывающие соотношение скорости, момента и эффективности.

Рабочие характеристики:

- Высокий пусковой момент на уровне 200% при 1 Гц
- Продолжительная работа с моментом 100% в диапазоне изменения скорости 1:10 (6/60Гц или 5/50Гц) без ухудшения номинальных моментных характеристик электродвигателя
- Есть возможность отключения охлаждающего вентилятора для увеличения его срока службы (естественно, для моделей с вентилятором)

Для полного соответствия требованиям Вашего технического процесса, существует большой набор дополнительного оборудования, производимого фирмой Hitachi:

- Цифровой пульт оператора для удаленного управления
- Устройство динамического торможения с резисторами
- Фильтры радиопомех
- Фильтр соответствия стандартам CE

Дополнительные возможности пультов управления

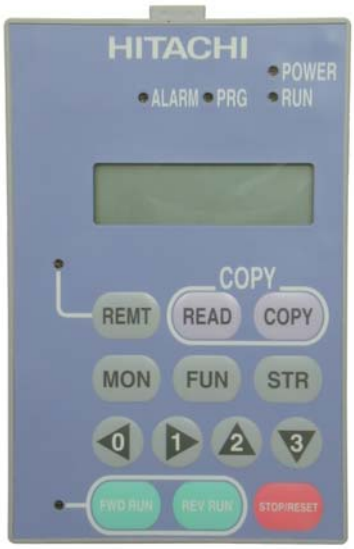
Инвертор серии SJ200 имеет выносной пульт оператора (см. рисунок справа, наименование OPE-SRmini). Это позволяет управлять инвертором удаленно (см. левый нижний рисунок). Дополнительный кабель (наименование ICS-1 или ICS-3, для кабелей 1 и 3 метра соответственно) позволяет соединить выносной пульт и инвертор через модульные разъемы.

OPE–SRmini

Компания Hitachi также поставляет монтажные комплекты для выноса пульта оператора (см. нижний правый рисунок). Такой комплект включает в себя крепежный фланец, прокладку, пульт оператора и прочие части. Вы можете смонтировать пульт оператора с потенциометром для соответствия нормам установки NEMA1. Монтажный комплект может быть поставлен с пультом оператора без потенциометра, для соответствия требованиям NEMA 4X. (наименование комплекта 4X-KITmini).

4X–KITmini

Цифровой пульт оператора с возможностью копирования параметров - представляет собой дополнительный пульт оператора / устройство копирования (наименование SRW-0EX, см. рисунок справа). Пульт имеет дисплей на две строки, который отображает код параметра и название. Дополнительной возможностью данного пульта является считывание (загрузка) установленных параметров инвертора в память. Затем Вы можете просто подключить этот пульт к другому инвертору и записать (загрузить) параметры в его память. Эта способность особенно интересна для производителей комплексных систем, т.к. с помощью одного устройства можно переписывать данные, установленные в одном инверторе на остальные.



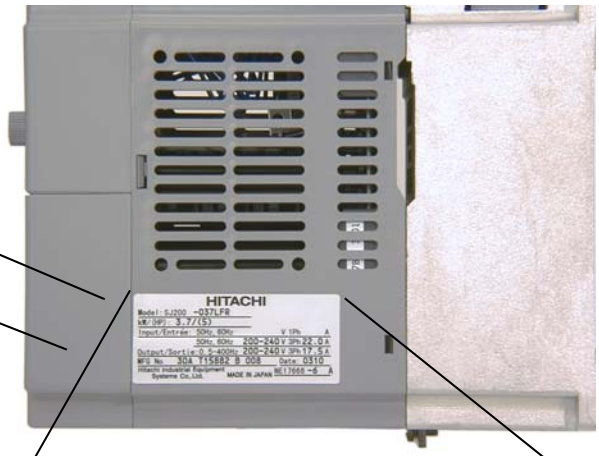
SRW–0EX

Кроме того, Вы можете заказать пульты оператора под конкретное промышленное применение или с определенной региональной спецификой. Для этого свяжитесь с дистрибьютором фирмы Hitachi в Вашей стране.

.

Шильдик инвертора

Шильдик на инверторах Hitachi серии SJ200 расположен на правой стороне корпуса (см. рисунок ниже). До начала работы с инвертором убедитесь, что информация, указанная на шильдике соответствует подключаемому входному напряжению, параметрам электродвигателя и другим техническим характеристикам..



Шильдик

Отметки контролирующих органов (на обратной стороне)

Наименование инвертора

Мощность электродвигателя для этой моделиl

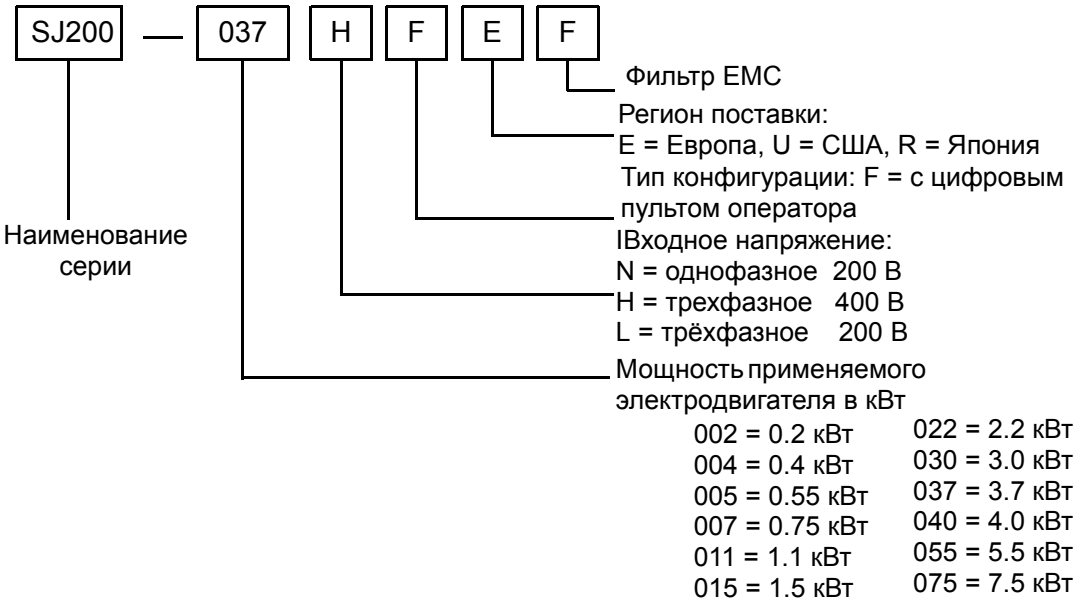
Номинальная входные параметры: частота, напряжение, количество фаз, ток

Номинальные выходные параметры: частота, напряжение, ток

Код производителя: номер инвертора, дата производства и т.д.

Система обозначения инвертора:

Код модели инвертора содержит важную информацию о рабочих характеристиках устройства. Система обозначения отражает следующую информацию:



Общие характеристики инвертора SJ200

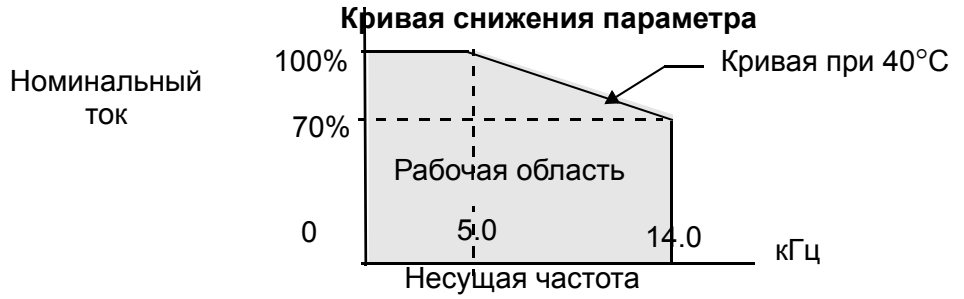
Спецификация моделей инверторов класса 200 В и 400 В

Следующие таблицы относятся к инверторам серии SJ200 класса 200 В и 400 В. Обратите внимание, что “Общая спецификация” на стр. 1–10 относятся к инверторам обоих классов напряжения. Сноски, приведенные в последующих таблицах, расшифровываются на странице 1-6. .

Характеристика			Инвертор класса 200 В				
Инверторы серии SJ200 класса 200 В	EU версия		002NFEF	004NFEF	005NFEF	007NFEF	011NFEF
	США версия		002NFU	004NFU	—	007NFU	—
Мощность электродвигателя *2		**кВт**	**0.2**	**0.4**	**0.55**	**0.75**	**1.1**
		л.с.	1/4	1/2	3/4	1	1.5
Номинальная мощность (кВА)	230В		0.6	1.0	1.1	1.5	1.9
	240В		0.6	1.0	1.2	1.6	2.0
Номинальное входное напряжение			1-фаз.: 200 - 240В ±10%, 50/60 Гц ±5%, 3-фаз.: 200 - 240В ±10%, 50/60 Гц ±5%, (037LFU, 055LFU, и 075LFU 3-фаз. только)				
Встроенный фильтр EMC	EU версия		Однофазный фильтр, класс C3 *5				
	США версия		—				
Номинальный входной ток (А)	1-фаз.		3.5	5.8	6.7	9.0	11.2
	3-фаз.		2.0	3.4	3.9	5.2	6.5
Номинальное выходное напряжение *3			3-фаз.: 200 - 240В (пропорционально входному напряжению)				
Номинальный выходной ток (А)			1.6	2.6	3.0	4.0	5.0
Пусковой момент *7			200% или более				
Динамическое торможение, приблизительное значение момента в %, быстрый останов *8	без тормозного резистора, от 50/60 Гц		100%: ≤ 50Гц 50%: ≤ 60Гц				
	с тормозным резистором		150%				
Торможение постоянным током			Установка частоты, времени и силы торможения				
Вес	EU версия (-NFEF	кг	0.8	0.95	0.95	1.4	1.4
		lb	1.75	2.09	2.09	3.09	3.09
	США версия (-NFU)	кг	0.7	0.85	—	1.8	—
		lb	1.54	1.87	—	3.97	—

Сноски из предыдущей страницы и последующих страниц:

Примечание1: Метод защиты соответствует JEM 1030
Примечание2: Параметры электродвигателя относятся к электродвигателям Hitachi (3 фазы, 4 полюса). При использовании прочих электродвигателей, обратите внимание на то, чтобы номинальный ток электродвигателя (50/60 Гц) не превышал значение номинального выходного тока инвертора.
Примечание3: Выходное напряжение уменьшается пропорционально уменьшению напряжения питающей сети (за исключением случаев использования функции AVR). В любом случае, выходное напряжение не может превышать входное напряжение питающей сети.
Примечание4: При работе с электродвигателем с частотой более 50/60 Гц свяжитесь с производителем по вопросу максимально допустимой скорости вращения вала.
Примечание5: При использовании трехфазного питания, отсоедините однофазный фильтр и установите трехфазный.
Примечание6: Для достижения общепринятых категорий входного напряжения:
• 460 to 480В (переменный ток) - категория перенапряжения 2
• 380 to 460 В (переменный ток) - категория перенапряжения 3
Для соответствия категории перенапряжения 3 установите трансформатор соответствия стандартам EN и IEC, который заземлен и подключен по средством соединения типа "звезда" (для норм Низкого Напряжения).
Примечание7: При номинальном напряжении и использовании стандартного электродвигателя Hitachi (применение бессенсорного векторного контроля -iSLV).
Примечание8: Тормозной момент, представляет собой средний тормозной момент при самом быстром торможении (останов с 50/60 Гц как указано). Это не постоянный рекуперативный тормозной момент. Средний тормозной момент различается в зависимости от потерь в электродвигателе. Это значение уменьшается при работе на частоте выше 50 Гц. Если требуется высокий регенеративный момент, то следует использовать дополнительный регенеративный тормозной резистор.
Примечание9: Команда задания частоты, максимальная выходная частота при напряжении 9,8 В для входа 0 - 10 В или 19,6 мА для входа по току 4 - 20 мА.
Примечание10: Если инвертор используется за пределами указанной ниже зоны, то он может быть поврежден или же срок его службы существенно уменьшится. Установите параметр B083 (изменение несущей частоты) в соответствии с расчетным уровнем выходного тока..



Примечание11: Температура хранения означает кратковременный температурный режим во время перевозки.
Примечание12:Соответствует методам испытания, указанным в JIS C0040 (1999). Для моделей исключенных из общей спецификации эту информацию можно узнать у дистрибьютора компании Hitachi в Вашем регионе.

Характеристики инвертора серии SJ200,продолжение...

Характеристика			Инвертор класса 200 В, продолжение				
инверторы серии SJ200 класса 200 В	EU версия		015NFEF	022NFEF	—	—	—
	США версия		015NFU	022NFU	037LFU	055LFU	075LFU
Мощность электродвигателя*2		**кВт**	**1.5**	**2.2**	**3.7**	**5.5**	**7.5**
		л.с.	2	3	5	7.5	10
Номинальная мощность (кВА))	230В		3.1	4.3	6.9	9.5	12.7
	240В		3.3	4.5	7.2	9.9	13.3
Номинальное входное напряжение			1-фаз.: 200 - 240В ±10%, 50/60 Гц ±5%, 3-фаз.: 200 - 240В ±10%, 50/60 Гц ±5%, (037LFU, 055LFU, 075LFU 3-фаз. только)				
Встроенный фильтр EMC	EU версия		Однофазный фильтр, класс C3 *5		—		
	США версия		—				
Номинальный входной ток (А)	1-фаз.		17.5	24.0	—	—	—
	3-фаз.		10.0	14.0	22.0	30.0	40.0
Номинальное выходное напряжение *3			3-фаз.: 200 - 240В (пропорционально входному напряжению)				
Номинальный выходной ток (А)			8.0	11.0	17.5	24	32
Пусковой момент *7			200% или более		180% или более		
Динамическое торможение, приблизительное значение момента в %, быстрый останов *8	без тормозного резистора, от 50/60 Гц		70%: ≤ 50Гц 50%: ≤ 60Гц	20%: ≤ 50Гц 20%: ≤ 60Гц			
	с тормозным резистором		150%	100%		80%	
Торможение постоянным током			установка частоты, времени и силы торможения				
Вес	ЕС версия (-NFEF	кг	1.9	1.9	—	—	—
		lb	4.2	4.2	—	—	—
	США версия (-NFU)	кг	1.8	1.8	1.9	5.5	5.7
		lb	3.97	3.97	4.2	12.13	12.57

Характеристика			Характеристика инвертора класса 400 В			
Инверторы серии SJ200 класса 400 В	EU версия		004HFEF	007HFEF	015HFEF	022HFEF
	США версия		004HFU	007HFU	015HFU	022HFU
Мощность электродвигателя *2		**кВт**	**0.4**	**0.75**	**1.5**	**2.2**
		л.с.	1/2	1	2	3
Номинальная мощность (460В) кВА			1.1	1.9	2.9	4.2
Номинальное входное напряжение *6			3-фаз.: 380 - 480В ±10%, 50/60 Гц ±5%			
Встроенный фильтр EMC	EU версия		трех фаз. фильтр, Category C3 *5			
	США версия		—			
Номинальный входной ток (А)			2.0	3.3	5.0	7.0
Номинальное выходное напряжение *3			3-фаз.: 380 - 480В (пропорционально входному напряжению)			
Номинальный выходной ток (А)			1.5	2.5	3.8	5.5
Пусковой момент *7			200% или более			
Динамическое торможение, приблизительное значение момента в %, быстрый останов *8	без тормозного резистора, от 50/60 Гц		100%: ≤ 50Гц 50%: ≤ 60Гц			70%: ≤ 50Гц 20%: ≤ 60Гц
	с тормозным резистором		150%			100%
Торможение постоянным током			Установка частоты, времени и силы торможения			
Вес	EU версия (-HFEF	кг	1.4	1.8	1.9	1.9
		lb	3.09	3.97	4.19	4.19
	США версия (-HFU)	кг	1.3	1.7	1.8	1.8
		lb	2.87	3.75	3.97	3.97

Характеристика			Характеристика инвертора класса 400 В, продолжение			
Инверторы серии SJ200 класса 400 В	EU версия		030HFEF	040HFEF	055HFEF	075HFEF
	США версия		—	040HFU	055HFU	075HFU
Мощность электродвигателя *2		**кВт**	**3.0**	**4.0**	**5.5**	**7.5**
		л.с.	4	5	7.5	10
Номинальная мощность (460В) кВА			6.2	6.6	10.3	12.7
Номинальное входное напряжение *6			3-фаз.: 380 - 480В ±10%, 50/60 Гц ±5%			
Встроенный фильтр EMC	EU версия		Трехфазный фильтр, класс C3		—	
	США версия		—			
Номинальный входной ток (A)			10.0	11.0	16.5	20.0
Номинальное выходное напряжение *3			3-фаз.: 380 до 480 В (пропорционально входному напряжению)			
Номинальный выходной ток (A)			7.8	8.6	13	16
Пусковой момент *7			180% или более			
Динамическое торможение, приблизительное значение момента в %, быстрый останов *8	без тормозного резистора, от 50/60 Гц		20%: ≤ 50Гц 20%: ≤ 60Гц			
	с тормозным резистором		100%		80%	
Торможение постоянным током			Установка частоты, времени и силы торможения			
Вес	EU версия (-HFEF	кг	1.9	1.9	5.5	5.7
		lb	4.19	4.19	12.13	12.57
	США версия (-HFU)	кг	—	1.8	5.4	5.6
		lb	—	3.97	11.91	12.35

Общая спецификация

Следующая информация относится ко всем инверторам серии SJ200..

Характеристика			Общая спецификация
Степень защиты *1			IP20
Метод управления			Синусоидальная Широтно-Импульсная Модуляция (ШИМ)
Несущая частота			2кГц до 14кГц (стандартная установка: 5кГц)
Диапазон выходной частоты *4			0.5 - 400 Гц
Точность поддержания частоты			Цифровое управление: 0.01% от max частоты Аналоговое управление: 0.1% от maz частоты (25°C ± 10°C)
Разрешающая способность установки частоты			Цифровое: 0.1 Гц; Аналоговое: max. частота/1000
Вольт/частотная характеристика			Линейная вольт/частотная характеристика, квадратичная вольт/частотная характеристика, бессенсорное векторное управление (iSLV)
Перегрузочная способность			150% от номинального тока в течении 1 минуты
Время разгона/торможения			0.01 - 3000 сек, линейная хар-ка разгона/торможения, разгон/торможение по S-кривой, возможность установки второй ступени разгона/торможения
Входной сигнал	Уста-новка частоты	Пульт оператора	Клавиша вверх и вниз / установки значений
		Потенциометр	Аналоговая установка
		Внешний сигнал *9	0 - 10 В (пост. ток) (полное входное сопротивление 10 кОм), 4 - 20 мА (полное входное сопротивление 250 Ом), потенциометр (1 - 2 кОм, 2 Вт)
	Пуск Вперед/ Реверс	Пульт оператора	Клавиша Пуск и Стоп (направление изменяется программируемым параметром)
		Внешний сигнал	Вперед Пуск/Стоп, Реверс Пуск/Стоп
	Программируемые входа		FW (команда Вперед Пуск), RV (команда Реверс Пуск), CF1 ~ CF4 (функция многоскоростного режима), JG (команда толчкового режима), DB (внешнее торможение постоянным током), SET (установка параметров второго двигателя), 2CH (команда второй ступени разгона/торможения), FRS (останов “на выбеге”), EXT (внешнее отключение), USP (блокировка повторного запуска), SFT (блокировка программного обеспечения), AT (выбор аналогового входа), RS (сброс), TH (температурная защита посредством терморезистора), STA (запуск), STP (останов), F/R (вперед/реверс), PID (отключение ПИД), PIDC (сброс интегр.сост.ПИД), UP (вверх, эл. потенциометр), DWN (вниз, эл. потенциометр), UDC (сброс данных эл. потенц.), OPE (управление через пульт оператора), ADD (функция смещения частоты), F-TM (управление с терминала).
Выходной сигнал	Программирумые выходы		RUN (сигнал Пуска), FA1,2 (сигнал достижения частоты), OL (сигнал установленного уровня перегрузки), OD (сигнал превышения отклонения ПИД), AL (аварийный сигнал), Dc (обнаружение отключения аналогового входа), FBV (управление дополнительным каскадом ПИД регулятора), NDc (сигнал работы по сети), LOG (логический выход)
	Отображение частоты		Выход ШИМ; аналоговый выход данных частоты, аналоговый выход тока двигателя или импульсный выход выходной частоты
Аварийные выходные клеммы			Сигнал аварийного отключения инвертора (“сухие контакты”)

Характеристика		Общая спецификация
Прочие функции		Функция AVR, хар-ка разгона/торможения по кривой, верхнее и нижние ограничение, 16 фиксированных скоростей, установка стартовой частоты, изменение несущей частоты (2-14 кГц), вырез резонансных частот, усиление и смещение сигнала, изменение уровня защиты электронного термореле, перзапуск инвертора, отображение истории аварийных отключений, выбор параметров второго двигателя, режимр ВКЛ/ОТКЛ вентилятора
Функция защиты		Перегрузка по току/напряжению, пониженное напряжение, перегрузка, перегрев, ошибка процессора/памяти, обнаружение замыкания на корпус при пуске, ошибка внутреннего обмена данными, повышенние температуры электронной части
Рабочая среда	Температура	Рабочая (внешняя): от -10 до 40 C / хранение: от -25 до 70 C
	Влажность	20-90% влажность (без конденсата)
	Вибрация *12	5.9 м/с2 (0,6G), 10-55 Гц
	Размещение	1 000 м над уровнем моря или ниже, внутри помещения (без коррозийных газов или пыли)
Цвет корпуса		Munsell 8.5YR6.2/0/2
Опции		Устройство удаленного управления, устройство копирования, удлинительный кабель для выносного пульта, тормозное устройство, тормозной резистор, дросель переменного тока, дросель постоянного тока, фильтр подавления помех, монтажный комплект на DIN рейку

Характеристики сигнала

Подробное описание характеристик см.“Клеммы дискретных входов” на стр. 4–6

Сигнал / контакт	Характеристика
Встроенное питание входов	24В DC, 30 мА (макс.)
Дискретные программируемые входы	27В DC (макс.)
Дискретные программируемые выходы	Макс. 50мА (ВКЛ по току), макс. 27В DC (ВЫКЛ по напряжению)
Аналоговый выход	От 0 до 10В DC, 1 мА
Аналоговый вход по току	Диапазон от 4 до 19.6 мА, 20 мА - номинал
Аналоговый вход по напряжению	Диапазон от 0 до 9.6В DC, 10В DC - номинал, входное сопротивление 10 кОм
+10 В аналоговый опорный сигнал	10В DC - номинал, 10 мА - максимум
Контакты реле авриии	250В AC, 2.5А - нагрузка R (макс.), 0.2А - нагрузка I, P.F.=0.4 (макс.) 100В AC, 10мА (мин.) 30В DC, 3.0А - нагрузка R (макс.), 0.7А - нагрузка I, P.F.=0.4 (макс.) 5В DC, 100мА (мин.)

Теория частотно-регулируемого привода

Цель регулирования скорости электродвигателя в промышленности

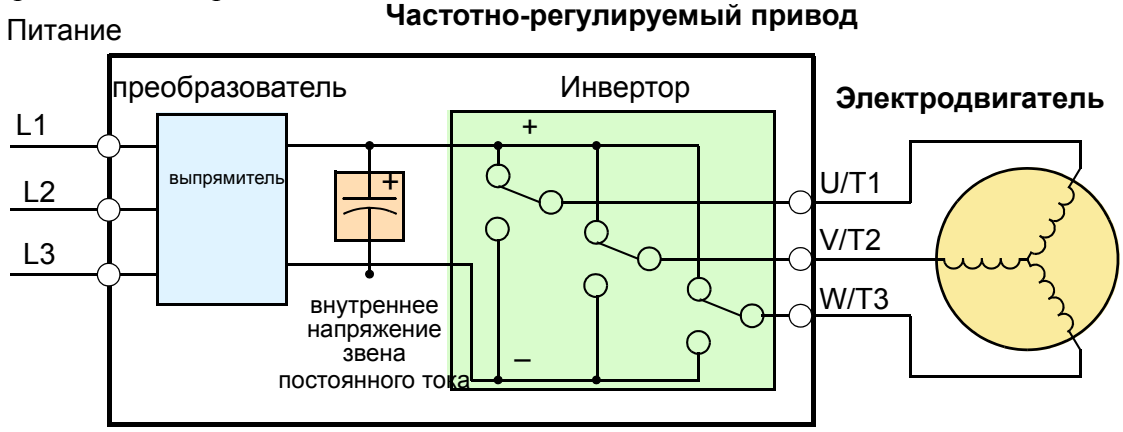
Инверторы Hitachi обеспечивают управление скоростью вращения трехфазного асинхронного электродвигателя. Сеть переменного тока подключается к входу инвертора, а выход инвертора к электродвигателю. В различных технологических процессах есть свои преимущества применения инвертора, например:

- Энергосбережение (Нагревание, Вентиляция и Кондиционирование воздуха)
- Необходимость синхронизации скорости различных процессов - технические процессы в текстильной и печатной промышленности
- Необходимость управления разгоном и торможением (характеристикой момента)
- Чувствительность к нагрузке - подъемные механизмы, пищевая промышленность, фармацевтика

Что собой представляет инвертор?

Термин *инвертор* и *частотно-регулируемый привод* связаны между собой и в некоторых случаях взаимозаменяемые. Электронный привод может управлять скоростью электродвигателя *путем изменения частотной характеристики* питания электродвигателя.

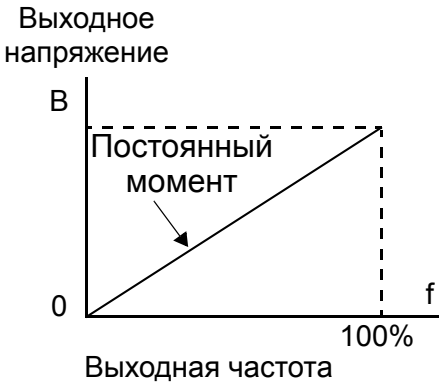
Инвертор, в общем, это устройство, которое преобразует мощность постоянного тока в мощность переменного тока. Следующая схема показывает, как в частотно-регулируемом электроприводе используется инвертор. В приводе, выпрямитель преобразует входное напряжение переменного тока в постоянный ток, это так называемое напряжение звена постоянного тока. Затем идет обратное преобразование, напряжение звена постоянного тока обратно преобразутся переменный ток для управления двигателем. Специальный инвертор формирует выходную частоту и напряжение в соответствии с необходимой скоростью вращения электродвигателя..



Упрощенная схема инвертора представляет собой три двухходовых переключателя. В инверторах Hitachi эти переключатели выполнены на IGBT модулях. Алгоритмом коммутации управляет микропроцессор привода, он включает/выключает IGBT с очень высокой скоростью, для получения необходимой формы выходного напряжения. Индуктивность обмотки электродвигателя позволяет сгладить пульсации.

Момент и линейная вольт/частотная характеристика

Раньше частотно-регулируемые привода переменного тока использовали технику управления скоростью с открытым контуром. При линейной характеристике соотношение между выходным напряжением и частот сохранется постоянное значение. При этом электродвигатели переменного тока, по сути, имели постоянный момент во всем диапазоне рабочей скорости. Для некоторых технических процессов этого вполне достаточно.



В наши дни с изобретением совершенных микропроцессоров и процессоров обработки цифрового сигнала стало возможным управлять скоростью и моментом электродвигателя переменного тока с высокой точностью. Инвертор SJ200 использует эти возможности для проведения сложных математических вычислений, требуемых для достижения наилучшей производительности. Эта техника получила название интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV). Это позволяет приводу постоянно отслеживать значения выходного напряжения и тока, а также их соотношение.

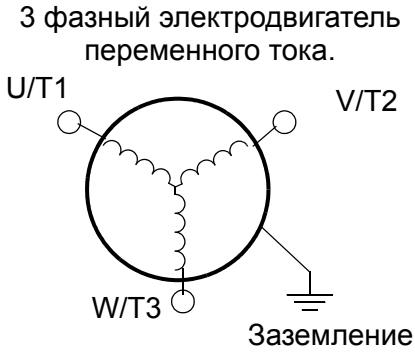
Параметры питания инвертора

Инверторы Hitachi серии SJ200 включают 2 группы: класс 200 В и класс 400 В. Привода, описанные в этой инструкции могут использоваться, как в США, так и в Европе, несмотря на то, что параметры напряжения в общей сети могут отличаться в зависимости от страны. Соответственно, для инверторов класса 200В необходимо 200 - 240 В переменного тока (в номинале), а для инверторов класса 400 В необходимо питание 380 - 480 В переменного тока. Некоторые типы инверторов допускают использование как однофазной так и трехфазной сети питания, но все инверторы класса 400 В должны подключаться к трехфазному источнику питания.

ПОДСКАЗКА: Если на вашем объекте есть только однофазный источник питания, то обратите ваше внимания на инверторы SJ200 с мощностью 2,2 кВт и менее; они могут работать от однофазной сети.

Общепринятая терминология однофазного питания - Фаза и Ноль. Для трехфазного питания фазы обычно имеют маркировку Фаза 1 [R/L1], Фаза 2 [S/L2] и Фаза 3 [T/L3]. Но в любом случае, источник питания должен быть заземлен. Это заземление должно быть подключено к корпусу инвертора и к корпусу электродвигателя (см. “Подключение выходных клемм инвертора к электродвигателю” на стр. 2–22).

Подключение инвертора к электродвигателю



ТЭлектродвигатель переменного тока подключается исключительно к выходным клеммам инвертора. Выходные клеммы инвертора имеют установленную маркировку U/T1, V/T2 и W/T3. Это соответствует выводным концам обычного асинхронного электродвигателя с обозначениями T1, T2 и T3. При запуске нового оборудования нет необходимости подключать определенной выходной клеммы инвертора к определенному выводному концу электродвигателя. Следствием неверного подключения двух из трех выводных концов, является обратное направление вращения вала двигателя. В случае, если обратное вращение вала может привести к поломке оборудования или травмам персонала, на холостом ходу убедитесь, что вал вращается в нужную сторону. Для безопасности персонала, необходимо подключить заземление корпуса электродвигателя к заземлению корпуса инвертора.

Обратите внимание, что три клеммы подключения электродвигателя не содержат обозначений типа "нейтраль" или "обратное". Двигатель должен иметь сбалансированное по сопротивлению обмотки статора, соединенные в звезду или треугольник, при этом для изменения направления вращения нет необходимости производить дополнительную коммутацию на выходе инвертора. для изменения направления вращения вала необходимо использовать программируемые функции инвертора.

Инверторы фирмы Hitachi являются надежным устройствами. Не рекомендуем Вам отключать питание инвертора во время работы электродвигателя (конечно, если это не аварийный останов). Также, не устанавливайте и не используйте автоматические выключатели на участке соединения инвертора к электродвигателю (за исключением теплового реле). Естественно, устройства безопасности, такие как предохранители должны включаться в схему для отключения питания в случае поломки, как этого требует нормы NEC и местные законы.

Программируемые функции и параметры

Большая часть данной инструкция посвящена описанию функций инвертора, а также установке параметров инвертора. Инвертор управляется микропроцессором, и имеет много независимых функций. В инвертор встроена память EEPROM для хранения установленных параметров. Пульт управления дает доступ ко всем функциям и параметрам, другие виды управляющих устройств также имеют доступ к параметрам инвертора. Все они имеют общее название *цифровой пульт управления* и *цифровая панель оператора*. В главе 2 описывается процесс запуска электродвигателя при помощи минимального набора параметров и функций.

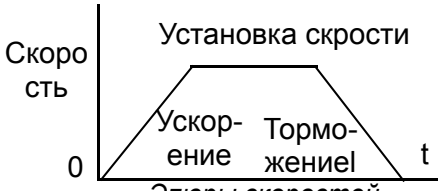
Дополнительное устройство считывания и записи позволяет копировать информацию из памяти EEPROM в пульт управления или же из пульта оператора переносить данные в память инвертора. Эта функция особенно полезна для производителей систем, которым необходимо копировать параметра из одного инвертора на все инверторы сборочной линии.

Торможение

Общее понятие торможение - сила, которая способствует замедлению или остановке вала электродвигателя. Таким образом, оно напрямую связано с понятием останов, но может также происходить, когда под действием нагрузки электродвигатель пытается разогнаться больше установленной скорости. Если требуется быстро останавливать электродвигатель с большой массой инерции, то мы рекомендуем устанавливать тормозной резистор. Устройство динамического торможения, встроенное в инвертор SJ200, рассеивает избыточную энергию электродвигателя которая образуется при торможении на резисторе (для более подробной информациисм. “Введение” на стр. 5–2 и “Динамическое Торможение” на стр. 5–5). Параметры инвертора позволяют установить время разгона и останова, применительно к Вашим технологическим процессам. Для конкретного инвертора, электродвигателя и нагрузки можно рассчитать минимальное время разгона и торможения.

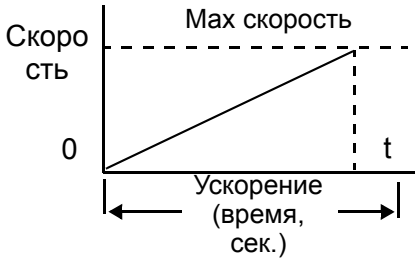
Эпюры скоростей

Инвертор SJ200 способен к сложному управлению скоростью. Графическое представление этой возможности поможет Вам понять и настроить соответствующие параметры. Эта инструкция приводит эпюры скоростей широко применяемые в промышленности. На рисунке справа ускорение представляет собой разгон от состояния останова до заданной скорости, а торможение является уменьшением скорости до останова.

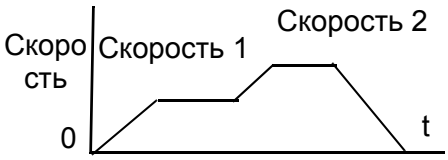


Эпюры скоростей

Параметры ускорения и торможения определяют время разгона от состояния покоя до максимальной частоты (или наоборот). Отношение изменение скорости к времени является ускорением или торможением. Время разгона или торможения до заданной скорости зависит от начальной и конечной скорости. Однако, коэффициент является постоянным, так как он относится к полному диапазону времени ускорения или торможения. Например, установлено время ускорения 10 секунд, это означает время разгона от 0 до 50 Гц.

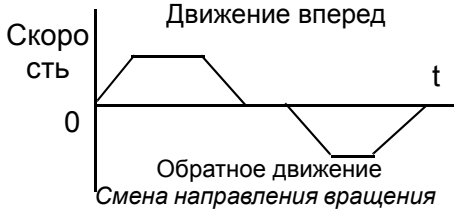


В инверторе SJ200 можно установить 16 фиксированных значений скоростей. Кроме того, можно использовать различное ускорение и торможение для перехода от одной фиксированной скорости к другой. На эпюре (см. рисунок справа) используется две фиксированные скорости, которые можно выбирать по дискретным программируемым входам. Внешними сигналами можно выбрать любую установленную фиксированную скорость. Для ручного задания скорости вращения, можно использовать потенциометр на пульте оператора, или аналоговым сигналом напряжения 0-10В, тока 4-20мА.



Эпюра нескольких скоростей

Инвертором можно задать вращение вала двигателя в любую сторону. Направление вращения определяют команды FW и RV. Пример эпюры показывает вращение вала в прямом направлении и в обратном направлении меньшей продолжительности. Аналоговый сигнал или значение фиксированной скорости управляют векторным значением скорости, а команды FWD и REV задают направление вращени.



Смена направления вращения

ПРИМЕЧАНИЕ: Инвертор SJ200 может приводить в движение нагрузку в оба направления. Однако, он не рассчитан на использования в применении подобным сервоприводам, которые используют двухполюсный сигнал скорости для измения направления вращения.

Часто Задаваемые Вопросы

В. Каково основное преимущество использования инвертора при управлении электродвигателем перед использованием альтернативных решений?

О. Инвертор позволяет изменять скорость электродвигателя с очень малыми потерями, в отличие от механических или гидравлических вариантов управления скоростью. Сбережение энергии обычно окупает инвертор в сравнительно короткие сроки.

В. Термин "инвертор" немного сбивает с толку, так как мы также используем такие термины как "привод" и "преобразователь частоты" для описания электронного устройства, которое управляет работой электродвигателя. Что же означает термин "инвертор"?

О.Термины *инвертор*, *привод* и *преобразователь частоты* взаимозаменяемы в промышленности. В настоящее время, слова *привод*, *частотно-регулируемый привод*, *привод регулирования скорости* и *инвертор* обычно используются для описания электронного, микропроцессорного контроллера скорости электродвигателя. В прошлом, термин *частотно-регулруемый привод* также относилось и к механическим средствам регулирования скорости.

В. Что представляет собой функция "Интеллектуального бессенсорного векторного контроля"?

О. Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль является новой разработкой фирмы Hitachi в области управления скоростью электродвигателя. Первоначальная разработка, носившая название бессенсорный векторный контроль, не требовала контроля положения вала двигателя, хотя все же приходилось устанавливать некоторые другие параметры электродвигателя (либо в ручную, либо посредством процедуры автонастройки). Теперь же, интеллектуальный бессенсорный векторный контроль, используя алгоритмы разработанные фирмой Hitachi и высокую скорость обработки, позволяет плавно управлять работой электродвигателя благодаря возможности инвертора подстраиваться под его характеристики. Даже необходимость проведения автонастройки была исключена.

В. Несмотря на то, что инвертор SJ200 является приводом для изменения скорости, можно ли использовать его в процессах с постоянной скоростью?

О. Да, в некоторых случаях инвертор можно использовать просто в качестве устройства плавного пуска, которое позволяет управлять разгоном и торможением до постоянной скорости. Кроме того, в подобных применениях могут пригодится и прочие функции инвертора SJ200. Однако, больше всего пользы использование привода регулирования скорости приносит в промышленных процессах, благодаря использованию управляемого ускорения и торможения, высокому моменту на низких скоростях, а также сбережению энергии по сравнению с другими способами регулировки скорости.

В. Могу ли я использовать инвертор и электродвигатель в процессах с позиционированием?

О. Это зависит от требуемой точности, следует учитывать, что электродвигатель должен вращаться с очень низкой скоростью с сохранением необходимого

момента. При использовании инвертора SJ200, минимальная скорость вращения с сохранением номинального момента на валу двигателя, составляет 1 Гц (30 об/мин). Не применяйте инвертор, если требуется остановить электродвигатель и удерживать положение нагрузки без использования механического тормоза (для подобных процессов устанавливайте сервоприводы или системы с шаговыми электродвигателями).

В. Можно ли управлять и следить за состоянием инвертора по сети??

О. Да. Инвертор SJ200 имеет встроенный протокол ModBus. Смотрите Приложение B, для получения более подробной информации о связи по сети.

В. Почему в инструкции по эксплуатации и в прочей документации используется термин "класс 200В" вместо того, чтобы приводить рабочее напряжение, например, "230 В переменного тока"?

О. Для каждой модели инвертора на заводе предустановленны параметры работы в определенном диапазоне напряжения (в зависимости от страны распространения этой модели). Спецификация модели приводится на табличке на одной из сторон инвертора. Инвертор класса 200В, продаваемый в Европе (обозначение "EU") имеет отличные установки параметров от инвертора класса 200В, распространяемого в США (обозначение "US"). Процедура установки заводских данных (см. “Восстановление заводских установок” на стр. 6–8) может настроить инвертор на работу в питающих сетях EU или США.

В. Необходимо ли заземление корпуса электродвигателя?

О.Да, по нескольким причинам. Самое важное это обеспечение защиты персонала в случае короткого замыкания в электродвигателе, при этом возможно попадание высокого окое напряжение на его корпус. Во-вторых, электродвигатель принимает ток утечки, который увеличивается со сроком службы. И наконец, устройство с заземленным корпусом обычно вырабатывает меньше электрического шума.

В. Какой тип электродвигателей подходит для инверторов Hitachi?

О.Тип электродвигателя - это трехфазный асинхронный электродвигатель переменного тока. Используйте электродвигатель соответствующий мощности инвертора с классом изоляции 800В для инверторов класса 200В, с классом изоляции 1600В для инверторов класса 400В.
Мощность электродвигателя - лучше всего сначала подобрать электродвигатель такой мощности, которая бы подходила для Вашего технического процесса, а затем по току двигателя выбирать соответствующий инвертор.

ПРИМЕЧАНИЕ: Другими факторами, влияющими на выбор электродвигателя являются: теплоотвод, рабочая скорость, исполнение и способ охлаждения.

В.Сколько полюсов должен иметь электродвигатель?

О.Инверторы Hitachi работают с электродвигателями на 2, 4, 6 или 8 полюсов. Чем больше число полюсов, тем меньше номинальная скорость электродвигателя, однако значение момента при номинальной скорости будет выше.

В. Существует ли возможность добавить динамическое (резисторное) торможение к инвертору SJ200 после первоначальной установки?

О.Да. Инвертор SJ200 уже имеет встроенную цепь динамического торможения. Остается лишь подключить внешний соответствующий резистор (дополнительная опция) для обеспечения необходимого торможения. Для дальнейшей консультации свяжитесь с представителем Hitachi в Вашем регионе.

В.Как я могу узнать, требуется ли подключать резистор для быстрого торможения моего технического процесса?

О.При проектировании нового процесса достаточно сложно ответить на этот вопрос до того, как вы протестируете работу электродвигателя и привода в целом. В некоторых технических процессах в качестве силы торможения достаточно использования потерь в системе, например трение. В некоторых случаях допускается более длительное время торможения. В этих процессах использование динамического торможения не пригодится. Однако, в технических процессах, где сочетаются высокоинерционная нагрузка и требуется короткое время торможения, скорее всего, придется использовать динамическое торможение. Таким образом, это вопрос физики технического процесса, и на него можно ответить путем проведения длительных вычислений или опытных испытаний.

В.Для инверторов Hitachi есть несколько опций, отвечающих за подавление электрических помех. Каким образом я могу узнать, требуется ли в моем техническом процессе применение подобных опций?

О.Цель подобных фильтров, является снижение электрических помех, исходящего от инвертора, для того чтобы он не влиял на работу находящихся рядом электронных приборов. Некоторые технические процессы регулируются специальными требованиями, поэтому установка устройств, подавляющих электрический шум обязательна. В этих случаях, следует установить соответствующий фильтр на инвертор. Прочие технические процессы могут не нуждаться в подавлении помех, до тех пор пока вы не заметите электрических помех в работе других устройств.

В. В инвертор SJ200 встроена функция контура ПИД регулирования. Понятие контур ПИД регулирования обычно связано с химическими процессами, теплообменом или промышленными процессами в общем. Как я могу использовать функцию контура ПИД регулирования в своем технического процессе?

О.Необходимо определить, какой параметр будет использоваться в качестве сигнала обратной связи (устанавливается дополнительный датчик), на которую влияет скорость вращения двигателя. Изменение сигнала ОС приводит к более быстрому изменению скорости электродвигателя. При использования функции ПИД регулятора инвертор выдает команду на двигатель для вращения на оптимальной скорости, требуемой для поддержания переменной процесса на необходимом уровне.

Установка и монтаж инвертора 2

В этой главе.... стр.

— Знакомство с характеристиками инвертора . 2
— Система управления электродвигателем 8
— Пошаговая схема монтажа инвертора 9
— Тестовый запуск..... 23
— Использование пульта оператора 25

Знакомство с характеристиками инвертора

Распаковка и внешний осмотр

Перед началом работы распакуйте новый инвертор SJ200 и произведите следующие операции:

1. Осмотрите коробку и инвертор на предмет возможных повреждений, которые произошли во время перевозки.
2. Удостоверьтесь, что содержимое коробки соответствует следующему списку:
   - **a.** Инвертор SJ200 - 1 шт.
   - **b.** Инструкция по применению - 1 шт
   - **c.** Диск SJ200 Quick Reference - 1 шт.
3. Сравните спецификации, приведенные на шильдике инвертора и коробке. Убедитесь, что данный инвертор соответствует тому, что вы заказали.

Конструкция инвертора

Инверторы серии SJ200 различаются в размерах в соответствии со значением выходного тока и мощностью применяемого электродвигателя. Однако все инверторы SJ200 независимо от модели имеют одинаковый пульт оператора и клеммные колодки. В конструкцию инвертора входит радиатор, прилегающий к задней поверхности корпуса инвертора. Модели с большей мощностью имеют дополнительный вентилятор, для улучшения работы радиатора. Для Вашего удобства отверстия для крепления проделаны на заводе изготовителе. В моделях с небольшой мощностью таких отверстий два, с большей мощностью их четыре. При креплении используйте все отверстия

Два винта для заземления корпуса расположены на металлической пластине, соединенной с радиатором, в нижней части инвертора. Не прикасайтесь к радиатору во время работы или сразу же после выключения, так как его поверхность может быть очень горячей.

Корпус электрической части и передняя панель прикреплены к верхней поверхности радиатора

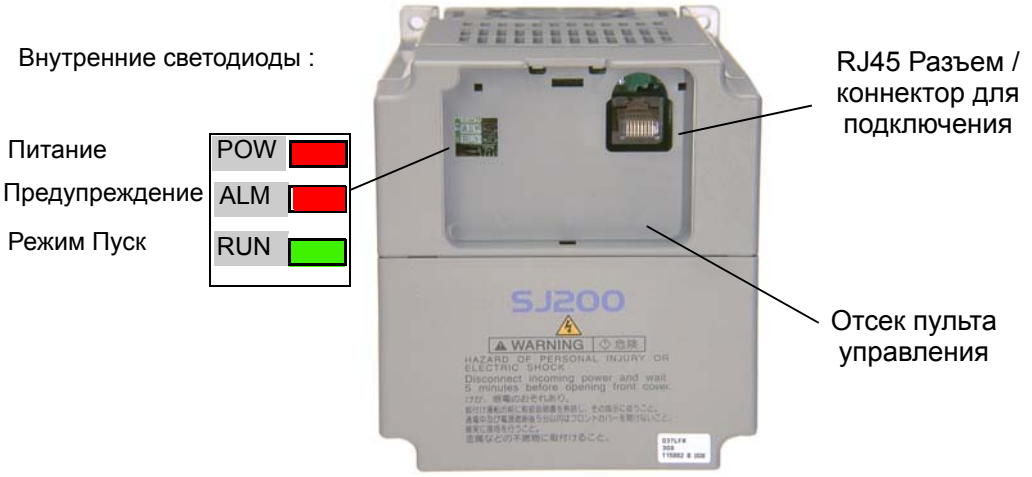
Панель оператора инвертора - В инверторе применяется цифровой пульт оператора. Дисплей на четыре знака отображает параметры работы инвертора. Кроме того, светодиоды справа от дисплея показывают единицу измерения величины (Герц или Ампер). Прочие светодиоды обозначают: Power - Питание (внешнее), режим Start/Stop - Пуск/Стоп и статус Program/Monitor - Программа/Дисплей. Клавиши Start - Пуск и Stop/Reset - Стоп/Сброс, а также потенциометр для установки выходной частоты, отвечают за управление работой электродвигателя. Клавиши FUNC (функция), 1 и 2 применяются для выбора функций инвертора и изменения их параметров. Клавиша Store (Запомнить) используется для сохранения значения параметра.

Отсоединение и установка пульта управления

Отсоединение пульта управления. Пульт управления на SJ200 имеет возможность легкого отсоединения. Для этого отведите удерживающую защелку как показано на рисунке справа. Затем надавите на нее и легко потяните на себя. Пульт управления наклонится вперед, так как она все еще удерживается двумя петлями в нижней части. Затем просто выньте пульт управления из отсека.

Внутренние светодиоды / Разъем для подключения. - Данные элементы расположена под пультом управления, см. на рисунке ниже. После удаления пульта управления, вы получаете доступ к светодиодам расположенные внутри, по ним можно определить статус работы инвертора, при отсутствии пульта управления.

Соединение производится через разъём типа RJ45, через дополнительный пластиковый коннектор. Его с легкостью можно извлечь, для подключения соединительного кабеля в разъем RJ45. .



Установка пульта управления. Для установки пульта управления в отсек проделайте следующие шаги:

1. Для начала убедитесь, что вы установили пластиковый коннектор RJ45 в разъем, для соединения пульта управления и основной части.
2. Установите пульт управления в отсек, до характерного щелчка.
3. Если он не устанавливается, не пытайтесь надавить на него. Возможно, необходимо слегка поправить коннектор разъема RJ45. Затем снова попробуйте установить пульт управления
4. Убедитесь, что удерживающая защелка встала на свое место с характерным щелчком. В противном случае пульт управления при вибрации может выпасть.

Передняя крышка корпуса

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Опасность поражения электрическим током. Отключите входное питание до начала обслуживания устройства. Выждите пять (5) минут до открытия верхней крышки инвертора.

Отсоединение крышки корпуса.Передняя крышка инвертора удерживается двумя парами креплений. Так как они скрыты от внешнего взгляда, лучше всего узнать, где они расположены до попытки отсоединить крышку. Схема снизу показывает типовую крышку корпуса в перевернутом положении, для того чтобы указать расположение креплений. Пара удерживающих креплений необходимо освободить путем нажатия на стороны крышки. Два петельных крепления позволят отсоединить крышку после освобождения удерживающих крепления. .

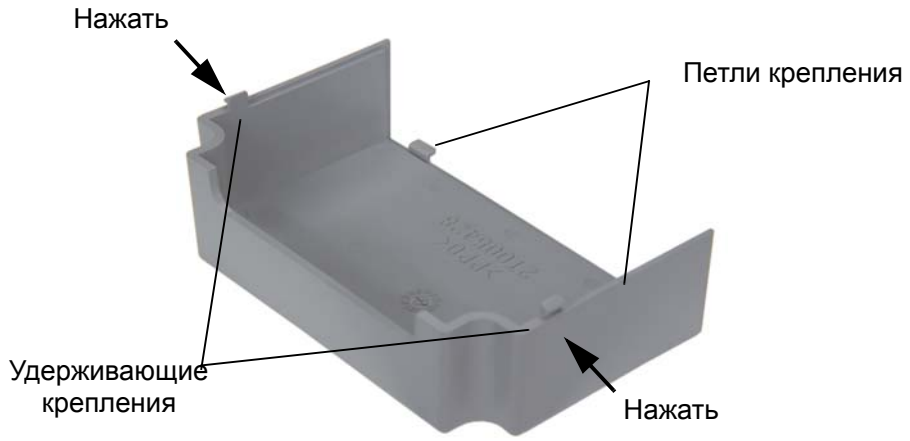


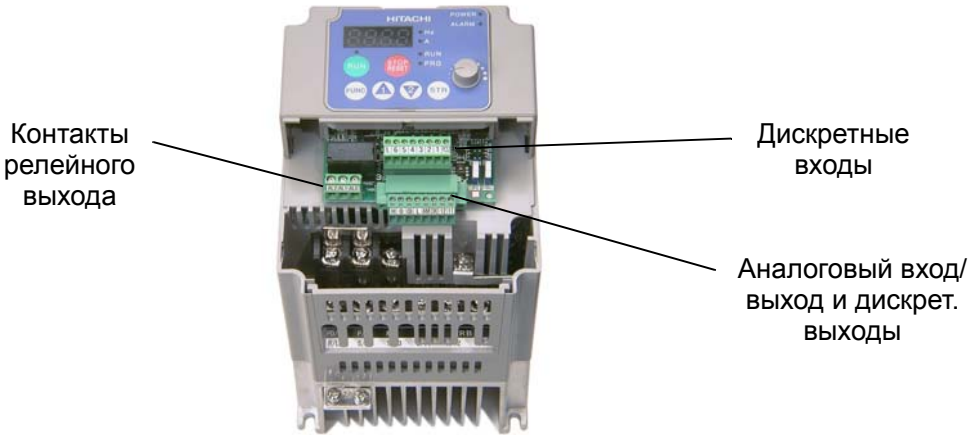
Рисунок ниже показывает процедуру отсоединения передней крышки. Во время нажатия на корпус в указанных ранее местах, иногда необходимо слегка покачать крышку из стороны в сторону для отсоединения удерживающих креплений. Не прилагайте дополнительных усилий для отсоединения крышки, так как в этом случае вероятна поломка креплений..

1. Надавите на крышку с двух сторон

2. Наклоните вверх после освобождения обоих удерживающих креплений

Знакомство с клеммами

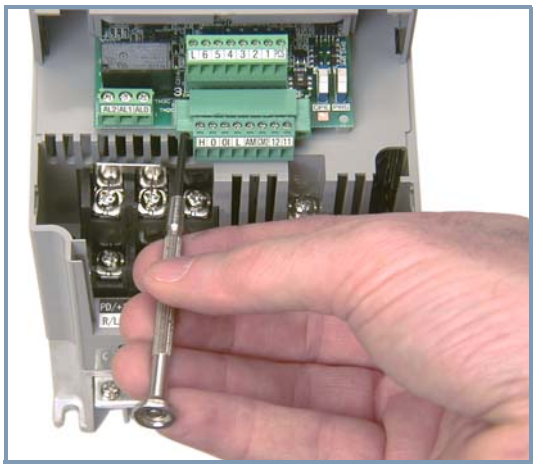
После отсоединения передней крышки корпуса ознакомьтесь с набором клемм, указанным в следующей схеме..



Отсоединение/Замена клеммной колодки. Имеется возможность отключить две клеммные колодки по 8 разъемов от основной платы для удобства обслуживания или испытаний. Примите во внимание, что клеммная колодка релейных выхода не имеет возможность отсоединения, по причине наличия больших токов и необходимости обеспечения целостности в случае аварийных ситуаций. Аварийная цепь может быть под высоким напряжением (от внешней цепи питания), опасные для жизни даже, если инвертор выключен. Поэтому ни в коем случае не прикасайтесь к клеммной колодке или участкам этой цепи.

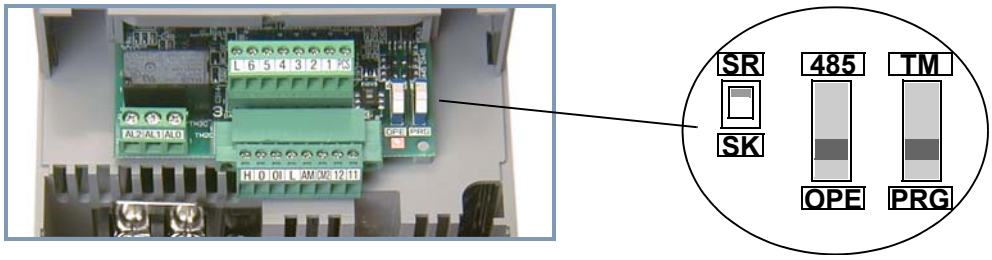
Клеммная колодка дискретных входов (верхняя колодка) может быть с легкостью отсоединена, если потянуть ее вверх, как указано на рисунке (нижний левый). Не прилагайте дополнительных усилий для отсоединения клеммной колодки, так как можно повредить плату, к которой они подключены. Во время отсоединения легко покачивайте клеммную колодку из стороны в сторону, если она не отсоединяется обычным образом.

Клеммная колодка аналоговых входов/выходов и дискретных выходов (нижняя клеммная колодка) имеет удерживающие винты. Не пытайтесь отсоединить эту клеммную колодку до раскручивания винтов. Как указано на рисунке (нижний правый), используйте малую отвертку для выкручивания винтов с обеих сторон. После удаления винтов, клеммная колодка может быть с легкостью извлечена..

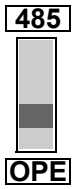


Знакомство с переключателями, расположенные на плате

Инвертор имеет три (3) внутренних переключателя, расположенных справа от клеммных колодок, как указано на рисунке ниже. Эта часть познакомит Вам с основным назначением этих переключателей, а также предоставит ссылку на главы в инструкции, в которых та или иная функция переключателя описывается более подробно..



Переключатель SR/SK (Исток/Сток) определяет режим работы дискретных программируемых входов инвертора. Обратите внимание, что предыдущие шаги не требовали подключения входных клемм. Более подробно о работе переключателя см. “Использование дискретных входов” на стр. 4–9.



Переключатель 485/OPE позволяет использовать стандартный порт RS485. Пульт управления инвертора (OPE-SRmini) можно использовать, как непосредственно установленный на инверторе, так и через кабельное соединение. При работе со стандартным пультом оператора не важно расположение этого переключателя. Однако, при установке других пультов необходима правильная установка. Использование цифровых пультов оператора (таких как OPE-SR или OPE-0EX) требует установки переключателя в положение "OPE". Управление инвертором через ModBus соединение возможно лишь в положении "485". Для подробного ознакомления с работой этого переключателя см. “Подключение инвертора к сети ModBus” на стр. B–3.

Переключатель TM/PRG (клеммная колодка/программа) влияет на источник установки параметров инвертора. Параметр A001 определяет источник выбора выходной частоты инвертора (скорость электродвигателя). Параметр A002 выбирает источник подачи команды Пуск (для вращения вперед и в обратную сторону). То есть, определяются источники подачи сигнала для входных клемм, клавиш панели оператора и потенциометра, сети ModBus и т.д.

В случае, если переключатель TM/PRG установлен в положение PRG, то управление инвертором осуществляется в зависимости от уставок параметров A001 и A002. Однако, если переключатель находится в положении TM (клеммная колодка), то инвертор использует клеммную колодку аналоговых входов для установки скорости электродвигателя, и клеммы FW и/или REV для подачи команды Пуск. Более подробно о работе этого переключателя см. “Источник управления” на стр. 3–9.

Доступ к клеммной колодке питания. - Во-первых, убедитесь, что к инвертору не подключено какое-либо питание. Если питание было подключено, то убедитесь, что светодиод POWER не горит и перед началом работы выждите пять минут. После удаления верхней крышки корпуса появляется возможность отсоединить часть корпуса, которая прикрывает силовые клеммные колодки.

Обратите внимание на четыре прорези в этой части корпуса. Это позволяет разделить питающие провода (слева) от сигнальных или аналоговых проводов (справа).

После отсоединения этой части корпуса, положите ее рядом с инвертором. Никогда не запускайте привод, предварительно не закрыв эту часть корпуса и переднюю крышку целиком.

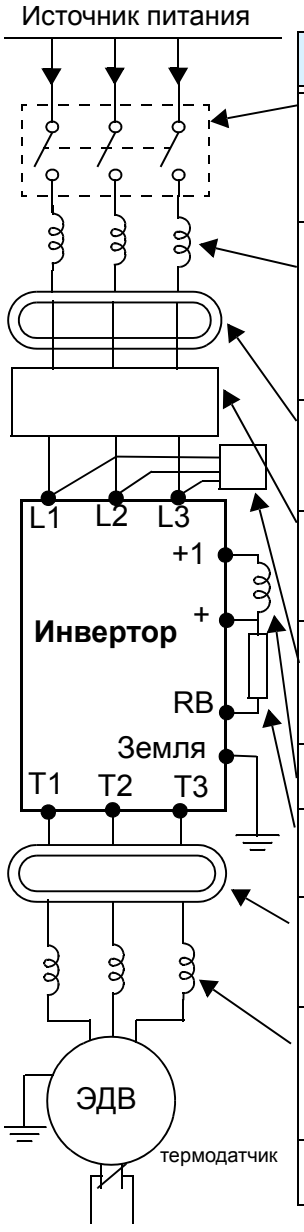
Питание и три фазы электродвигателя подключайте к нижней клеммной колодке. Верхняя клеммная колодка предназначена для дополнительного устройства динамического торможения.

Следующие части этой главы расскажут о конструкции системы и проведут вас по этапам монтажа инвертора. После части, рассказывающей о подключении инвертора, последует глава, описывающая работу с клавишами пульта управления, а также об изменении параметров различных функций.

Клеммная колодка подключения питания и электродвигателя

Система управления электродвигателем

Система управления электродвигателем включает в себя электродвигатель и инвертор, а также автоматические выключатели и предохранители для безопасной работы. Если вы проводите испытания работы инвертора и электродвигателя, то больше Вам ничего не потребуется. Однако действующая система может насчитывать несколько дополнительных опций. Следующая схема и таблица отображают систему с полным набором дополнительных опций, которое может Вам понадобиться..



Название	Функция
Автоматический выключатель	Устройство автоматического отключения питания, выключатель при отсутствии заземления или устройство выключения на основе предохранителей. Примечание: Устанавливаемый компонент должен соответствовать требованиям NEC и местным требованиям электрической безопасности и соответствия.
Дроссель переменного тока на входе инвертора	Это устройство может пригодиться для подавления гармоники, возникающей в питающих линиях, а также в случае плохой питающей сети (при большом перекосе фаз). **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В некоторых процессах реактор переменного тока на входе используется для предотвращения повреждений инвертора. Смотрите таблицу предостережений на следующей странице.
ВЧ фильтр помех	Действие электрического шума может влиять на оборудование, находящееся недалеко от инвертора, например, радиоприемника. Этот магнитный фильтр позволяет уменьшить шум (применяется как на входе, так и на выходе).
Фильтр ЭМС (для соответствовании требованиям CE, см. приложение D)	Снижает вырабатываемые помехи на участке подключения питания к инвертору и источника питания. Подключается непосредственно к инвертору (на входе).
Фильтр радиопомех (при не соответствовании требованиям CE)	Такой емкостный фильтр уменьшает вырабатываемый шум от силовых кабелей на входе инвертора.
Дроссель звена постоянного тока	Подавляет гармонику, вырабатываемую инвертором. Однако, не защищает входной диодный мост выпрямителя.
Тормозной резистор	Это устройство служит для улучшения управления моментом для процессов с большой загрузкой (частые пуски и торможения), а также улучшает способность торможения.
ВЧ фильтр помех	Действие электрического шума может влиять на оборудование, находящееся недалеко от инвертора, например, радиоприемника. Этот магнитный фильтр позволяет уменьшить шум (применяется как на входе, так и на выходе).
Моторный дроссель, на выходе инвертора	Этот реактор уменьшает выбросы напряжения на электродвигателе, возникающей от модуляции, путем сглаживания формы волны. Также он полезен для уменьшения гармоники, когда длина соединения электродвигателя и инвертора составляет более 10м.
Фильтр LCR	Фильтр для формирования синусной формы волны на выходе инвертора..

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые из данных компонентов могут потребоваться для соответствия требованиям контролирующих органов (см. главу 5 и приложение D).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случаях, описанных ниже при установке общепромышленных инверторов, возможно перетекание больших пиковых токов в цепи питания, что может привести к разрушению выпрямителя:

1. Перекос фаз питающей сети составляет 3% или более.
2. Мощность питающей сети, по меньшей мере, в 10 раз превышает мощность инвертора (или мощность питающей сети составляет 500 кВА или более).
3. Резкие скачки питания вследствие следующих факторов:
   a. Несколько инверторов соединены посредством короткой шины.
   b. Инвертор и тиристорный преобразователь запитаны от одного фидера.
   c. При включении и отключении конденсаторной установки.

В случае наличия этих факторов или при необходимости обеспечения высокой надежности системы, следует установить входной дроссель переменного тока с учетом напряжения питания инвертора. Кроме того, если возможно воздействие непрямого попадания молнии, то рекомендуется установить молниеотвод.

Пошаговая схема монтажа инвертора

Эта часть инструкции расскажет об основных шагах монтажа инвертора:

Шаг	Действие	Стр
1	Выбирайте место установки с учетом всех Предупреждений и Предостережений. См. последующее ПРИМЕЧАНИЕ.	2–10
2	Убедитесь, что место монтажа имеет достаточную вентиляцию.	2–11
3	При монтаже накройте вентиляционные отверстия инвертора.	2–11
4	Сопоставьте присоединительные размеры инвертора с крепежными отверстиями на месте установки.	2–12
5	Внимательно прочитайте Предупреждения, изучите спецификацию по сечению проводов и предохранителей, момент затяжки винтов клеммной колодки до начала подключения инвертора к сети.	2–17
6	Подключите проводку к силовой части инвертора.	2–19
7	Подключите выходные силовые клеммы инвертора к электродвигателю.	2–22
8	Раскройте вентиляционные отверстия инвертора, накрытые в соответствии с Шагом 3.	2–23
9	Проведите диагностику питающей сети.(Шаг в несколько этапов).	2–23
10	Проведите внешний осмотр и проверьте правильность монтажа.	2–34

ПРИМЕЧАНИЕ: Если монтаж проводится в стране, входящей в ЕС, то внимательно прочтите Приложение D, описывающее процедуру установки фильтра электромагнитной совместимости.

Выбор места монтажа

Шаг1: Внимательно прочитайте следующие предостережения, связанные с монтажом инвертора. На данном этапе очень часто встречаются ошибки, которые в последствии могут привести к повторению процесса монтажа, повреждению оборудования или травмам персонала.

ОСТОРОЖНО: Удостоверьтесь, что устройство установлено на огнеупорной поверхности, такой как металлическая подставка. В противном случае, существует возможность возгорания.

ОСТОРОЖНО: Не располагайте легко воспламеняющиеся материалы в непосредственной близости от инвертора. В противном случае, существует возможность возгорания.

ОСТОРОЖНО: Защитите от попадания внутрь корпуса инвертора посторонних предметов, таких как скобок крепления проводки, искр при сварке, металлических опилок, пыли и т.д. В противном случае, существует возможность возгорания.

ОСТОРОЖНО: Устанавливайте инвертор только на такой поверхности, которая способна выдержать вес устройства, указанный в спецификации (глава 1, Таблица спецификаций). В противном случае, он может упасть и стать причиной травмы работников.

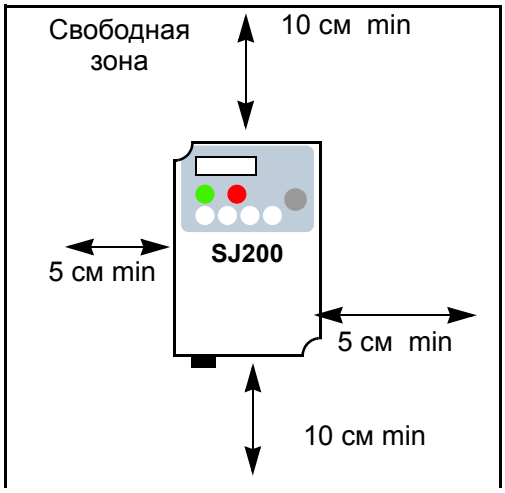
ОСТОРОЖНО: Устанавливайте инвертор на вертикальной стене, которая не подвержена вибрации. В противном случае, он может стать причиной травмы работников.

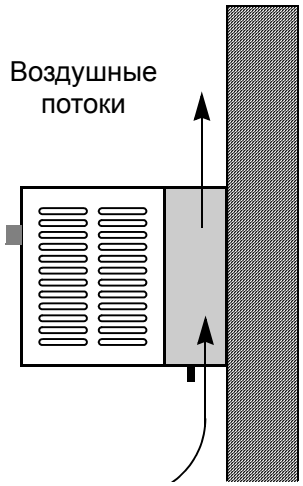
ОСТОРОЖНО: НЕ устанавливайте и не используйте поврежденный инвертор или инвертор с недостающими деталями. В противном случае, он может стать причиной травмы работников.

ОСТОРОЖНО: Устанавливайте инвертор в хорошо проветриваемой комнате, в которой устройство не будет подвержено прямому солнечному свету, повышению окружающей температуры, с повышеной влажностью или выпадению росы, а также сильному запылению, действию агрессивных, взрывоопасных и легковоспламеняющихся газов и т.д. В противном случае, существует возможность возгорания.

Необходимый уровень вентиляции

Шаг 2: Подводя итог предостережений - вам следует найти надежную, огнеупорную, вертикальную поверхность, которая расположена в сравнительно сухом и чистом месте. В целях обеспечения достаточного пространства вокруг инвертора для правильной циркуляции воздуха следует придерживаться следующих минимальных расстояний до прилегающих поверхностей.

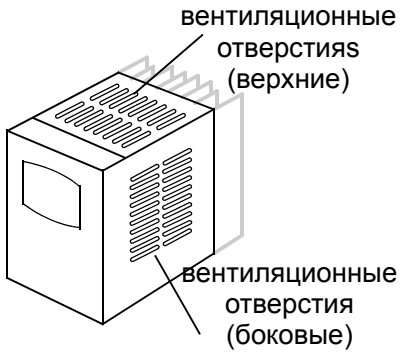




ОСТОРОЖНО: Поддерживайте необходимую минимальную свободную зону вокруг инвертора и обеспечьте соответствующую вентиляцию. В противном случае, существует вероятность перегрева инвертора, что может привести к повреждению оборудования или возгоранию.

Не допускайте попадания мусора в вентиляционные отверстия инвертора.

Шаг 3: В процессе монтажа инвертора до подключения питания следует временно накрыть вентиляционные отверстия. Подойдет любой материал, например, бумага или картон. Это позволит предотвратить попадание мусора (металлические скобки, опилки и т.п.) в процессе монтажа.



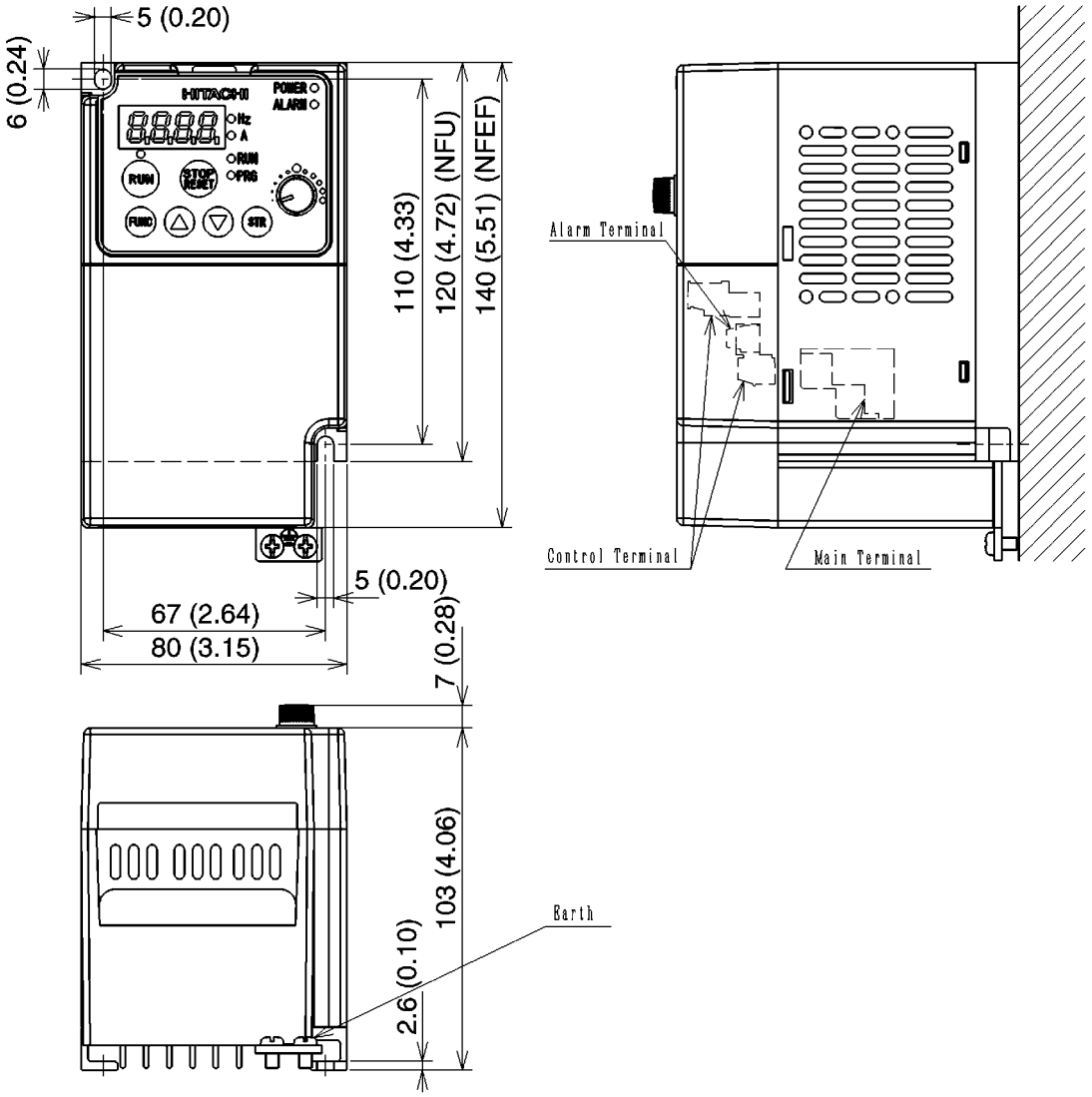
Пожалуйста, ознакомьтесь со следующим списком требований до начала монтажа оборудования:

1. Рабочая температура должна быть в диапазоне от -10 до 40°C.
2. Инвертор должен быть расположен как можно дальше от оборудования, излучающее тепло.
3. При установке инвертора в шкаф, обеспечьте минимально необходимое расстояние до стенок шкафа, а также убедитесь, что рабочая температура при закрытой дверце шкафа соответствует требованиям.
4. Не открывайте верхнюю крышку корпуса во время процесса монтажа.

Габаритные размеры инверторов

Шаг 4: .Найдите на следующих страницах рисунки соответствующие Вашему инвертору. Размеры приведены в миллиметрах (дюймах).

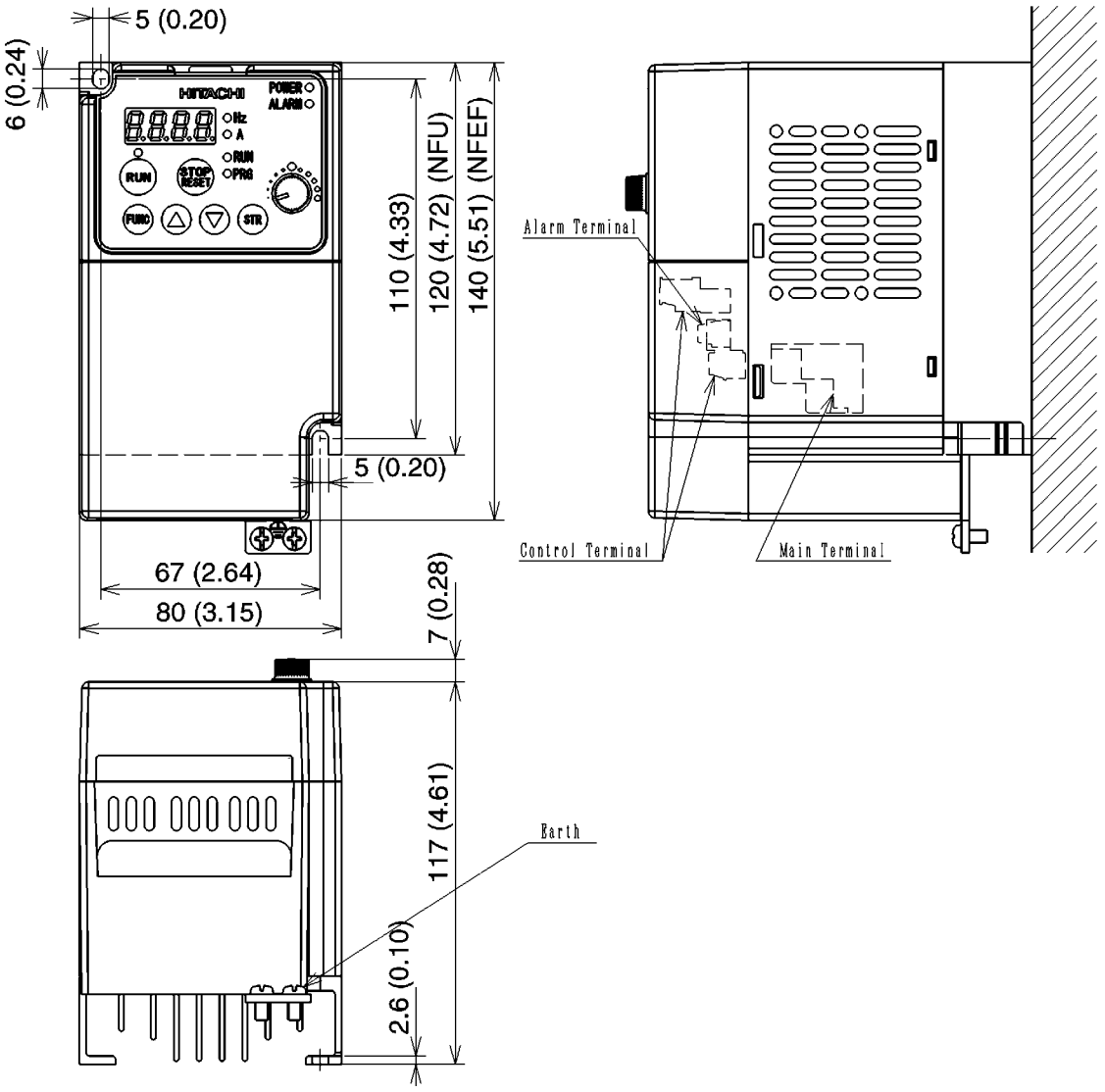
SJ200–002NFEF,



ПРИМЕЧАНИЕ: Для некоторых типов корпусов инвертора требуется 2 крепежных винта, для других 4. Убедитесь, что используются стопорные шайбы или другие виды крепежа во избежание ослабления болтов в следствии вибрации.

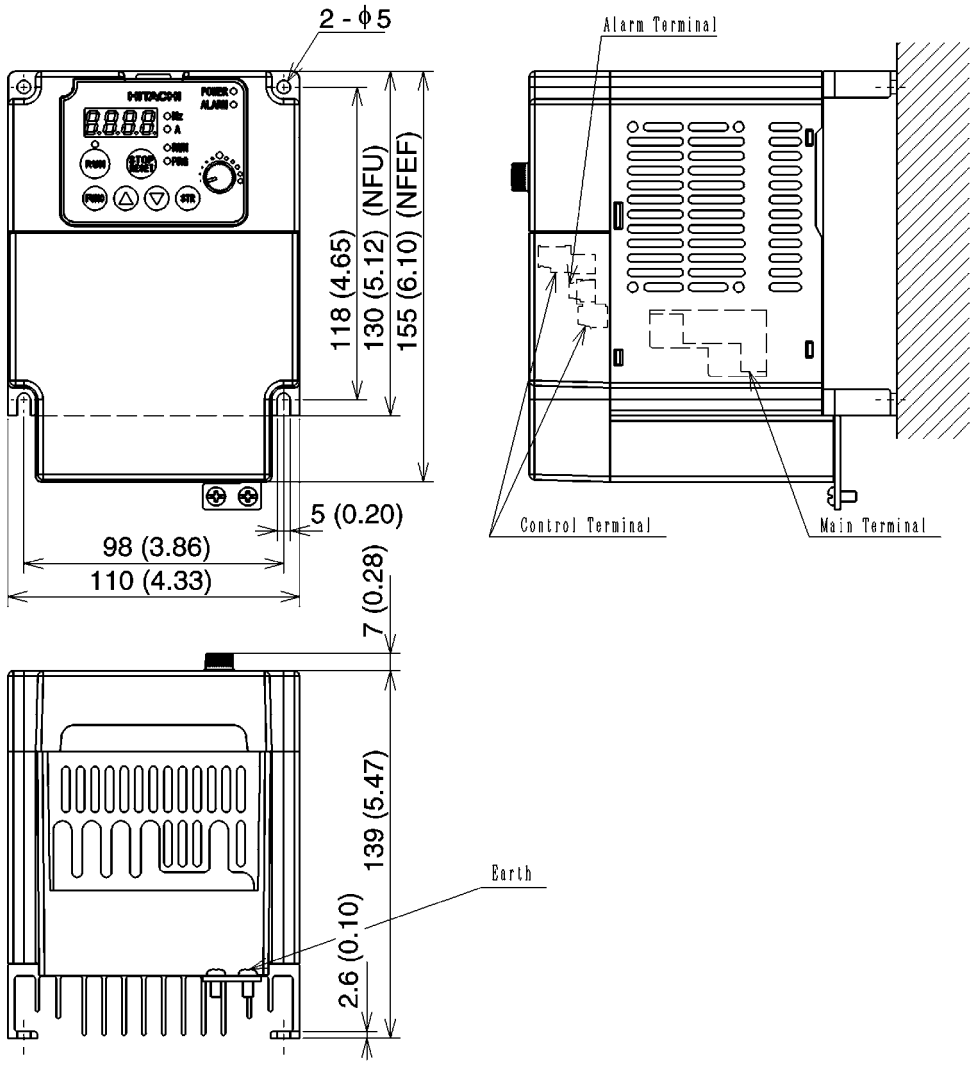
Продолжение....

SJ200–004NFEF, , –005NFEF



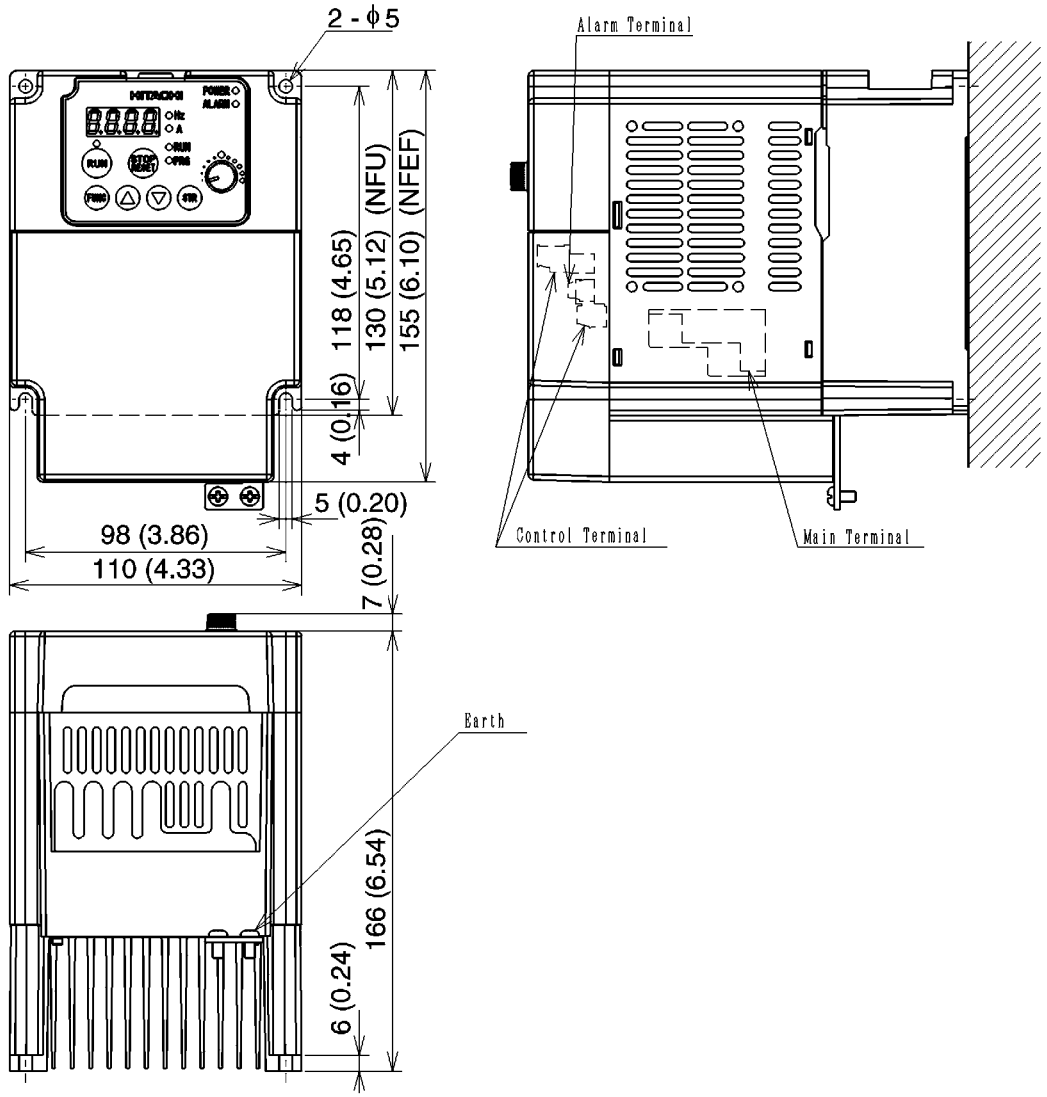
Продолжение...

SJ200–007NFEF, , –011NFEF, –004HFEF,



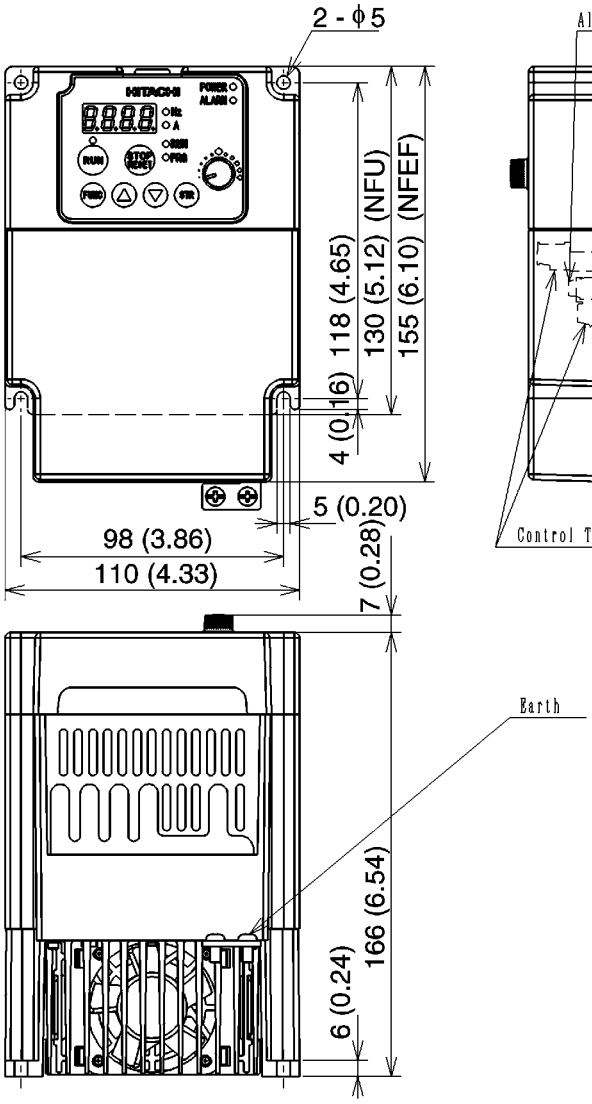
Продолжение...

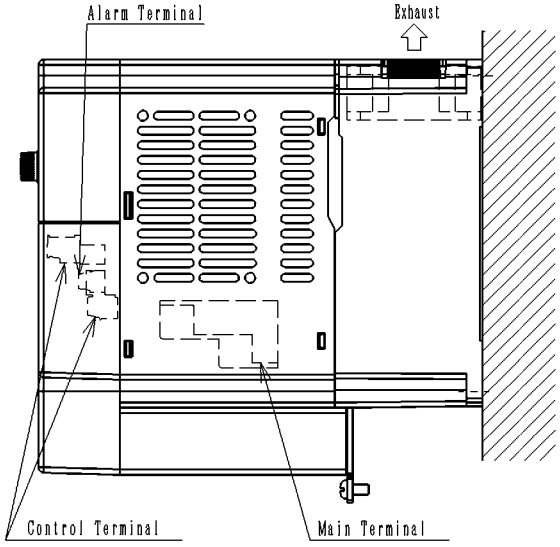
SJ200–007HFEF,



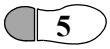
Продолжение...

SJ200–015NFEF, –022NFEF, –015HFEF, –022HFEF, –-030HFEF, –040HFEF,





Подготовка проводки



Шаг 5: Очень важно правильно провести этап подведения проводки питающей сети до инвертора. До начала работы, пожалуйста, внимательно изучите предупреждения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Используйте только 60/75°C медные провода или соответствующие им по качеству.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: "Оборудование открытого типа".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что Вы заземлили инвертор. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Подключение электричества должно производиться только квалифицированным персоналом. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Подключайте электрические провода только после того, как удостоверитесь что питание отключено. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания.

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Не подключайте электрические провода к инвертору и не включайте инвертор, который смонтирован без соблюдения требований, указанных в этой инструкции. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания.

Определение сечения кабеля и номинала предохранителя.

Максимальные токи электродвигателя, используемого в вашем техническом процессе, определяют рекомендуемое сечение электропроводки. Последующая таблица приводит значение сечения проводов в соответствии с AWG (американской системой оценки проводов). Колонка "Силовые линии" относится к входному питанию инвертора, соединению инвертора и электродвигателя, заземляющему соединению, а также прочим типам соединений см. “Система управления электродвигателем” на стр. 2–8. Колонка "Сигнальные линии" относится ко всем подключениям к двум клеммным колодкам зеленого цвета, располагающимся под передней крышкой корпуса инвертора.

Выходная мощность электродвигателя (кВт/ЛС)		Модель инвертора	Электропровода		Применяемое оборудование
кВт	ЛС		Силовые линиis	Сигнальные линии	Предохранитель (соотв. UL, класс J, 600В)
0.2	1/4	SJ200-002NFEF/NFU	AWG16 / 1.3 mm^2	18 to 28 AWG / 0.14 to 0.75 mm^2 экранированный провод (См.Примечание 4)	10A
0.4	1/2	SJ200-004NFEF/NFU			
0.55	3/4	SJ200-005NFEF			
0.75	1	SJ200-007NFEF/NFU	AWG14 / 2.1 mm^2		15A
1.1	1 1/2	SJ200-011NFEF			
1.5	2	SJ200-015NFEF/NFU	AWG12 / 3.3 mm^2		20A (1 фаз.) 15A (3 фаз.)
2.2	3	SJ200-022NFEF/NFU	AWG10 / 5.3 mm^2		30A (1 фаз.) 20A (3 фаз.)
3.7	5	SJ200-037LFU	AWG12 / 3.3 mm^2		30A
5.5	7 1/2	SJ200-055LFU	AWG10 / 5.3 mm^2		40A
7.5	10	SJ200-075LFU	AWG8 / 8.4 mm^2		50A
0.4	1/2	SJ200-004HFEF/HFU	AWG16 / 1.3 mm^2		3A
0.75	1	SJ200-007HFEF/HFU			6A
1.5	2	SJ200-015HFEF/HFU			10A
2.2	3	SJ200-022HFEF/HFU			
3.0	4	SJ200-030HFEF	AWG14 / 2.1 mm^2		15A
4.0	5	SJ200-040HFEF/HFU			
5.5	7 1/2	SJ200-055HFEF/HFU	AWG12 / 3.3 mm^2		20A
7.5	10	SJ200-075HFEF/HFU			25A

Примечание 1:Монтаж временной электропроводки должен производиться при помощи кольцевых наконечников (включенных в список UL и сертифицированный CSA), соответствующих сечению применяемого провода. Зажим должен быть закреплен специальным инструментом, рекомендованным заводом изготовителем.

Примечание 2:Обратите внимание на номинальный ток автоматического выключателя.

Примечание 3: Если длина силовой линии превышает 20м, то используйте провода большего сечения.

Примечание 4: Для аварийных сигнальных проводов (клеммы [AL0], [AL1], [AL2]) рекомендуется сечение 0,75 mm^2 .

Размеры клемм и требования к моменту затяжки винтов.

Размеры клемм с винтовым креплением инвертора SJ200 представлены в последующей таблице. Эта информация может пригодиться при подборе различных наконечников для подключения проводов.

ОСТОРОЖНО: Закручивайте винты с моментом затяжки в соответствии с таблицей, приведенной ниже. Проверьте на затяжку все винты. В противном случае существует возможность возгорания.

Соединение	Кол-во клемм	Модели 002NF, 004NF, 005NF		Модели 007NF-022NF, 004HF - 040HF		Модели 055HF, 075HF	
		Диаметр винта	Ширина (мм)	Диаметр винта	Ширина (мм)	Диаметр винта	Ширина (мм)
Силовые клеммы	12	M3.5	7.1	M4	9	M5	13
Сигнал управления	16	M2	—	M2	—	M2	—
Аварийный сигнал	3	M3	—	M3	—	M3	—
Клеммы заземления	2	M4	—	M4	—	M5	—

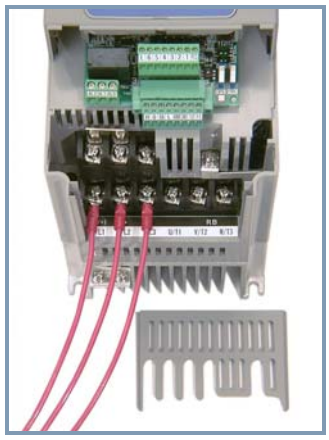
При подключении проводов используйте значения момента затяжки, приведенные в следующей таблице для обеспечения безопасного соединения..

Винт	Момент затяжки	Винт	Момент затяжки	Винт	Момент затяжки
M2	0.2 Нм (макс.- 0.25 Нм)	M3.5	0.8 Нм (макс.- 0.9 Нм)	M5	2.0 Нм (макс.- 2.2 Нм)
M3	0.5 Нм (макс.- 0.6 Нм)	M4	1.2 Нм (макс.- 1.3 Нм)	—	—

Подключение инвертора к источнику питания

6

Шаг 6: На этом этапе Вам предстоит подключить электропроводку к входу инвертора. Во-первых, убедитесь, что для Вашего инвертора обязательно трехфазное питание или можно использовать как трехфазное, так и однофазное питание. Все модели имеют одинаковые концевые зажимы для подключения питания **[R/L1], [S/L2] и [T/L3]. Таким образом, для определения типа источника питания обратите внимание на шильдик инвертора (на одной из сторон корпуса)! Для инверторов, допускающих однофазное питание и подключенных таким образом клемма [S/L2] остается не задействованной. .**

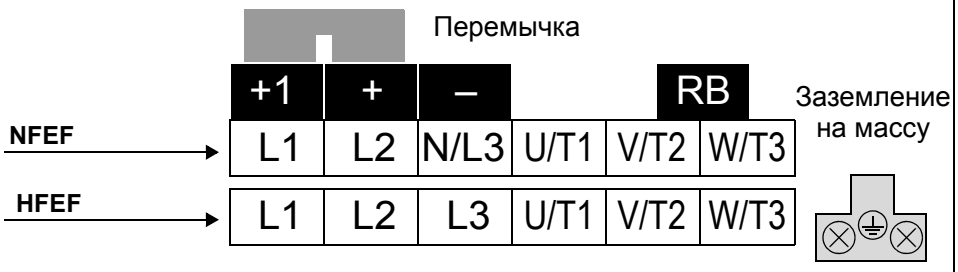


Пример подключения на рисунке справа, показывает подключение трехфазного инвертора.Обратите внимание на кольцевые наконечники, используемые для обеспечения безопасности подключения.

Используйте данную схему подключения для Вашей модели инвертора..

Инверторы моделей SJ200–002NFEF до –005NFEF

Инверторы моделей SJ200–007NFEF до –022NFEF, –004HFEF до –040HFEF



Инверторы моделей SJ200–055HFEF, –075HFEF

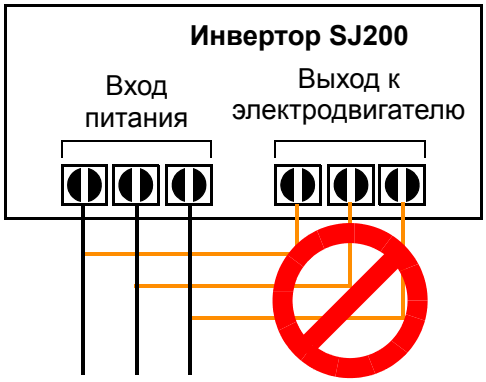
ПРИМЕЧАНИЕ: Инвертор, использующий питание от генератора может получать искаженную форму кривой напряжения, перегревая генератор. Обычно, мощность генератора должна превышать мощность инвертора (кВА) в пять раз.

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что входное напряжение соответствует спецификации инвертора:

- Одна/Три фазы 200-240В 50/60Гц (до 2,2 кВт) для моделей NFEF
- Три фазы 380-480В 50/60Гц для моделей HFEF

ОСТОРОЖНО: Не подключайте однофазное питание к инвертору, рассчитанному только на трехфазное питание. В противном случае, существует вероятность повреждения инвертора и возгорания.

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что вы не подключаете электропитание переменного тока к выходным клеммам инвертора. В противном случае, существует вероятность повреждения инвертора, нанесения травм обслуживающему персоналу и возгорания..



ОСТОРОЖНО: Примечание по использованию автоматического выключателя питающей сети при возникновении замыкания на корпус:
Преобразователи частоты с CE-фильтрами (RFI-фильтрами) и экранированными кабелями подключения электродвигателя имеют больший ток утечки при заземлении. Особенно в момент включения это может привести случайному срабатыванию автоматических выключателей. Благодаря выпрямителю на входе инвертора существует возможность блокировать функцию отключения путем подачи малых объемов постоянного тока. Пожалуйста, ознакомьтесь со следующими пунктами:

- Используйте только импульсные токочувствительные автоматические выключатели с коротким независимым временем срабатывания и высоким уровнем тока срабатывания.
- Прочие участки и компоненты должны обеспечиваться отдельными автоматическими выключателями.
- Автоматические выключатели входного питания не являются средством защиты, полностью защищающим от поражения электрическим током.

ОСТОРОЖНО: Установите предохранители на каждую из фаз силового кабеля, подключаемого к инвертору. В противном случае, существует возможность возгорания.

ОСТОРОЖНО: Удостоверьтесь в точном выборе таких компонентов, как автоматические выключатели на случай замыкания на корпус, электромагнитные контакторы (все должны иметь пропускную способность по номинальному току и напряжению). В противном случае, существует возможность возгорания.

Подключение выходных клемм инвертора к электродвигателю

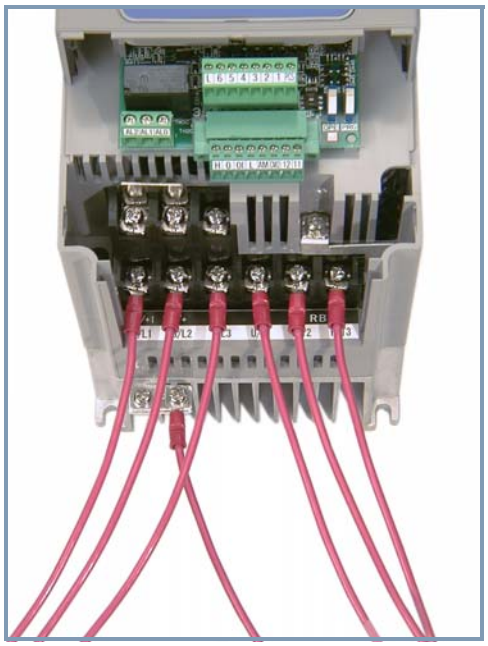
7

Шаг 7: Процесс выбора электродвигателя не рассматривается в этой инструкции. Однако, это обязательно должен быть трехфазный асинхронный электродвигатель переменного тока. Кроме того, на двигателе должна быть предусмотрена возможность заземления корпуса. Если на электродвигателе нет трех силовых клемм, то приостановите процедуру монтажа и определите тип электродвигателя. Прочие нормы подключения электродвигателя включают:

- Используйте электродвигатель, соответствующий модели инвертора для обеспечения максимального срока службы электродвигателя (класс изоляции 1600 В).
- Для стандартных электродвигателей используйте дроссель переменного тока, если длина соединения между электродвигателем и инвертором превышает 10м.

Просто подсоедините выводные концы электродвигателя к выходным клеммам [U/T1], [V/T2] и [W/T3] инвертора как показано справа. Кроме того, в данный момент можно подключить контакт заземления корпуса электродвигателя к инвертору. Используйте параллельное соединение и никогда не применяйте последовательного соединения при заземлении.

SJ200–037HFEF Пример проводки



К источнику питания | Заземление на массу | К электро-двигателю

Сечение провода, используемого при заземлении и подключении электродвигателя к инвертору должно соответствовать сечению провода при подключении питания к инвертору. После завершения этапа подключения электропроводов:

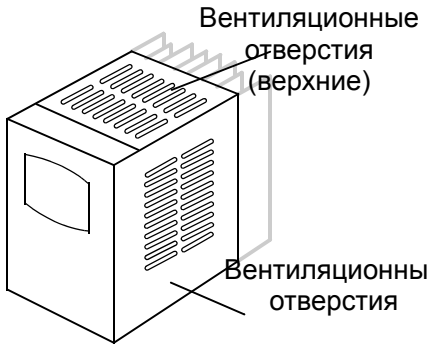
- Проверьте механическую целостность каждого наконечника провода и клеммного соединения.
- Закрепите часть корпуса, которая прикрывает доступ к силовым клеммам.
- Закройте верхнюю крышку корпуса.
  Для начала совместите петлевые крепления. Затем надавите на другую часть крышки до характерного щелчка удерживающих креплений.

Подключение цепи управления

После завершения этапов первоначального монтажа и проведения тестового запуска, в подробностях описанных в этой главе, Вам может понадобиться подключить цепь управления. Для пользователей впервые работающих с инверторами, мы строго рекомендуем сначала завершить проверку работоспособности инвертора до подключения цепей управления. После этого вы сможете установить требуемые параметры, писанные в главе 4, Работа инвертора и мониторинг.

Раскрытие вентиляционных отверстий инвертора

Шаг 8: После монтажа и подключения электропроводов к инвертору, удалите предметы, прикрывающие вентиляционные отверстия инвертора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что питание инвертора отключено. Если питание подавалось на инвертор, то оставьте его в выключенном состоянии на пять минут до продолжения работы.

Тестовый запуск.

Шаг 9: После прокладки электропроводов к инвертору и электродвигателю можно приступать к тестовому запуску. Процедура, описываемая далее, рассчитана на первое включение инвертора. Убедитесь в исполнении следующих условий до проведения диагностики питания:

- Вы провели все предыдущие шаги из этой главы
- Инвертор является новым и прочно закреплен на огнеупорной вертикальной поверхности
- Инвертор подключен к источнику питания и электродвигателю
- Дополнительные соединения клемм инвертора и прочих разъемов отсутствуют
- Источник питания является надежным, электродвигатель исправен и номинальные значения, приведенные на шильдике электродвигателя, соответствуют типоразмеру инвертора
- Электродвигатель надежно закреплен и не находится под нагрузкой

Цель проведения тестового запуска

До начала тестового пуска рекомендуется соблюсти все требования, описанные выше. Целью проведения тестового пуска является:

1. Проверить правильность подключения питания и электродвигателя к инвертору
2. Убедиться, что инвертор и электродвигатель могут работать вместе.
3. Познакомиться с работой встроенного пульта управления.

Тестовый запуск позволяет удостовериться в безопасной и успешной работе инвертора Hitachi. Мы настойчиво рекомендуем провести тестовый пуск до перехода к последующим главам данной инструкции.

Предупреждения о подготовке и тестового запуска

Следующие инструкции относятся к тестовому пуску или к любому другому режиму функционирования инвертора, когда он подключен к питанию и работает. Изучите следующие инструкции и сообщения до начала диагностики питания.

1. Цепь питания должна иметь предохранители, соответствующие нагрузке. Ознакомьтесь со спецификацией предохранителей, представленной в шаге 5.
2. Обеспечьте доступ к выключателю входного питания инвертора.Не отключайте инвертор входным автоматом питания, если случай не является аварийным.
3. Приведите потенциометр на панели оператора в минимальное положение (против часовой стрелки до упора).

ОСТОРОЖНО: Ребра радиатора нагреваются до высокой температуры. Не прикасайтесь к ним. В противном случае, вы можете обжечься.

ОСТОРОЖНО: Возможности инвертора позволяют с легкостью изменять скорость вращения от низкой до высокой. До начала работы обратите внимание на ограничения работы электродвигателя или прочего механизма. В противном случае, существует вероятность получения серьезной травмы.

ОСТОРОЖНО: Если вы работаете с электродвигателем на частоте большей, чем стандартная установленная частота инвертора (50/60 Гц), уточните возможности электродвигателя или другого механизма. Начинайте работу только после того как удостоверитесь, что это возможно. В противном случае, существует возможность повреждения оборудования и нанесения травмы.

ОСТОРОЖНО:Проверьте следующие пункты до и во время проведения тестового запуска. В противном случае, существует опасность повреждения оборудования:

- Установлена ли перемычка между клеммами [+] и [+1]? Не включайте инвертор, если перемычка не установлена.
- Соответствует ли направление вращения вала электродвигателя заданному?
- Не происходит ли отключения инвертора во время разгона или торможения?
- Являются ли данные скорости вращения и частоты реальным?
- Появляется ли необычная вибрация или уровень шума электродвигателя?

Подача питания на инвертор

После проведения всех предыдущих шагов Вы можете подать питание на инвертор. После этого должно произойти следующее:

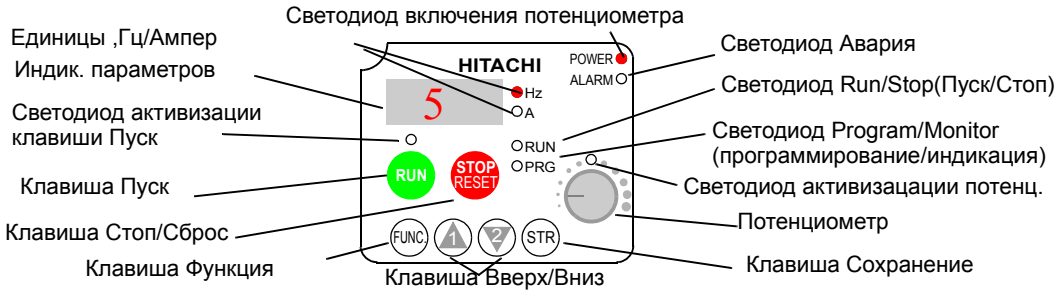
- Загорится светодиод POWER
- Инвертор проведет тестирование и на дисплее пульта оператора отобразится 0.0.
- Загорится светодиод Hz.

Если электродвигатель неожиданно начал вращаться или возникла иная проблема, то нажмите клавишу STOP (стоп). Только при острой необходимости в качестве предотвращения опасных последствий отключите внешнее питание инвертора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если инвертор до этого был в работе и параметры изменялись, то светодиоды могут гореть в другом порядке. Можно сбросить все параметры к заводским установкам см. “Восстановление заводских установок” на стр. 6–8.

Использование пульта оператора

На последующем рисунке приводится комментарий к раскладке светодиодов и клавиш панели оператора. Дисплей панели оператора используется для программирования параметров инвертора, а также для считывания значений параметров во время работы..

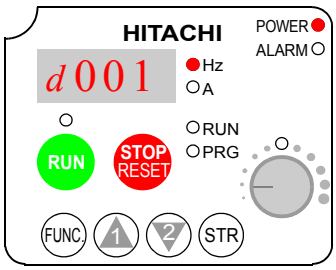


Назначение клавиш и светодиодов пульта оператора

- **Светодиод Run/Stop (Пуск/Стоп)** - горит, когда на выходе инвертора есть выходная частота и электродвигатель выдает момент (режим Пуск) и не горит, когда на выходе инвертора нет напряжения (режим Стоп).
- **Светодиод Program/Monitor (программирование/индикация) -** горит, когда инвертор в режиме программирования параметров (режим Программирование) и не горит, когда дисплей только отображает данные (режим Индикация).
- **Светодиод включение клавиши Пуск -** горит, когда инвертор готов сработать при нажатии на клавишу Пуск и не горит, когда клавиша Пуск не активна.
- **Клавиша Пуск -** Запускает электродвигатель (светодиод включения клавиши Пуск должен гореть до нажатия этой клавиши). Параметр F004, задает направление вращения двигателя при нажатии клавиши Пуск пульта оператора, Пуск - Run FWD (Пуск вращение вперед) или Run REV (Пуск вращение в обратную сторону).
- **Клавиша Стоп/Сброс -** нажмите на эту клавишу, чтобы остановить электродвигатель во время его работы (двигатель останавливается с запрограммированным временем торможения). Эта клавиша также сбрасывает сигнал аварии.
- **Потенциометр -** позволяет пользователю установить скорость вращения электродвигателя, когда запрограммировано управление выходной частотой на потенциометр.
- **Светодиод активизации потенциометра -** горит, когда активизирован потенциометр на управление выходной частотой.
- **Дисплей -** дисплей на 4 цифры по 7 сегментов для отображения кодов функций и параметров.
- **Единицы индикации, Герц/Ампер -** один из этих светодиодов горит, чтобы указать единицу измерения отображаемой величины.
- **Светодиод POWER (питание) -** горит, когда на инвертор подается питание.
- **Светодиод Авария -** горит, когда произошло аварийное отключение инвертора**.**
- **Клавиша Функция -** эта клавиша используется для передвижения по наборам параметров и функция для установки и отображения значений параметров.
- **Клавиша (1, 2) Вверх/Вниз** - используйте эти клавиши поочередно для передвижения вверх и вниз по списку параметров и функций на дисплее пульта управления, а также для увеличения и уменьшения значений параметров.
- **Клавиша (STR) Сохранение** - когда устройство находится в режиме Программирования и вы изменили значения параметров, нажмите на клавишу Сохранение, чтобы записать новое значение в память EEPROM.

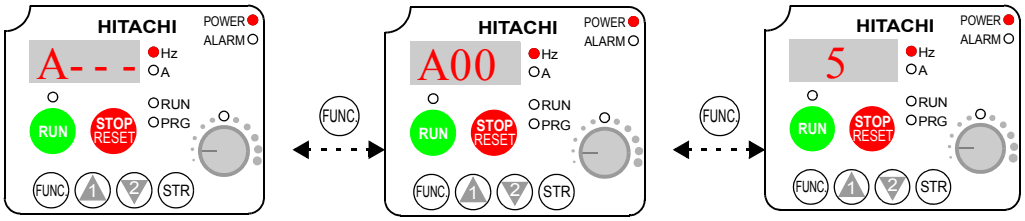
Клавиши, Режимы и Параметры

Основное назначение пульта управления является изменение режимов и параметров работы инвертора. Термин функция относится как к режимам, так и к параметрам. К любой из них можно получить доступ посредством кода функции, который состоит из 4 знаков. Разнообразные функции разделены на группы, которые отличаются самым первым символом, как указано в следующей таблице.



Группа функций	Тип (категория) функции	Режим доступа к функции	Состояние светодиода PRG
“D”	Функции просмотра	Индикация	○
“F”	Установочные функции	Программирование	●
“A”	Основные функции	Программирование	●
“B”	Дополнительные функции	Программирование	●
“C”	Функции входов/выходов	Программирование	●
“H”	Функции параметров двигателя	Программирование	●
“E”	Коды ошибок	—	—

Например, функция "A004" - установка номинальной частоты для электродвигателя, обычно 50 или 60 Гц. Для редактирования параметра инвертор должен находится в режиме Программирования (светодиод PRG горит). Для выбора кода функции "A004" вы используете клавиши панели управления. После отображения значения "A004" используйте клавиши Вверх/Вниз(⇧ or ⇩) для изменения.



ПРИМЕЧАНИЕ: Дисплей пульта управления по 7 сегментов на цифру отображает буквы в нижнем регистре ("b" и "d"), что означает тоже что и буквы в верхнем регистре ("B" и "D"), приведенные в этой инструкции.

Инвертор автоматически переходит в режим Просмотра, когда вы переходите к группе функций "D". При переходе к другим группам инвертор переключается в режим Программирования, так как все из них имеют возможность изменения. Коды ошибок находятся в группе "E" и появляются автоматически, когда происходит ошибка. Для получения более подробной информации по кодам ошибок см. “Мониторинг отдельных фактов отключения” на стр. 6–5.

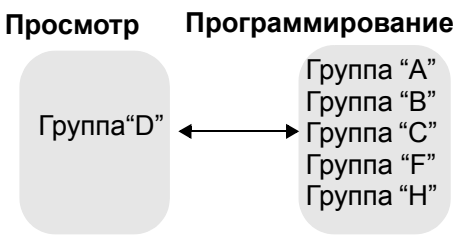


Схема меню параметров пульта оператора

В инверторы серии SJ200 встроено большое количество программируемых функций и параметров. В главе 3 все они описываются подробно, но для проведения работоспособности инвертора вам необходимо использовать всего несколько функций. Схема меню параметров позволяет программировать и просматривать данные на дисплее размером в 4 знака и нескольких клавиш и светодиодов, благодаря использованию кодов функций и параметров. Поэтому мы предлагаем Вам ознакомиться со схемой функций и параметров, приведенной ниже. В дальнейшем используйте эту схему для справки.

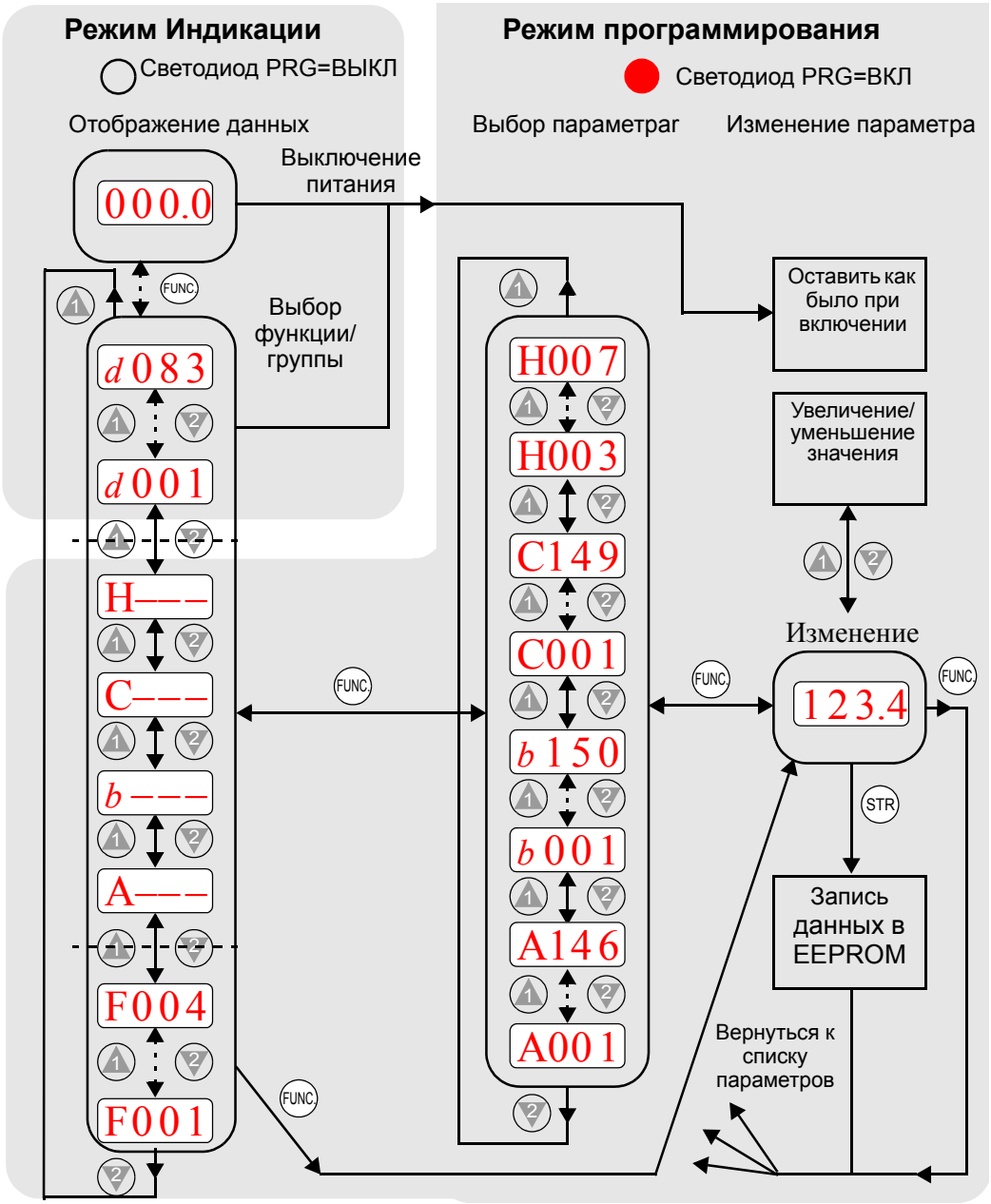


Схема меню параметров отражает взаимосвязь всех ресурсов инвертора на одном рисунке. Обычно клавиша FUNC (функция) используется для передвижения по меню вправо и влево, а клавиши 1 и 2 (стрелки) для передвижения вверх и вниз.

Выбор функций и изменение значений параметров

Эта часть инструкции описывает настройку необходимых параметров до начала проведения тестового запуска:

1. Убедитесь, что переключатель TM/PRG установлен в нужную позицию
2. Выберите в качестве источника управления скоростью электродвигателя (A001) потенциометр пульта управления.
3. Выберите пульт управления для подачи команды RUN (Пуск) (A002)
4. Установите номинальную частоту двигателя (A003)
5. Установите значение тока электродвигателя для обеспечения надежной температурной защиты (B012)
6. Установите выходное напряжение инвертора (A082) (
7. Установите количество полюсов электродвигателя (H004)

Для удобства использования последующие параметры программирования помещены в таблицу. Каждая следующая таблицаиспользует конечное значение предыдущей, в качестве исходной точки. Начинайте программирование с первой таблицы и закончите последней. Если вы запутались или не уверены, что точно установили предыдущие параметры см. “Восстановление заводских установок” на стр. 6–8.

Установка переключателя TM/PRG. Должен быть установлен в положение PRG (заводская установка) для активации параметров A001 и A002. В противном случае вы не сможете подать команду RUN (Пуск) с пульта оператора, а также установить скорость электродвигателя с помощью потенциометра. Если положение переключателя изменено, то см.“Знакомство с переключателями, расположенные на плате” на стр. 2–6.

Подготовка к изменению значений параметров. Эта часть рассказывает о тестовом запуске инвертора, последовательности действий для перехода к группе параметров “A”. Для ориентации по схеме параметров используйте “Схема меню параметров пульта оператора” на стр. 2–27.

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
Включите инвертор	0.0	Отображается выходная частота инвертора (0Гц в режиме покоя).
Нажмите клавишу FUNC. (функция).	d001	Выбрана группа параметров D.
Нажмите клавишу 2 (вниз) 4 раза	A–––	Выбрана группа параметров A.

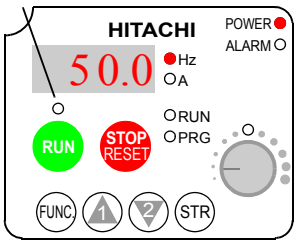
Выбор потенциометра пульта оператора в качестве источника задания скорости электродвигателя. Выходная частота инвертора может быть установлена из нескольких источников, включая аналоговый вход, установка в памяти инвертора, установка по сети и т.д. При тестовом запуске, для Вашего удобства, используется потенциометр пульта управления в качестве источника задания скорости. Обратите внимание на светодиод активазации потенциометра на рисунке справа. Если светодиод горит, то потенциометр уже выбран в качестве источника установки скорости, и вы можете пропустить этот шаг. Заводская установка этого параметра зависит от региона поставки.

Если светодиод активации потенциометра не горит, проделайте следующие шаги:.

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
(Отправная точка)	A– – –	Выбрана группа параметров A.
Нажмите клавишу (FUNC.) (Функция)	A001	Установка источника задания скорости
Нажмите клавишу (FUNC.) еще раз.	01	00 = потенциометр пульта оператора 01 = вход с клеммной колодки 02 = значение функции F001 03 = сеть ModBus 10 = сложение сигналов задания
Нажмите клавишу (2 ▽) (Вниз).	00	00 = потенциометр (выбран)
Нажмите клавишу (STR) (Записать).	A001	Записывает значение параметра, возвращается в группу параметров A

Выбор пульта управления в качестве источника подачи команды RUN (Пуск) - Подача команды RUN (Пуск) приводит к разгону электродвигателя до установленного значения скорости. Команда Пуск можно подавать несколькими способами: с клеммной колодки, клавиша RUN (Пуск) на пульте оператора, по сети. Обратите внимание на светодиод активизации клавиши RUN (Пуск). Если светодиод горит, то клавиша RUN (Пуск) уже активирована как источник подачи сигнала, и вы можете пропустить этот шаг. Заводская установка этого параметра зависит от региона поставки.

Светодиод активации клавиши RUN (Пуск)



Если светодиод активации команды RUN (Пуск) не горит, то проделайте следующие шаги (действие продолжается с последнего шага прошлой таблицы)..

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
(Отправная точка)	A001	Установка источника установки скорости
Нажмите клавишу (1 △) (Вверх) 1 раз.	A002	Установка источника подачи команды RUN (Пуск)
Нажмите клавишу (FUNC.) (Функция).	01	01 = клеммная колодка 02 = клавиша Пуск на пульте оператора 03 = сеть ModBus
Нажмите клавишу (1 △) (Вверх).	02	02 = пульт оператора (выбран)
Нажмите клавишу (STR) (Записать).	A002	Записывает значение параметра, возвращается в группу параметров A

ПРИМЕЧАНИЕ: После завершения предыдущих шагов, светодиод активизации клавиши Пуск будет гореть. Это не означает, что на электродвигатель подана команда Пуск, это означает, что клавиша Пуск активизирована. **Не нажимайте** на клавишу RUN (Пуск) до окончания всего процесса установки параметров.

Установка номинальной частоты электродвигателя. Электродвигатель спроектирован на определенную номинальную частоту переменного тока. Большая часть общепромышленных электродвигателей спроектирована на частоту 50/60 Гц. Для начала проверьте спецификацию электродвигателя. Затем проделайте следующие шаги для проверки правильности установки параметра или корректировки значения под Ваш электродвигатель. Не устанавливайте частоту выше 50/60 Гц, если это явно не предусмотрено заводом изготовителем электродвигателя.

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
(Отправная точка)	A002	Установка источника подачи команды RUN (Пуск)
Нажмите клавишу (1) (Вверх) 1 раз.	A003	Установка номинальной частоты электродвигателя
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	60 или 50	Номинальная частоты электродвигателя по умолчанию составляет 50 Гц = Европа, 60 Гц = США
Нажмите клавишу (1) (вверх) или (2) (вниз) для установки нужного значения.	50	Установка в зависимости от спецификации электродвигателя (значение на дисплее может отличаться)
Нажмите клавишу (STR) (Записать).	A003	Записывает значение параметра, возвращается в группу параметров A

ОСТОРОЖНО:“Если вы работаете с электродвигателем на частоте большей, чем стандартная установленная частота инвертора (50/60 Гц), уточните возможности электродвигателя или другого механизма. Начинайте работу только после того как удостоверитесь, что это возможно. В противном случае, существует возможность повреждения оборудования и нанесения травмы.”

Установка параметра Автоматической Регулировки Напряжения - Среди функций инвертора есть функция Автоматической Регулировки Напряжения. С помощью этой функции устанавливается выходное напряжение инвертора в соответствии с номинальным напряжением электродвигателя. Также эта функция способна сглаживать колебания напряжения во входной цепи питания, но в случае провала напряжения она не увеличит напряжение на выходе инвертора. Установите значение параметра Автоматической Регулировки Напряжения (A082), в соответствии с применяемым двигателем.

- класс 200 В: 200/215/220/230/240 В переменного тока
- класс 400 В: 380/400/415/440/460/480 В переменного тока

ПОДСКАЗКА:I Если Вам необходимо перейти по меню параметров или функция, то нажмите и удерживайте клавишу (1) вверх) или (2) (вниз) для автоматического перехода по схеме.

Для установки напряжения электродвигателя, проделайте шаги, приведенные на следующей странице..

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
(Отправная точка)	A003	Установка номинальной частоты электродвигателя
Нажмите клавишу (1) (вверх) и удерживайте до появления следующего значения на дисплее	A082	Выбор напряжения Автоматической Регулировки Напряжения
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	230 или 400	Значения напряжения функции Автоматической Регулировки Напряжения: Класс 200 В = 220В переменного тока Класс 400 В = 380В переменного тока (-xxxFEF)
Нажмите клавишу (1)(вверх) или (2)(вниз) нужное количество раз.	215	Установка в зависимости от спецификации электродвигателя (значение на дисплее может отличаться)
Нажмите клавишу(STR) (Записать).	A082	Записывает значение параметра, возвращается в группу параметров A.

Установка тока электродвигателя - Инвертор имеет встроенную функцию защиты инвертора и электродвигателя на случай перегрева из-за чрезмерной нагрузки. Инвертор рассчитывает время работы при повышенной нагрузке, используя значение номинального тока электродвигателя. Действие этой функции зависит от точной установки значения номинального тока электродвигателя. Уровень тока (параметр B012) изменяется от 20% до 120% от номинального тока инвертора. Точная настройка также позволит предотвратить безосновательные отключения инвертора.

Установите значение номинального тока электродвигателя с шильдика. Затем произведите следующие шаги для установки функции защиты от перегрева..

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
(Отправная точка)	A082	Установка номинального напряжения электродвигателя
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	A–––	Выбрана группа параметров A.
Нажмите клавишу (1) (вверх).	b–––	Выбрана группа параметров B.
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	b001	Выбран первый параметр из группы параметров B.
Нажмите клавишу (1) (вверх) и удерживайте до появления следующего значения на дисплее	b012	Установка уровня электронного термореле
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	1.60	Предустановленное значение этого параметра = 100% от номинального тока инвертора
Нажмите клавишу (1)(вверх) или (2)(вниз) нужное количество раз.	1.80	Установка в зависимости от спецификации электродвигателя (значение на дисплее может отличаться)
Нажмите клавишу(STR) .(Записать)	B012	Записывает значение параметра, возвращается в группу параметров B.

Установка полюсов электродвигателя - Схема расположения внутренних обмоток электродвигателя определяет количество электромагнитных полюсов. Эта информация приводится на шильдике электродвигателя. Для обеспечения точной работы убедитесь, что значение параметра соответствует реальному значению количества полюсов. Большинство промышленных электродвигателей имеет 4 полюса. Это значение устанавливается в параметр H004).

Проделайте следующие шаги для того, чтобы убедиться в правильности установки количества полюсов, и произведите изменения, если это необходимо (действие продолжается с последнего шага прошлой таблицы).

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
(Отправная точка)	b012	Установка уровня перегрева
Нажмите клавишу FUNC (Функция).	b–––	Выбрана группа параметров B.
Нажмите клавишу ▲1 (вверх) 2 раза.	H–––	Выбрана группа параметров H.
Нажмите клавишу FUNC (Функция).	H003	Выбран первый параметр из группы параметров H.
Нажмите клавишу ▲1 (вверх) 1 раз.	H004	Установка количества полюсов электродвигателя
Нажмите клавишу FUNC (Функция).	4	2 = 2 полюса (3000 об/мин) 4 = 4 полюса (1500 об/мин) 6 = 6 полюсов (1000 об/мин) 8 = 8 полюсов (750 об/мин)
Нажмите клавишу ▲1 (вверх) или ▼2 (вниз) нужное количество раз.	4	Установка в зависимости от спецификации электродвигателя (значение на дисплее может отличаться)
Нажмите клавишу STR .(Записать)	H004	Записывает значение параметра, возвращается в группу параметров H.

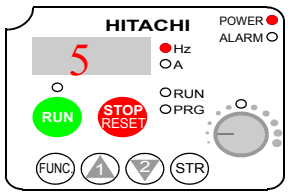
Этот шаг завершает этап установки параметров инвертора. Практически все готово к первому запуску инвертора!

ПОДСКАЗКА: Если во время проведения установки параметров вы запутались в схеме, то для начала посмотрите в каком состоянии находится светодиод PRG. Затем внимательно изучите часть“Схема меню параметров пульта оператора” на стр. 2–27 для определения Вашего текущего состояние панели оператора и дисплея. До тех пор пока Вы не нажмете клавишу STR (Записать) ни один из параметров не изменится.

Следующий шаг приводит разъяснения о просмотре конкретного параметра на дисплее. Затем Вы сможете перейти к запуска электродвигателя.

Индикация параметров работы инвертора.

После изменения значений параметров лучше всего перевести индикацию инвертора из режима Программирования в режим Индикации. Светодиод PRG перестанет гореть, а светодиод Герц или Ампер будет отображать единицу измерения отображаемой величины.



При тестовом запуске, контролируйте скорость электродвигателя через функцию просмотра значения выходной частоты инвертора. Выходная частота не связана с номинальной частотой (50/60 Гц) электродвигателя или несущей частотой (в диапазоне кГц). Функции контроля находятся в группе параметров D (отображены в левом верхнем углу части “Схема меню параметров пульта оператора” на стр. 2–27).

Отображение выходной частоты (скорость) - С учетом, что работа с пультом оператора продолжается с предыдущей таблицы, проделайте следующие шаги. Или же вы просто можете выключить и включить инвертор, что приведет к переходу к параметру D001 (значение выходной частоты)..

Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	H– – –	Выбрана группа параметров H.
Нажмите клавишу (1) (вверх).	d 0 0 1	Функция отображения выходной частоты
Нажмите клавишу (FUNC) (Функция).	0.0	Отображается выходная частота

Когда инвертор находится в режиме Индикации, светодиод PRG не горит, следовательно режим Программирования отключен.На дисплее отображается текущая выходная частота (на данный момент 0). Горит светодиод Гц, для токовых значений светодиод A.

Пуск электродвигателя

Если вы провели программирование всех предыдущих параметров, то вы готовы к запуску электродвигателя! Для начала сверьтесь со следующим списком:

1. Убедитесь, что горит светодиод POWER (Питание). Если нет, то проверьте питание на входе инвертора.
2. Убедитесь, что горит светодиод активизации потенциометра. Если нет, то проверьте значение параметра A001.
3. Убедитесь, что горит светодиод активизации клавиши Пуск. Если нет, то проверьте значение параметра A002.
4. Убедитесь, что светодиод PRG не горит. Если он горит, то проведите нужный шаг, приведенный выше.
5. Убедитесь, что к электродвигателю не подсоединена механическая нагрузка.
6. Установите потенциометр в минимальное положение (против часовой стрелки до упора).
7. Теперь нажмите клавишу RUN (Пуск) на пульте оператора. Светодиод RUN (Пуск) должен загореться.
8. Медленно вращайте потенциометр по часовой стрелке. Электродвигатель начнет вращаться.
9. Нажмите клавишу Стоп для останова вращения электродвигателя.

Наблюдение за тестовым запуском и подведение итогов

Шаг 10: Данная часть позволит вам провести правильные наблюдения при первом запуске электродвигателя.

Коды ошибок - Если инвертор отображает код ошибки (формат E XX), то см. “История аварийных отключений” на стр. 6–6.

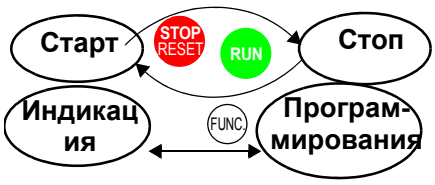
Ускорение и торможение - Инвертор SJ200 имеет программируемые значения разгона и торможения. Процедура диагностики не предусматривает изменения предустановленного значения в 10 сек. Для проверки установите потенциометр в среднее положение до запуска электродвигателя. Затем нажмите клавишу Пуск, и через 5 сек. электродвигатель разгонится до заданной скорости. Нажмите клавишу Стоп и по прошествии 5 секунд электродвигатель остановится.

Состояние инвертора при останове - Если вы задаете нулевую скорость электродвигателя, то электродвигатель замедляется до останова, а инвертор отключает выходы. Инвертор SJ200 способен вращать электродвигатель на очень низкой скорости с высоким значением момента (при использовании функции векторного контроля). Однако, работа на нулевой скорости невозможна.

Интерпретация значений дисплея - Для начала обратимся к отображению выходной частоты. Максимальное значение частоты (параметр A004) по умолчанию составляет 50 Гц.

Например: Предположим, что 4 полюсный электродвигатель работает на частоте 50 Гц. Используйте следующую формулу для расчета значения скорости вращения вала в оборотах/мин.

Теоретическая синхронная скорость электродвигателя на холостом ходу без нагрузки составляет 1500 об/мин. Однако, с увеличением нагрузки скорость вращения вала несколько понижается. Эта разница называется скольжение. Поэтому номинальная скорость электродвигателя равна 1450 об/мин на 50Гц, 4 полюсном электродвигателе. При помощи тахометра можно измерить скорость вращения вала, после чего вы можете обнаружить разницу между выходной частотой инвертора и рабочей скоростью электродвигателя. Скольжение увеличивается с увеличением нагрузки.



Режим Старт/Стоп и режим Индикация/ Программирование – Светодиод Пуск на пульте оператора инвертора в режиме Пуск и не горит в режиме Стоп. Светодиод PRG горит, когда инвертор находится в режиме Программирования и не горит в режиме Индикации. Возможны любые комбинации всех четырех режимов. Диаграмма справа отображает режимы и способы перехода из режима в режим через пульт оператора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые промышленные устройства автоматизации, например, PLC имеют альтернативные режимы Пуск/Программирование. В инверторе Hitachi альтернативным режиму Пуск является режим Стоп, а режиму Программирование режим Индикация. Такая организация позволяет вам изменять некоторые параметры во время работы инвертора, обеспечивая удобство работы для обслуживающего персонала.

Настройка параметров электропривода

3

В этой главе.... стр.

— Выбор устройства программирования..... 2
— Использование пульта управления 3
— Группа D: Функции просмотра 6
— Группа F: Установочные функции..... 8
— Группа A: Основные функции 9
— Группа B: Дополнительные функции..... 30
— Группа C: Функции входов/выходов 41
— Группа H: Параметры двигателя 55

Выбор устройства программирования

Введение

Частотно-регулируемые привода Hitachi используют самые современные электронные технологии для обеспечения нужной формы волны переменного тока на входе электродвигателя. Это дает большое преимущество, включая сбережение энергии, а также высокий ресурс наработки и эффективность. Гибкость, необходимая для управления широким набором технических процессов, обеспечила появление большего количества программируемых функций - инвертор стал сложным промышленным устройством автоматизации технического процесса. Это приводит к тому, что с первого взгляда инвертором тяжело управлять. Цель этой главы - сделать процесс Вашего общения с инвертором проще.

Как показала процедура первого пуска, описанная в Главе 2, Вам не надо изменять большого количества параметров для запуска электродвигателя. Фактически работа большинства технических процессов станет более эффективной при программировании всего нескольких конкретных параметров. Эта глава описывает назначение каждой группы параметров, а также помогает определить те параметры, которые Вам необходимо изменить.

Если вы разрабатываете новый технический процесс с применением инвертора и электродвигателя, то для оптимизации процессас может потребоваться подбор точных значений конкретных параметров. Путем внесения изменений в параметры и контроля за поведением привода после этого, Вы можете получить великолепно настроенную систему. Также, инвертор серии SJ200 имеет встроенную систему интеллектуального бессенсорного векторного контроля для того, чтобы освободить Вас от процесса ручного ввода параметров электродвигателя.

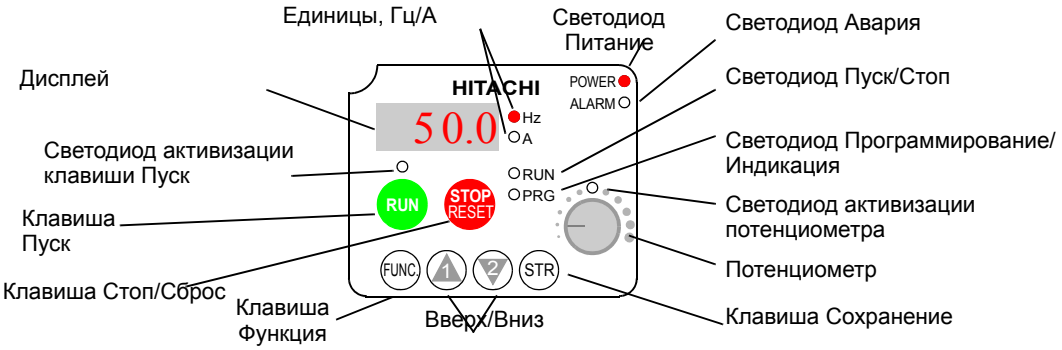
Введение в программирование параметров инвертора

Пульт управления инвертора самый первый и лучший способ, который Вам предоставляется для ознакомления с возможностями инвертора. С помощью других устройств можно копировать параметры функций и переносить их на другой инвертор. Например, Устройство копирования может переносить параметры с одного инвертора другому, совмещая функции стандартного пульта управления. Таким образом, Вы можете использовать разнообразные устройства программирования с теми же самыми возможностями доступа к функциям и параметрам. В следующей таблице приводятся устройства программирования, с соответствующими свойствами, а также кабели необходимые для их подключения..

Устройство	Наименование	Доступ к параметрам	Хранение установок параметров	Кабели (выберите один)	
				Наименование	Длина
Пульт управления инвертора	OPE–SRmini	Индикация и программирование	Память EEPROM инвертора	ICS–1	1 метр
				ICS–3	3 метра
Устройство копирования	SRW–0EX	Индикация и программирование	Память EEPROM в устройстве копирования	ICS–1	1 метр
				ICS–3	3 метра

Использование пульта управления

Пульт управления инвертора SJ200 содержит все необходимое для контроля и программирования параметров. Раскладка панели управления приводится ниже. Все прочие устройства программирования имеют схожую схему расположения клавиш и других элементов.

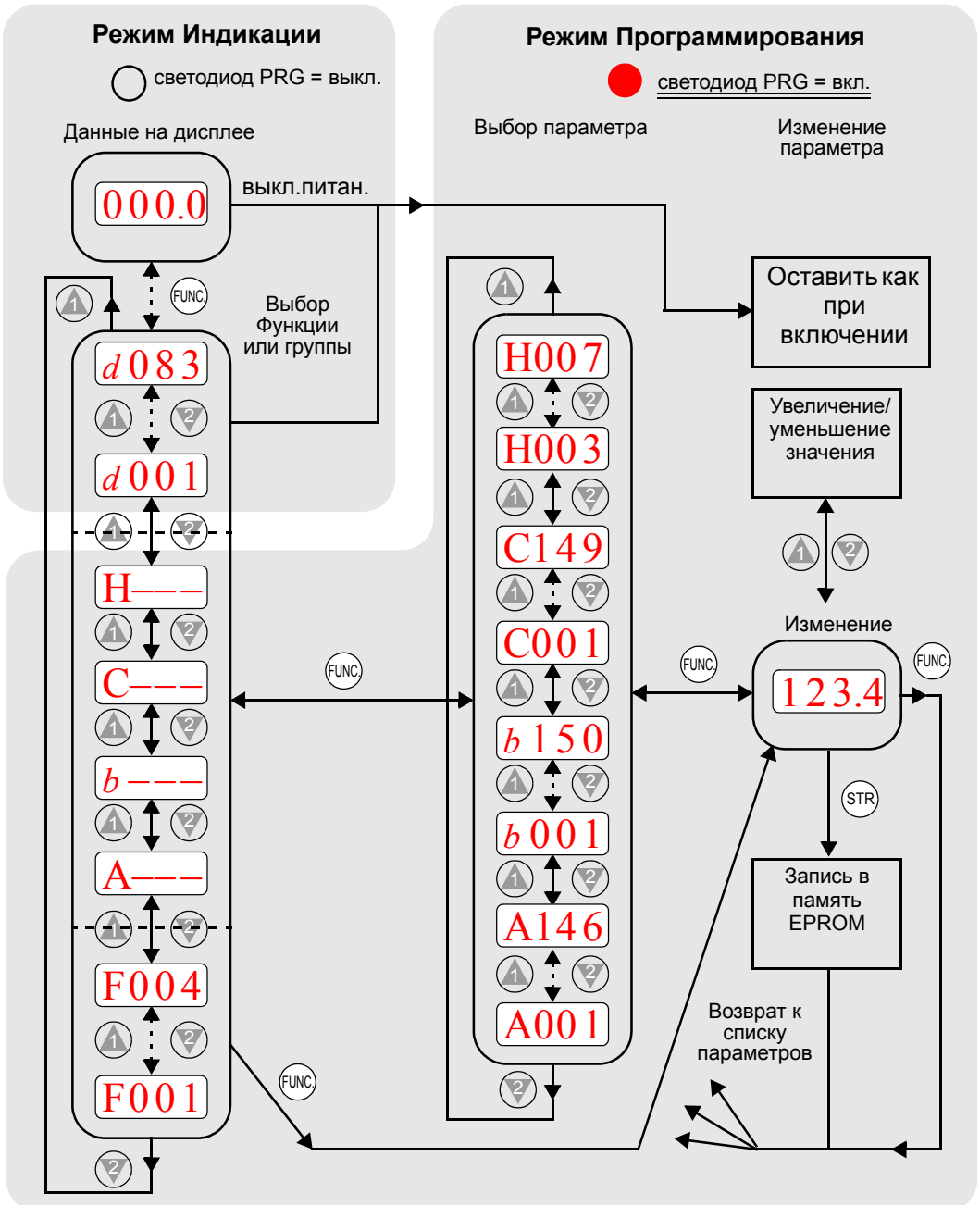


Назначение клавиш и светодиодов пульта управления

- **Светодиод Run/Stop (Пуск/Стоп)** - горит, когда на выходе инвертора есть выходная частота (режим Пуск) и не горит, когда на выходе инвертора нет напряжения (режим Стоп).
- **Светодиод Program/Monitor (программирование/индикация) -** горит, когда инвертор в режиме программирования параметров (режим Программирование) и не горит, когда дисплей только отображает данные (режим Индикация).
- **Светодиод включение клавиши Пуск -** горит, когда инвертор готов сработать при нажатии на клавишу Пуск и не горит, когда клавиша Пуск не активна.
- **Клавиша Пуск -** Запускает электродвигатель (светодиод включения клавиши Пуск должен гореть до нажатия этой клавиши). Параметр F004, задает направление вращения двигателя при нажатии клавиши Пуск пульта оператора, Пуск - Run FWD (Пуск вращение вперед) или Run REV (Пуск вращение в обратную сторону).
- **Клавиша Стоп/Сброс -** нажмите на эту клавишу, чтобы остановить электродвигатель (двигатель останавливается с запрограммированным временем торможения). Эта клавиша также сбрасывает сигнал аварии.
- **Потенциометр -** позволяет пользователю установить скорость вращения электродвигателя, когда запрограммировано управление выходной частотой на потенциометр.
- **Светодиод активизации потенциометра -** горит, когда активизирован потенциометр на управление выходной частотой.
- **Дисплей -** дисплей на 4 цифры по 7 сегментов для отображения кодов функций и параметров.
- **Единицы индикации, Герц/Ампер -** один из этих светодиодов горит, чтобы указать единицу измерения отображаемой величины.
- **Светодиод POWER (питание) -** горит, когда на инвертор подается питание.
- **Светодиод Авария -** горит, когда произошло аварийное отключение инвертора**.**
- **Клавиша Функция -** эта клавиша используется для передвижения по наборам параметров и функция для установки и отображения значений параметров.
- **Клавиша (1, 2) Вверх/Вниз -** используйте эти клавиши поочередно для передвижения вверх и вниз по списку параметров и функций на дисплее пульта управления, а также для увеличения и уменьшения значений параметров.
- **Клавиша** (STR) **Сохранение** - когда устройство находится в режиме Программирования и вы изменили значения параметров, нажмите на клавишу Сохранение, чтобы записать новое значение в память EEPROM.

Схема меню параметров пульта управления

Для изменения значения параметра или функции можно использовать пульт управления. Следующая схема показывает способы перемещения по меню параметров.

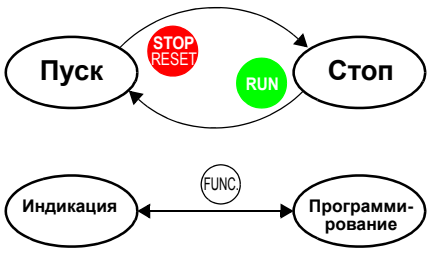


ПРИМЕЧАНИЕ: Дисплей панели управления по 7 сегментов на цифру отображает буквы в нижнем регистре ("b" и "d"), что означает тоже, что и буквы в верхнем регистре ("B" и "D"), приведенные в этой инструкции.

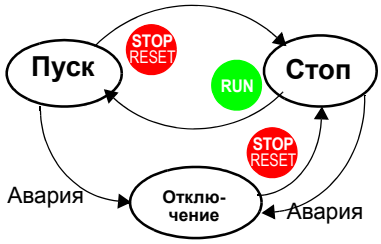
ПРИМЕЧАНИЕ: Клавиша Запись сохраняет исправленные параметры (приведенные на дисплее) в память EEPROM инвертора. Передача или индикация этих параметров на или с внешних устройств производится посредством другой команды - не связывайте команду *Запись* с командами *Копировать* или *Передать*.

Режимы работы

Статус светодиода RUN (Пуск) и PRG (Прогр-ние) раскрывают лишь часть информации о режиме работы инвертора; режимы Пуск и Прогр-ние являются независимыми режимами. На диаграмме, приведенной справа, команда Пуск противоположна команде Стоп, а режим Программирование противоположен режиму Индикация. Это очень важное свойство, так как оно показывает, что технический специалист может изменять некоторые параметры без выключения устройства.



Возникновение ошибки во время работы приведет к переходу инвертора в режим Отключения, как показано на схеме. Например, при появлении перегрузки на выходе инвертор выйдет из режима Пуск и отключит все выхода, ведущие к электродвигателю. В этом режиме команды на запуск электродвигателя игнорируются. Для сброса ошибки нажмите клавишу Стоп/Сброс. См. “История аварийных отключений” на стр. 6–5.



Изменение параметров в режиме Пуск

Даже находясь в режиме Пуск (выхода инвертора управляют работой электродвигателя) можно изменять некоторые параметры инвертора. Это может пригодиться в случае, если нет возможности остановить технический процесс, но в то же самое время необходимо произвести изменение параметров.

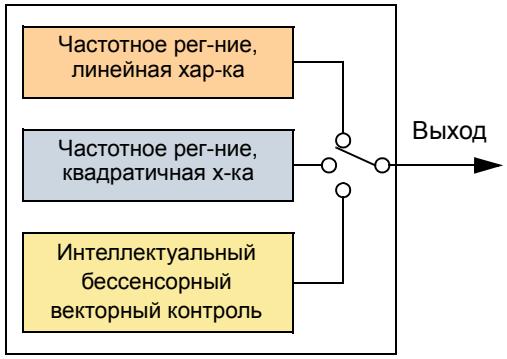
Таблица параметров в этой главе содержит колонку под название “Изменение в режиме Пуск” (Изм. Пуск). Значок “X” означает, что параметр изменить нельзя, а значок “V”, что параметр поддается изменению в режиме Пуск. Параметр защиты настроек (параметр B031) определяет разрешено ли изменять параметры или же возможен доступ лишь при соблюдении определенных условий. См. “Режим блокировки программного обеспечени.” на стр. 3–34.

	Изм. Пуск	
	✘	
	✔	

Алгоритмы управления

Программа управления электродвигателем в инверторе SJ200 предусматривает наличие трех синусоидальных ШИМ алгоритмов. Это позволяет Вам выбрать наилучший алгоритм с учетом характеристик Вашего электродвигателя. Каждый из алгоритмов формирует выходную частоту уникальным образом. После выбора одного из алгоритмов он становится основой для установки прочих параметров (см. “Алгоритмы управления моментом” на стр. 3–16).

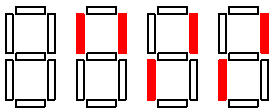
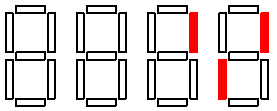
Алгоритмы управления



Группа D: Функции просмотра

Когда инвертор находится в режиме RUN (Пуск) или STOP (Стоп) вы можете вывести на индикатор основные параметры работы системы. После выбора кода нужного параметра нажмите клавишу Функция, для просмотра значение этого параметра. В параметрах D005 и D006 дискретные входы/выходы, для отображения статуса Вкл/Выкл используются сегменты дисплея, по схеме приведенной ниже.

Если дисплей инвертора находится в режиме Индикация и в это время происходит отключение питания, то инвертор сохраняет текущее состояние отображения параметров. Для Вашего удобства, при подачи питания дисплей автоматически переходит к отображению параметра, который Вы выбрали до отключения питания..

Группа параметров D			Изм. Пуск	Единицы измерения
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		
D001	Выходная частота (отображение) FM 0000.00Hz	Отображение выходной частоты инвертора в режиме реального времени, 0 - 400 Гц.	—	Гц
D002	Выходной ток (отображение) Iout 0000.0A	Отображение выходного тока инвертора, 0 - 200% от номинального тока инвертора.	—	A
D003	Направ. вращения (отображение) Dir STOP	Три варианта: “F”..... Вперед (по часовой) “o” .... Стоп “r”..... Реверс (против часовой)	—	—
D004	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (отображение) FB 00000.00%	Отображает значение обратной связи в режиме ПИД регулирования с учетом коэффициента (A075 - коэф.), 0.00 до 99.99, 100.0 до 999.9, 1000. до 9999., 1000 до 999, и 10000 до 99900.	—	%
D005	Состояние дискретных входов IN-TM LLLLLL	Отображает состояние дискретных входов:  ВКЛ ВЫКЛ 6 5 4 3 2 1 Номер клеммы	—	—
D006	Состояние дискретных выходов OUT-TM LLL	Отображает состояние прог. выхода:  ВКЛ ВЫКЛ AL 12 11 Номер клеммы	—	—

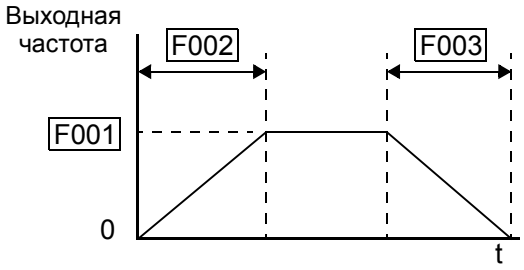
Группа параметров D			Изм. Пуск	Единицы измерения
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		
D007	Выходная частота с учетом коэффициента (отображение) F-Cnv 00000.00	Отображает выходную частоту с учетом коэффициента B086. Точка десятичной дроби показывает диапазон: XX.XX 0.00 до 99.99 XXX.X 100.0 до 999.9 XXXX. 1000. до 9999. XXXX 1000 до 9999 (x10 = 10000 до 99999)	—	Гц
D013	Выходное напряжение (отображение) Vout 00000V	Выходное напряжение инвертора, от 0.0 до 600.0 В	—	В
D016	Суммарная наработка в режиме Пуск (отображение) RUN 0000000hr	Показывает общее время, в течение которого инвертор находился в режиме Пуск, в часах. Диапазон от 0 до 9999 / 1000 - 9999 / Г100 - Г999 (10 000 - 99 900).	—	час
D017	Суммарная наработка в режиме подачи питания ON 0000000hr	Показывает общее время, в течение которого на инвертор подавалось питание, в часах. Диапазон от 0 до 9999/1000 - 9999/Г100 - Г999 (10 000 - 99 900).	—	час

История аварийных отключений

На дисплей выводится информация о последних трёх аварийных отключений инвертора См. “История аварийных отключений” на стр. 6–5. Параметры последнего аварийного отключения записываются в d081.

Группа параметров D			Изм. Пуск	Единицы измерения
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		
D080	Счетчик отключений ERR CNT 00000	Общее количество аварийных отключений, от 0 до 9999	—	факт
D081	Аварийное откл. 1 ERR 1 ########	Отображает параметры работы инвертоьроа в момент аварийного отключения: • код ошибки • выходная частота • ток электродвигателя • напряжение в звене постоянного тока • суммарная наработка инвертора в режиме Пуск • суммарная наработка в режиме подачи питания	—	—
D082	Аварийное откл. 2 ERR 2 ########		—	—
D083	Аварийное откл. 3 ERR 3 ########		—	—

Группа F: Установочные функции



Основной профиль частоты (скорости) определяется параметрами, находящимися в группе параметров F, как показано на рисунке справа. Установка рабочей частоты задается в Гц, а разгон и торможение задаются в секундах (устанавливается время от 0 до максимальной частоты и от максимум. частоты до 0). Параметр направление вращения определяет направление вращения двигателя при нажатии на клавишу RUN (Пуск) - команда FWD (вращение по часовой стрелке) или REV (вращение против часовой стрелки). Этот параметр не влияет при подачи команды с дискретных входов [FWD] и [REV], работа которых задается отдельно.

Разгон 1 и Торможение 1 - стандартные значения разгона и торможения основного профиля работы. Значения разгона и торможения при создании альтернативного профиля задаются в параметрах Ax92 и Ax93. Параметр направления вращения (F004) определяет направление лишь при подаче команды с пульта управления инвертора. Этот параметр относятся к обоим профилям работы .

Группа параметров F			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
F001	Выходная частота (установка) VR 0000.0Hz	Установка выходной частоты от 0 / начальной частоты до 400 Гц	✔	0.0	0.0	Гц
F002	Время разгона (установка) ACC 1 010.00s	Время разгона, от 0,01 до 3000 сек.	✔	10.0	10.0	сек.
F202	Время разгона 2 (установка), 2ACC1 010.00s	Время разгона 2 электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек.	✔	10.0	10.0	сек.
F003	Время торможения (установка) DEC 1 010.00s	Стандартное время торможения, от 0,01 до 3000 сек.	✔	10.0	10.0	сек.
F203	Время торможения 2 (установка), 2ой ЭДВ 2DEC1 010.00s	Стандартное время торможения для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек.	✔	10.0	10.0	сек.
F004	Направление вращение при подаче команды Пуск с пульта управления DIG-RUN FWD	Возможны два варианта, выберите код: 00 ... Вперед 01 ... Реверс	✘	00	00	—

Группа A: Основные функции

Источник управления

Инвертор предоставляет гибкий подход к тому, как вы подаете сигнал Пуск/Стоп и устанавливаете выходную частоту (скорость электродвигателя). Существуют источники управления, которые не принимают во внимание параметры A001 и A002. Параметр A001 устанавливает источник задания выходной частоты. Параметр A002 выбирает источник подачи команды Пуск (для команд Пуск Вперед или Пуск Реверс). Значения по умолчанию: версия ЕС - входные клеммы, версия США - панель управления.

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A001	Источник задания частоты (установка) F-COM VR	Возможны пять вариантов: 00... Потенциометр пульта управления 01... Входные клеммы 02... Функция F001 03... Сеть ModBus 10... Совместное задание частоты	✘	01	00	—
A002	Источник подачи команды Пуск (установка) OPE-Mode REM	Возможны три варианта: 01... Входные клеммы 02... Клавиша Пуск пульта управления 03... Сеть ModBus	✘	01	02	—

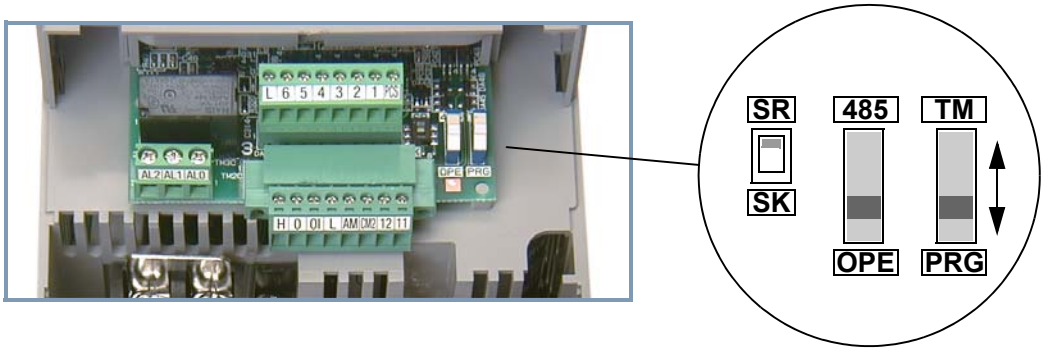
Установка источника задания частоты - Следующая таблица дает разъяснение по вариантам установки параметра A001, а также предоставляет ссылки на стр. инструкции для получения более подробной информации по каждому из источников.

Код	Источник задания частоты	См. страницу(ы)...
00	Потенциометр на пульте управления - Диапазон изменения частоты с потенциометра соответствует диапазону, заданному в параметре B082 (значение стартовой частоты) и A004 (значение максимальной частоты).	2–25
01	Управляющие клеммы - Активный входной аналоговый сигнал, подаваемый на входные клеммы [O] или [OI] задает выходную частоту.	4–51, 3–13, 3–51
02	Функция F001 - Значение функции F001 является постоянным и используется для задания выходной частоты.	3–8
03	Сеть ModBus - По специальному протоколу сети можно устанавливать выходную частоту инвертора.	B–19
10	Суммирование сигналов задания - Имеется возможность выбора источников входа (A и B). Результатом этой функции может быть сумма, разница или произведение двух выходных значений.	3–28

Установка источника подачи команды Пуск - Следующая таблица дает разъяснение по вариантам установки параметра A002, а также предоставляет ссылки на стр. инструкции для получения более подробной информации по каждому из источников.

Код	Источник подачи команды Пуск	См. страницу(ы)...
01	Входные клеммы - Входные клеммы [FW] и [RV] управляют подачей команды Пуск/Стоп.	4–12, 3–42
02	Клавиша Пуск на пульте управления - Управление осуществляется клавишами Пуск и Стоп.	2–25
03	Сеть ModBus - Сеть имеет выделенный канал для подачи команды Пуск/Стоп и канал для подачи команды FW/RV (вперед/реверс).	B–19

Источники, игнорирующие значения параметров A001/A002 - Инвертор позволяет некоторым источникам игнорировать значения параметров по установке источника задания выходной частоты (A001) и подачи команды Пуск (A002). Это обеспечивает гибкость для технических процессов, в которых изредка необходимо использовать прочие источники, не затрагивая стандартные установки параметров A001 и A002. В частности обратите внимание на действие переключателя TM/PRG, самый правый в группе переключателей под передней крышкой корпуса.



Положение переключателя TM/PRG переводит работу инвертора на входные клеммы, в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Положение переключателя TM/PRG	Параметр	Источник
PRG (Прогр-ние)	Источник задания выходной частоты	Определяется параметром A001
	Источник подачи команды Пуск	Определяется параметром A002
TM (Клемма)	Источник задания выходной частоты	Клемма [O] или [OI] аналогового входа
	Источник подачи команды Пуск	Входная клемма [FW] и/или [RV]

Таким образом, если значение параметра A001 = 01 и A002 = 01, то источником управляющих сигналов являются входные клеммы независимо от положения переключателя TM/PRG. Если значение параметров A001 и A002 не 01, то переключателем TM/PRG можно перевести работу инвертора на входные клеммы (задание частоты и команда Пуск)

Кроме того, в инверторе предусмотрено еще несколько возможностей игнорировать значение параметра A001, для перевода управления на другой источник. Следующая таблица приводит все источники задания выходной частоты с приоритетом их использования ("1" - высший уровень приоритета)..

Приоритет	Источник задания частоты	См. страницу...
1	Режим фиксированной скорости [CF1] и [CF4]	4–13
2	Дискретный вход с функцией [OPE]	4–31
3	Дискретный вход с функцией [F-TM]	4–33
4	Дискретный вход с функцией [AT]	4–23
5	Переключатель TM/PRG (если находится в положении TM)	3–10
6	Значение параметра A001	3–9

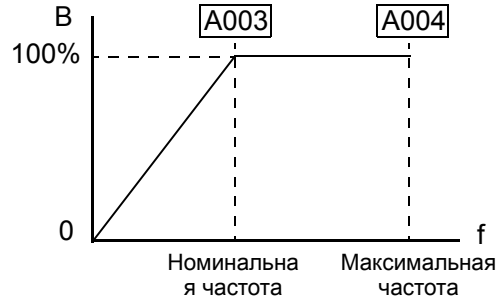
Также существуют возможности игнорировать значение параметра A002, для перевода подачи сигнала Пуск на другой источник. Следующая таблица приводит все источники подачи команды Пуск с приоритетом их использования ("1" - высший уровень приоритета)..

Приоритет	Источник подачи команды Пуск	См. страницу...
1	Дискретный вход с функцией [OPE]	4–31
2	Дискретный вход с функцией [F-TM]	4–33
3	Переключатель TM/PRG (если находится в положении TM)	3–10
4	Значение параметра A002	3–9

Установка основных парметров функций.

Эти установки затрагивает фундаментальные основы работы инвертора - выходы к электродвигателю. Частота переменного тока на выходе инвертора определяет скорость вращения вала электродвигателя. При пробном пуске Вы, скорее всего, предпочтете использовать потенциометр с пульта управления, а в дальнейшем на реальном объекте перейти на управление с входных клемм (например внешний потенциометр).

Взаимосвязь параметров “Номинальная частота” и “Максимальная частота” приведена на графиках. Выходная вольт-частотная характеристика инвертора формируется параметрами A003 (Номинальная частота) и A082 (номинальное напряжение), и A004 (максимальная частота). Диапазон частоты от 0 до A003, т.е интервал в котором напряжение пропорционально увеличивается, называется диапазоном работы с постоянным моментом (но это лишь теоретически, без учета влияния сопротивления статора). Горизонтальная линия, от Номинальной частоты до Максимальной частоты, это интервал работы с постоянной мощностью. На этом участке можно увеличить скорость вращения двигателя свыше номинальной, но момент развиваемый двигателем уменьшится.



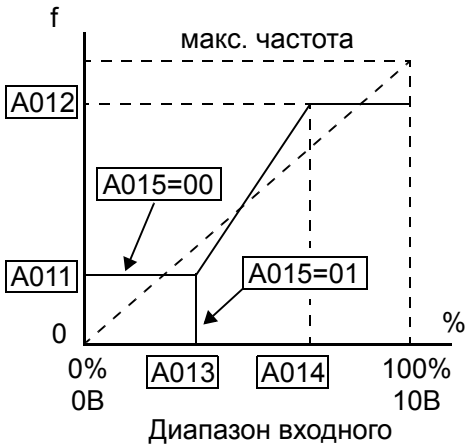
ПРИМЕЧАНИЕ: Функции с обозначением "2ой электродвигатель" хранят установки для работы второго электродвигателя. Инвертор может использовать оба набора параметров для формирования выходной частоты. См. “Подключение несколько электродвигателей” на стр. 4–56.

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A003	Номинальная частота (установка)	Устанавливается от 30 Гц до максимальной частоты	8	50.0	60.0	Гц
	F-BASE 00060Hz					
A203	Номинальная частота (установка), 2 ЭДВ	Устанавливается от 30 Гц до максимальной частоты 2ого электродвигателя	8	50.0	60.0	Гц
	2F-BASE 00060Hz					
A004	Максимальная частота (установка)	Устанавливается от базовой частоты до 400 Гц	8	50.0	60.0	Гц
	F-MAX 00060Hz					
A204	Максимальная частота (установка), 2 ЭДВ	Устанавливается от базовой частоты 2ого электродвигателя до 400 Гц	8	50.0	60.0	Гц
	2F-MAX 00060Hz					

Установка аналогового входа

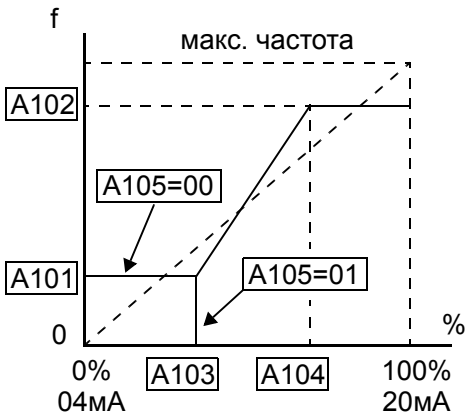
В инверторе предусмотрена возможность задавать выходную частоту аналоговым сигналом. Вход по напряжению (0-10 В) и вход по току (4-20 мА) выведены на отдельные клеммы (соответственно [O] и [OI]). Клемма [L] служит в качестве "общей земли" для двух аналоговых входов. Специальные функции позволяют корректировать характеристики аналоговых сигналов и выходной частоты.

Корректировка харак-ки входа [O-L]- На графике справа параметры A013 и A014 устанавливается диапазон изменения входного напряжения. Параметрами A011 и A012 устанавливает диапазон изменения выходной частоты, минимальную и максимальную частоту соответственно. Вместе эти четыре параметра определяют основной сегмент кривой, как показано на графике. В случае если кривая начинается не из 0 (A011 и A013 >0), то параметром A015 можно задать условия запуска: при напряжении на входе меньше значения параметра A013, работа начнется с 0Гц или же с частоты, указанную в параметре A011. Если входное напряжение больше, чем значение заданное в параметре A014, то на выходе инвертора будет частота заданная в параметре A012.



Диапазон входного

Корректировка хар-ки [OI-L] - На графике справа параметры A103 и A104 устанавливается диапазон изменения входного тока. Параметрами A101 и A102 устанавливает диапазон изменения выходной частоты, минимальную и максимальную частоту соответственно. Вместе эти четыре параметра определяют основной сегмент кривой, как показано на графике. В случае если кривая начинается не из 0 (A101 и A103 >0), то параметром A105 можно задать условия запуска: при входном токе меньше значения A103, работа начнется с 0Гц или же с частоты, указанную в параметре A101. Если входной ток больше, чем значение заданное в параметре A104, то на выходе инвертора будет частота заданная в параметре A102.



Масштаб входа

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A005	Выбор входного аналогового сигнала через клемму [AT] (выбор) AT-Slct O/OI	Возможны 4 варината: 00 ... Выбор между [O] и [OI] с клеммы [AT] 01 ... [O] + [OI] (сигнал клеммы [AT] не учитывается) 02 ... Выбор между [O] и потенциометром пульта управления 03 ... Выбор между [OI] и потенциометром пульта управления	8	00	00	Гц
A011	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала/O-L O-EXS 0000.0Hz	Устанавливается частота при минимальном уровне внешнего сигнала с входа O-L от 0.0 до 400.0	8	0.0	0.0	Гц
A012	Частота при максимальном уровне внешнего управляющего сигнала /O-L O-EXE 0000.0Hz	Устанавливается выходная частота при максимальном уровне внешнего управляющего сигнала с входа O-L от 0.0 до 400.0	8	0.0	0.0	Гц
A013	Минимальный уровень внешнего управляющего сигнала/ O-L O-EX%S 00000%	Устанавливается минимальный уровень внешнего управляющего сигнала с входа O-L от 0 до 100.	8	0.	0.	%
A014	Максимальный уровень внешнего управляющего сигнала/ O-L O-EX%E 00100%	Устанавливается максимальный уровень внешнего управляющего сигнала с входа O-L , от 0 до 100.	8	100.	100.	%
A015	Условия запуска/O-L O-LVL 0Hz	Возможно 2 варианта: 00 ... Пуск с частоты установленной в A011) 01 ... Пуск с 0 Гц	8	01	01	—
A016	Фильтр внешнего сигнала F-SAMP 00008	Диапазон n от 1 до 8, где n - среднее количество проб	8	2.	8.	Проба

Установка многоскоростного и толчкового режима

В инверторе SJ200 есть возможность установить и сохранить 16 настроек фиксированных выходных частот (параметры A020 - A035). В традиционной терминологии это называется многоскоростной режим. Эти предварительные настройки активизируются через дискретные входы инвертора. Переход от одной частоты к другой происходит с учетом установленных параметров времени разгона и торможения. Нулевое значение фиксированной скорости можно раздельно задавать для пареметров первого и второго двигателей, остальные 15 значений частот одинаковые для обоих параметров двигателя.

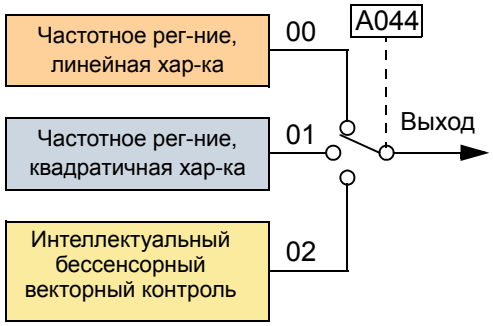
Установка толчковой скорости используется при активации Толчкового режима работы. Диапазон установки толчковой скорости ограничен 10 Гц, для обеспечения безопасности во время ручной работы с системой. Разгон до толчковой частоты происходит мгновенно, для остановки двигателя можно выбрать один из трех режимов.

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A020	Нулевая частота многоскоростного режима (установка) SPD 00s 0000.0Hz	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима, от 0.0 / стартовой частоты до 400 Гц. A020 = скорость 0 (1-й электродвигатель).	4	0.0	0.0	Гц
A220	Нулевая частота многоскоростного режима (установка), 2 ЭДВ 2SPD00s 0000.0Hz	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима для 2ого электродвигателя, от 0.0 / стартовой частоты до 400 Гц. A220 = скорость 0 (2ой электродвигатель).	4	0.0	0.0	Гц
A021 to A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима (для обоих парам. двигателей)	Определяет 15 настроек скорости, от 0.0 / стартовая частота до 400 Гц. A021= Скорость 1... A035 = Скорость 15	4	См. след. ряд	См. след. ряд	Гц
	SPD 01s 000.0Hz	A021		0.0	0.0	
	SPD 02s 000.0Hz	A022		0.0	0.0	
	SPD 03s 000.0Hz	A023		0.0	0.0	
	SPD 04s 000.0Hz	A024		0.0	0.0	
	SPD 05s 000.0Hz	A025		0.0	0.0	
	SPD 06s 000.0Hz	A026		0.0	0.0	
	SPD 07s 000.0Hz	A027		0.0	0.0	
	SPD 08s 000.0Hz	A028		0.0	0.0	
	SPD 09s 000.0Hz	A029		0.0	0.0	
	SPD 10s 000.0Hz	A030		0.0	0.0	
	SPD 11s 000.0Hz	A031		0.0	0.0	
	SPD 12s 000.0Hz	A032		0.0	0.0	
	SPD 13s 000.0Hz	A033		0.0	0.0	
	SPD 14s 000.0Hz	A034		0.0	0.0	
	SPD 15s 000.0Hz	A035		0.0	0.0	
A038	Частота Толчкового режима (установка) Jog-F 001.00Hz	Определяет скорость Толчкового режима, от 0.0 до 9.99 Гц	4	1.00	1.00	Гц
A039	Метод остановки из Толчкового режима (установка) Jog-Mode FRS	Определяет, как происходит остановка из режима Толчковой скорости: 00... Останов “на выбеге” 01... Управляемое торможение 02... Торможение постоянным током до останова	8	00	00	—

Алгоритмы управления моментом

Инвертор выдает выходную частоту в соответствии с вольт-частотным алгоритмом или алгоритмом интеллектуального бессенсорного векторного контроля. Как показано на рисунке справа в параметре A044 можно выбрать тип вольт-частотной характеристики (для параметров 2-ого электродвигателя A244). Заводская установка параметра A044 = 02 (интеллектуальный бессенсорный векторный контроль).

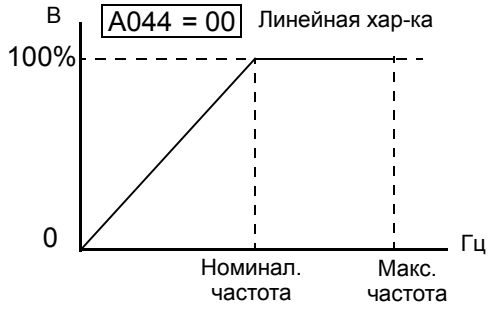
Алгоритмы управления моментом

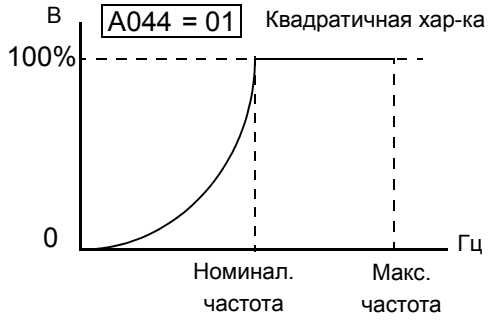


Прочтите следующие рекомендации для выбора наилучшего алгоритма управления моментом в условиях вашего технического процесса.

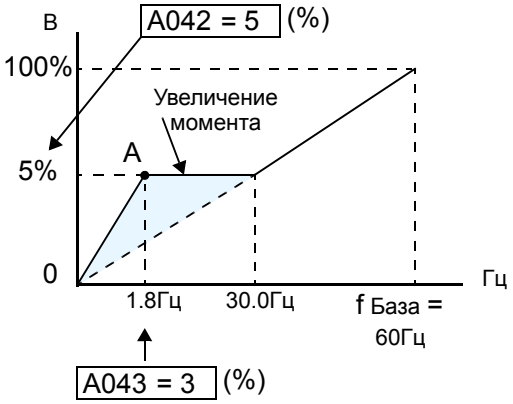
- Линейная или квадратичная вольт-частотные характеристики предназначены для нагрузки с переменным моментом, т.е. при уменьшении частоты вращения снижается нагрузка на валу, например центробежные насосы. (см. графики, приведенные ниже).
- Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV) рассчитывает оптимальный вектор момента на основании текущего положения вала электродвигателя, тока в обмотках и т.п. Это более точный метод управления моментом в сравнении с использованием вольт-частотных кривых. При использовании режима iSLV инвертор автоматически подстраивается к электрическим характеристикам вашего электродвигателя.

Линейная и квадратичная характеристика - Нижний левый график линейная характеристика от 0Гц до номинальной частоты A003. Напряжение остается постоянным при увеличении выходной частоты выше базовой. Правый нижний график квадратичная характеристика. На участке от 0Гц до номинальной частоты характеристика переменная..





Ручное увеличение момента - при линейной и квадратичной хар-ках есть возможность увеличить момент. Когда нагрузка электродвигателя имеют большую инерцию или трение при пуске, Вам, скорее всего, придется увеличить пусковой момент на низких частотах путём увеличения напряжения выше обычного уровня в соотношении напряжение/частота (рисунок справа), для компенсации падение напряжения в первичной обмотке электродвигателя на низких скоростях. Обычно увеличение момента применяется



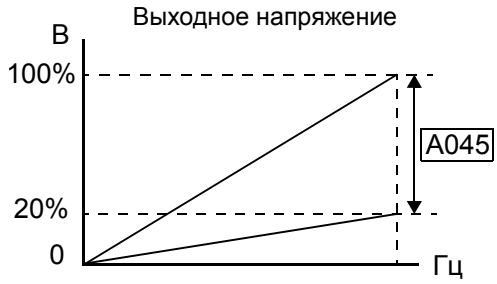
на участке от 0Гц до 1/2 номинальной частоты. Вам необходимо установить точку увеличения момента (точка A на графике), используя параметры A042 и A043. Кривая ручного увеличения момента рассчитывается в дополнение к стандартной вольт-частотной кривой.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ручное увеличение момента не действует в режиме интеллектуального бессенсорного векторного контроля.

Помните, что работа на низких скоростях в течение длительного времени может привести к перегреву электродвигателя. Это особенно стоит учитывать, когда включено ручное увеличение момента, или, если электродвигатель охлаждается от встроенного вентилятора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ручное увеличение момента можно использовать только при линейной (A044=00) или квадратичной (A044=01) вольт-частотной характеристиках.

Выходное напряжение - При помощи параметра A045 вы можете установить требуемое выходное напряжение (см. график справа). Он устанавливается в процентах от значения выходного напряжения A082. Значение устанавливается в диапазоне от 20% до 100%. Он должен корректироваться в зависимости от применяемого двигателя.



Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV) - Это лучший способ получить высокий момент при работе на низких скоростях - с 1 Гц, а также улучшает управление во всём диапазоне скорости. Установите параметр A044 в значение 02 для выбора этого режима. Алгоритм iSLV автоматически вносит данные о подключенном электродвигателе. Процедура автоматической настройки не требуется. Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль включает в себя компенсацию напряжения (A046) и компенсацию скольжения (A047).

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае если к инвертору подключены два электродвигателя (параллельная работа), Вы должны отключить режим интеллектуального бессенсорного векторного контроля.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если инвертор подвержен отключению из-за перегрузки по току во время торможения, то установите параметр Функция автоматического регулирования напряжения (A081) в значение "Автоматическое регулирование напряжения включено" (A081 = 00).

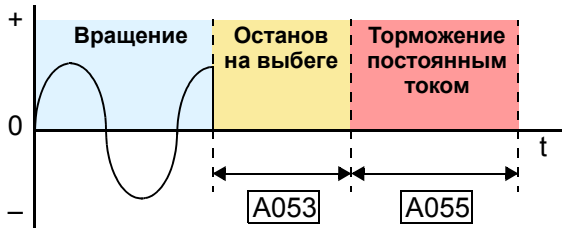
В следующей таблице представлены режимы управления моментом.

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A042	Ручное увеличение момента V-Bst V 0005.0%	Позволяет увеличить пусковой момент в диапазоне от 0% до 20% выше обычной вольт-частотной кривой	4	5.0	5.0	%

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A242	Ручное увеличение момента, 2 ЭДВ 2VBst V 0000.0%	Позволяет увеличить пусковой момент в диапазоне от 0% до 20% выше обычной вольт-частотной кривой	4	0.0	0.0	%
A043	Ручное увеличение момента (установка частоты) M-Bst F 0003.0%	Устанавливает частоту на кривой вольт-частотной характеристики в точке A (точка увеличения момента), от 0.0 до 50.0%	4	3.0	3.0	%
A243	Ручное увеличение момента (установка частоты), 2 ЭДВ 2MBst F 0000.0%	Устанавливает частоту на кривой вольт-частотной характеристики в точке A (точка увеличения момента), от 0.0 до 50.0%	4	0.0	0.0	%
A044	Вольт-частотная характеристика CTRL I-SLV	Возможно 3 варианта: 00 ... Линейная хар-ка 01 ... Квадратичная х-ка 02 ... Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV)	8	02	02	—
A244	Вольт-частотная характеристика, 2 ЭДВ 2CTRL I-SLV	Возможно 3 варианта: 00 ... Линейная хар-ка 01 ... Квадратичная х-ка 02 ... Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV)	8	02	02	—
A045	Выходное напряжение V-Gain 00100%	Устанавливает напряжение на выходе инвертора, от 20 до 100%	4	100.	100.	%
A046	Автоматическое увеличение момента, компенсация напряжения A-Bst V 0100%	Устанавливается компенсация падения напряжения, от 0 до 255	4	100	100	—
A246	Автоматическое увеличение момента, компенсация напряжения, 2 ЭДВ 2ABst V 0100%	Устанавливается компенсация падения напряжения, от 0 до 255	4	100	100	—
A047	Автоматическое увеличение момента, компенсация скольжения A-Bst S1 00100%	Устанавливается компенсация скольжения, от 0 до 255	4	100	100	—
A247	Автоматическое увеличение момента, компенсация скольжения, 2 ЭДВ 2ABst S1 00100%	Устанавливается компенсация скольжения, от 0 до 255	4	100	100	—

Торможение постоянным током

Торможение постоянным током обеспечивает тормозной момент при останове двигателя на выбеге. Торможение постоянным током особенно эффективно на низких скоростях, когда обычный тормозной момент минимален. Когда вы активируете функцию торможения постоянным током, в обмотки статотора подается напряжение постоянного тока, частота при которой активизируется торможение постоянным током задается в A052. Силу торможения (A054) и продолжительность (A055) также можно запрограммировать. Кроме того, дополнительно можно задать время задержки включения режима торможения постоянным током (A053).

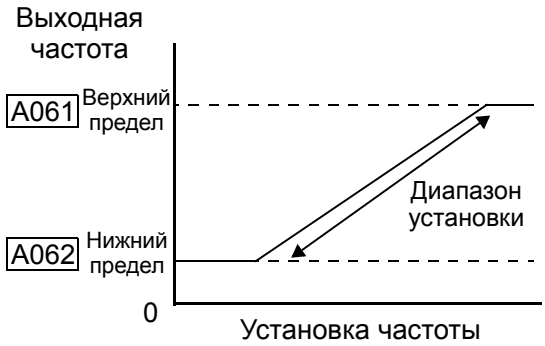


ОСТОРОЖНО: Будьте внимательны, длительное время торможения может привести к перегреву электродвигателя. При использовании торможения постоянным током рекомендуется применять электродвигатели со встроенным термистором, подключенным к входу инвертора (см.“Защита от перегрева электродвигателя при помощи термистора” на стр. 4–25). Также лучше всего ознакомиться с рекомендациями производителя электродвигателей по работе в режиме торможения постоянным током.

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A051	Активизация торможением постоянным током DCB Mode OFF	Возможно 2 варианта: 00...Отключено 01...Включено	8	00	00	—
A052	Частота активизации торможением постоянным током (установка) DCB F 0000.5Hz	Частота при достижении которой начинается торможение постоянным током, от стартовой частоты (B082) до 60 Гц	8	0.5	0.5	Гц
A053	Время ожидания до включения режима торможения постоянным током DCB Wait 0000.0s	Промежуток от окончания управляемого торможения до начала торможения постоянным током (двигатель вращается на выбеге), от 0.0 до 5.0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
A054	Сила торможения постоянным током DCB V 00000%	Уровень силы торможения постоянным током, от 0 до 100%	8	0.	0.	%
A055	Время торможения постоянным током DCB T 0000.0s	Определяет время торможения постоянным током, от 0.0 до 60.0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
A056	Торможение постоянным током / по фронту или по длительности внешнего сигнала DB DCB KIND LEVEL	Возможно 2 варианта: 00...По фронту внешнего сигнала DB 01...По длительности внешнего сигнала DB	8	01	01	—

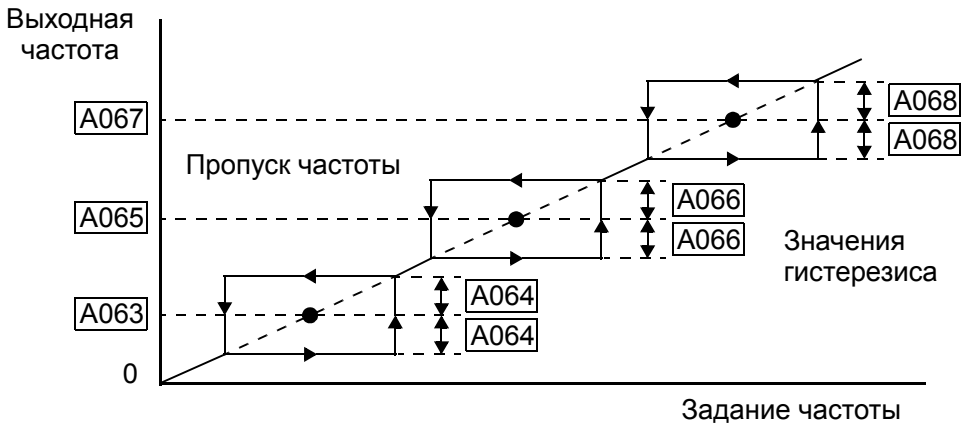
Функции, связанные с частотой

Ограничения частоты - Выходную частоту можно ограничить по верхнему и нижнему пределу. Эти ограничения будут учитываться независимо от источника задания выходной частоты. Можно установить нижний предел на уровне больше 0 Гц, как показано на графике. Верхний предел ограничение частоты (A061/A261) не должен превышать максимальную выходную частоту (A004/ A204)



Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A061	Верхняя граница выходной частоты (установка) Lim H 0000.0Hz	Определяет верхнюю границу выходной частоты. Устанавливается от нижней границы вых. частоты (A062) до максимальной частоты (A004). 0.0 Функция не активизир. >0.1Предел установлен	8	0.0	0.0	Гц
A261	Верхняя граница выходной частоты (установка), для 2-го ЭДВ 2Lim H 0000.0Hz	Определяет верхнюю границу выходной частоты для параметров 2-го двигателя. Устанавливается от нижней границы до максимальной частоты (A204). 0.0 . Функция не активизир. >0.1Предел установлен	8	0.0	0.0	Гц
A062	Нижняя граница выходной частоты (установка) Lim L 0000.0Hz	Определяет нижнюю границу выходной частоты. Устанавливается в диапазоне от стартовой частоты (B082) до верхней границы частоты (A061). 0.0 . Функция не активиз. >0.1Предел установлен	8	0.0	0.0	Гц
A262	Нижняя граница выходной частоты (установка), для 2-го ЭДВ 2Lim L 0000.0Hz	Определяет нижнюю границу выходной частоты, для параметров 2-го двигателя. Устанавливается в диапазоне от стартовой частоты (B082) до верхней границы выходной частоты (A261). 0.0 . Функция не активизир. >0.1Предел установлен	8	0.0	0.0	Гц

Резонансные частоты – Некоторые электродвигатели или системы могут иметь резонанс на каких-то конкретных скоростях, что может привести к опасным последствиям при длительной работе на данных скоростях. В инверторе существует возможность установить до трех *резонансных частот*, как показано на графике. Величиной гистерезиса можно добиться того, что инвертор будет перескакивать чувствительные частоты при подаче выходной частоты.



Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A063, A065, A067	Резонансные частоты (установка) JUMP F1 0000.0Hz JUMP F2 0000.0Hz JUMP F3 0000.0Hz	Можно установить до трех резонансных частот, работа на которых не допускается. Устанавливается в диапазоне от 0.0 до 400.0 Гц.	8	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	Гц
A064, A066, A068	Гистерезис резонансной частоты (установка) JUMP W1 0000.5Hz JUMP W2 0000.5Hz JUMP W3 0000.5Hz	Устанавливает гистерезис резонансной частоты. Устанавливается в диапазоне от 0.0 до 10.0 Гц.	8	0.5 0.5 0.5	0.5 0.5 0.5	Гц

ПИД регулятор

ПИД регулятор позволяет поддерживать заданное значение параметра (например давление, температуру, расход) путем автоматического изменения выходной частоты. Алгоритм контура ПИД регулятора сравнивает сигнал обратной связи (возможно использование входа по току или входа по напряжению) с заданным значением, и рассчитывает значение выходной частоты.

- Коэффициент масштабирования (A075) позволяет перевести сигнал обратной связи и задание ПИД регулятора в необходимые физические величины.
- Также существует возможность изменять пропорциональный, интегральный и дифференциальный коэффициенты.
- Для получения более подробной информации см. “ПИД регулятор” на стр. 4–54

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A071	Активизация ПИД регулятора PID Mode OFF	Возможно 2 варианта: 00 ... ПИД регулятор откл. 01 ... ПИД регулятор вкл.	8	00	00	—
A072	Пропорциональная составляющая ПИД регулятора PID P 0001.0	Пропорциональная составляющая устанавливается в диапазоне от 0,2 до 5,0	4	1.0	1.0	—
A073	Интегральная составляющая ПИД регулятора PID I 0001.0s	Интегральная составляющая устанавливается в диапазоне от 0,0 до 150 сек.	4	1.0	1.0	сек.
A074	Дифференциальная составляющая ПИД регулятора PID D 000.00s	Дифференциальная составляющая устанавливается в диапазоне от 0,0 до 100 сек.	4	0.0	0.0	сек.
A075	Коэффициент масштабирования PID Cnv 001.00%	Коэффициент масштабирования сигнала ОС устанавливается в диапазоне, от 0,01 до 99,99	8	1.00	1.00	—
A076	Выбор входа для сигнала обратной связи PID INP OI	Возможно 4 варианта: 00 ... Клемма [OI] (по току) 01 ... Клемма [O] (по напряж.) 02 ... Сеть ModBus 03 ... Совместное задание	8	00	00	—
A077	Выбор работы ПИД-регулятора PID MINUS OFF	Возможно 2 варианта: 00 ... прямая работа ПИД-рег. 01 ... инверсная работа ПИД-регулятора	8	00	00	—
A078	Предел выходного значения ПИД рег-ния PID Vari 0000.0%	Устанавливается в процентах, от 0,0 до 100%	8	0.0	0.0	%

ПРИМЕЧАНИЕ: Значение параметра A073 относится к времени Ti. Интегральный коэффициент рассчитывается по формуле Ki = 1/Ti. Таким образом, когда вы устанавливаете A073 = 0, функция не действует.

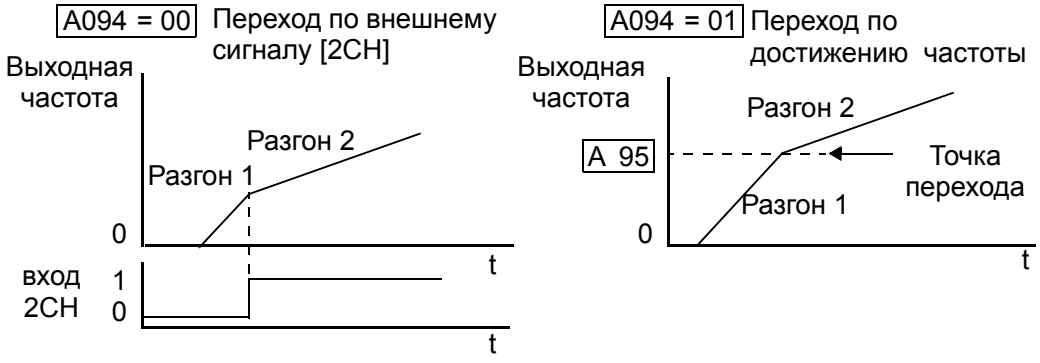
Функция стабилизации выходного напряжения (AVR)

Функция стабилизации выходного напряжения позволяет автоматически поддерживать выходное напряжение при изменении напряжения в питающей сети. Данная функция может быть полезна, если наблюдаются колебания напряжения в питающей сети. Однако, выходное напряжение не может быть выше напряжения на входе инвертора. Если вы используете эту функцию, то обязательно убедитесь в правильности установки напряжения электродвигателя.

Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
A081	Режим работы AVR (выбор) AVR Mode ON	Возможно 3 режима работы APH: 00...AVR вкл. 01...AVR откл. 02...AVR вкл., кроме режима торможения	8	00	00	—
A082	Напряжение на двигателе (выбор) AVR AC 00230V	Установки для инвертора класса 200В: .....200/215/220/230/240 Установки для инвертора класса 400 В: 380/400/415/440/460/480	8	230/400	230/460	В

Функции двухстадийного разгона и торможения

Инверторы SJ200 имеют функции двухстадийного разгона и торможения, это позволяет выполнить операцию разгона/торможения в две стадии. Переход с первой стадии разгона / торможения (F002, F003), на вторую стадию (A092, A093) можно осуществить двумя способами: с клемм программируемых входов (2CH), или автоматически при достижении заранее заданной частоты. Этой же функцией можно пользоваться в наборе параметров второго электродвигателя. Параметр A094 определяет метод перехода. Не перепутайте функцию *двухстадийного разгона и торможения* с функцией *разгона и торможения для второго электродвигателя*!



Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Единицы
A092	Время 2-й стадии разгона (установка) ACC 2 0015.00s	Длительность 2-ой стадии разгона, от 0,01 до 3000 сек.	4	15.00	15.00	сек.
A292	Время 2-й стадии разгона (установка), для 2-го ЭДВ 2ACC2 015.00s	Длительность 2-ой стадии разгона для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек	4	15.00	15.00	сек.
A093	Время 2-й стадии торможения (установка) DEC 2 015.00s	Длительность 2-ой стадии торможения, от 0,01 до 3000 сек.	4	15.00	15.00	сек.
A293	Время 2-й стадии торможения (установка), 2-й ЭДВ 2DEC2 015.00s	Длительность 2ого участка торможения для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек.	4	15.00	15.00	сек.
A094	Метод перехода к второй стадии разгона и торможения ACC CHG TM	Возможно 2 варианта: 00 ... внешним сигналом [2CH] 01 ... по достижению установленной частоты	8	00	00	—
A294	Метод перехода к второй стадии разгона и торможения, 2 ЭДВ 2ACCCHG TM	Возможно 2 варианта: 00 ... внешним сигналом [2CH] 01 ... по достижению установленной частоты (2ой электродвигатель)	8	00	00	—

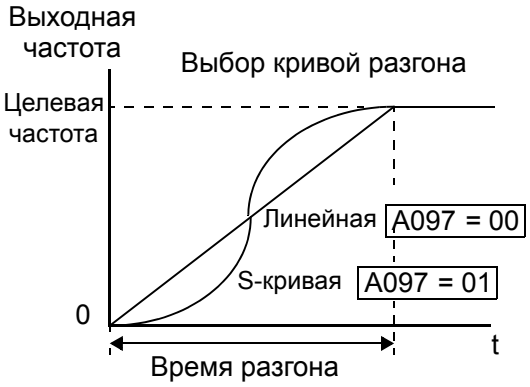
Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A095	Частота перехода от первой стадии разгона ко второй ACC CHfr0000.0Hz	Выходная частота инвертора, при достижении которой происходит переход от первой стадии ко второй, от 0,0 до 400,0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
A295	Частота перехода от первой стадии разгона ко второй, для 2-го двигателя 2ACCCHfr0000.0Гц	Выходная частота инвертора, при достижении которой происходит переход от первой стадии ко второй, от 0,0 до 400,0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
A096	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй DEC CHfr0000.0Hz	Выходная частота инвертора, при достижении которой происходит переход от первой стадии торможения к второй, от 0,0 до 400,0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
A296	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй, 2 ЭДВ 2DECCHfr0000.0Hz	Выходная частота инвертора, при достижении которой происходит переход от первой стадии торможения к второй, от 0,0 до 400,0 Гц	8	0.0	0.0	Гц

ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы устанавливаете значение параметров A095, A295, A096 и A296 менее 1 сек, то инвертор может проскочить заданный уровень частоты перехода второй стадии разгона или торможеня. Для предотвращения этого, инвертор понижает значение первой стадии разгона и торможения для того, чтобы успеть перейти на вторую стадию разгона и торможения по заданному уровню.

Характеристика разгона/торможениея

Характеристика стандартного разгона и торможения имеет линейную форму. В инверторе существует возможность задать разгон и торможения в форме S-кривой. В отдельных случаях это может быть полезно для улучшения характеристик работы с нагрузкой.

Форма кривой разгона и торможения устанавливается независимо друг от друга. Для использования функции S-кривой необходимо изменить параметры A097 (разгон) и A098 (торможение).



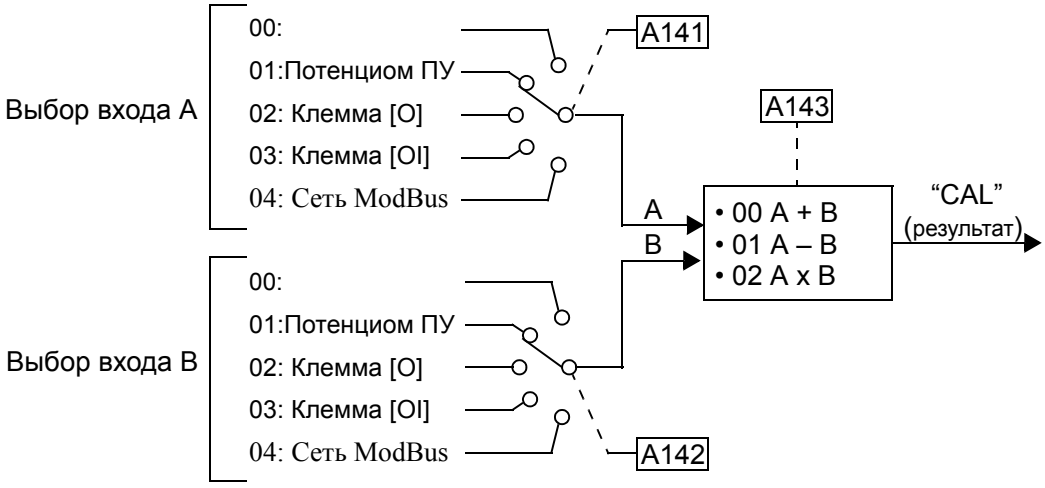
Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A097	Форма кривой разгона (выбор) ACC LINE L	Определяет форму кривой первой и второй стадии разгона: 00 ... Линейная 01 ... S-кривая	8	00	00	—
A098	Форма кривой торможения (выбор) DEC LINE L	Определяет форму кривой первой и второй стадии торможения: 00 ... Линейная 01 ... S-кривая	8	00	00	—

Дополнительные параметры Аналогового входа

Диапазон входных значений - Эти параметры определяют входные характеристики аналогового входа по току. При использовании клемм в качестве источника задания выходной частоты инвертора, эти параметры изменяют значения начального и конечного тока, а также диапазон выходной частоты. Со схемами можно ознакомиться в главе “Установка аналогового входа” на стр. 3–13.

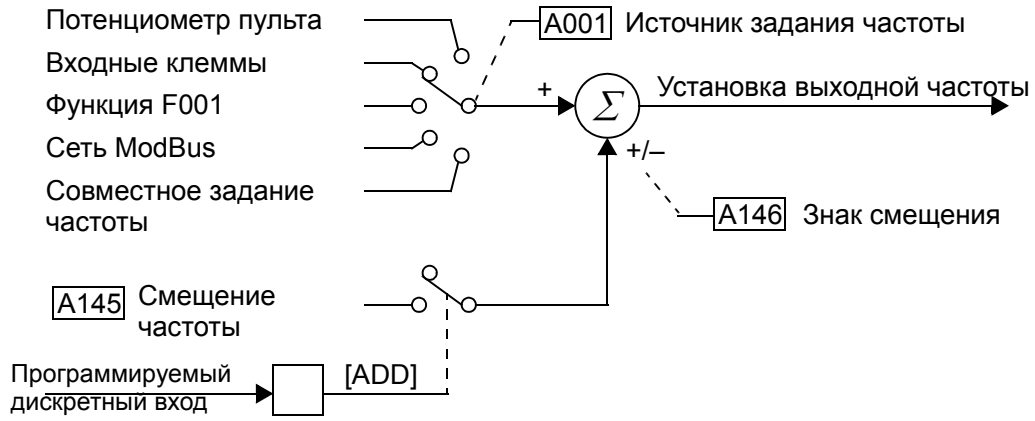
Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
A101	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала входа [OI]-[L] OI-EXS 0000.0Hz	Выходная частота, соответствующая минимальному уровню входного сигнала, от 0,0 до 400,0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
A102	Частота при максимальном уровне внешнего сигнала входа [OI]-[L] OI-EXE 0000.0Hz	Выходная частота, соответствующая максимальному уровню входного сигнала от 0,0 до 400,0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
A103	Минимальный уровень внешнего управляющего сигнала входа [OI]-[L] OI-EX%S 00000%	Минимальный уровень сигнала входа по току, от 0 до 100%	8	0.0	0.0	%
A104	Максимальный уровень внешнего управляющего сигнала входа [OI]-[L] OI-EX%E 00100%	Максимальный уровень сигнала входа по току, от 0 до 100%	8	100.	100.	%
A105	Условия запуска по входу [OI]-[L] OI-LVL 0Hz	Возможно 2 варианта: 00...Пуск с частоты установленной в A101 01...Пуск с 0 Гц	8	01	01	—

Функция совместного задания частоты - задание выходной частоты можно установить из нескольких источников и производить над ними математические действия: сложение, вычитатание или умножение. Это дает гибкость, необходимую в различных технологических процессах. Для использования этой функции в качестве задания выходной частоты, необходимо установить в параметре A001=10. Если эта функция используется для сигнала обратной связи в ПИД регуляторе, то установить в параметре A076=03.



Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
A141	Выбор входа A CALC Slct1 O	Возможно 4 варианта: 00 ... 01 ... Потенциометр пульта 02 ... Клемма [O] 03 ... Клемма [OI] 04 ... Сеть ModBus	8	02	02	—
A142	Выбор входа B CALC Slct2 OI	Возможно 4 варианта: 00 ... 01 ... Потенциометр пульта 02 ... Клемма [O] 03 ... Клемма [OI] 04 ... Сеть ModBus	8	03	03	—
A143	Математическое действие CALC SMBL ADD	Возможно 3 варианта: 00 ... ADD (вход A + вход B) 01 ... SUB (вход A – вход B) 02 ... MUL (вход A x вход B)	8	00	00	—

Смещение частоты - Инвертор может добавлять или вычитать значение смещения к выходной частоте, которая задается в параметре A001 (работает только с пятью источниками задания значений). Значение смещения частоты определяется в параметре A145. Значение смещения частоты добавляется или вычитается из выходной частоты, только если клемма [ADD] активна. Параметр A146 выбирает математическое действие. После настройки интеллектуального входа на работу с клеммой [ADD], управляющее устройство может выборочно использовать заданное значение A145 для смещения (положительного или негативного) выходной частоты инвертора в реальном времени.



Группа параметров A			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
A145	Смещение частоты ST-PNT 0000.0Hz	Значение смещения выходной частоты, при подачи внешнего входного сигнала [ADD]. Диапазон значений: от 0,0 до 400,0 Гц.	4	0.0	0.0	Гц
A146	Знак смещения частоты ADD DIR PLUS	Возможно 2 варианта: 00... Сложение (добавляет значение параметра A145 к выходной частоте инвертора) 01... вычитание (вычитает значение параметра A145 из выходной частоты инвертора)	8	00	00	—

Группа B: Дополнительные функции

Группа параметров B определяет работу незаметных, но очень важных параметров управления электродвигателем и настройки системы.

Режим перезапуска при кратковременном пропадании питания.

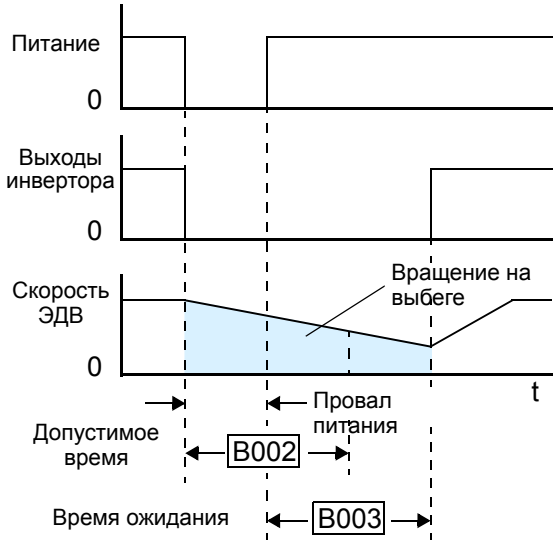
Режим перезапуска определяет, какие действия совершает инвертор после возникновения аварийной ошибки. В режиме подхвата инвертор определяет текущую скорость электродвигателя посредством остаточного магнитного потока и перезапускет инвертор с соответствующим значением выходной частоты. Инвертор производит повторный запуск определенное количество раз в зависимости от кода ошибки:

- отключение из-за перегрузки по току, до 3 раз
- отключение из-за перегрузки по напряжению, до 3 раз
- отключение из-за недостаточного напряжения, до 16 раз

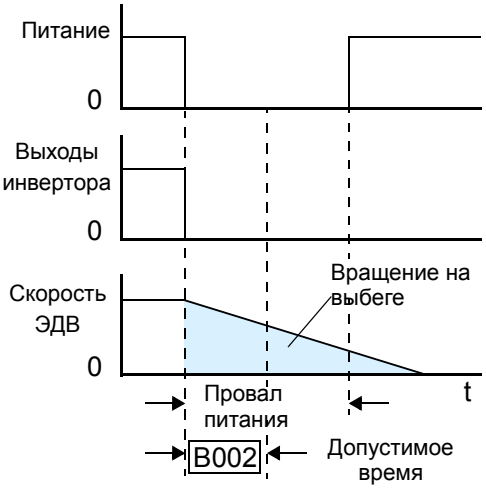
Если инвертор достигает максимального количества перезапусков (3 или 16), то для продолжения работы необходимо отключить и включить инвертор заново.

Прочие параметры определяют допустимый уровень падения напряжения и задержку времени между повторными запусками. Установка значения этих параметров зависит от условий возникновения ошибки для конкретного технического процесса, необходимости повторного запуска системы в автоматическом режиме и безопасности повторного запуска.

Время провала питания < допустимое время (B002), инвертор продолжает работу



Время провала питания > допустимое время (B002), инвертор отключается

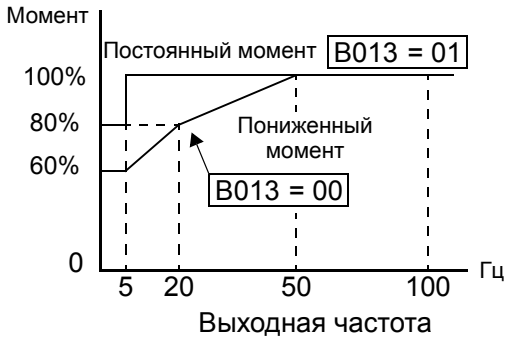


Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
B001	Выбор режима автоматического повторного запуска IPS POWR ALM	Возможно 4 варианта: 00... Аварийное отключение 01... Перезапуск с 0 Гц по истечении времени B003 02... Перезапуск с подхватом частоты вращения дв-ля по истечении времени B003 03... Перезапуск с подхватом частоты вращения дв-ля по истечении времени B003, затем замедление до 0 Гц, и аварийное отключении	8	00	00	—
B002	Допустимое время пропадания напряжения питания IPS Time 0001.0s	Интервал времени, в течение которого возможно пропадание напряжения питания. Диапазон значений от 0,3 до 25 сек.	8	1.0	1.0	сек.
B003	Время ожидания повторного запуска IPS Wait 0001.0s	Время ожидания до повторного запуска . Диапазон установки: от 0,3 до 100 сек.	8	1.0	1.0	сек.
B004	Активация предупреждения при постоянном откл. по причине отсутствия питания / недостатка напряжения IPS TRIP OFF	Возможно 2 варианта: 00... Отключено 01... Включено	8	00	00	сек.
B005	Количество повторных запусков из-за кратковременного пропадания напряжения питания IPS RETRY 16	Возможно 2 варианта: 00... 16 повторных запусков 01... Всегда использовать повторный запуск	8	00	00	сек.

Функция электронной термозащиты.

Применяется для защиты двигателя и инвертора от температурного перегрева, из-за работы в режиме перегрузки. Для определения времени работы с перегрузкой используется приведенный график.

Для начала, в параметре B013 установите характеристику момента соответствующей вашей нагрузке. Это позволит инвертору использовать наилучший способ температурной защиты.



Момент, образуемый на валу электродвигателя, прямо пропорционален току в обмотках, который в свою очередь пропорционален выделяемому теплу. Поэтому, в параметре B012 необходимо установить уровень температурного перегрева в единицах тока (Амперах), обычно устанавливается номинальный ток двигателя. Диапазон значений - от 20% до 120% номинального тока используемой модели инвертора. Если выходной ток превышает установленный уровень, то инвертор через некоторое время (в зависимости от уровня превышения порога)

отключается и выдает сигнал аварийного отключения, параметры ошибки записываются в истории аварийных отключений. Также возможна установка параметров для работы второго электродвигателя.

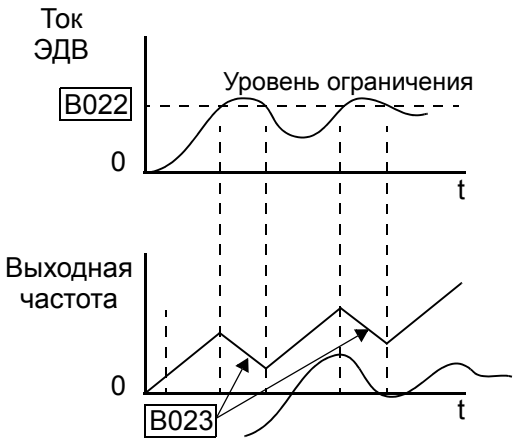
Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Единицы
B012	Уровень температурной защиты E-THM LVL001.60A	Устанавливается амперах, диапазон от 20% до 120% от номинального тока инвертора.	8	Номин. ток для каждой модели инвертора *1		A
B212	Уровень температурной защиты, 2-й ЭДВ 2ETHM LVL 01.60A	Устанавливается в амперах, диапазоне от 20% до 120% номинального тока инвертора.	8	Номин. ток для каждой модели инвертора *1		A
B013	Характеристика электронной термозащиты E-THM CHAR CRT	Выбор из двух кривых: 00 ... Пониженный момент 1 01 ... Постоянный момент 02 ... Пониженный момент 2	8	01	01	—
B213	Характеристика электронной термозащиты, 2-го ЭДВ 2ETHM CHAR CRT	Выбор из двух кривых: 00 ... Пониженный момент 1 01 ... Постоянный момент 02 ... Пониженный момент 2	8	01	01	—

Примечание1: В моделях 005NFEF, 011NFEF и 030HFEF значение температурной защиты меньше, чем номинальное значение тока (оно равно установкам моделей 004NFEF, 007NFEF и 040HFEF соответственно). Поэтому до начала работы убедитесь, что уровень температурной защиты установлен в соответствии с используемым электродвигателем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если параметр B012 - уровень температурной защиты - установлен в значение Тока при максимальной нагрузке (указанное на шильдике электродвигателя), то инвертор обеспечивает защиту на уровне 115% от тока при максимальной нагрузке. Если значение параметра B012 превышает значение Тока при максимальной нагрузке, то электродвигатель может перегреться. Значение параметра B012 устанавливается пользователем.

Функция токоограничения.

Если выходной ток инвертора превышает установленное значение тока (B022), при использовании данной функции, во избежаннии перегрузки, выходная частота инвертора будет автоматически понижаться. Это функция не предусматривает отображение предупреждения или отключения. Вы можете установить, в каком режиме использовать эту функцию. Например, токоограничение будет работать только в режиме работы на постоянной скорости, таким образом, допуская наличие более высоких токов в режиме разгона.



Когда инвертор обнаруживает перегрузку, для уменьшения тока до уровня заданного в параметре B022, снижается частота вращения электродвигателя . Вы можете задать скорость торможения, которую инвертор использует для понижения выходного тока.

Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
B021	Режим работы функции токоограничения OL Mode ON	Возможно 3 варианта: 00... Отключено 01... Активизирована в режиме разгона и работе на постоянной скорости 02... Активизирована только в режиме работы на постоянной скорости	8	01	01	—
B022	Уровень токоограничения OL LVL 002.40A	Устанавливается уровень токоограничения, в диапазоне от 20% до 150% от номинального тока инвертора, шаг - 1%.	8	Номин. ток x 1.5		A
B023	Скорость замедления в режиме токоограничения OL Cnst 0001.0s	Определяет скорость торможения, когда инвертор обнаруживает перегрузку, от 0,1 до 30,0 сек., шаг 0,1 сек.	8	1.0	30.0	сек.

Режим блокировки программного обеспечени.

Функция блокировки программного обеспечения позволяет защитить программируемые параметры инвертора от случайного изменения обслуживающим персоналом. Используйте параметр B031 для определения уровня защиты.

Последующая таблица представляет все комбинации параметра B031 и состояния программируемого входа с установленной функцией [SFT]. Значки показывают, возможно ли изменения параметров в этой комбинации.

	Изм. Пуск	
	8	
	4	

Режим защиты B031	**Клемма [SFT]**	**Стандартные параметры**		**F001 и многоскор. режим**	**B031**	
		Стоп	**Пуск**	**Стоп и Пуск**	**Стоп**	**Пуск**
00	ВЫКЛ	4	коррект. в режиме Пуск	4	4	8
	ВКЛ	8	8	8	4	8
01	ВЫКЛ	4	коррект. в режиме Пуск	4	4	8
	ВКЛ	8	8	4	4	8
02	игнорируется	8	8	8	4	8
03	игнорируется	8	8	4	4	8

ПРИМЕЧАНИЕ: По той причине, что параметр B031 может изменять любой пользователь, ее действие не соответствует действию функции задания паролей, используемой в прочих промышленных устройствах.

Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
B031	Режим блокировки программного обеспечения S-Lock MD1	Возможно 4 варианта: 00...Все параметры, кроме B031 блокированы, при подачи на вход [SFT] сигнала 01...Все параметры кроме B031 и выходной частоты (F001) блокированы, при подачи на вход [SFT] сигнала 02...Все параметры, кроме B031 блокированы 03...Все параметры кроме B031 и выходной частоты (F001) блокированы.	8	01	01	—

ПРИМЕЧАНИЕ: При установке в B031 значений 00 или 01, необходимо на один из программируемых входов установить функцию [SFT]. См. “Блокировка программного обеспечения.” на стр. 4–22.

Прочие параметры

Глава прочие параметры описывает коэффициенты масштабирования, режимы установки заводских данных и прочее. Изменение этих параметров может Вам пригодиться во время работы.

B080: усиление аналогового сигнала выхода [AM] - Этот параметр позволяет масштабировать значение аналогового выхода [AM].

B082: установка стартовой частоты - При запуске инвертора, выходная частота выдается не с 0 Гц, а со значения параметра B082 (стартовая частота).

B083: установка несущей частоты - Частот переключения выходных каскадов инвертора. Слабый, высокий звук, который Вы слышите при вращении двигателя связан с параметром несущей частоты, устанавливается в диапазоне от 2,0 кГц до 14 кГц. При увеличении несущей частоты “свист” двигателя уменьшается, однако увеличиваются радиопомехи и токи утечки. Для определения максимально допустимой несущей частоты инвертора в условиях окружающей среды, ознакомьтесь с кривой снижения параметров инвертора в Главе 1.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для соответствия нормам регулирующих органов значение несущей частоты должно находиться в заданных пределах. Например, для соответствия нормам CE несущая частота инвертора должна быть менее 5 кГц.

B084, B085: Установка заводских исходных данных - Эти функции позволяют восстановить заводские значения параметров. Для получения подробной информации см. “Восстановление заводских установок” на стр. 6–8.

B086: Коэффициент преобразования отображаемой частоты - Вы можете преобразовать значение выходной частоты (D001) в альтернативное значение (другие единицы измерения) для просмотра их через функцию D007. Например, электродвигатель двигает конвейер, характеристики которого измеряются в метрах за минуту. Тогда Вы можете использовать следующую формулу для Вашего удобства:

Преобразованное значение частоты (D007) = Выходная частота (D001) x Коэффициент (B086)

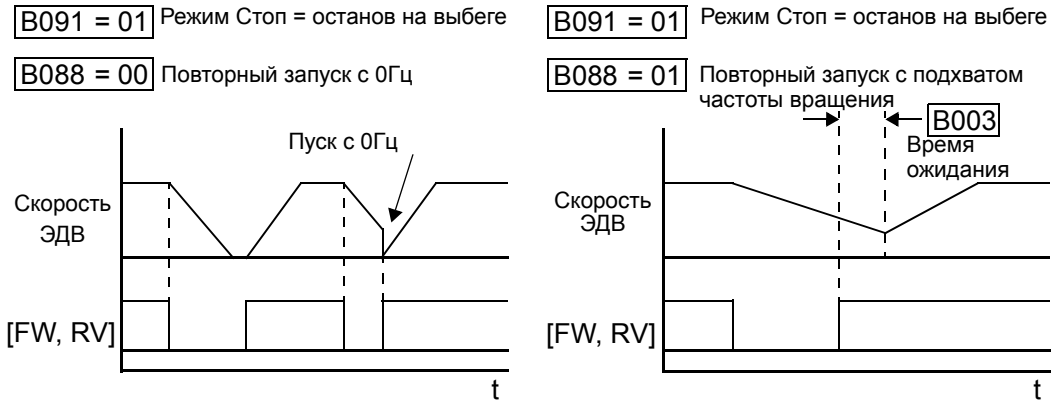
Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
B080	Усиление выходного аналогового сигнала [AM] AM-Adj 00100%	Преобразование значение выходного аналогового сигнала [AM], от 0 до 255	8	100.	100.	—
B082	Установка стартовой частоты fmin 0000.5Hz	Устанавливает начальное значение выходной частоты инвертора, от 0,5 до 9,9 Гц	8	0.5	0.5	Гц
B083	Несущая частота Carrier 0005.0	Определяет внутреннюю частоту переключений, от 2,0 до 14,0 Гц	8	5.0	5.0	кГц
B084	Режим установки заводских исходных данных (параметры или история отключений) INIT Mode TRP	Возможно 3 варианта: 00... Очистка истории аварийных отключений 01... Восстановления заводских значений параметров 02... Очистка истории аварийных отключений и восстановление заводских значений параметров	8	00	00	—
B085	Код страны для установки заводских значений параметров INIT Slct USA	Возможно 3 варианта: 00... Версия для Японии 01... Версия для Европы 02... Версия для США	8	01	02	—
B086	Коэффициент преобразования отображаемой частоты Cnv Gain 0001.0	Устанавливает коэффициент для преобразования отображаемой частоты для просмотра в параметре D007, от 0,1 до 99,9	4	1.0	1.0	—
B087	Активизация клавиши Стоп на пульте управлениия STP Key ON	Возможно 2 варианта: 00... Включено 01... Отключено	8	00	00	—

B091/B088: Режим Стоп / Режим повторного запуска - Этими параметрами можно установить метод остановки двигателя при подачи комады Стоп с пульта управления или с клемм (сигналы FWD и REV выключаются). Останов можно произвести двумя способами: останов с программируемым замедлением или “на-выбеге”, это устанавливается в параметре B091. При остановке “на выбеге” необходимо дополнительно установить, в каком режиме инвертор возобновляет управление электродвигателем. С помощью параметра B088 можно задать два способа перезапуска: пуск двигателя с 0 Гц, либо с текущей скорости вращения электродвигателя (подхват частоты). Команда Пуск может кратковременно отключиться, что приводит к уменьшению оборотов электродвигателя, а затем работа может быть продолжена.

В большинстве технических процессов необходимо управляемое торможение, что соответствует значению B091 = 00. Однако, в таких областях применения инвертора, как управление работой вентилятора, зачастую используется свободное торможение (B091 = 01). Это позволяет снизить динамические удары отдельных составляющих и продлить срок службы системы в целом. В этом случае Вы скорее всего установите параметр B088 в значение 01, для того, чтобы возобновление работы произошло с подхватом скорости вращения двигателя (см. нижнюю правую диаграмму). Обратите внимание, что при использовании значения (B088 = 00) может произойти отключение инвертора при попытке быстро остановить нагрузку.

ПРИМЕЧАНИЕ: Прочие условия также могут могут привести к останову двигателя на выбеге, например кратковременное пропадание питания (см. “Режим перезапуска при кратковременном пропадании питания.” на стр. 3–30) или управляющий сигнал [FRS] на программируемый вход. Если для Вас критично наличие именно останов на выбеге (в случае энергосберегающих систем), то убедитесь, что Вы правильно настроили работу преобразователя во всех условиях.

Дополнительные параметры позволяют более точно настроить режим остановки и перезапуска. Параметр B003, время ожидания повторного запуска электродвигателя, устанавливает время вращения двигателя на выбеге до режима подхвата. Например, если B003 = 4 сек. (и B091 = 01), то перезапуск с подхватом произойдет через 4 сек. после подачи команды Пуск



B090: Коэффициент использования динамического торможения - Этот параметр устанавливает время работы в режиме динамического торможения без ухода в режим Отключения. Для получения более подробной информации об устройствах динамического торможения см. “Динамическое Торможение” на стр. 5–5.

Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
B088	Режим перезапуска при вращении двигателя на выбеге RUN FRS ZST	Определяет в каком режиме инвертор возобновляет работу при вращении двигателя на выбеге. Возможно два варианта: 00... Перезапуск с 0 Гц 01... Перезапуск с подхватом частоты вращения	8	00	00	—
B090	Коэффициент динамического торможения BRD %ED 0000.0%	Устанавливает коэффициента использования регенеративного торможения тормозного резистора в % в течении 100 сек., от 0 до 100% 0% . Динамическое торможение отключено >0% Значение в % от 100 сек. интервала динамического торможения	8	0.0	0.0	%
B091	Режим останова STP Slct DEC	Возможно 2 варианта: 00... Торможение по замедлению 01... Останов на выбеге	8	00	00	—
B092	Охлаждающий вентилятор FAN-CTRL OFF	Возможно 3 варианта: 00... Вентилятор постоянно включен 01... Включен в режиме Пуск, выключен в режиме Стоп (5 мин. задержка при переходе в режим Стоп) 02... Работа зависит от датчика температуры	8	00	00	—
B095	Динамическое торможение BRD Slct OFF	Возможно 3 варианта: 00... Активизировано 01... Активизировано только в режиме Пуск 02... Активизировано во всех режимах	8	00	00	—
B096	Уровень активизации динамического торможения BRD LVL 00360V	Диапазон: 330 - 380В (класс 200В), 660 - 760В (класс 400В)	8	360/ 720	360/ 720	—
B130	Оптимизация торможения по уровню напряжения OVLADSTOP OFF	Приостанавливает замедление двигателя, если напряжение в звене постоянного тока увеличивается выше порога, для предотвращения срабатывания защиты инвертора по перенапряжению. Возможно два варианта: 00... Не активизирована 01... Активизирован	8	00	00	—

Группа параметров B			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
B140	Подавление эффекта отключения из-за перегрузки по току I-SUP Mode OFF	Возможно 2 варианта: 00...Не активизирован 01...Активизирован	8	00	00	—
B150	Режим несущей частоты Cr-DEC OFF	Автоматически понижает несущую частоту при увеличении температуры окружающей среды. Возможно 2 варианта: 00...Не активизирован 01...Активизирован	8	00	00	—

Группа C: Функции входов/выходов

На любой дискретный вход, клеммы [1], [2], [3], [4], [5] и [6], может быть установлена любая из 19 функций. Следующие две таблицы описывают процедуру настройки. Для аналоговых вход предусмотрено два режима: включен Вкл. = 1, или выключен Выкл. = 0.

В заводской поставке в инверторе уже установлены функции для входных клемм. Вы можете установить на дискретный вход любую функцию, или установить одну функцию на два входа для использования логической команды ИЛИ (но обычно это не требуется).

ПРИМЕЧАНИЕ: Клемма [6] может быть как логическим дискретным входом, так и аналоговым, при подключении термистора и установки функции PTC (код 19).

Настройка дискретных входов

Каждой функции присвоен свой цифровой код. Используя *коды функций*, вы можете назначить одну из 19 функции на любую из 6 входных дискретных клемм инвертора SJ200. Параметры C001 - C006 относятся к клеммам [1] - [6] соответственно.

Например, если вы устанавливаете параметр C001 = 00, то это означает, что клемма [1] имеет функцию 00 (ПУСК вперед). Подробности о работе каждой из функций приводиться в главе 4.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
C001	Функция клеммы [1] IN-TM 1 FW	Выберите функцию для клеммы[1], 24 варианта (см. следующую часть)	8	00 [FW]	00 [FW]	—
C002	Функция клеммы [2] IN-TM 2 RV	Выберите функцию для клеммы[2], 24 варианта (см. следующую часть)	8	01 [RV]	01 [RV]	—
C003	Функция клеммы [3] IN-TM 3 AT	Выберите функцию для клеммы[3], 24 варианта (см. следующую часть)	8	02 [CF1]	16 [AT]	—
C004	Функция клеммы [4] IN-TM 4 USP	Выберите функцию для клеммы[4], 24 варианта (см. следующую часть)	8	03 [CF2]	13 [USP]	—
C005	Функция клеммы [5] IN-TM 5 2CH	Выберите функцию для клеммы[5], 24 варианта (см. следующую часть)	8	18 [RS]	09 [2CH]	—
C006	Функция клеммы [6] IN-TM 6 RS	Выберите функцию для клеммы[6], 24 варианта (см. следующую часть)	8	09 [2CH]	18 [RS]	—

ПРИМЕЧАНИЕ: Логическое состояние входа программируется отдельно для каждой из шести клемм. В большинстве случаев входы имеют нормально разомкнутое состояние (активному состоянию, соответствует высокий уровень сигнала), но можно установить и нормально замкнутое состояние (активный - низкий уровень сигнала).

.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
C011	Активное состояние клеммы [1] O/C-1 NO	Установите логическое состояние: 00 ... нормально разомкнутое [NO] 01 ... нормально замкнутое [NC]	8	00	00	—
C012	Активное состояние клеммы [2] O/C-2 NO	Установите логическое состояние: 00 ... нормально разомкнутое [NO] 01 ... нормально замкнутое [NC]	8	00	00	—
C013	Активное состояние клеммы [3] O/C-3 NO	Установите логическое состояние: 00 ... нормально разомкнутое [NO] 01 ... нормально замкнутое [NC]	8	00	00	—
C014	Активное состояние клеммы [4] O/C-4 NC	Установите логическое состояние: 00 ... нормально разомкнутое [NO] 01 ... нормально замкнутое [NC]	8	00	01	—
C015	Активное состояние клеммы [5] O/C-5 NO	Установите логическое состояние: 00 ... нормально разомкнутое [NO] 01 ... нормально замкнутое [NC]	8	00	00	—
C016	Активное состояние клеммы [6] O/C-6 NO	Установите логическое состояние: 00 ... нормально разомкнутое [NO] 01 ... нормально замкнутое [NC]	8	00	00	—

ПРИМЕЧАНИЕ: Дискретный вход с функцией 18 ([RS] команда Сброс ошибки, может иметь только одно логическое состояние - нормально разомкнутое.

Колодка дискретных программируемых входов

Любой из шести дискретных входов может иметь одну из функции, представленных в следующей таблице. Если Вы присваиваете код функции одной из клемм, то это означает, что данная клемма будет работать по выбранной вами функции. Каждая функция, присвоенная клемме, имеет характерную аббревиатуру, которая используется в инструкции для того, чтобы показать, что на вход установлен определенная функция. Например, функция 00 (ПУСК вперед) имеет сокращение [FW]. Обозначение входов внутри инвертора представлено в форме 1, 2, 3, 4, 5 и 6. Однако, в схемах, представленных в инструкции, используется буквенное обозначение (например, [FW]). Параметры C011 - C016 определяют состояние логического входа (активный высокий или активный низкий уровень сигнала).

Описание функции дискретных входов - В этой таблице представлены все 24 функции. Детальное описание этих функции, параметров и установок, а также примеры см.“Использование дискретных входов” на стр. 4–9.

Функции дискретных входов				
Код функ.	**Сокр. название**	**Название функции**	**Описание**	
00	FW	Пуск / Стоп вперед	ВКЛ	Инвертор в режиме Пуск, электродвигатель вращается вперед
			ВЫКЛ	Инвертор в режиме Стоп, электродвигатель останавливается
01	RV	Пуск / Стоп реверс	ВКЛ	Инвертор в режиме Пуск, электродвигатель вращается в обратном направлении
			ВЫКЛ	Инвертор в режиме Стоп, электродвигатель останавливается
02	CF1 *1	Многоскоростной режим, Бит 0	ВКЛ	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
			ВЫКЛ	Отмена режима фиксированной скорости
03	CF2	Многоскоростной режим, Бит 1	ВКЛ	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
			ВЫКЛ	Отмена режима фиксированной скорости
04	CF3	Многоскоростной режим, Бит 2	ВКЛ	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
			ВЫКЛ	Отмена режима фиксированной скорости
05	CF4	Многоскоростной режим, Бит 3	ВКЛ	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
			ВЫКЛ	Отмена режима фиксированной скорости
06	JG	Толчковый режим	ВКЛ	Инвертор в режиме Пуск, значение выходной частоты установлено в параметре A038
			ВЫКЛ	Инвертор в режиме Стоп, электродвигатель останавливается
07	DB	Внешнее торможение постоянным током	ВКЛ	Применяется торможение постоянным током в процессе останова электродвигателя
			ВЫКЛ	Торможение постоянным током не применяется
08	SET	Параметры 2ого электродвигателя	ВКЛ	Инвертор использует параметры 2ого ЭДВ для формирования сигнала выходной частоты
			ВЫКЛ	Инвертор использует основной набор параметров для формирования выходной частоты
09	2CH	Переход на вторую стадию разгона и торможения	ВКЛ	Инвертор использует параметры время разгона и торможения для второй стадии
			ВЫКЛ	Инвертор использует стандартные параметры время разгона и торможения.
11	FRS	Останов на выбеге	ВКЛ	Силовые выходы инвертора отключаются, ЭДВ останавливается на выбеге.
			ВЫКЛ	Выходы работают в обычном режиме, ЭДВ останавливается в управляемом режиме

Функции дискретных входов				
Код функ.	**Сокр. название**	**Название функции**	**Описание**	
12	EXT	Внешнее отключение	ВКЛ	Инвертор переходит в режим аварийного отключения, на дисплее отображается ошибка E12
			ВЫКЛ	Режим авриийного откл. сохраняется до подачи команды Сброс, параметры в момент откл. записываются в истории авар. откл.
13	USP	Блокировка повторного пуска	ВКЛ	При подачи питания на инвертор и активизированной команде FWD, инвертор перейдет в сост. аварии по ошибке E13
			ВЫКЛ	Отмена режима блокировки.
15	SFT	Защита от изменения настроек	ВКЛ	Программируемые параметры функций изменить нельзя.
			ВЫКЛ	Значения параметров можно редактировать и сохранять.
16	AT	Выбор входа по напряжению/току	ВКЛ	Для задания частоты используется вход по току OI
			ВЫКЛ	Для задания частоты используется вход по напряжению O
18	RS	Сброс аварийного состояния инвертора	ВКЛ	Сброс аварийного состояния инвертора, происходит перезапуск
			ВЫКЛ	Работа в обычном режиме
19	PTC	Температурная защита двигателя через термистор PTC	Датчик	Термистор установленный в статоре двигателя подключается к клемме [6] и [L], то при превышении температуры двигателя, инвертор отключится по ошибке (E35) и отключит выхода к электродвигателю
			Откр.	Разомкнутая цепь связи с термистором приводит к отключению инвертора и выходов инвертора
20	STA	Пуск (для трех проводного управления)	ВКЛ	Запуск электродвигателя
			ВЫКЛ	Режим работы электродвигателя не изменяется
21	STP	Стоп (для трёх проводного управления)	ВЫКЛ	Останов электродвигателя
			ВКЛ	Режим работы электродвигателя не изменяется
22	F/R	Вперед, реверс (3 проводной интерфейс)	ВКЛ	Используется для изменения направления вращения, сначала вращение замедляется и направление изменяется.
			ВЫКЛ	Электродвигатель вращается в реверсе. Если происходит изменение во время вращения, то начинается замедление и направление изменяется.
23	PID	Отключение ПИД регулятора	ВКЛ	Отключение ПИД регулятора
			ВЫКЛ	Если параметр A071=01, то ПИД регулятор активизирован
24	PIDC	Сброс значения ПИД регулирования	ВКЛ	Обнуляет значение логической функции
			ВЫКЛ	Никаких изменений не происходит
27	UP	Функция Вверх электронного потенциометра	ВКЛ	Разгон электродвигателя с текущей частоты (увеличение выходной частоты)
			ВЫКЛ	Выходы инвертора работают в обычном режиме

Функции дискретных входов				
Код функ.	**Сокр. название**	**Название функции**	**Описание**	
28	DWN	Функция Вниз электронного потенциометра	ВКЛ	Замедление электродвигателя с текущей частоты (уменьшение выходной частоты)
			ВЫКЛ	Выходы инвертора работают в обычном режиме
29	UDC	Очистка данных функции Вверх / Вниз	ВКЛ	Сбрасывает значение памяти функций Вверх/ Вниз
			ВЫКЛ	Не влияет на память функций Вверх/Вниз
31	OPE	Принудительное управление со встроенного пульта управления	ВКЛ	Принудительное использование пульта управления в качестве источника задания частоты (A001) и подачи команды Пуск (A002)
			ВЫКЛ	Управление определяется параметрами A001 и A002
50	ADD	Смещение частоты	ВКЛ	Смещает выходную частоту на значение, установленное в параметре A145
			ВЫКЛ	Смещение частоты не применяется
51	F-TM	Принудительное управление с клеммной колодки	ВКЛ	Принудительное использование клеммной колодки в качестве источника задания частоты (A001) и подачи команды Пуск (A002)
			ВЫКЛ	Управление определяется параметрами A001 и A002
255	—	Не выбрано	ВКЛ	игнорируется
			ВЫКЛ	игнорируется

Примечание1:При использовании многоскоростного режима, не просматривайте или изменяйте значение параметра F001, пока инвертор находится в режиме Пуск (электродвигатель вращается). Если требуется проверить значение параметра F001 во время работы инвертора, обратитесь к параметру D001 вместо F001.

Выходные клеммы

Инвертор имеет возможность настройки дискретных и аналоговых выходов, приведенных в таблице.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
C021	Функция клеммы [11] OUT-TM 11 FA1	Для дискретных выходов доступно 10 функций	8	01 [FA1]	01 [FA1]	—
C022	Функция клеммы [12] OUT-TM 12 RUN		8	00 [RUN]	00 [RUN]	—
C026	Релейный выход OUT-TM RY AL		8	05 [AL]	05 [AL]	—
C028	Функция клеммы [AM] AM-KIND F	Доступны 2 функции: 00 ... Рабочая скорость ЭДВ 01 ... Ток электродвигателя (см. через одну главу)	8	00 выход. част.	00 выход. част.	—

Для клемм [11], [12] и релейный выход программируется логическое состояние. Выходные клеммы [11] и [12] обычно имеют нормально разомкнутое состояние. Однако, существует возможность изменить выбранный выход на нормально замкнутое состояние для того, чтобы обратить значение логической функции. Таким же образом можно изменить значение логической функции для релейного выхода.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
C031	Тип контакта клеммы [11] O/C-11 NO	Установите логическое состояние: 00 ... Нормально разомкнутое (NO) 01 ... Нормально замкнутое (NC)	8	00	00	—
C032	Тип контакта клеммы [12] O/C-12 NO	Установите логическое состояние: 00 ... Нормально разомкнутое (NO) 01 ... Нормально замкнутое (NC)	8	00	00	—
C036	Тип контакта релейного выхода O/C-RY NC	Установите логическое состояние: 00 ... Нормально разомкнутое (NO) 01 ... Нормально замкнутое (NC)	8	01	01	—

Функции выходных клемм - В этой таблице представлены все 10 функции, используемые на дискретных выходах (клеммы [11], [12], реле сигнализации). Детальное описание этих функции, параметров и установок, а также примеры см. “Использование дискретных выходов” на стр. 4–34.

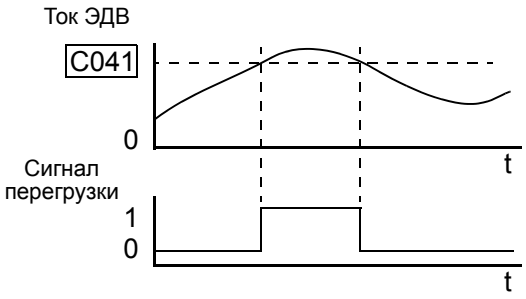
Функции выходных клемм				
Код функ.	**Сокр. название**	**Название функции**	**Описание**	
00	RUN	Сигнал Пуск	ВКЛ	Когда инвертор в режиме Пуск
			ВЫКЛ	Когда инвертор в режиме Стоп
01	FA1	Сигнал при работе на заданной частоте	ВКЛ	Когда выходная частота достигает заданной
			ВЫКЛ	Когда выход инвертора отключен, при разгоне или торможении
02	FA2	Сигнал при работе в заданном диапазоне частот	ВКЛ	Когда выходная частота достигает или превышает заданные пороги частоты
			ВЫКЛ	Когда выход инвертора отключен, или выходная частота не достигла заданный порог
03	OL	Сигнал предупреждения о перегрузке	ВКЛ	Когда выходной ток превышает установленный порог сигнала перегрузки
			ВЫКЛ	Когда выходной ток менее установленного порога сигнала перегрузки
04	OD	Сигнал отклонения выходного значения ПИД регулятора	ВКЛ	Когда погрешность ПИД регулирования превышает установленный порог
			ВЫКЛ	Когда погрешность ПИД регулирования менее установленного порога
05	AL	Сигнал Аварии	ВКЛ	При переходе инвертора в аврийный режим
			ВЫКЛ	В обычном режиме работы, или при сбросе аварийного режима
06	Dc	Пропадание сигнала аналогового входа	ВКЛ	Когда уровень сигнала на входе [O] < значения параметра B082, или когда уровень сигнала на клемме [OI] < 4 мА
			ВЫКЛ	Когда пропадание сигнала не обнаружено
07	FBV	Значение обратной связи	ВКЛ	Переходит в состояние ВКЛ, когда инвертор в режиме Пуск, а переменная процесса ниже нижнего предела ПИД регулирования (C053)
			ВЫКЛ	Переходит в состояние ВЫКЛ, когда переменная процесса выше верхнего предела ПИД регулирования (C052). Переходит в состояние ВЫКЛ, когда режим работы инвертора изменяется с Пуск на Стоп
08	NDc	Сигнал работы в сети	ВКЛ	Когда таймер активности сети превышает заданное время ожидания
			ВЫКЛ	Когда активность обмена информации удовлетворяет времени ожидания
09	LOG	Сигнал логической функции	ВКЛ	Когда логическая функция, заданная в параметре C143 имеет логический результат - 1
			ВЫКЛ	Когда логическая функция, заданная в параметре C143 имеет логический результат - 0

Функции аналогового выхода - В таблице привены функции которые можно установить на аналоговый выход клеммы [AM], изменение функции производится через параметр C028. Более подробная информаци приведена в главе “Аналоговый выход” на стр. 4–53.

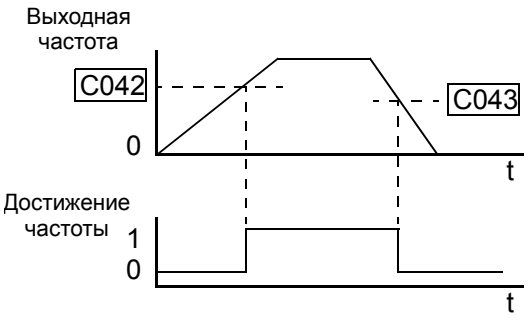
Функции клеммы аналогового сигнала			
Код функ.	**Название функции**	**Описание**	**Диапазон**
00	Выходная частота	Рабочая скорость электродвигателя	от 0 до максимальной частоты, Гц
01	Выходной ток	Ток электродвигателя (% от максимального номинального выходного тока)	от 0 до 200%

Дополнительные параметры дискретных выходов

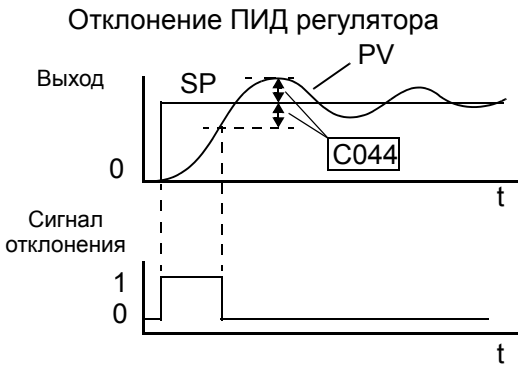
Для работы некоторых функций дискретных выходов необходимо запрограммировать дополнительные параметры. Параметр уровень перегрузки (C041) определяет уровень тока, при котором подается сигнал перегрузки. Диапазон значений от 0% до 200% от номинального тока инвертора. Эта функция служит для того, чтобы заранее выдавать предупреждение на дискретный выход, чтобы предотвратить аварийное отключение инвертора.



Для работы функций сигнал достижения частоты [FA1] или [FA2] необходимо установить уровни достижения выходной частоты для режима разгона и замедления - C042 и C043.



Отклонение ПИД регулятора - величина отклонения сигнала обратной связи от заданного значения. Сигнал отклонения выходного значения ПИД регулятора (код функции 04) информирует пользователя, если отклонение (ошибка) превысило максимальное значение, которое вы задали в функции C044.



Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Еди-ницы
C041	Уровень перегрузки OL LVL 001.60A	Уровень перегрузки устанавливается в диапазоне от 0% до 200% (от 0 до 2 раз) ном. тока инвертора	8	Номин. ток для каждой модели		A
C042	Достижение частоты при разгоне ARV ACC 0000.0Hz	Определяет порог достижения выходной частоты во время разгона, 0.0 - 400.0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
C043	Достижение частоты при торможении ARV DEC 0000.0Hz	Определяет порог достижения выходной частоты во время торможения, 0.0 - 400.0 Гц	8	0.0	0.0	Гц
C044	Уровень отклонения ПИД регулятора ARV PID 003.0%	Устанавливает допустимое отклонение (абсолютное величина) значения ПИД регулирования, от 0.0 до 100%, шаг 0,1%	8	3.0	3.0	%
C052	Верхний предел ПИД регулятора PID LtU 0100.0%	Если сигнал ОС превышает это значение, то ПИД регулятор отключает дополнительный каскад ПИД регулятора, диапазон от 0.0 до 100.0%	8	100.0	100.0	%
C053	Нижний предел ПИД регулятора PID LtL 0000.0%	Если сигнал ОС опускается ниже этого значения, то выдается сигнал на подключение дополнительного каскада ПИД регулятора, диапазон от 0.0 до 100.0%	8	0.0	0.0	%

Обмен данными по сети

Следующая таблица параметров определяет работу последовательного порта обмена данными. Значения этих параметров влияют на работу инвертора с пульта управления (например, SRW-0EX) и в сети ModBus (для сетевых систем с наличием инвертора). Для обеспечения надежности работы параметры нельзя изменять по сети. Для получения более подробной информации по управлению и наблюдением за инвертором по сети см. “Связь с инвертором по сети ModBus” на стр. B–1

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
C071	Скорость обмена данными COM BAU 4800	Возможно 3 варианта: 04 ... 4800 бит в сек. 05 ... 9600 бит в сек. 06 ... 19200 бит в сек.	8	06	04	бод
C072	Адрес инвертора COM ADR 00001	Устанавливает адрес инвертора в сети. Диапазон значений - от 1 до 32	8	1.	.1	—
C074	Паритет обмена данными COM PRTY NON	Возможно 3 варианта: 00 ... Нет паритета 01 ... Паритет четных значений 02 ... Паритет нечетных значений	8	00	00	—
C075	Стоповый бит COM STP 1BIT	От 1 до 2	8	1	1	—
C076	Ошибка обмена данными COM ESlct None	Формирует ответ инвертора на ошибку обмена данными: 5 вариантов: 00 ... Аварийное отключение (ошибка E60) 01 ... Замедление до останова и отключение (ошибка E60) 02 ... Отключено 03 ... Останов на выбеге 04 ... Замедление до останова	8	02	02	—
C077	Таймер ошибки обмена данными COM ETIM 000.00s	Определяет время контрольного таймера, от 0.00 до 99.99 сек.	8	0.00	0.00	сек.
C078	Время ожидания связи COM Wait 00000ms	Время ожидания до передачи сообщения, от 0 до 1000 мсек.	8	0.	0.	мсек.

Настройка аналогового сигнала

Следующая таблица приводит список функций, используемых для настройки работы аналоговых выходных клемм. Обратите внимание, что эти настройки не затрагивают характеристики тока/напряжения, а относятся только к нулевому или несущему сигналу.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
C081	Настройка сигнала клеммы O O-ADJ 0100.0%	Коэффициент изменения внешней команды установки частоты входа O (вход по напряжению) к выходной частоте. Диапазон от 0,0 до 200,0%.	4	100.0	100.0	%
C082	Настройка сигнала клеммы OI OI-ADJ 0100.0%	Коэффициент изменения внешней команды установки частоты входа OI (вход по току) к выходной частоте. Диапазон от 0,0 до 200,0%.	4	100.0	100.0	%
C085	Настройка клеммы термистора PTC Adj 0100.0%	Диапазон от 0,0 до 200,0%.	4	100.0	100.0	%
C086	Смещения напряжения на клемме [AM] AM-OFFST 0000.0V	Диапазон от 0,0 до 10,0 В.	4	0.0	0.0	В

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда Вы устанавливаете заводские исходные данные, то значения параметров изменяются на указанные выше. После восстановления заводских установок в случае необходимости настройте параметры вручную под свою систему.

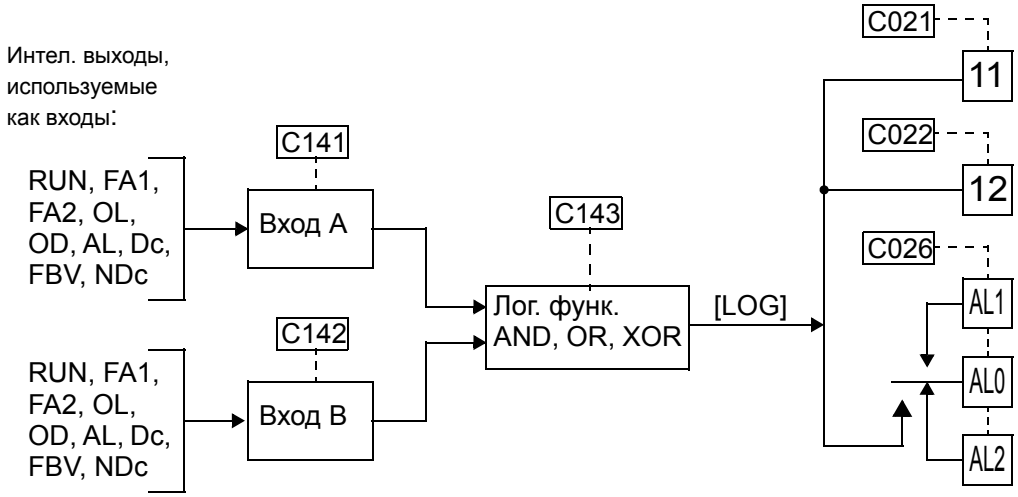
Прочие функции

Следующая таблица содержит прочие функции из группы параметров C.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
C091	Режим отладки DBG Slct OFF	Возможно два варианта: 00...Отключено 01...Включено	4	00	00	—
C101	Режим электронного потенциометра Вверх / Вниз UP/DWN NO-STR	Определяет выходную частоту после включения питания. Возможно два варианта: 00...без сохранения данных частоты (пуск с частоты установленной в F001) 01...с сохранением данных частоты, установленное клавишами Вверх / Вниз	8	00	00	—
C102	Режим сброса аварии RS Slct ON	Реакция инвертора на внешнюю команду Сброс [RST]: 00...Сброс аварии, после снятия сигнала [RST] автоперезапуск. В обычном режиме - останов инвертора при наличии сигнала [RST], при снятии сигнала перезапуск 01...Сброс аварии, и перезапуск после снятия и повторной подачи питания. В обычном режиме - останов инвертора после снятия внешнего сигнала RST и перезапуск после повторной подачи питания. 02...Сброс аварии, автоперезапуск после снятия сигнала [RST] В обычном режиме сигнал [RST] не влияет на работу.	8	00	00	—

Выходные логические функции и регулировка времени

Выходные логические функции - Инвертор имеет встроенные выходные логические функции. Вы можете установить на два дискретных выхода любые из девяти функций. Затем выберите логическую функцию, которую требуется применить. Полученный выходной сигнал имеет обозначение [LOG]. Для того, чтобы установить функцию [LOG] на выходы [11], [12] или релейный выход, используйте параметры C021, C022 и C026.



Следующая таблица приводит все возможные комбинации с тремя логическими функциями.

Состояние входа		Выход клеммы [LOG]		
A	**B**	**AND**	**OR**	**XOR**
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
C141	Вход A, выбор функции LogicOut1 RUN	9 программируемых функций	8	00	00	—
C142	Вход B, выбор функции LogicOut2 FA1		8	01	01	—
C143	Логическая функция LogicOPE AND	Возможно 3 варианта: 00... [LOG] = A и B “AND” 01... [LOG] = A или B “OR” 02... [LOG] = исключающее ИЛИ “XOR”	8	00	00	—

Задержка выходного сигнала ВКЛ/ВЫКЛ - Программируемые выходные клеммы [11], [12] и релейные выходы имеют настраиваемое время задержки изменения режима ВКЛ/

ВЫКЛ. На каждом выходе существует возможность установить время задержки перехода из состояния ВКЛ в состояние ВЫКЛ, и из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ. Диапазон времени задержки - 0,1 - 100.0 сек. Эта функция может быть полезна в системах, где необходимо согласовать выходной сигнал с требованиями внешнего устройства.

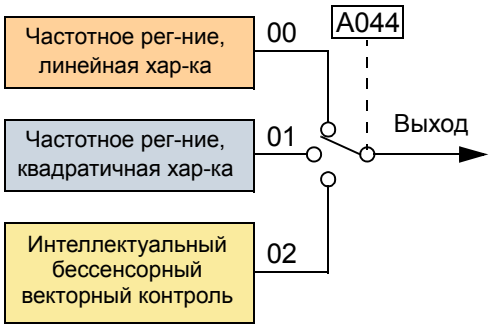
Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	**Наименование / Дисплей SRW**	**Описание**		**–FEF (EU)**	**–FU (USA)**	**Еди-ницы**
C144	Задержка включения клеммы [11]	От 0,0 до 100,0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
	DLAY 11 0000.0s					
C145	Задержка выключения клеммы [11]	От 0,0 до 100,0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
	HOLD 11 0000.0s					
C146	Задержка включения клеммы [12]	От 0,0 до 100,0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
	DLAY 12 0000.0s					
C147	Задержка выключения клеммы [12]	От 0,0 до 100,0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
	HOLD 12 0000.0s					
C148	Задержка включения релейного выхода	От 0,0 до 100,0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
	DLAY RY 0000.0s					
C149	Задержка выключения релейного выхода	От 0,0 до 100,0 сек.	8	0.0	0.0	сек.
	HOLD RY 0000.0s					

ПРИМЕЧАНИЕ: Если используется функция задержки состояния ВЫКЛ выходной клеммы (C145, C147, C149 > 0.0 сек.) и подается команда Сброс [RS], то задержка практически не работает. Обычно (без использования задержки) функция Сброс [RS] отключает выхода инвертора и логические выхода немедленно. Однако, если один из выходов использует функцию задержки, то когда подается команда Сброс [RS] (вход в состоянии ВКЛ), выход останется в состоянии ВКЛ на 1 сек. до перехода в состояние ВЫКЛ.

Группа H: Параметры двигателя

Параметры группы H позволяют настроить инвертор на работу под конкретный двигатель. Вам следует в ручную установить параметры H003 и H004. Параметры H006 и H007 устанавливаются на заводе изготовителе. Если Вы захотите вернуть значения параметров к заводским, то обратитесь к процедуре, описанной в “Восстановление заводских установок” на стр. 6–8.

Алгоритм управления моментом



Другие параметры электродвигателя просчитываются автоматически и используются, когда инвертор находится в режиме интеллектуального бессенсорного векторного контроля (iSLV). Для настройки алгоритма управления моментом изменяйте значение параметра A044.

Группа параметров C			Изм. Пуск	По умолчанию		
Код Функ.	Наименование / Дисплей SRW	Описание		–FEF (EU)	–FU (USA)	Единицы
H003	Мощность ЭДВ AUX K 0.4 kW	9 вариантов: 0.2 / 0.4 / 0.75 / 1.5 / 2.2 / 3.7 5.5 / 7.5 / 11	8	Определяется мощностью каждой модели		кВт
H203	Мощность 2ого ЭДВ 2AUXK 0.4 kW	9 вариантов: 0.2 / 0.4 / 0.75 / 1.5 / 2.2 / 3.7 5.5 / 7.5 / 11	8			кВт
H004	Количество полюсов электродвигателя AUX P 4p	4 варианта: 2 - (3000 об/мин) 4 - (1500 об/мин) 6 - (1000 об/мин) 8 - (750 об/мин)	8	4	4	полюс
H204	Количество полюсов 2ого электродвигателя 2AUXP 4p	4 варианта: 2 / 4 / 6 / 8	8	4	4	полюс
H006	Стабилизация ЭДВ AUX KCD 100	Постоянный параметр электродвигателя (устанавливается на заводе-изготовителе), от 0 до 255	4	100	100	—
H206	Стабилизация 2ого ЭДВ 2AUXKCD 100	Постоянный параметр электродвигателя (устанавливается на заводе-изготовителе), от 0 до 255	4	100	100	—
H007	Класс электродвигателя AUX Volt 200V	Возможно 2 варианта: 00...200В 01...400В	8	Устанавливается для каждой модели отдельно		В
H207	Класс 2-ого электродвигателя 2AUXVolt 200V	Возможно 2 варианта: 00...200В 01...400В	8			В

Работа инвертора и мониторинг

4

В этой главе.... стр.

— Введение 2
— Подключение к контроллеру 4
— Клеммы дискретных входов 6
— Программируемые клеммы 7
— Использование дискретных входов 9
— Использование дискретных выходов 34
— Аналоговые входа 51
— Аналоговый выход 53
— ПИД регулятор 54
— Работа с несколькими электродвигателями 56

Введение

Материалы предыдущей главы 3 ссылаются на программируемые параметры инвертора. Мы предлагаем Вам сначала ознакомиться с ней, для того чтобы получить общую информацию о функциях. Глава 4 дополнит эту информацию следующим образом:

1. **Связанные функции** - Некоторые параметры инверторы взаимодействуют между собой или зависят друг от друга. В этой главе мы приводим данные о "требуемых установках", которые служат для правильной работы функций.
2. **Программируемые клеммы** - Работа некоторых функций зависит от входного сигнала на управляющей клемме или выходного сигнала.
3. **Электрические интерфейсы** - В этой главе описываются способы соединения инвертора и прочих электрических устройств.
4. **Работа контура ПИД регулирования** - В инвертор SJ200 встроена функция ПИД регулятора, которая рассчитывает оптимальное значение выходной частоты инвертора для управления техническим процессом. В главе 4 представлены параметры, а также входные/выходные клеммы, связанные с работой ПИД регулятора.
5. **Несколько электродвигателей** - В некоторых технических процессах инвертор SJ200 может работать с двумя и более электродвигателями. В этой главе приводятся схемы электрических соединений и параметры инвертора, используемые для работы в технических процессах с несколькими электродвигателями.

.Информация представленная в главе 4 поможет Вам выявить функции необходимые для Вашей системы, а также научит ими пользоваться. В главе 2 описывается процедура монтажа и первоначальной проверки и запуска электродвигателя. В этой главе мы продолжим настройку инвертора для оптимальной работы в условиях Вашего технического процесса.

Предостережения при тестовом запуске

До продолжения работы внимательно прочтите следующие предостережения.

ОСТОРОЖНО: Ребра радиатора нагреваются до высокой температуры. Не прикасайтесь к ним. В противном случае, вы можете обжечься.

ОСТОРОЖНО: Возможности инвертора позволяют с легкостью изменять скорость вращения от низкой до высокой. До начала работы обратите внимания на ограничения работы электродвигателя или прочего механизма. В противном случае, существует вероятность получения серьезной травмы.

ОСТОРОЖНО: Если вы работаете с электродвигателем на частоте большей, чем стандартная установленная частота инвертора (50 Гц), уточните возможности электродвигателя или другого механизма. Начинайте работу с электродвигателем на повышенной частоте только после того как удостоверитесь, что это возможно. В противном случае, существует возможность повреждения оборудования и нанесения травмы.

Предупреждения по работе с инвертором

До продолжения работы внимательно прочтите следующие предупреждения.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Подавайте питание только после закрытия крышки корпуса инвертора.Пока продолжается подача тока, не открывайте крышку корпуса.В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Не начинайте работу с инвертором сырыми руками. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:При подаче тока, не трогайте клеммы инвертора, даже если электродвигатель остановлен.Так как существует вероятность поражения током.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Если инвертор находится в режиме повторного запуска, то электродвигатель может неожиданно перезапуститься после отключения. Не начинайте работу с системой до отключения инвертора. Иначе, существует вероятность получить серьезные травмы.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:При отключении питания на короткий период времени, инвертор может продолжить работу при возобновлении подачи питания, в случае если команда Пуск включена. Если подобный перезапуск ставит в опасность работников, то используйте блокирующее устройство во избежание перезапуска при подаче питания. Иначе, работники могут получить серьезные травмы.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Клавиша Стоп работает лишь в случае включения функции останова. При ее включении, будьте внимательны, чтобы не активировать вместе с ней функцию аварийной остановки. Иначе, работники могут получить травмы.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:После отключения, при аварийном сбросе и подаче команды Пуск, инвертор автоматически перезапускается. Используйте аварийный сброс после отключения команды Пуск.Иначе, работники могут получить травмы.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Не прикасайтесь к внутренним частям инвертора при подаче тока и не кладите на них электропроводящие объекты. Иначе, существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:При включении питания одновременно с действующей командой Пуск, электродвигатель автоматически запускается и может нанести травму. До подачи питания удостоверьтесь, что команда Пуск не работает.

ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Включите в схему дополнительный защитный аварийный выключатель, если это может понадобиться в работе.

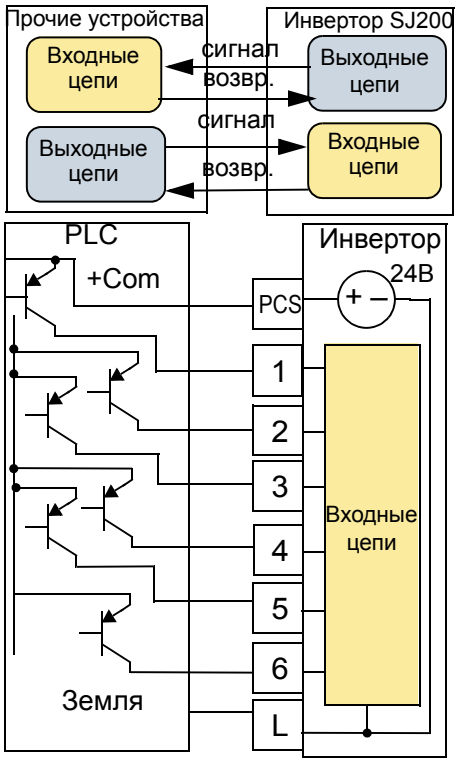
Подключение к контроллеру

Инверторы Hitachi имеют широкий круг применений. Во время монтажа и первичной установки наладка происходит посредством пульта управления инвертора. При введении системы в эксплуатацию управление инвертором происходит через программируемые клеммы или по последовательному интерфейсу от управляющего устройства. В простом техническом процессе, например, управление скоростью конвейера,команд Пуск/Стоп и потенциометра достаточно. В сложной системе может понадобиться *программируемый контроллер*.

В рамках данной инструкции мы не в состоянии рассмотреть каждую систему отдельно, поэтому для правильных настроек необходимо знать электрические характеристики устройств, подключаемых к инвертору. Затем при помощи информации данной части и части, посвященной работе входных/выходных клемм, Вы сможете подключить различные устройства.

ОСТОРОЖНО: Существует вероятность повредить инвертор или подключаемое устройство, если между ними не согласованы уровни напряжения и тока .

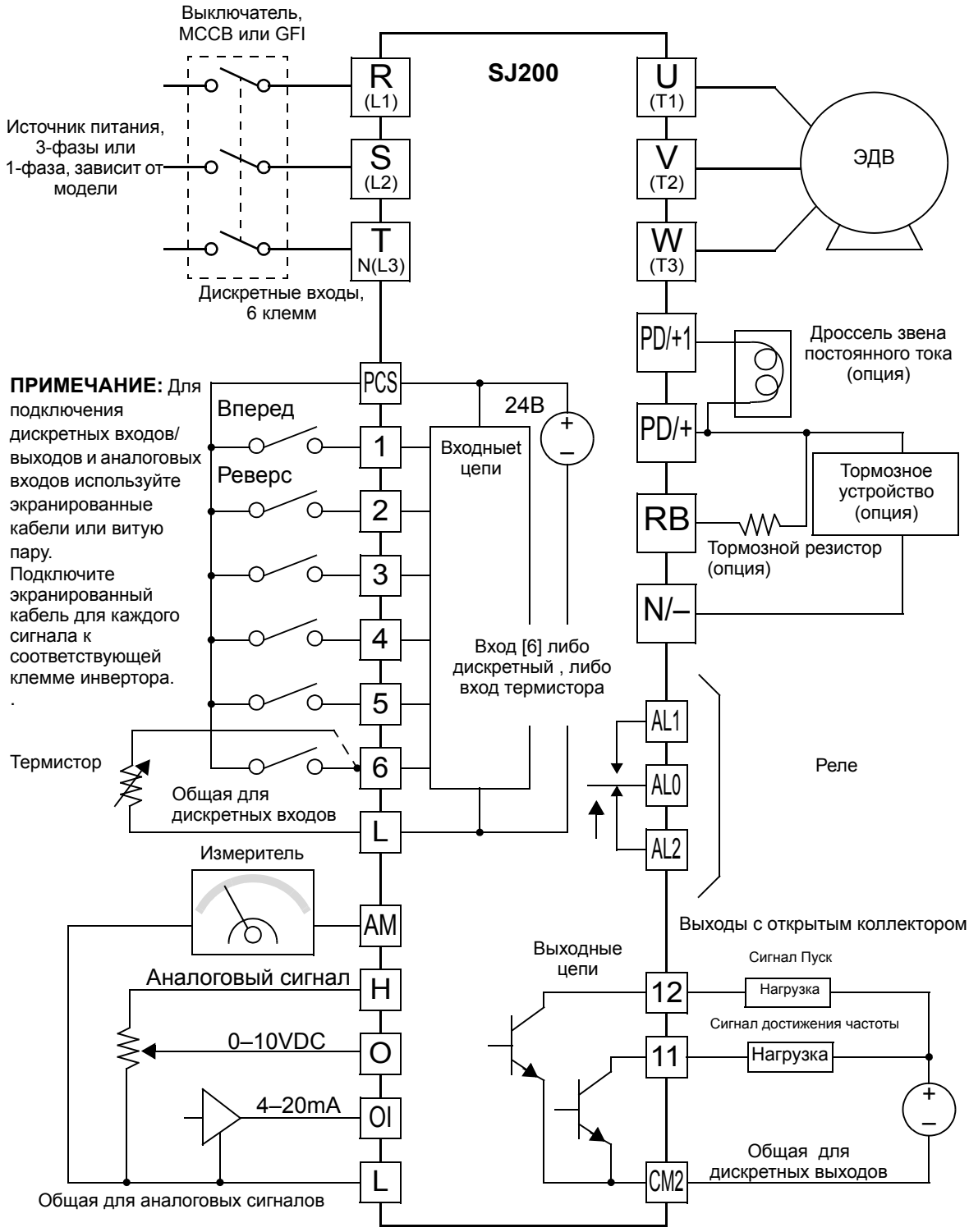
Подключение инвертора и прочих устройств основывается на электрических входных/выходных характеристиках с обеих сторон соединения, как указано на схеме справа. Программируемые клеммы инвертора могут принимать и передавать сигнал к внешнему устройству (например, контроллер). В этой главе описывается внутренняя структура инвертора по входам и выходам. Для правильного подключения устройств необходимо составить схему всех соединений. На схему нанесите все компоненты устройства для отображения полного контура образованной системы.После составления схемы проделайте следующее:



1. Убедитесь, что ток и напряжение в точках соединения не превышает рабочие пределы для каждого из устройств.
2. Удостоверьтесь, что логический знак (активный высокий или активный низкий) всех соединений ВКЛ/ВЫКЛ правильно установлен.
3. Проверьте протяженность линий для аналоговых сигналов, и удостоверьтесь, что корректировка входов выполнена верно (если она проводилась).
4. Попытайтесь предвидеть, что произойдет на системном уровне, если одно из устройств отключиться из-за недостатка питания или включится позже прочих.

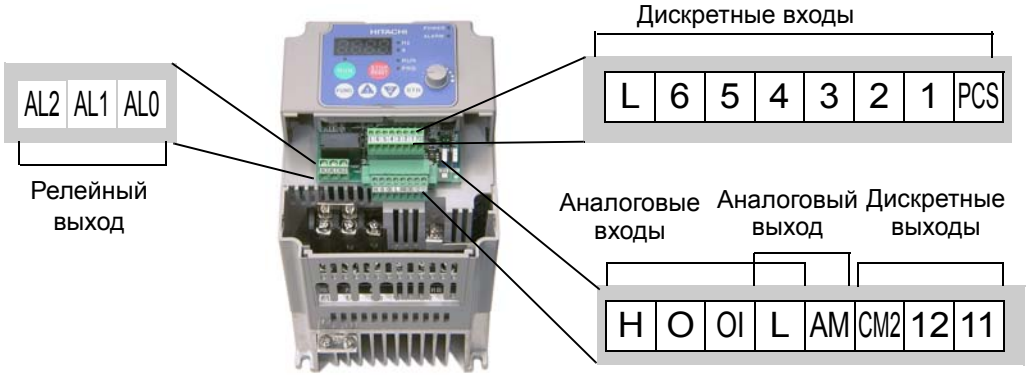
Примерная схема подключения

Следующая схема приводит общий пример подключения логической части, в дополнение к подключению питания и электродвигателя, указанному в главе 2. Цель этой части - помочь Вам разобраться в выборе верного соединения для различных клемм..



Клеммы дискретных входов

Клеммы логических сигналов расположены под верхней крышкой инвертора. Релейные контакты находятся справа от логических клемм. Обозначение клемм приводится ниже



Спецификации клемм логических соединений приведены в следующей таблице:

Название клеммы	Описание	Характеристики
[PCS]	+24В для дискретных входов	24В постоянного тока, макс. 30 мА (не подключать к клемме L)
[1], [2], [3], [4], [5], [6]	Дискретные программируемые входы	Max.27В пост. тока (используйте клемму PCS или внешнее питание подведенное к клемме L)
[L] (верхний ряд) *1	Общий для дискретных входов	Общий для дискретных входов клемм [1]-[6]
[11], [12]	Дискретные программируемые выходы	Max ток в состояние ВКЛ. - 50 мА, Max напряжение в состояние ВЫКЛ. - 27В пост. тока
[CM2]	Общий для дискретных выходов	100 мА: сумма токов клемм 11 и 12
[AM]	Аналоговый выход по напряжению	0 - 10 В постоянного тока, Max. 1 мА
[L] (нижний ряд) *2	Общий для аналоговых входов/выходов	Общий для клемм OI, O, H и AM
[OI]	Аналоговый вход по току	4 - 19,6 мА, номинал - 20 мА, входное сопротивление 250 Ом
[O]	Аналоговый вход по напряжению	0 - 9,8 В пост. тока, номинал - 10 В пост. тока, входное сопротивление 10 кОм
[H]	+10 В,	+ 10 В постоянного тока, максималь. ток - 10 мА
[AL0]	Релейный контакт, общий	250 В перемен. тока, 2.5А (активная нагр.) Max., 250 В перемен. тока,0.2А (индуктив. нагр) Max. 100 В перемен. тока, 10 мА Min. 30 В пост. тока, 3.0 А (активная нагр) Max. 30 В пост. тока, 0.7А (индуктив. нагр) Max. 5 В пост. тока, 100 мА Min.
[AL1] *3	Релейный контакт, нормально разомкнутый	
[AL2] *3	Релейный контакт, нормально замкнутый	

Примечание 1:Обе клеммы L соединены между собой внутри инвертора.
Примечание 2:В качестве общего провода для дискретных входов используйте верхнюю клемму [L], а для аналоговых входов/выходов нижний ряд клемм [L].
Примечание 3:Релейные контакты нормально разомкнутые/нормально замкнутые, а при включении инвертора в сеть переключаются. См. стр. 4–35.

Программируемые клеммы

Программируемые входные клеммы

В следующей таблице представлены ссылки на материалы по программируемым входным клеммам, приведенным в этой главе. .

Программируемые ВХОДНЫЕ клеммы			
Символ	**Код**	**Название**	**Стр**
FW	00	Вперед Пуск/Стоп	4–12
RV	01	Реверс Пуск/Стоп	4–12
CF1	02	Многоскоростной режим, Бит 0	4–13
CF2	03	Многоскоростной режим, Бит 1	4–13
CF3	04	Многоскоростной режим, Бит 2	4–13
CF4	05	Многоскоростной режим, Бит 3	4–13
JG	06	Толчковый режим управления скоростью	4–15
DB	07	Внешнее торможение постоянным током	4–16
SET	08	Параметры второго электродвигателя	4–17
2CH	09	Двухступенчатый разгон и торможение	4–18
FRS	11	Останов на выбеге	4–19
EXT	12	Внешнее отключение	4–20
USP	13	Блокировка повторного пуска	4–21
SFT	15	Защита от изменения настроек	4–22
AT	16	Выбор входа по напряжению/току	4–23
RS	18	Сброс аварийного состояния инвертора	4–24
TH	19	Термисторная температурная защита	4–25
STA	20	Пуск (3-х проводное управление)	4–26
STP	21	Стоп (3-х проводное управление)	4–26
F/R	22	Вперед, реверс (3-х проводное управление)	4–26
PID	23	Отключение ПИД регулятора	4–28
PIDC	24	Сброс значений ПИД регулятора	4–28
UP	27	Функция Вверх электронного потенциометра	4–29
DWN	28	Функция Вниз электронного потенциометра	4–29
UDC	29	Очистка данных функции Вверх / Вниз	4–29
OPE	31	Пульт управления инвертора	4–31
ADD	50	Смещение частоты	4–32
F-TM	51	Клеммная колодка	4–33

Программируемые выходные клеммы

В следующей таблице представлены ссылки на материалы по интеллектуальным выходным клеммам, приведенным в этой главе.

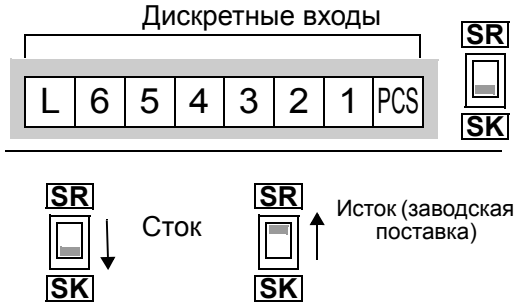
Интеллектуальные ВЫХОДНЫЕ клеммы			
Символ	**Код**	**Название**	**Стр**
RUN	00	Сигнал Пуск	4–37
FA1	01	Работа на заданной частоте	4–38
FA2	02	Работа в заданном диапазоне частот	4–38
OL	03	Сигнал предупреждения о перегрузке	4–40
OD	04	Отклонение выходного значения ПИД регулятора	4–41
AL	05	Сигнал Аварии	4–42
Dc	06	Пропадание сигнала аналогового входа	4–44
FBV	07	Дополнительный каскад ПИД регулятора	4–45
NDc	08	Сигнал работы в сети	4–48
LOG	09	Логическая функция	4–49

Использование дискретных входов

Клеммы [1], [2], [3], [4], [5] и [6] - программируемые дискретные входы. Для питания цепей входных клемм используется внутреннее питание инвертора +24 В или внешнее питание. В этой части описывается работа входных цепей и процедура подключения их к выключателям или выходам транзисторов.

В инверторе SJ200 можно настроить входа для работы в режиме “Сток” или “Исток” (SK и SR). Это необходимо учитывать при подключении внешнего устройства, происходит либо сток тока (от входа к общей клемме), либо исток (от источника питания) к входу. Наименование режимов сток/исток может отличаться в Вашей стране или даже промышленности. В любом случае, внимательно следуйте диаграммам подключения.

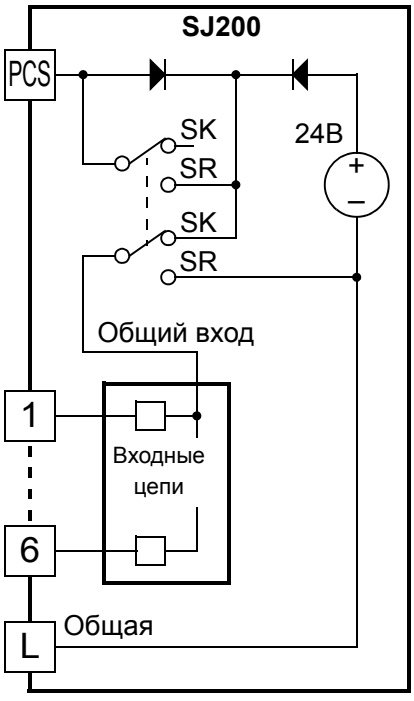
На плате инвертора есть переключатель для выбора режима сток/исток. Для изменения его положения снимите верхнюю крышку инвертора. На рисунке переключатель SR/SK (сток/исток) отображен также как и на плате инвертора, т.е. справа от клеммной колодки логических команд. Не путайте переключатель SR/SK с двумя системными переключателями расположенными непосредственно рядом с ним. Рядом с переключателем на плату нанесены обозначения SR и SK.



ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что инвертор отключен до переключения режимов SR/SK. В противном случае, существует возможность повреждения внутренней цепи инвертора.

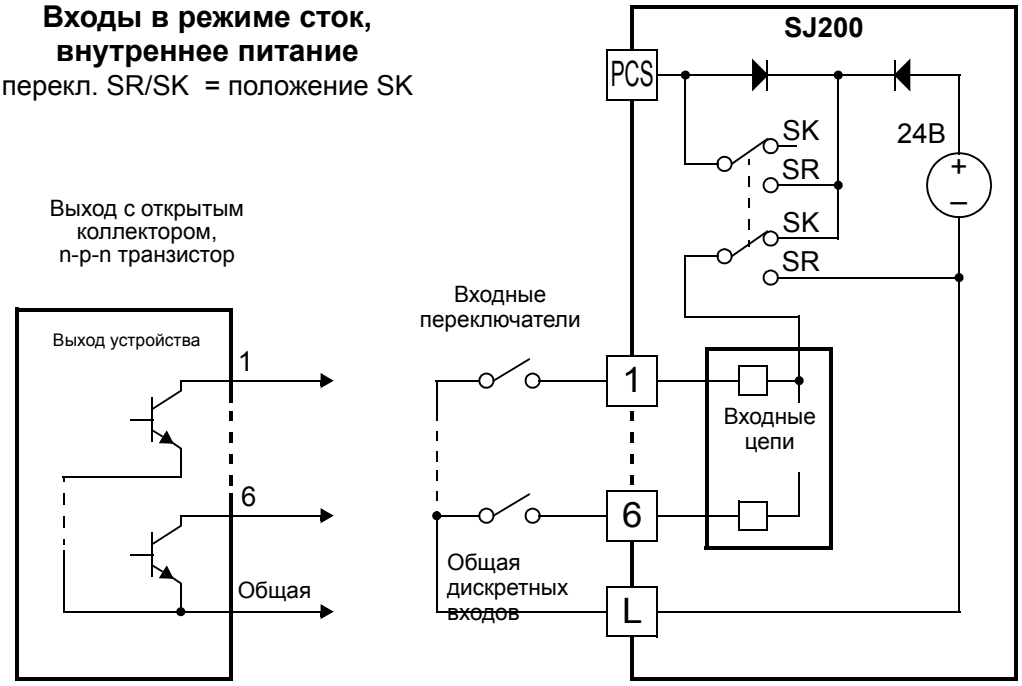
Подключение клеммы [PCS] - Клемма [PCS] используется при подключении внешних устройств к дискретным входам инвертора. Обратите внимание на клемму [PCS], диоды и двухполюсный переключатель на два направления, приведенные на схеме справа. Верхний переключатель SR/SK определяет какое напряжение подается на клемму [PCS] - +24 В от *внутренней цепи питания* или питание происходит от внешнего источника. Нижний переключатель SR/SK определяет, к чему подключается *общая* точка входов - общая или питанию +24 В.

Последующие схемы приводят 4 возможные комбинации расположения переключателей SR/SK, а также работу от внешнего и внутреннего питания.

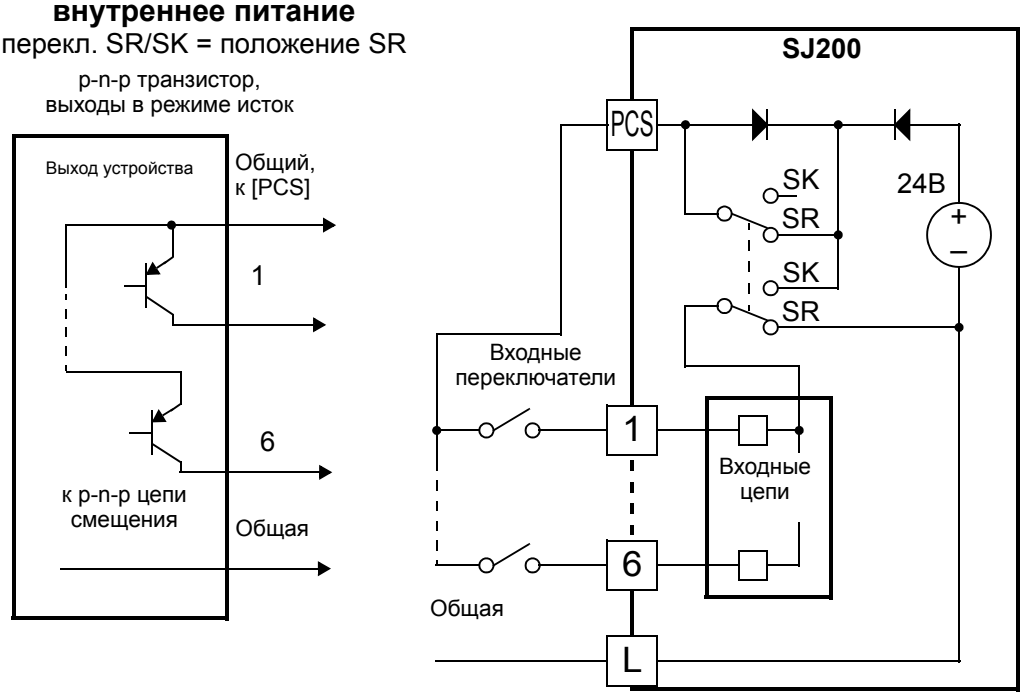


Две диаграммы, расположенные на этой странице отображают входную цепь при использовании внутреннего питания инвертора +24 В. Обе диаграммы могут быть использованы при простых подключениях, или подключениях устройств с транзисторными выходами. Обратите внимание, что на нижней схеме подключение клеммы [L] необходимо лишь при использовании устройств с транзисторами. Убедитесь в правильном выборе положения переключателя SR/SK до начала работы..

Входы в режиме сток, внутреннее питание
перекл. SR/SK = положение SK

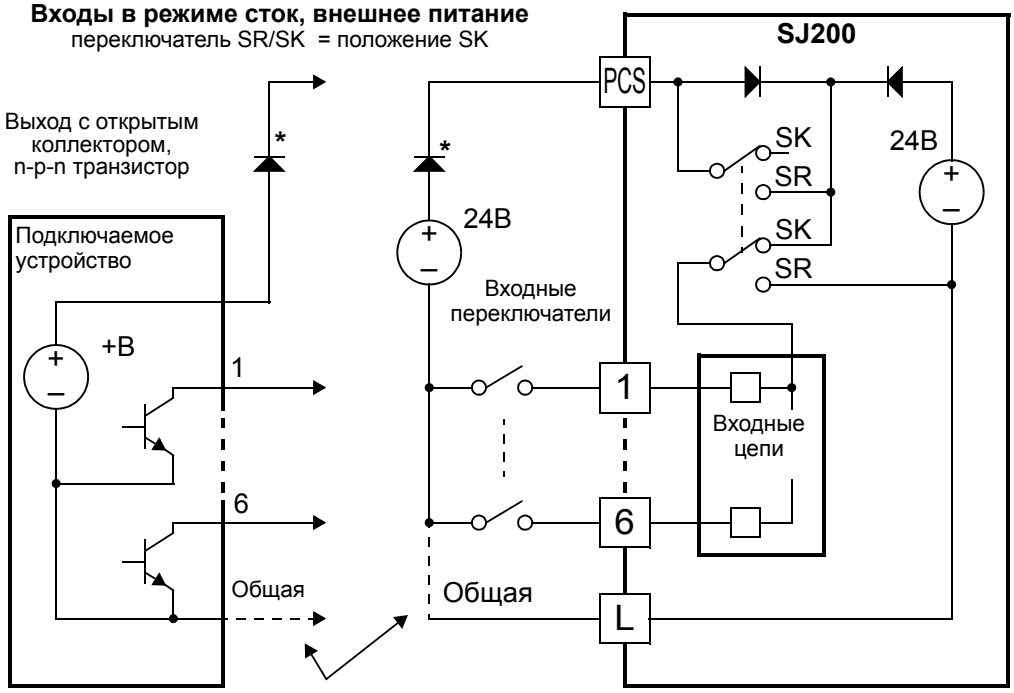


Входы в режиме исток, внутреннее питание
перекл. SR/SK = положение SR



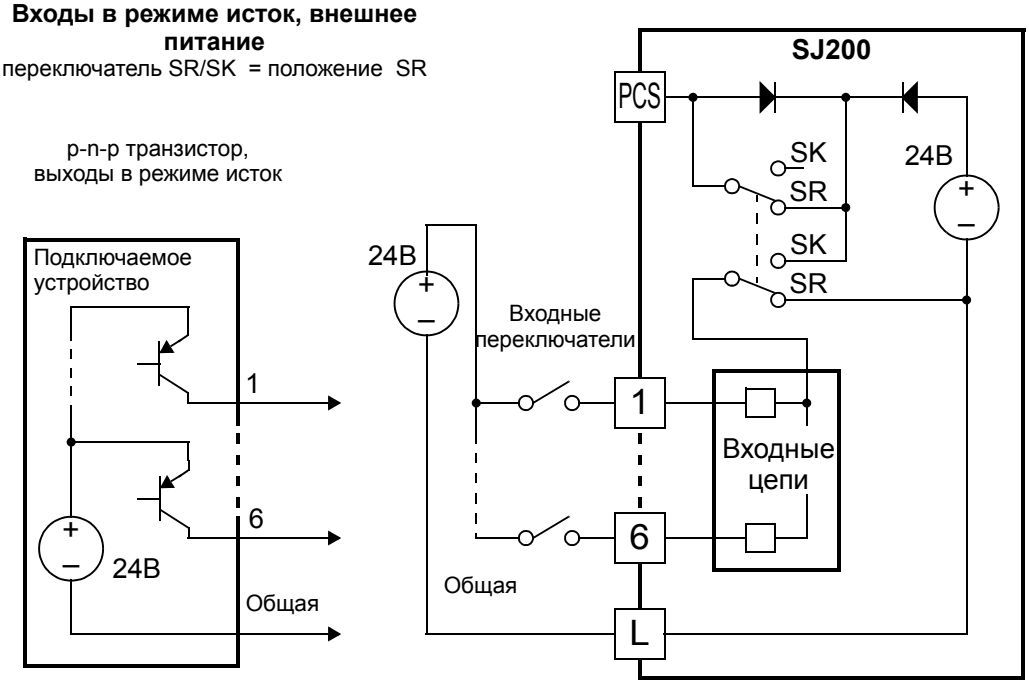
Ниже приводятся две схемы подключения входов в случае использования внешнего питания. При использовании верхней схемы подключения необходимо установить диод в цепи подключения внешнего питания. Это позволит избежать несогласованности питания в случае, если переключатель SR/SK случайно установлен в неверное положение. Убедитесь в правильном выборе положения переключателя SR/SK до начала работы..

Входы в режиме сток, внешнее питание
переключатель SR/SK = положение SK



* Примечание: Если общая клемма внешнего источника питания подключено к клемме [L], то установите диод.

Входы в режиме исток, внешнее питание
переключатель SR/SK = положение SR



Команды Вперед Пуск/Стоп и Реверс Пуск/Стоп:

Если Вы подаете команду Пуск на клемму [FW], то инвертор работает либо в режиме Вперед Пуск или Стоп. Если Вы подаете команду Пуск на клемму [RV], то инвертор работает в режиме Реверс Пуск или Стоп.

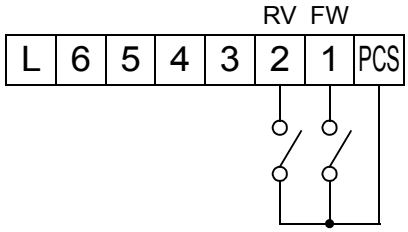
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
00	FW	Вперед Пуск/Стоп	ВКЛ	Инвертор в режиме Пуск, электродвигатель вращается вперед.
			ВЫКЛ	Инвертор в режиме Стоп, электродвигатель останавливается.
01	RV	Реверс Пуск/Стоп	ВКЛ	Инвертор в режиме Пуск, электродвигатель вращается в обратном направлении.
			ВЫКЛ	Инвертор в режиме Стоп, электродвигатель останавливается.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A002 = 01

Примечание:

- Если команды FWD и REV подаются одновременно, то инвертор переходит в режим Стоп.
-

Пример (заводская установка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр 4–6.

ПРИМЕЧАНИЕ:Параметр F004 “Направление вращения” действует только при подаче команды Пуск с пульта управления инвертора. При управлении внешними сигналами [FW] и [RV] этот параметр не влияет .

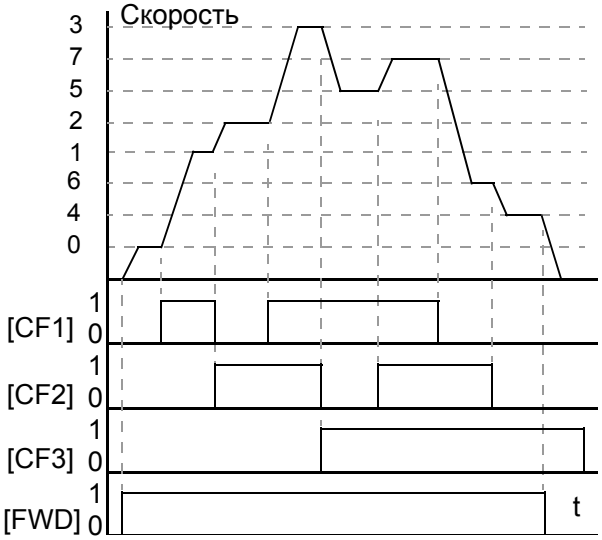
ПРЕДУПРЖДЕНИЕ:Если питание включено, а команда Пуск активно, то электродвигатель незамедлительно начинает вращение, что может быть опасно! Поэтому до включения питания убедитесь, что команда Пуск не активна.

Многоскоростной режим

Инвертор можно запрограммировать на работу 16 фиксированных частот (скоростей). Фиксированная скорость выбирается по четырем входам двоичным кодом в соответствии с таблицей, приведенной справа. При необходимости можно использовать меньшее количество входов, например, при использовании восьми или менее скоростей.

Примечание: При выборе необходимой скорости начинайте с младшего бита (CF1, CF2 и т.д.)

Пример применения восьмискоростного режима показывает,использование входов CF1-CF3 для изменения скорости электродвигателя.

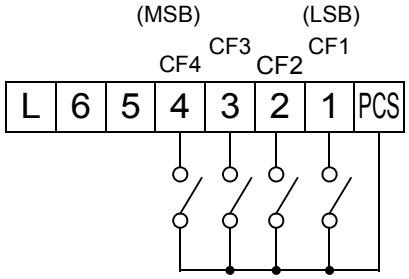


Много-скоростной режимd	Входы функций			
	CF4	CF3	CF2	CF1
Скорость 0	0	0	0	0
Скорость 1	0	0	0	1
Скорость 2	0	0	1	0
Скорость 3	0	0	1	1
Скорость 4	0	1	0	0
Скорость 5	0	1	0	1
Скорость 6	0	1	1	0
Скорость 7	0	1	1	1
Скорость 8	1	0	0	0
Скорость 9	1	0	0	1
Скорость 10	1	0	1	0
Скорость 11	1	0	1	1
Скорость 12	1	1	0	0
Скорость 13	1	1	0	1
Скорость 14	1	1	1	0
Скорость 15	1	1	1	1

ПРИМЕЧАНИЕ: Скорость 0 устанавливается в параметре A020.

Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
02	CF1	Многоскоростной режим, Бит 0 (LSB)	ВКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 0, логическое значение 1
			ВЫКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 0, логическое значение 0
03	CF2	Многоскоростной режим, Бит 1	ВКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 1, логическое значение 1
			ВЫКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 1, логическое значение 0
04	CF3	Многоскоростной режим, Бит 2	ВКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 2, логическое значение 1
			ВЫКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 2, логическое значение 0

Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
05	CF4	Многоскоростной режим, Бит 3	ВКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 3, логическое значение 1
			ВЫКЛ	Значение скорости (двоичный код), Бит 3, логическое значение 0
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		Пример: некоторые клеммы CF требуют отдельного назначения, некоторые запрограмированы в завод.поставке - см. стр. 3–41):
Требуемые установки		F001, A001 = 02, A020 to A035		



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Примечание:

- Во время настройки многоскоростного режима для записи каждого параметра скорости необходимо нажать клавишу Запись (Store). Обратите внимание, что если клавиша Записать (Store) не нажата, то значение не будет принято.
- Если значение одного из параметров многоскоростного режима превышает 50 Гц (60 Гц), то необходимо предварительно установить значение максимальной скорости в параметре (A004).

При работе в многоскоростном режиме существует возможностьконтролировать выходную частоту в функции D001.

ПРИМЕЧАНИЕ: При работе в многоскоростном режиме не выводите значение параметра F001 на дисплей, когда инвертор находится в режиме Пуск (электродвигатель вращается). Если необходимо проверить значение параметра F001 в режиме Пуск, то обратитесь к параметру D001 вместо F001.

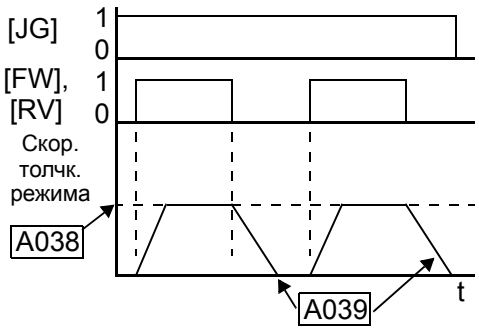
Существует два варианта задания значений скорости в параметрах A020-A035:

1. Стандартное программирование с пульта управления:
   a. Выберите каждый параметр отдельно от A020 до A035.
   b. Нажмите клавишу Функция (FUNC) для просмотра значения параметра
   c. При помощи клавиш Вверх (1) и Вниз (2) установите нужное значение
   d. Нажмите клавишу Запись (STR) для сохранения установленного значения

2. Программирование при помощи клемм CF:
   a. Отключите команду Пуск (режим Стоп).
   b. Включите входы CF для выбора скорости. Выведите значение функции F001 на пульт управления.
   c. При помощи клавиш 1 and 2 задайте необходимую выходную частоту.
   d. Нажмите клавишу Запись STR для сохранения установленного значения. После этого в параметре F001 отображается значение скорости N многоскоростного режима.
   e. Нажмите клавишу Функция FUNC для того, чтобы убедиться, что отображаемое значение соответствует заданной частоте.
   f. Повторите пункты 2 a) - 2 e) для установки частоты прочих значений многоскоростного режима.

Толчковый режим

Вход толчкового режима [JG] используется для подачи команды вращения на малых скоростях в ручном режиме. Скорость вращения ограничивается значением 10 Гц. Это значение устанавливается в параметре A038. Толчковый режим не задействует установленный алгоритм разгона, поэтому мы рекомендуем ограничить значение параметра A038 до 5 Гц во избежание отключения.



Торм. в толчк. режиме

Когда клемма [JG] находится в состоянии ВКЛ. и подается команда Пуск, то инвертор выдает заданную выходную частоту на электродвигатель.

При помощи параметра A039 можно установить тип торможения при выходе из толчкового режима:

- 00 - Останов на выбеге.
- 01 - Останов по замедлению.
- 02 - Использование торможения постоянным током до останова

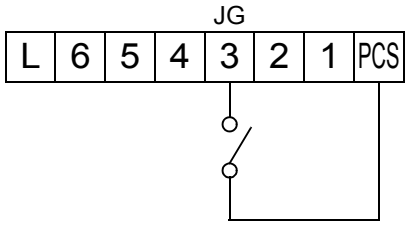
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
06	JG	Толчковый режим	ВКЛ	Инвертор в режиме Пуск, значение выходной частоты установлено в параметре A038
			ВЫКЛ	Инвертор в режиме Стоп, электродвигатель останавливается

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A002= 01, A038 > B082, A038 > 0, A039

Примечание:

- Работа в толчковом режиме не осуществляется в случае, если значение параметра A038 меньше значения стартовой частоты (B082), или равно 0 Гц.
- Доведите электродвигатель до останова после работы в толчковом режиме

Пример (требуется настройка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Внешний сигнал запуска торможения постоянным током

Когда клемма [DB] находится в состоянии ВКЛ, включается функция торможения постоянным током. При использовании клеммы [DB] необходимо произвести следующие настройки:

- A053 - время задержки режима торможения постоянным током. Диапазон: 0,1 - 5,0 сек.
- A054 - уровень торможения постоянным током. Диапазон: 0 - 100%.

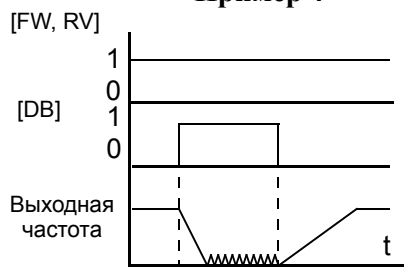
Диаграммы показывают работу режима торможения постоянным током в разных ситуациях

1.Пример 1 - Клемма [FW] или [RV] включена. Когда включается клемма [DB], применяется торможение постоянным током. Когда сигнал с клеммы [DB] снимается, выходная частота возвращается на прежний уровень.

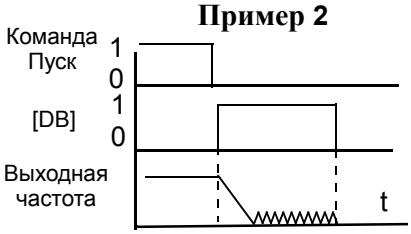
2.Пример 2 - Команда Пуск подается с пульта управления. Когда включается клемма [DB], осуществляется торможение постоянным током. Когда сигнал с клеммы [DB] снимается, выходная частота не выдается.

3.Пример 3 - Команда Пуск подается с пульта управления. Когда включается клемма [DB], применяется торможение постоянным током после прохождения времени задержки, устанавливаемое в параметре A053. В это время электродвигатель находится на выбеге. Когда сигнал с клеммы [DB] снимается выходная частота не выдаётся.

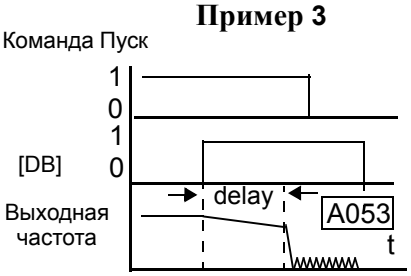
Пример 1



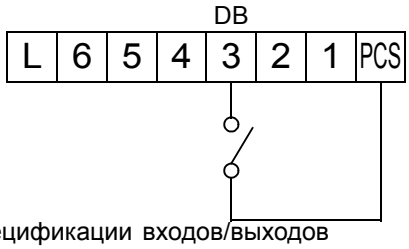
Пример 2



Пример 3



Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
07	DB	Внешний сигнал запуска торможения постоянным током	ВКЛ	Применяется торможение постоянным током в процессе останова электродвигателя.
			ВЫКЛ	Торможение постоянным током не применяется.
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):
Требуемые установки		A053, A054		



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Примечание:

• Не используйте торможение постоянным током на протяжении долгого времени, когда уровень торможения (A054) высокий.

• Не используйте торможение постоянным током на протяжении долгого времени для удержания электродвигателя. Клемма [DB] используется для повышения эффективности торможения. Для удержания электродвигателя используйте механический тормоз.

Использование параметров второго электродвигателя

Если одна из дискретных входов работает по функции [SET], то у Вас появляется возможность использовать параметры второго электродвигателя. Второй набор параметров содержит характеристики альтернативного электродвигателя. Когда клемма [SET] включена, инвертор будет использовать второй набор параметров для генерирования выходной частоты. Если вы отключите клемму [SET] во время работы, то изменение набора параметров произойдет лишь после остановки инвертора.

Для получения дополнительной информации см. “Работа с несколькими электродвигателями” на стр. 4–56.

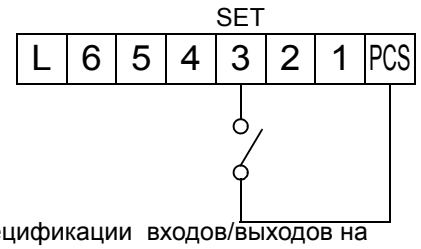
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
08	SET	Использование параметров второго электродвигателя	ВКЛ	Инвертор использует параметры второго электродвигателя для генерирования выходной частоты
			ВЫКЛ	Инвертор использует основной набор параметров для генерирования выходной частоты

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	(Нет)

Примечание:

- Если состояние работы клеммы изменяется во время работы, то изменение параметров произойдет только после остановки инвертора.

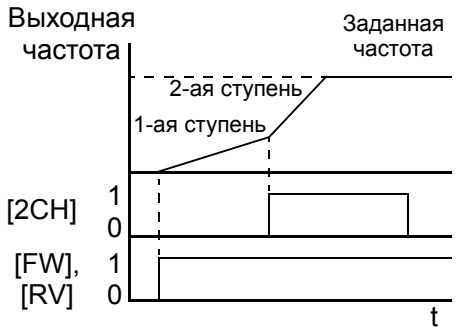
Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):



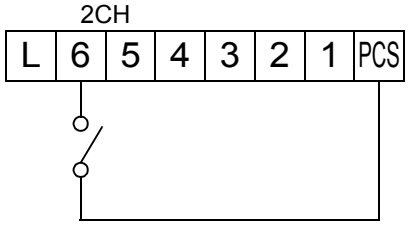
Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Двухступенчатый разгон и торможение

При подачи внешнего сигнала на вход [2CH], параметры стандартного разгона и торможения (F002 и F003) изменяется на параметры второй ступени. Когда сигнал отключается, инвертор возвращается к стандартным параметрам. Для настройки алгоритма двухступенчатого разгона и торможения используйте параметры A092 (вторая ступень разгона) и A093 (вторая ступень торможения).



На приведенном выше графике клемма [2CH] включается во время разгона по параметрам первой ступени. Это приводит к тому, что инвертор переходит от первой ступени разгона (F002) ко второй ступени (A093)..

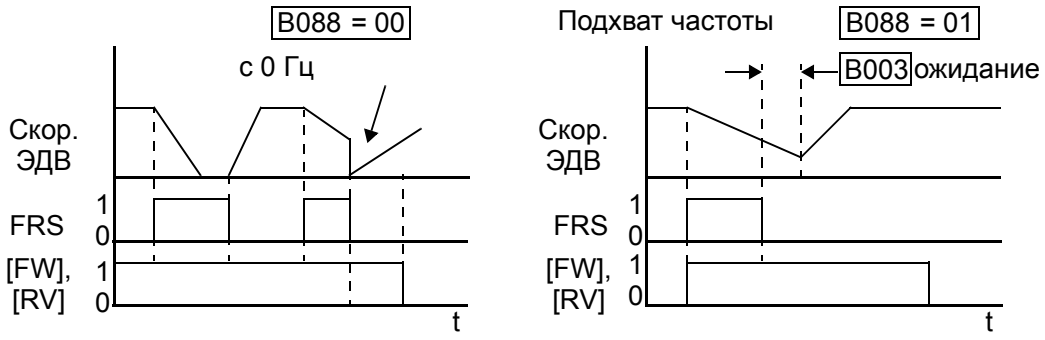
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
09	2CH	Двухступенчатый разгон и торможение	ВКЛ	Изменение частоты производится по параметрам второй ступени разгона и торможения
			ВЫКЛ	Изменение частоты производится по параметрам первой ступени разгона и торможения
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41): 
Требуемые установки		A092, A093, A094=00		
Примечание: • Метод перехода ко второй ступени разгона и торможения устанавливается в параметре A094. Для управления по внешнему сигналу [2CH] необходимо этот параметр установить 00.				Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Останов на выбеге

Когда клемма [FRS] включена, инвертор отключает выходы и электродвигатель останавливается на выбеге. При выключении клеммы [FRS] подача выходной частоты возобновляется, если команда Пуск все еще активна. Функция свободного торможения обычно применяется в совокупности с другими параметрами для обеспечения гибкости в процессе торможения и разгона электродвигателя.

Параметр B088 определяет, в каком режиме продолжается работа после отключения клеммы [FRS]: работа с 0 Гц (схема слева) или с подхватом частоты вращения электродвигателя (схема справа).

Параметр B003 устанавливает время ожидания до перезапуска двигателя. Для отключения этой функции, установите значение = 0..



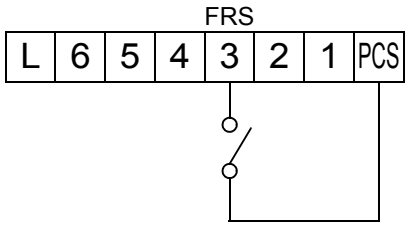
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
11	FRS	Останов на выбеге	ВКЛ	Выходы инвертора отключаются, электродвигатель переходит в режим останова на выбеге
			ВЫКЛ	Выходы работают в обычном режиме, электродвигатель останавливается в управляемом режиме.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	B003, B088, C011 to C016

Примечание:

- Если Вам необходим активный низкий уровень сигнала клеммы [FRS], то измените параметр (C011 - C016) относящийся к клемме (C001 - C006), использующей функцию [FRS].

Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):

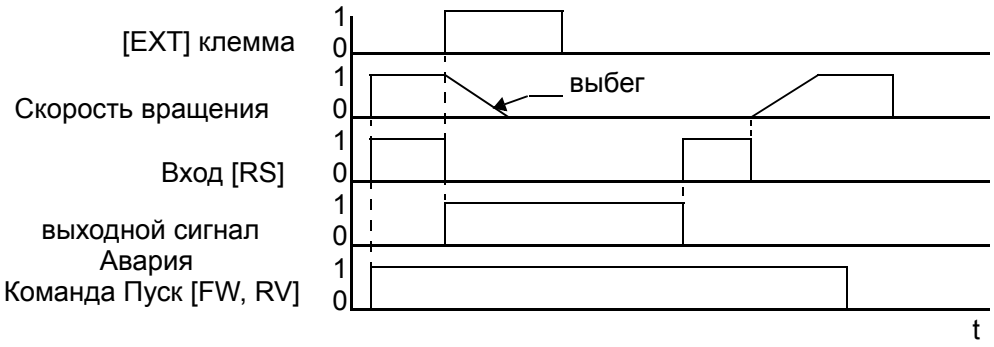


Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Внешнее отключение

Когда клемма [EXT] включена, инвертор переходит в аварийный режим, на дисплей выдает ошибку E12 и отключает выходы. Это аварийная функция может использоваться для перевода инвертора в состояние аварии от внешнего устройства. Даже, если клемма [EXT] отключается, инвертор остается в режиме аварии. Вам следует нажать кнопку Сброс на инверторе, или по внешним сигналом по входу [RST].

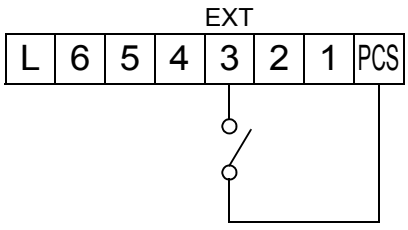
На приведенном ниже графике клемма [EXT] включается во время работы в режиме Пуск. Двигатель останавливается на выбеге, на выходе инвертора формируется сигнал Аварии. Когда пользователь подает команду Сброс (клемма [RS] включена), сигнал Аварии и ошибка сбрасываются. Когда клемма [RS] отключается, электродвигатель начинает вращаться, если есть команда Пуск.



Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
12	EXT	Внешнее отключение	ВКЛ	При переходе из состояния ВЫКЛ. в состояние ВКЛ. инвертор переходит в режим аварии и отображает ошибку E12.
			ВЫКЛ	При переходе из состояния ВКЛ. в состояние ВЫКЛ., состояние аварии остаётся, параметры при отключении записываются в историю ошибок.
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):
Требуемые установки		(Нет)		

Примечание:

- Если используется функция Защиты от автоматического запуска, то инвертор не произведет автоматического повторного запуска после отмены режима отключения. В этом случае необходимо заново подать команду Пуск, команду Сброс с панели оператора или сигнал на клемму [RS].

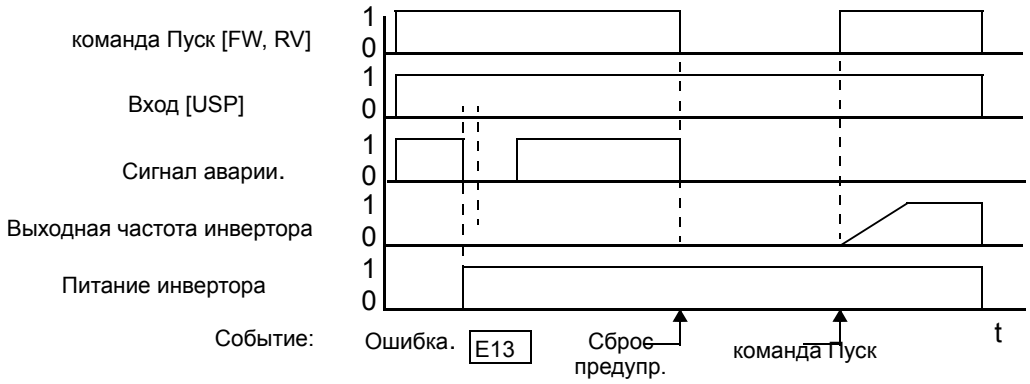


Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Защита от повторного пуска

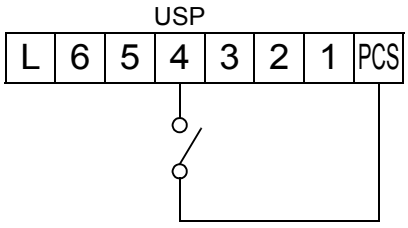
Если в момент подачи питания команда Пуск активна, то электродвигатель незамедлительно начинает вращаться. Функция Защиты от повторного пуска предотвращает запуск при старте. Когда функция Защиты от повторного пуска активна, то при подачи питания на инвертор и активной команде Пуск, инвертор перейдет в состоянии аварии, на дисплее высветится код ошибки E13. Для продолжения работы Вам необходимо снять команду Пуск, подать внешний сигнал на клемму [RS] или нажать на кнопку Сброс пульта управления, затем после подачи команды Пуск работа возобновится.

..



Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
13	USP	Защита от автоматического запуска	ВКЛ	При подаче питания и при наличии команды Пуск, запуска не происходит
			ВЫКЛ	При подаче питания и при наличии команды Пуск, происходит запуск двигателя
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		Пример (требуется настройка входов - см. 3–41):
Требуемые установки		(Нет)		

Примечание:
•Помните, что после сброса ошибки вызванной функцией Защиты от автоматического запуска, электродвигатель сразу же начинает вращаться если есть команда Пуск.
• Если произошло аварийное отключение, вызванное т понижением напряжения (ошибка E09), то после Сброса этой ошибки, инвертор перейдет в состояние аварии, код ошибки (E13).
• Если команда Пуск активна в момент включения инвертора, то при использовании функции Защиты от автоматического запуска выдается ошибка. Если вы задействуете функцию Защиты от автоматического запуска, то после включения инвертора, то до подачи команды Пуск необходимо выждать не менее 3 сек.



Спецификации входов/ выходов на стр. 4–6.

Блокировка программного обеспечения.

Когда клемма [SFT] включена, значения всех параметров и функций (за исключением выходной частоты, в зависимости от значения параметра B031) заблокированы от изменений (изменение запрещено). Для получения возможности изменять значения параметров, отключите вход клеммы [SFT].

Используйте параметр B031 для добавления или исключения выходной частоты из списка заблокированных параметров.

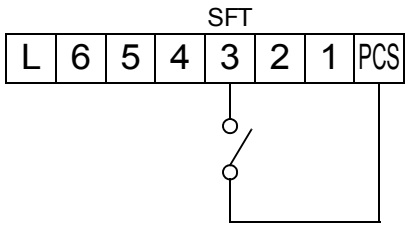
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
15	SFT	Защита от изменения настроек	ВКЛ	Программируемые параметры изменить нельзя.
			ВЫКЛ	Значения параметров можно редактировать и сохранять.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	B031 (исключение из заблокированных функций)

Примечание:

- Если клемма [SFT] включена, то можно изменять только значение выходной частоты.
- С помощью параметра B031 можно поставить защиту и на выходную частоту.
- Можно включить защиту от изменения настроек и без использования клеммы [SFT] (параметр B031).

Пример (требуется настройка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Аналоговый вход по току/напряжению

Клемма [AT] позволяет выбрать, какой вход - по напряжению [O] или току [OI] - используется для внешнего управления частотой. Когда клемма [AT] включена, то для установки выходной частоты используется вход по току [OI]-[L]. Когда клемма [AT] выключена, для установки выходной частоты используется вход по напряжению. Обратите внимание, что для использования аналоговых входов необходимо установить значение параметра A001 = 01.

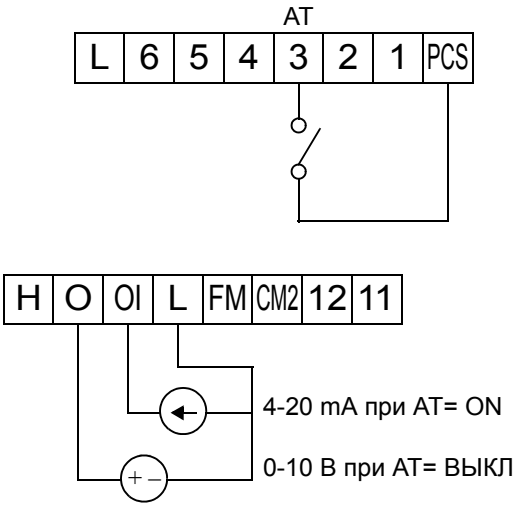
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
16	AT	Аналоговый вход по току/напряжению	ВКЛ	Для задания частоты используется вход по току OI.
			ВЫКЛ	Для задания частоты используется вход по напряжению.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A001 = 01

Примечание:

- Если функция [AT] не установлена ни на одну из клемм, то инвертор использует алгебраическую сумму входа по току и по напряжению для установки частоты (A001 = 01).
- При использовании аналогового входа по току и по напряжению, убедитесь в том, что функция [AT] назначена на одну из программируемых входных клемм.
- Для использования функции аналогового входа установите параметр A001 в значение 01..

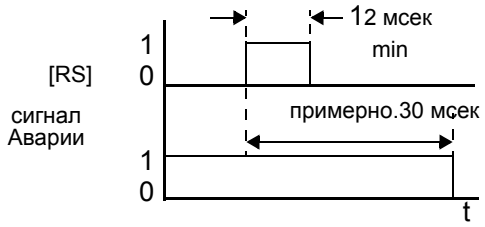
Пример (требуется настройка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Сброс аварийного состояния инвертора

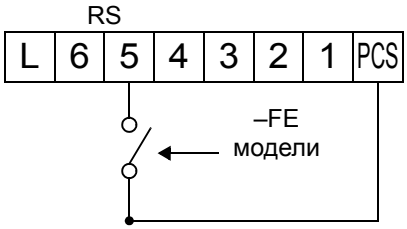
Для сброса аварийного состояния инвертора используется вход [RS]. Сброс происходит по заднему фронту импульса. Минимальная продолжительность подачи сигнала на клемму [RS] - 12 мсек. Сброс аварии происходит в течение 30 мсек.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После подачи команды Сброс, в случае если команда Пуск активна, электродвигатель может неожиданно запуститься. Во избежание травм обслуживающего персонала убедитесь, что аварийный сброс происходит только после отключения команды Пуск .

Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
18	RS	Сброс аварийного состояния инвертора	ВКЛ	Выходы к электродвигателю отключаются, режим Авария сбрасывается.
			ВЫКЛ	Работа в обычном режиме.
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		
Требуемые установки		(Нет)		

Пример (требуется настройка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Примечание:

•Если клемма [RS] включена после включения инвертора более чем 4 сек., то панель удаленного управления выдает сообщение "R-ERROR COMM <2>" (на пульте управления инвертора - "- - -"). Однако, инвертор не выдает сообщения об ошибке. Для сброса ошибки пульта управления, отключите клемму [RS] и нажмите одну из клавиш пульта управления.

•Нажатие клавиши Стоп/Сброс на пульте управления или подача команды Сброс приводит к сбросу аварийного режима.

•Клемма [RS] может работать лишь в нормально разомкнутом режиме. Клемма не может быть использована в нормально замкнутом режиме.

•Если к инвертору подключено устройство удаленного управления, то клавиша Стоп/Сброс на инверторе работает лишь в течение нескольких секунд после включения инвертора.

•В заводской поставке, если клемма [RS] включается во время вращения электродвигателя, то электродвигатель останавливается на выбеге. Для изменения этого режима воспользуйтесь функцией C102.

Защита от перегрева электродвигателя при помощи термистора

Электродвигатели со встроенными термисторами могут быть защищены от перегрева. Входная клемма [6] имеет способность определять сопротивление термистора. Когда значение сопротивления термистора, подключенного к клемме [TH] (6), превышает 3 к Ом +- 10%, инвертор переходит в аварийный режим, отключает выхода, и выдает код ошибки E35. Используйте эту функцию для защиты электродвигателя от перегрева

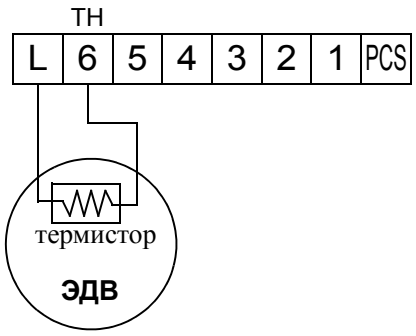
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
19	TH	Защита от перегрева электродвигателя при помощи термистора	Датчик	Если термистор подключен к клемме [6] и [L], то инвертор следит за превышением температуры и в случае необходимости отключится (E35) и отключит выхода к электродвигателю.
			Открыто	Разомкнутая цепь связи с термистором приводит к отключению инвертора и выходов инвертора.

Работает на входах	только с C006
Требуемые установки	C085

Примечание:

- Убедитесь, что термистор подключен к клеммам [6] и [L]. Если сопротивление превышает установленный порог, то инвертор отключается. Когда электродвигатель останет, сопротивление термистора упадет и у Вас появляется возможность сбросить ошибку. Для этого необходимо нажать клавишу Стоп/Сброс.

Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):



Трехпроводное управление

Трехпроводное управление - наиболее часто применяемый способ управления электродвигателем (кнопками Пуск, Стоп). Эта функция использует два входа для управление запуском и остановкой, а третий для выбора направления вращения. Для использования трехпроводного управления, установите функции [STA], [STP] и [F/R] на входные дискретные клеммы. Для использования трехпроводного управления необходимо установить параметр A002 в значение 01.

Если для управления электродвигателем требуется управление ВКЛ/ВЫКЛ, то вместо трехпроводного управления можно использовать функции [FW] и [RV]..

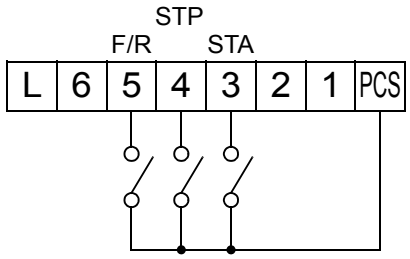
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
20	STA	Запуск электродвигателя	ВКЛ	Запуск электродвигателя (с использование алгоритма разгона).
			ВЫКЛ	Режим работы электродвигателя не изменяется.
21	STP	Останов электродвигателя	ВКЛ	Режим работы электродвигателя не изменяется.
			ВЫКЛ	Электродвигатель останавливается (с использованием алгоритма торможения).
22	F/R	Вперед/Реверс	ВКЛ	Электродвигатель вращается в обратную сторону.
			ВЫКЛ	Электродвигатель вращается вперед.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A002 = 01

Примечание:

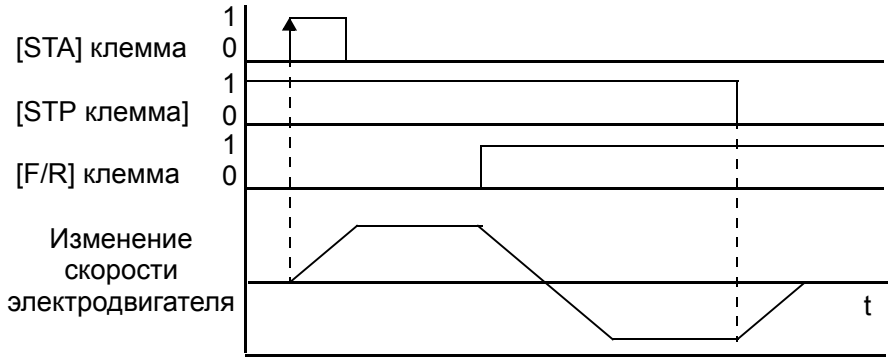
- Логическое значение клеммы STP инвертировано. В обычном состоянии контакт замкнут, а для включения режима останова его необходимо разомкнуть.
- Когда Вы используете трехпроводное управление, используемые клеммы [FW]и [RV] автоматически отключаются.

Пример (требуется настройка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

На приведенной ниже диаграмме приводится использование трехпроводного управления. Клемма [STA] (запуск электродвигателя) срабатывает по фронту сигнала; переход из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ приводит к запуску электродвигателя. Клемма [F/R] срабатывает по уровню сигнала; направление движения может быть изменено в любое время. Клемма [STP] (останов электродвигателя) также работает по уровню сигнала.



Включение/отключение ПИД регулятора и сброс коэффициентов ПИД регулятора

Функция ПИД регулирования может быть полезна для управления скоростью электродвигателя для поддержании заданного параметра: уровня потока, давления, температуры и т.д. в различных технических процессах. Функция отключения ПИД регулирования позволяет отключить ПИД регулятор, и возвратиться к обычному управлению выходной частотой.

Функция сброса коэффициентов ПИД регулятора приводит к обнулению коэффициентов ПИД регулятора. Когда Вы включаете клемму [PIDC], значения логической функции обнуляется. Это может пригодиться при переходе от ручного управления к ПИД регулированию.

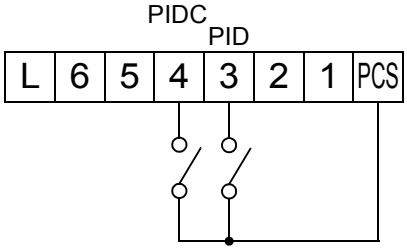
ОСТОРОЖНО: До использования функции сброса значения ПИД регулирования убедитесь, что инвертор не находится в режиме ПУСК (выхода инвертора включены). В противном случае это может привести к быстрому останову электродвигателя, что приведёт к аварийному отключению инвертора..

Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
23	PID	Отключение ПИД регулятора	ВКЛ	Отключает ПИД регулятор
			OFF	ПИД регулирование может быть запущено, если параметр A071 установлен в значение 01
24	PIDC	Сброс значения ПИД регулятора	ВКЛ	Обнуляет значение логической функции
			ВЫКЛ	Никаких изменений не происходит
Работает на входах		C001, C002, C003, C004, C005, C006		
Требуемые установки		A071		

Примечание:

- Использование клемм [PID] и [PIDC] необязательно. Для использования ПИД регулирования достаточно установить параметр A071 в значение 01.
- - Не включайте/отключайте ПИД регулятор если электродвигатель вращается (инвертор в режиме ПУСК).
- - Не включайте клемму [PIDC], если электродвигатель вращается (инвертор в режиме ПУСК).

Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):



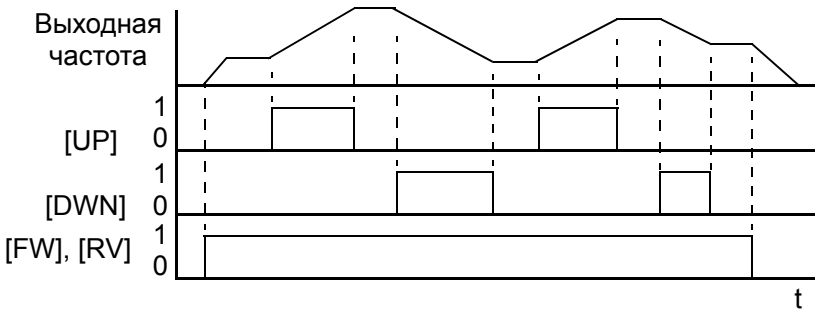
Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Функция Больше и Меньше электронного потенциометра.

С помощью функции [UP] (вверх) и [DWN] (вниз) можно изменять выходную частоту для удаленного управления электродвигателем. Алгоритм разгона и торможения для этих функций соответствует обычной работе. Входные клеммы работают по следующим принципам:

- Разгон - Когда клемма [UP] включается, выходная частота увеличивается от текущего значения. Когда клемма отключается, выходная частота поддерживается на текущем уровне.
- Торможение - Когда клемма [DWN] включается, выходная частота уменьшается с текущего значения. Когда клемма отключается, выходная частота поддерживается на текущем уровне.

На приведенной ниже схеме, клеммы [UP] и [DWN] активируются во время работы команды Пуск. Выходная частота изменяется в зависимости от команд [UP] и [DWN] соответственно..

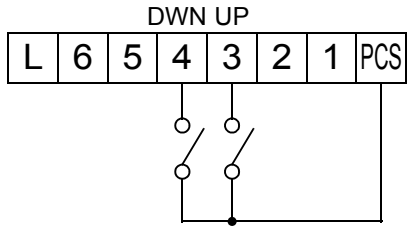


Инвертор позволяет сохранять значение частоты, установленное с помощью клемм [UP] и [DWN]. В параметре C101 можно включить или отключить режим сохранения. Если режим “Сохранения” отключен, то инвертор возвращается к значению частоты, которое использовалось до применения функции UP/DWN. Клемма [UDC] используется для сброса значения, сохраненного в памяти, и возврата к исходному значению выходной частоты.

Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
27	UP	Функция Больше для электронного потенциометра	ВКЛ	Разгон электродвигателя с текущей частоты (увеличение выходной частоты).
			ВЫКЛ	Выходы инвертора работают в обычном режиме.
28	DWN	Функция Меньше электронного потенциометра	ВКЛ	Замедление электродвигателя с текущей частоты (уменьшение выходной частоты).
			ВЫКЛ	Выходы инвертора работают в обычном режиме.
29	UDC	Сброс значения памяти функций Вверх / Вниз	ВКЛ	Сбрасывает значение памяти функций Вверх/ Вниз.
			ВЫКЛ	Не влияет на работу функций Вверх/Вниз.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A001 = 02

Пример (требуется настройка входов - см. стр. 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Примечание:

- Эта функция доступна только, если в качестве источника задания выходной частоты установлен пульт управления инвертора. Параметр A001 = 02.
- Эта функция не доступна, когда используется функция [JG] (толчковый режим).
- Диапазон выходной частоты от 0 Гц до значения параметра A004 (максимальная частота)..
- Максимальное время работы функции [UP] и [DWN] - 50 мсек.
- При использовании этой функции выходная частота изменяется начиная со значения функции F001.

Принудительная работа с пульта управления

Эта функция позволяет принудительно перевести управление на пульт управления, не зависимо от значения следующих параметров:

- A001 - Источник установки выходной частоты
- A002 - Источник подачи команды Пуск

Когда клемма [OPE] включена, пользователь сразу же получает возможность управлять работой инвертора через пульт управления.

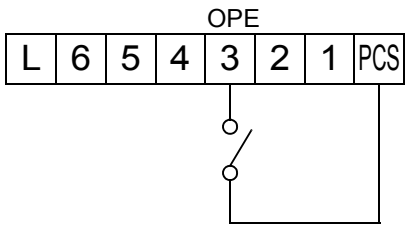
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
31	OPE	Принудительное работа с пульта управления	ВКЛ	Принудительная работа с пульта управления, не зависимо от значения параметров: A001 - источник установки выходной частоты; A002 - источник подачи команды Пуск
			ВЫКЛ	Управление определяется параметрами A001 и A002

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A001 (set not equal to 00) A002 (set not equal to 02)

Примечание:

- При изменении состояния клеммы [OPE] в режиме Пуск (электродвигатель вращается), инвертор останавливает электродвигатель до поступления новой команды управления.
- Если пользователь включает клемму [OPE] и с пульта управления подается команда Пуск во время работы инвертора, то инвертор тормозит электродвигатель. После останова управление переводится на пульт управления.

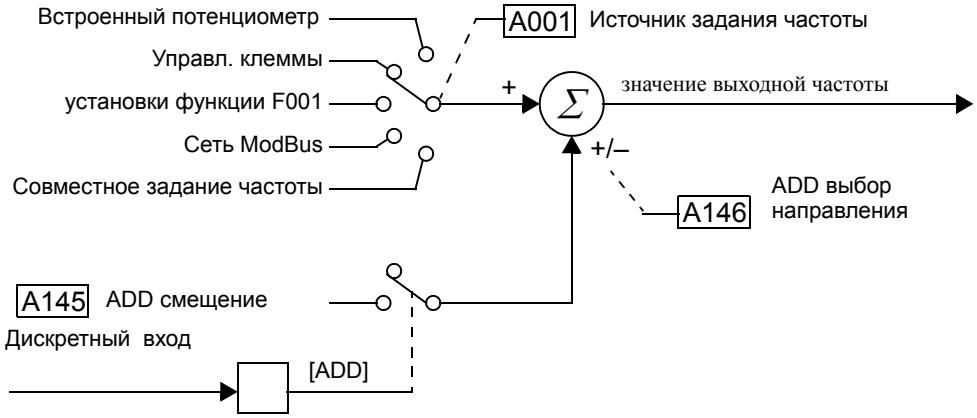
Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Смещение значения выходной частоты

Инвертор может увеличить или уменьшить значение выходной частоты на значение смещения. Значение смещения определяется в параметре A145. Значение смещения прибавляется или вычитается из значения выходной частоты только если клемма [ADD] включена. Функция A146 определяет, вычитается или прибавляется значение смещения..



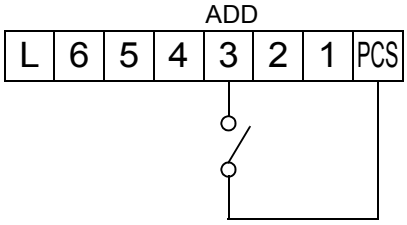
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
50	ADD	Смещение выходной частоты	ВКЛ	Смещает выходную частоту на значение, установленное в параметре A145.
			ВЫКЛ	Смещение частоты не применяется.

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A001, A145, A146

Примечание:

- В параметре A001 может быть задано любое значение; значение смещения либо увеличит, либо уменьшит выходную частоту.

Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Принудительное управление с клеммной колодки

Эта функция позволяет принудительно использовать клеммную колодку в качестве источника управления, не учитывая значения следующих параметров:

- A001 - Источник установки выходной частоты
- A002 - Источник подачи команды Пуск

В некоторых случаях клеммная колодка не установлена в качестве источника управления. Например, Вам необходимо использовать пульт управления и потенциометр или сеть ModBus для управления. Однако, существует возможность принудительно перевести управление на клеммную колодку, включив клемму [F-TM]. Когда клемма [F-TM] выключена, инвертор использует источники управления, установленные в параметрах A001 и A002..

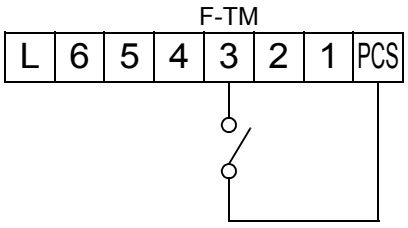
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
51	F-TM	Принудительное управление с клеммной колодки	ВКЛ	Принудительное использование клеммной колодки в качестве источника управления
			ВЫКЛ	Управление определяется параметрами A001 и A002

Работает на входах	C001, C002, C003, C004, C005, C006
Требуемые установки	A001, A002

Примечание:

- При изменении состояния клеммы [F-TM] в режиме Пуск (электродвигатель вращается), инвертор останавливает электродвигатель до поступления команд управления.

Пример (требуется настройка входов - см. стр 3–41):



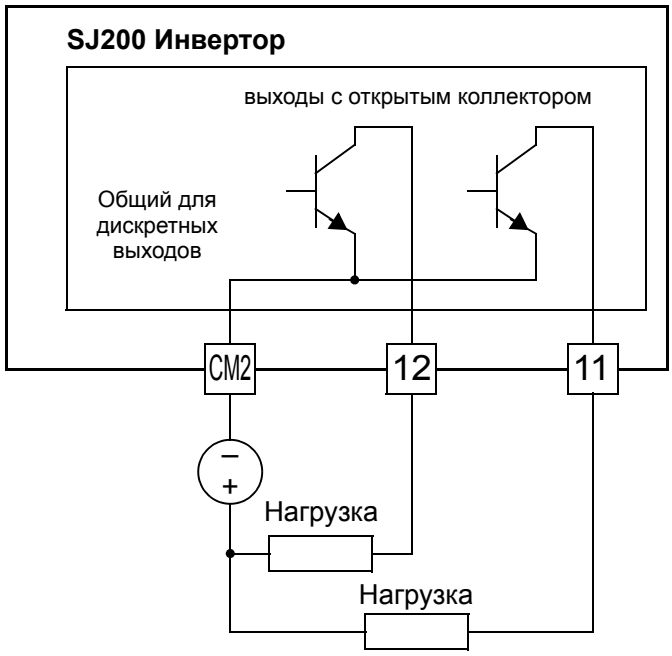
Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Использование дискретных выходов

Дискретные выходные клеммы программируются аналогично, что и входные клеммы. В инверторе есть несколько функций, которые можно установить на три дискретных выхода. Два выхода представляют собой транзисторы с открытым коллектором, а третий - релейный. По умолчанию на реле установлена функция аварийного предупреждения, однако, на эту клемму можно установить любую из функций.

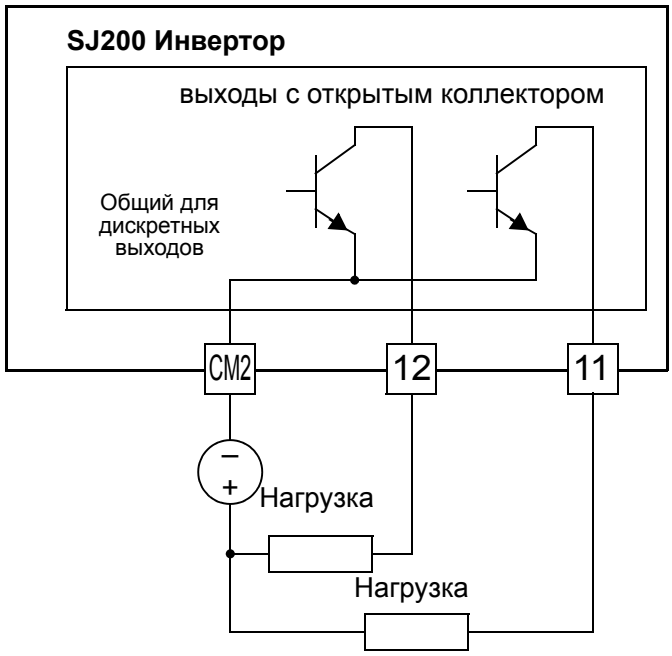
Выходы в режиме сток, открытый коллектор

Транзисторные выходы с открытым коллектором могут работать с нагрузкой до 50 мА. Мы рекомендуем использовать внешний источник питания, как показано на рисунке. Он должен выдавать не менее 100 мА, для работы обоих выходов с полной нагрузкой. Для управления нагрузкой более 50 мА, используйте внешние релейные цепи, как показано на рисунке справа.

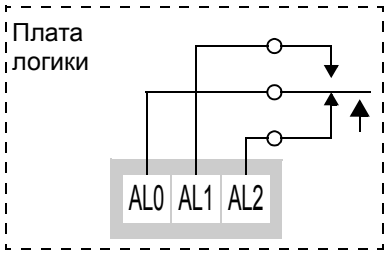


Выходы в режиме сток, открытый коллектор с внешними реле

Если требуется выходной ток более 50 мА, то используйте выход инвертора для управления небольшим реле. Установите диод параллельно катушке, как указано, для подавления всплеска напряжения после выключения, или используйте бесконтактное реле.



Релейный выход



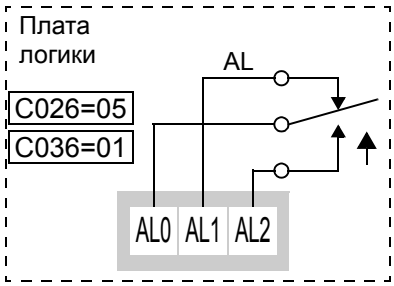
В инверторе встроен внутренний релейный выход с нормально разомкнутым и нормально замкнутым контактами. В заводской поставке на выход установлена функция Аварии (Alarm Signal). Поэтому, клеммы обозначены как [AL0], [AL1], [AL2]. Однако, на релейный выход можно назначить любую из девяти выходных функций. При подключении используются следующие обозначения:

- [AL0] - Общий контакт
- [AL1] - Нормально разомкнутый контакт
- [AL2] - Нормально замкнутый контакт

Само реле может быть либо в нормально разомкнутом или нормально замкнутом режиме. Параметр C036, Рабочее состояние сигнального реле, определяет, находится ли катушка реле под напряжением или нет, когда выходной сигнал отключен:

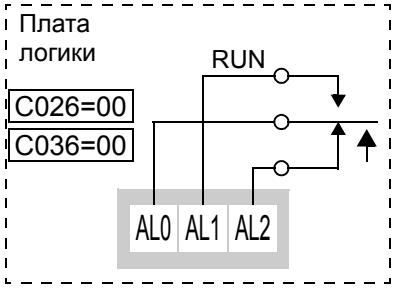
- C036 = 00 - "Нормально разомкнутый" (катушка реле **обесточена**, когда выходной сигнал отключен)
- C036 = 01 - "Нормально замкнутый" (катушка реле **под напряжением**, когда выходной сигнал отключен.

.Инвертирование выхода позволяет определить, приводит ли включение инвертора к изменению положения реле. В заводской поставке на релейный выход установлена функция сигнала Аварии (C026 = 05), как показано на рисунке справа. Кроме того параметр C036 = 01 определяет нормально замкнутый режим работы (в обычном режиме катушка реле под напряжением). Причина такой настройки в том, что бы при выключении питания инвертора выдавать предупреждающий сигнал на внешние устройства.



Реле при включенном инверторе, сигнала Аварии нет

На релейный выход можно установить и другие функции, например Сигнал Пуск (C026 = 00). Для этих прочих функций катушка реле обычно не должна изменять положение при подачи питания на инверто, поэтому неомходимо установить C036 = 00. На рисунке справа приведена настройка реле для работы выходной функции Сигнал Пуск.



Питание инвертора ВКЛ, Сигнал Пуск ВЫКЛ

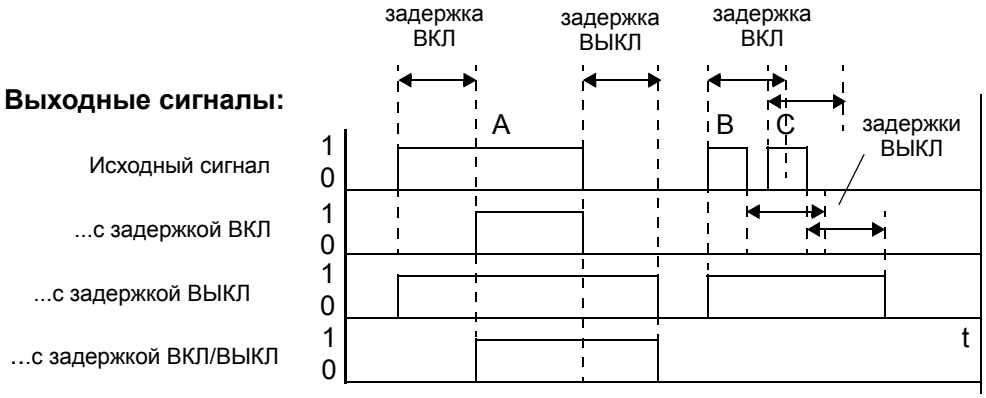
Сигнал “Авария” можно установить на любой другой транзисторный выход [11] или [12].

Задержка выходного сигнала ВКЛ/ВЫКЛ

Дискретные выходы [11], [12] и релейный, имеют возможность установки задержки изменения сигнала. Каждый выход можно отдельно настроить на задержку включения и задержку на выключение, или применить обе задержки на включение и выключение. Длительность устанавливается от 0,1 до 100,0 сек.

Временная диаграмма, приведенная ниже, показывает исходный выходной сигнал (верхний график) и результаты применения различных комбинаций задержек.

- **Исходный сигнал -** Выходной сигнал состоит из трех отдельных импульсов различной длительности "A", "B" и "C".
- **...с задержкой ВКЛ -** Импульс A включает таймер задержки ВКЛ., выходной импульс появится через установленное время. Импульс B и C не влияют на выходной сигнал, так как их продолжительность меньше, чем время задержки ВКЛ.
- **...с задержкой ВЫКЛ -** По заднему фронту импульса A включается таймер задержки ВЫКЛ., выходной импульс перейдет в состояние ВЫКЛ., через установленное время. Промежуток между импульсами B и C игнорируется, так как его продолжительность меньше, чем время задержки ВЫКЛ.
- **...с задержкой ВКЛ/ВЫКЛ -** Импульс A по переднему и заднему фронту включает таймер задержки на ВКЛ. и ВЫКЛ., соответственно на время задержки ВКЛ и ВЫКЛ. Импульсы B и C не влияют на выходной сигнал, так как их продолжительность меньше, чем время задержки ВЫКЛ.



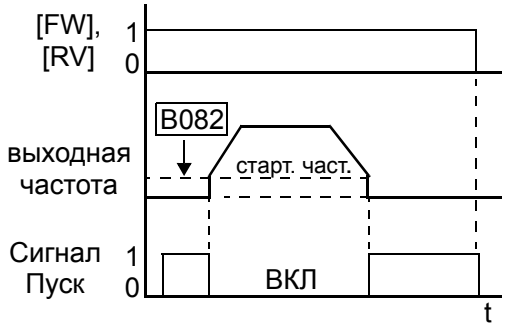
Для удобства установки времени задержки ВКЛ и ВЫКЛ воспользуйтесь следующей таблицей:

Функ.	Описание	Диапазон	По умолчанию
C144	Клемма [11] задержка ВКЛ	0.0 - 100.0 sec.	0.0
C145	Клемма [11] задержка ВЫКЛ	0.0 - 100.0 сек.	0.0
C146	Клемма [12] задержка ВКЛ	0.0 - 100.0 сек.	0.0
C147	Клемма [12] задержка ВЫКЛ	0.0 - 100.0 сек.	0.0
C148	Задержка выходного реле при ВКЛ	0.0 - 100.0 сек.	0.0
C149	Задержка выходного реле при ВЫКЛ	0.0 - 100.0 сек.	0.0

Применение задержки ВКЛ и ВЫКЛ является необязательным.

Сигнал Пуск

В случае если функция [RUN] (сигнал Пуск) установлена на выходную клемму, инвертор выдает сигнал, когда инвертор находится в режиме Пуск. Уровень выходного сигнала - активный низкий (транзистор с открытым коллектором - открыт).



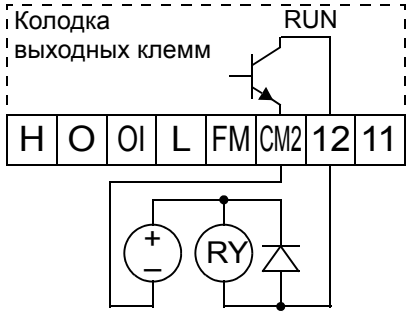
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
00	RUN	Сигнал Пуск	ВКЛ	Когда инвертор в режиме Пуск
			ВЫКЛ	Когда инвертор в режиме Стоп

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	(Нет)

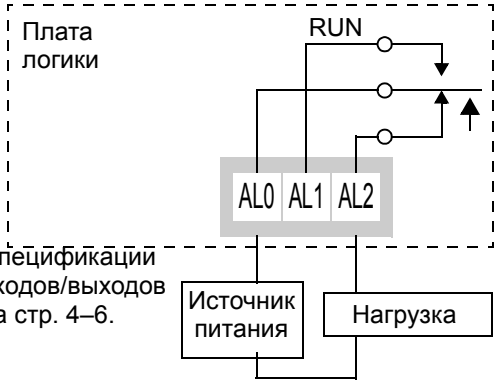
Примечание:

- Инвертор выдает выходной сигнал [RUN], как только выходная частота инвертора превышает значение стартовой частоты, установленной в параметре B082. Стартовая частота является выходной частотой инвертора при включении

Пример для клемм [11] и [12] (настройка по умолчанию - см. стр 3–46):



Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Сигнал достижения частоты

Группа выходных функций *Достижение частоты* позволяет координировать внешние устройства с работой инвертора. Как следует из названия, выходная функция [FA1] включается, когда выходная частота инвертора достигает заданной частоты (параметр F001). Выходная функция [FA2] отвечает за достижение установленного уровня частоты, уровни при разгоне и замедления устанавливаются раздельно. Например, установить включение выхода на одной частоте во время разгона и отключение на другой во время торможения

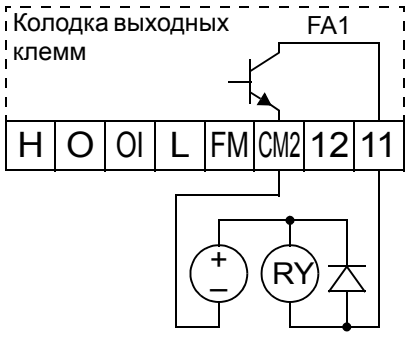
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
01	FA1	Работа на постоянной скорости	ВКЛ	Когда выходная частота достигает заданной
			ВЫКЛ	Когда выход инвертора отключен, или используется алгоритм разгона или торможения
02	FA2	Достижение заданного уровня частоты	ВКЛ	Когда выходная частота достигает или превышает заданные пороги частоты, даже во время разгона и торможения
			ВЫКЛ	Когда выход инвертора отключен, или используется алгоритм разгона или торможения до достижения соответствующего порога

Работает на выходах:	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	(Нет)

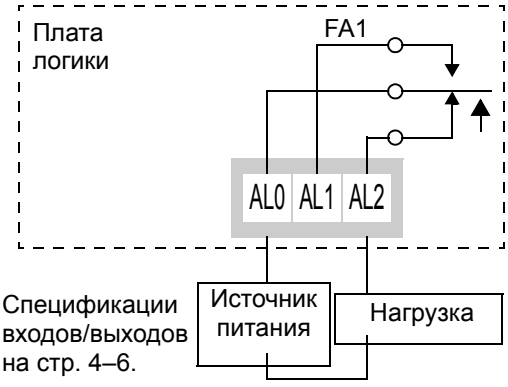
Примечание:

- В большинстве случаев Вам может потребоваться одна из этих функций. Однако, Вы можете назначить обе этих функции на выходные клеммы.
- Инвертор включает выходную клемму в опережение любого порога частоты на 1,5 Гц.
- Отключение выходной клеммы происходит после прохождения порога с задержкой 0,5 Гц.
- Время задержки выходного сигнала 60 мсек (номинальное значение).

Пример для клемм [11] и [12] (настройка по умолчанию - см. стр 3–46):

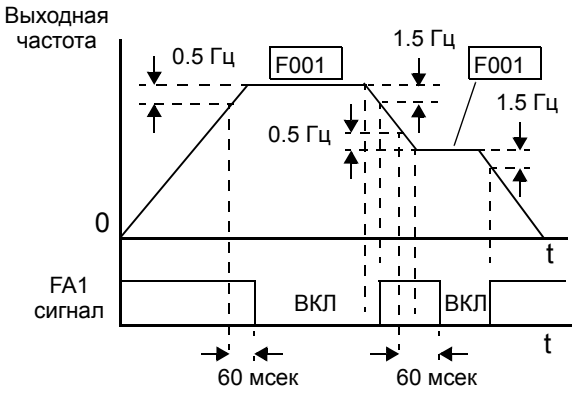


Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):

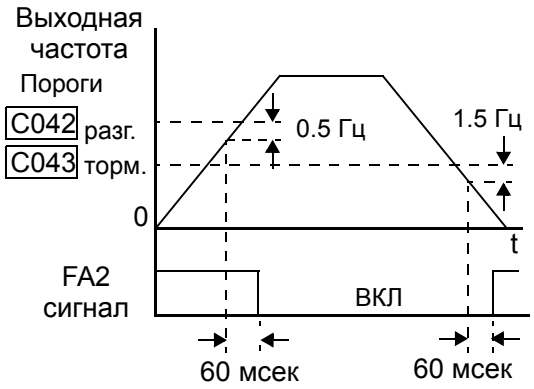


Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Функция работы на заданной частоте [FA1] в качестве порога включения использует значение заданной частоты (F001). На приведенном справа графике, клемма [FA1] включается за 0,5 Гц до достижения задания и отключается при снижении на 1,5 Гц ниже задания. Задержка на включение составляет около 60 мсек. Уровень сигнала - активный низкий, для выхода с открытым коллектором (транзистор открыт).

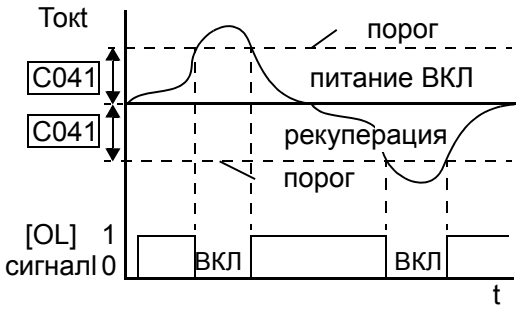


Функция достижения частоты [FA2] работает в том же режиме; в отличие от функции [FA1] для выходного сигнала используются два порога. Параметр C042 определяет порог включения клеммы во время разгона, а параметр C043 порог выключения во время торможения. Уровень сигнала - активный низкий (транзистор- открыт), время задержки - 60 мсек. Использование различных порогов для разгона и торможения приводит к несимметричности формы выходного сигнала. Однако, если потребуется можно приравнять эти пороги.



Сигнал предупреждения о перегрузке

Когда выходной ток превышает установленное значение, клемма [OL] включается. Параметр C041 определяет уровень срабатывания функции [OL]. Функция обнаружения перегрузки работает во время работы электродвигателя и во время рекуперативного торможения. Уровень сигнала - активный низкий, транзистор - открыт).



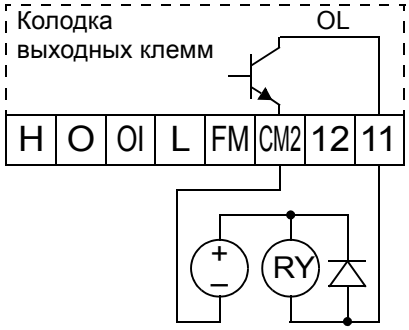
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
03	OL	Сигнал предупреждения о перегрузке	ВКЛ	Когда выходной ток превышает установленные порог сигнала перегрузки
			ВЫКЛ	Когда выходной ток менее установленного порога сигнала перегрузки

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	C041

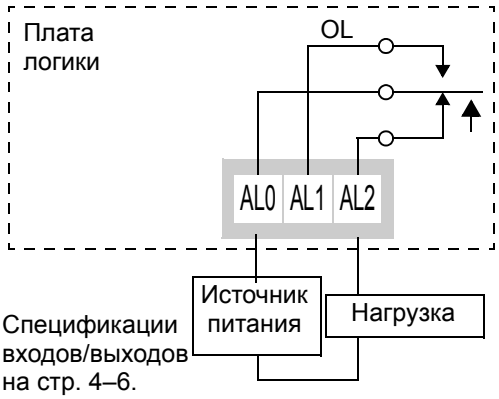
Примечание:

- Предустановленное значение - 100%. Для изменения значения, отредактируйте параметр C041 (уровень перегрузки).
- Точность этой функции та же, что и функции отображения выходного тока на выходе [AM] (см. “Аналоговый выход” на стр. 4–53).

Пример для клемм [11] и [12] (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):



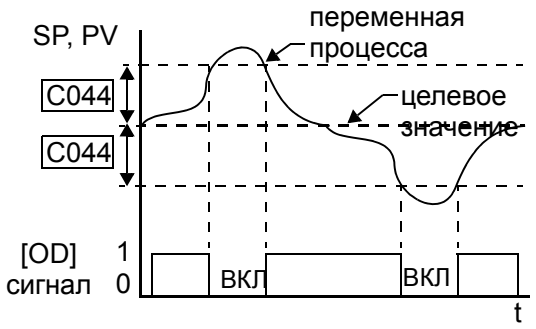
Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Отклонение выходного значения ПИД регулятора

Погрешность ПИД регулирования определяется, как абсолютная величина, представляющая собой разницу между заданным значением ПИД регулятора и сигналом обратной связи. Когда величина погрешности превышает значение параметра C044, включается клемма [OD]. Подробности см. “ПИД регулятор” на стр. 4–54.



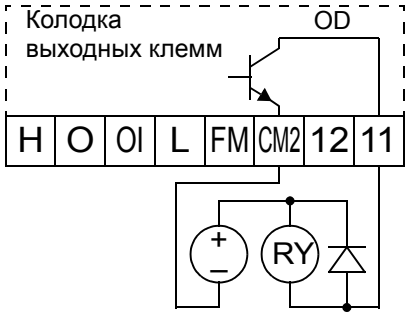
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
04	OD	Отклонение выходного значения ПИД регулятора	ВКЛ	Когда погрешность ПИД регулирования превышает установленный порог
			ВЫКЛ	Когда погрешность ПИД регулирования менее установленного порога

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	C044

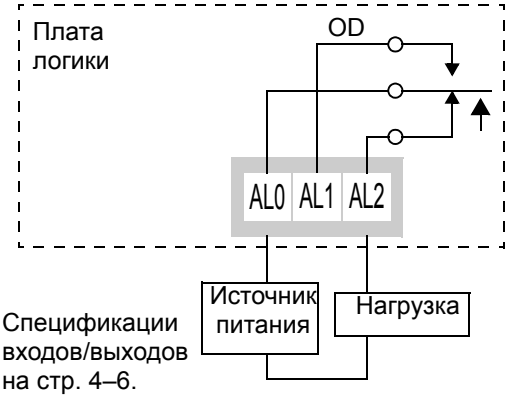
Примечание:

- Заводское значение - 3%. Для изменения значения, отредактируйте параметр C044 (порог погрешности).

Пример для клемм [11] и [12] (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):



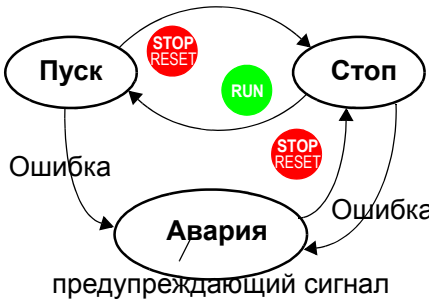
Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Сигнал Аварии

Аварийный сигнал подается при срабатывании одной из защитных функций, инвертор на выходе отключается, на дисплее высвечивается код ошибки (см. на рисунок справа). Когда ошибка сбрасывается, предупреждающий сигнал отключается.



Необходимо различать аврийный сигнал AL и контакты сигнального реле [AL0], [AL1] и [AL2]. Сигнал AL является логической функцией, которую Вы можете установить на один из дискретных выходов или релейный выход. Наиболее часто на реле устанавливается функция Аварии AL. Исходя из этого, обозначаются контакты реле..

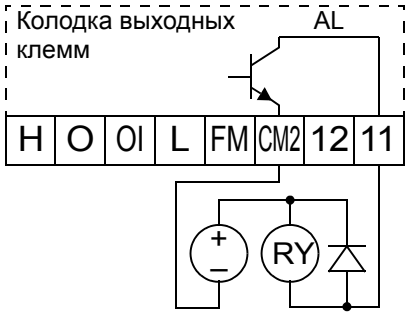
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
05	AL	Сигнал Аварии	ВКЛ	В режиме Аварии
			ВЫКЛ	В обычном режиме

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	C026, C036

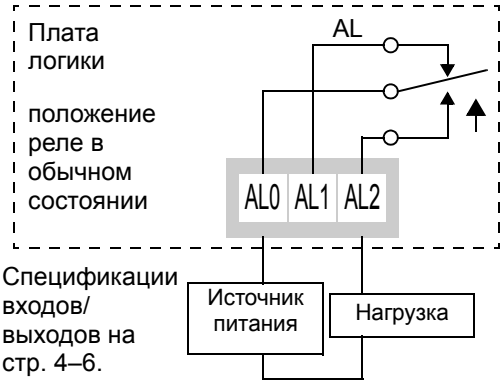
Примечание:

- По умолчанию реле настроено на работу в нормально замкнутом режиме (C036 = 01). Для более подробной информации см. следующую страницу.
- В предустановленной конфигурации подача питания на инвертор изменяет состояние контактов реле.
- Когда релейный выход работает в нормально замкнутом режиме, после включения питания происходит задержка не более 2 сек. до замыкания контакта.
- Клеммы [11] и [12] являются выходами с открытым коллектором, поэтому электрические характеристики клеммы [AL] отличаются от клемм [AL0], [AL1] и [AL2].
- Выходной сигнал имеет задержку 300 мсек (номинальное значении) после обнаружения ошибки.
- Спецификации релейных контактов см. “Клеммы дискретных входов” на стр. 4–6. Диаграммы соединений для различных условий представлены на следующей странице.

Пример для клемм [11] и [12] (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):



Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):

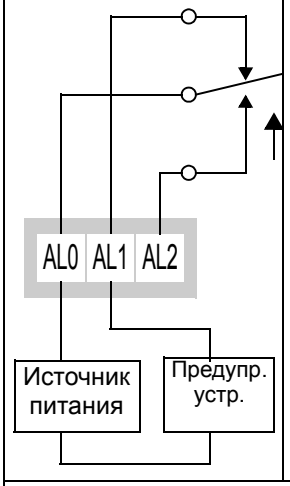
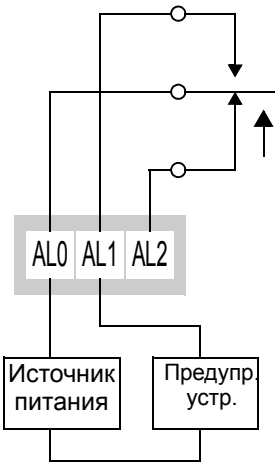
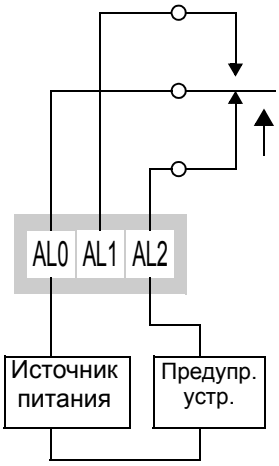
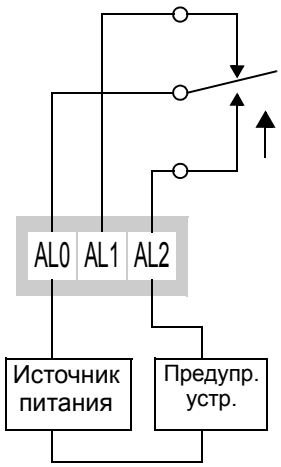


Спецификации входов/ выходов на стр. 4–6.

Работа сигнального реле может быть задана следующими двумя основными способами:

- **Предупреждение об отключении/падении напряжения** - По умолчанию сигнальное реле настроено на работу в нормально замкнутом режиме (C036 = 01), левый нижний рисунок. После включения питания и небольшой задержки (< 2 секунд), на реле подается напряжение и сигнальная цепь отключается. Затем, либо отключение инвертора, либо падение напряжения приведет к обесточиванию реле, и сигнальная цепь включается.
- **Предупреждение об отключении** - В качестве альтернативы Вы можете настроить реле на работу в нормально разомкнутом режиме (C036 = 00), правый нижний рисунок. После включения питания, на реле подается напряжение только когда инвертор перейдет в состояние Аварии, сигнальная цепь включается. Однако, в этом случае отключение питания не приведет к включению сигнальной цепи.

Производите настройку работы реле в соответствии с Вашим техническим процессом.

контакты N.C. (C036=01)		**контакты N.O. (C036=00)**	
Во время обычной работы	В сост. Аварии или при ВЫКЛ. питании	Во время обычной работы или питание ВЫКЛ	В режиме Аварии
			

Питание	**Реж. Пуск**	**AL0–AL1**	**AL0–AL2**
ВКЛ	Норм.	Зако.	Откр.
ВКЛ	Откл.	Закр.	Закр.
ВЫКЛ	—	Откр.	Откр.

Питание	**Реж. Пуск**	**AL0–AL1**	**AL0–AL2**
ВКЛ	Норм.	Откр.	Закр.
ВКЛ	Откл.	Закр.	Откр.
ВЫКЛ	—	Откр.	Закр.

Пропадание сигнала аналогового входа

Эта функция может быть полезна, когда инвертор получает сигнал установки скорости от внешнего устройства. При исчезновении входного сигнала либо на клемме [O], либо на клемме [OI], инвертор в обычном режиме останавливает двигатель. Однако, инвертор может использовать выходной сигнал [Dc] для уведомления другого устройства о пропадании сигнала.

Пропадание сигнала напряжения на клемме [O] - В параметре B082 устанавливается стартовая (минимальная) частота, когда сигнал установки скорости больше 0. Если уровень сигнала на клемме [O] меньше уровня стартовой частоты, то включается выходная клемма [Dc], обозначая исчезновение сигнала.

Пропадание сигнала тока на клемме [OI] - На клемму [OI] подается сигнал в диапазоне от 4 мА до 20 мА. Если уровень входного сигнала падает ниже 4 мА, инвертор определяет исчезновение сигнала.

Обратите внимание, что пропадание сигнала на входе не приводит к Аварийному отключению инвертора. Когда уровень входного сигнала снова превысит значение параметра B082, выходная клемма [Dc] отключается. Сообщений об ошибке не выдается.

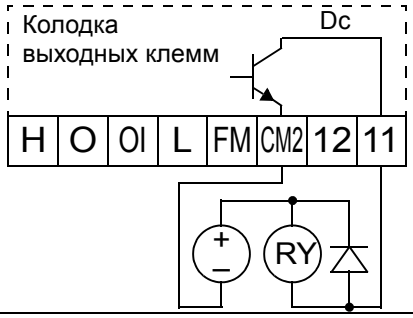
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
06	Dc	Пропадание сигнала аналогового входа	ВКЛ	Когда уровень сигнала на клемме [O] < значения параметра B082,или уровень сигнала на клемме [OI] < 4 мА
			ВЫКЛ	Когда пропадание сигнала не обнаружено

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	A001=01, B082

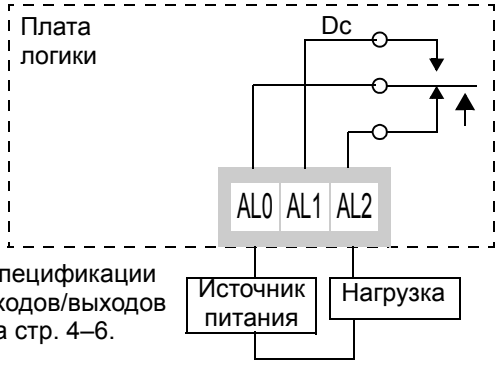
Примечание:

- Выходная клемма [Dc] может сигнализировать пропадание сигнала и в режиме Стоп и в режиме Пуск работы инвертора.

Пример (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):



Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Дополнительный каскад ПИД регулятора

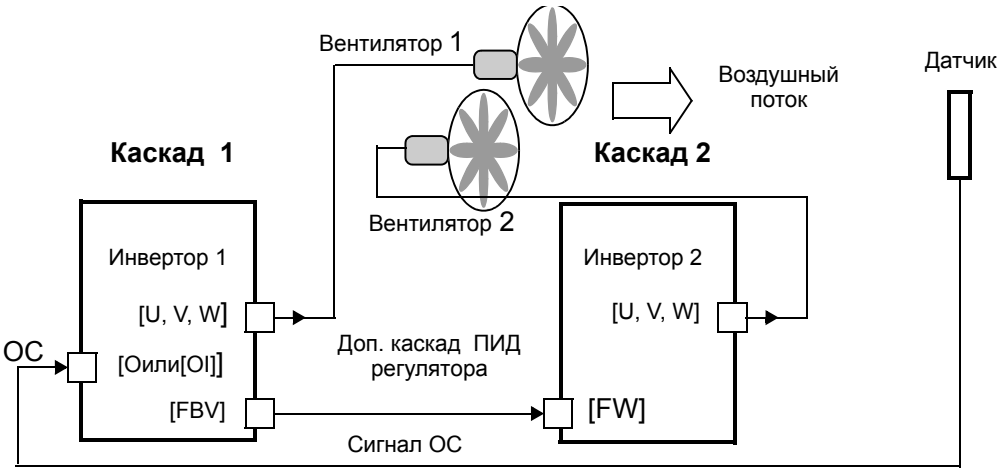
Встроенная в инвертор функция ПИД регулятора имеет возможность управлять дополнительным каскадом, что может быть полезно в определенных процессах, таких так, вентиляция зданий, отопление и охлаждение. В некоторых случаях, когда мощности первого каскада недостаточно для поддержания на заданном уровне параметра, данная выходная функция даёт команду на включение дополнительного каскада, который работает с постоянной скоростью. Первый же каскад будет продолжать работать в режиме ПИД регулятора. Когда выходная частота первого каскада будет меньше заданного уровня, т.е для поддержания параметра будет достаточно одного каскада, команда для работы второго каскада будет снята.

Этот способ управления имеет несколько преимуществ в определенных процессах:

•Дополнительный каскад включается только когда не хватает мощности первого каскада, в нормальных условиях привод работает в энергосберегающем режиме.
•По причине того, что дополнительный каскад работает в режиме ВКЛ/ВЫКЛ, его дешевле внедрить, чем дублировать первый каскад.
•При включении дополнительного каскада, позволяет быстрее вывести параметр на требуемый уровень.
•Несмотря на то, что дополнительный каскад работает лишь в режиме ВКЛ/ ВЫКЛ, Вы имеете возможность изменять выходную частоту первого каскада, для поддержания заданного параметра.

Пример использования дополнительного каскада, представлен на нижней схеме. Фазы управления определены следующим образом:

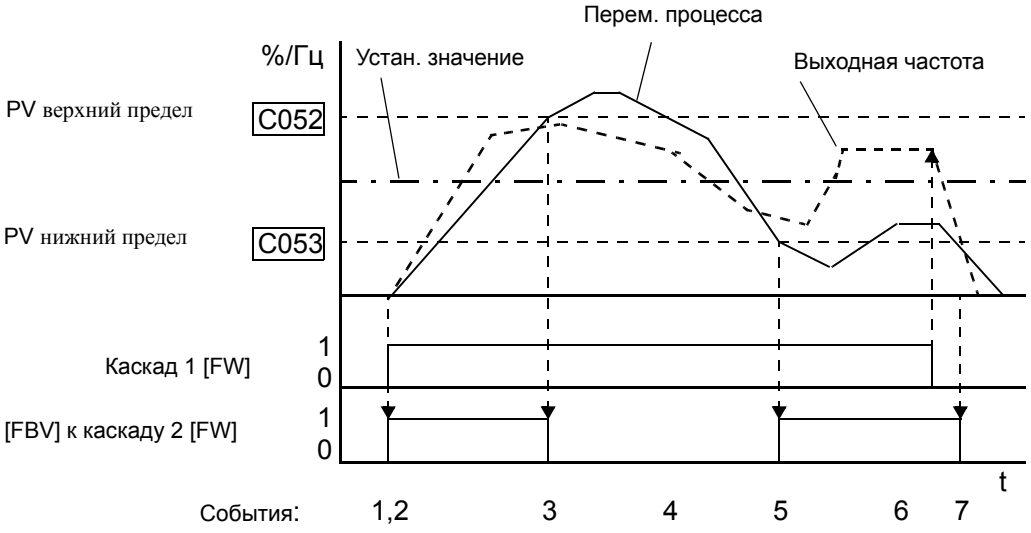
•Каскад 1 - Инвертор 1 работает в режиме ПИД регулятора, электродвигатель вращает вентилятор
•Каскад 2 - Инвертор 2 работает в режиме ВКЛ/ВЫКЛ, электродвигатель вращает вентилятор
Каскад 1 обеспечивает вентиляцию здания в большинстве случаев. В некоторые дни, изменяется объем вентиляции в здании, из-за открытия грузовых дверей. Тогда, одного каскада недостаточно для поддержания требуемого воздушного потока (Сигнал обратной связи падает ниже Заданного значения), Инвертор 1 выдает сигнал на вкл. доп. каскада, и как следствие, увеличению воздушного потока. .



Для использования дополнительного каскада ПИД регулятора, необходимо задать верхний и нижний уровни сигнала ОС в параметрах C053 и C052 соответственно. На представленной ниже временной диаграмме вертикальная ось - процент от заданного значения ПИД регулирования. Также на эту ось накладывается значение выходной частоты.

Когда начинается регулирование, происходят следующие события:

1. Инвертор Каскада 1 включается по команде Пуск [FW].
2. Инвертор Каскада 1 включает выходную клемму [FBV], по причине того, что сигнал ОС ниже предела, установленного в параметре C053. Включение второго каскада ведет к увеличению сигнала ОС.
3. Сигнал ОС увеличивается и в итоге превышает верхний предел, заданный в параметре C052. Инвертор каскада 1 отключает выходную клемму [FBV], по причине того, что дополнительная мощность больше не нужна.
4. Когда сигнал ОС начинает снижаться, работает только каскад 1. Это область, в которой работают большинство точно настроенных систем.
5. Когда сигнал ОС продолжает снижение до пересечения нижнего предела, инвертор Каскада 1 снова включает клемму [FBV], и инвертор каскада 2 способствует повышению значение сигнала ОС.
6. После превышения значения сигнала ОС уровня нижнего предела, команда Пуск [FW] инвертора Каскада 1 отключается.
7. Инвертор Каскада1 переходит в режим Стоп и автоматически отключает выходную клемму [FBV], что приводит также к останову инвертора Каскада 2.



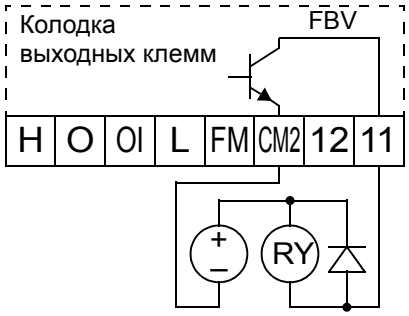
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
07	FBV	Управление дополнительным каскадом	ВКЛ	• Переходит в состояние ВКЛ, когда инвертор в режиме Пуск, а сигнал ОС ниже нижнего предела ПИД регулятора (C053).)
			ВЫКЛ	• Переходит в состояние ВЫКЛ, когда сигнал ОС выше верхнего предела ПИД регулирования (C052). • Переходит в состояние ВЫКЛ, когда режим работы инвертора изменяется с Пуск на Стоп.

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	A076, C052, C053

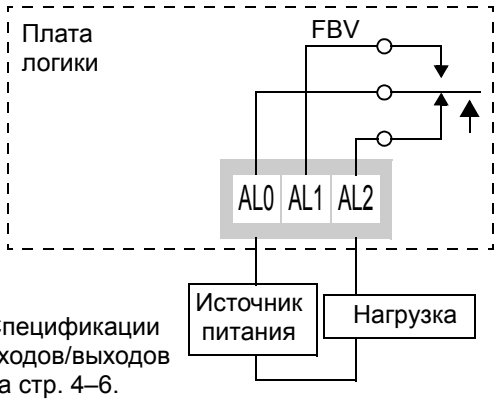
Примечание:

- Клемма [FBV] служит для управения дополнительным каскадом. Верхний предел и нижний предел сигнала ОС, C052 и C053, не работают в качестве порогов предупреждения. Клемма [FBV] не предоставляет сигнальной функции ПИД регулятора.

Пример (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):



Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Сигнал работы в сети

Функция работы в сети указывает на статус управления инвертором по сети. В инверторе имеется программируемый таймер для отслеживания активности сети. Параметр C077 устанавливает время ожидания. Если задержка или пауза обмена информации превышает заданное время ожидания, то включается клемма [NDc].

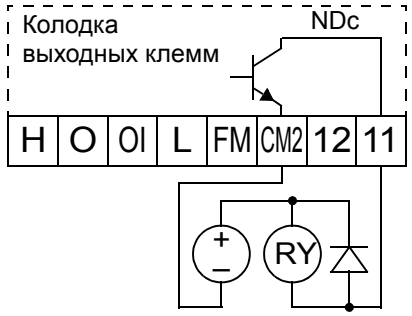
Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
08	NDc	Сигнал работы в сети	ВКЛ	Когда таймер активности сети превышает заданное время ожидания
			ВЫКЛ	Когда активность обмена информации удовлетворяет времени ожидания

Работает на выходах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	C076, C077

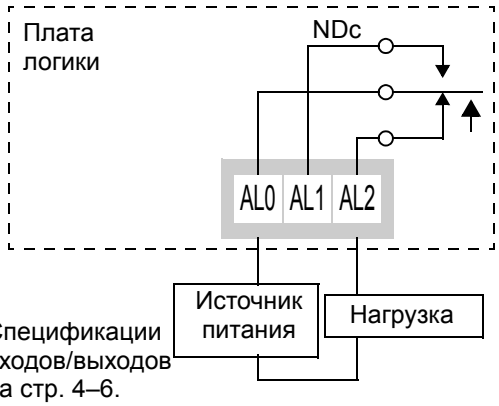
Примечание:

- Для отключения таймера активности, установите параметр C077 в значение 00,00 сек.
- -Если Вы устанавливаете параметр C076 - Ошибка Передачи информации - в значение "отключено", то Вы все равно можете использовать таймер активности сети.

Пример (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):

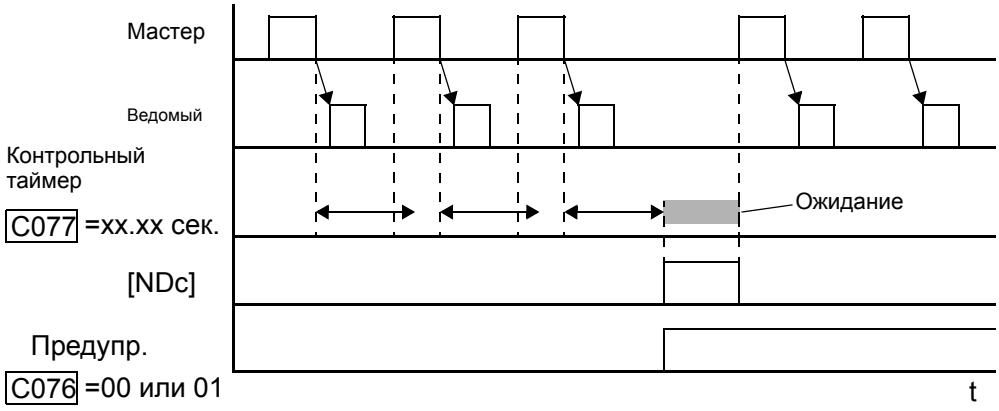


Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



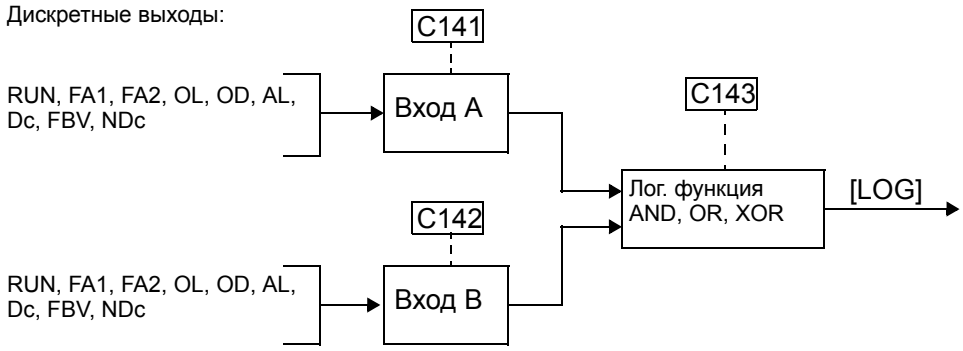
Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

В дополнение инвертор может по-разному реагировать на превышение таймера активности сети. Требуемый вариант реагирования устанавливается в параметре C076, Выбор Ошибки Передачи Информации. Здесь можно установить следует ли отключать инвертор (ошибка по коду E60), замедлить электродвигатель или оставить его на выбеге. Вместе параметры C076 и C077 устанавливают таймер активности сети и реакцию инвертора.



Логическая функция

Логическая функция использует встроенные логические механизмы инвертора. Вы можете выбрать любые две из девяти доступных выходных функций (параметры C141 и C142) и установить логическую связь (параметр C143) между ними.



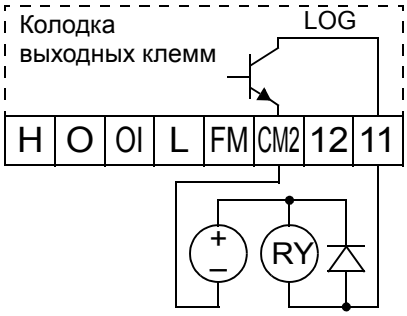
Положение входов		Положение [LOG]		
Вход A (выбор C141)	**Вход B (выбор C142)**	**AND "И" (C143=00)**	**OR "ИЛИ" (C143=01)**	**XOR "ИСКЛ. ИЛИ" (C143=02)**
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Код	Абб.	Наименование функции	Сост.	Описание
09	LOG	Логическая функция	ВКЛ	Когда логическая функция, заданная в параметре C143 имеет логический результат - 1
			ВЫКЛ	Когда логическая функция заданная в параметре C143 имеет логический результат - 0

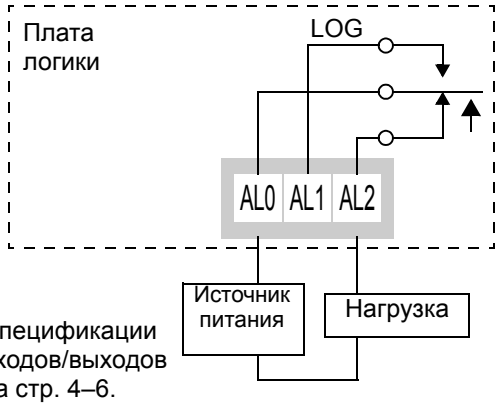
Работает на входах	11, 12, AL0 – AL2
Требуемые установки	C141, C142, C143

Примечание:

Пример (требуется настройка выходов - см. стр. 3–46):



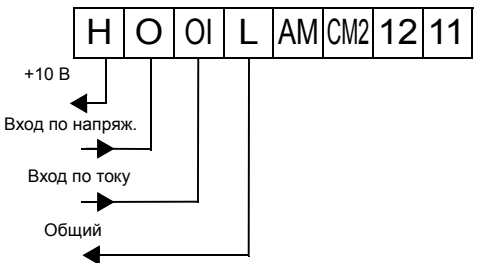
Пример для клемм [AL0], [AL1], [AL2] (требуется настройка выходов - см. стр. 4–35 и 3–46):



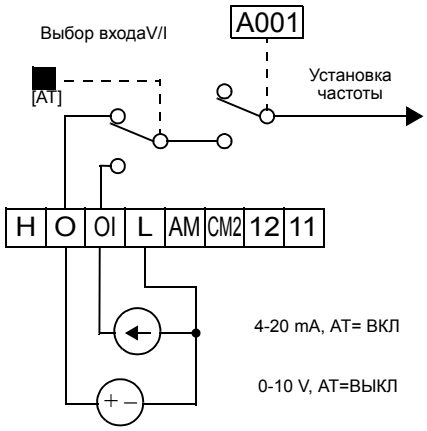
Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Аналоговые входа

Аналоговые входы инвертора SJ200 позволяют управлять выходной частотой. Группа клемм аналогового входа включает клеммы [L], [OI], [O] и [H], через которые идет управление по напряжению [O] и по току [OI]. Все аналоговые входные сигналы должны имеют общий провод [L].

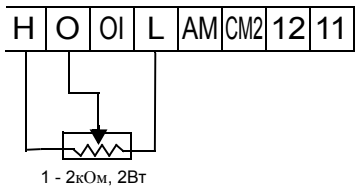


Если Вы используете аналоговый вход по току, либо по напряжению, то следует установить одну из соответствующих функций на входную клемму [AT]. Если клемма [AT] отключена, то вход по напряжению [O] устанавливает выходную частоту. Если клемма [AT] включена, то выходной частотой управляет вход по току [OI]. Подробнее см. “Аналоговый вход по току/напряжению” на стр. 4–23.Помните, что для использования аналогового входа необходимо установить параметр A001 в значение 01.

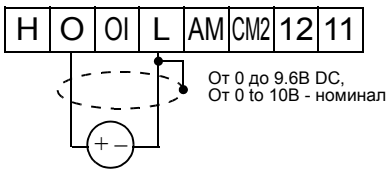


ПРИМЕЧАНИЕ: Если ни на одну из входных клемм не назначена функция [AT], то инвертор суммирует данные на входе по току и напряжению для вычисления значения выходной частоты

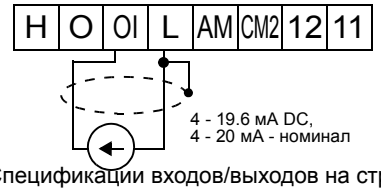
Наиболее часто встречающимся способом использования аналоговых входов является использование внешнего потенциометра. Потенциометр использует напряжение 10В клеммы [H] и общий аналоговый провод [L] и вход по напряжению [O] для подачи сигнала. По умолчанию, клемма [AT] отключена, используется вход по напряжению. Будьте внимательны при выборе сопротивления потенциометра, которое должно быть 1-2 кОм, 2 Вт.



Вход по напряжению – Цепь входа по напряжению использует клеммы [L] и [O]. Подключайте заземляющий провод сигнального кабеля к клемме [L]. Подавайте напряжение в допустимом диапазоне.



Вход по току – Цепь входа по току использует клеммы [L] и [OI]. Ток должен подаваться от устройства, работающего в режиме исток; в режиме сток работать не будет! Следовательно ток должен подаваться на клемму [OI] и возвращаться через клемму [L] к передатчику. Входное сопротивление [OI], [L] - 250 Ом. Подключайте заземляющий провод сигнального кабеля к клемме [L] инвертора.



Спецификации входов/выходов на стр.4–6

В приведенной ниже таблице приведены доступные настройки аналогового входа. Параметр A005 и входная клемма [AT] определяют работу входных клемм управления частотой. Аналоговые входы [O] и [OI] имеют общую клемму [L].).

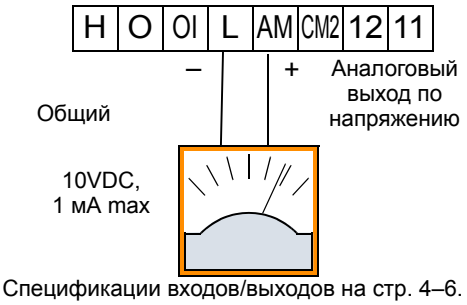
A005	Вход [AT]	Установки аналогового входа
00	ВЫКЛ	[O]
	ВКЛ	[OI]
01	(игнорируется)	Сумма ([O] + [OI])
02	ВЫКЛ	[O]
	ВКЛ	Потенциометр пульта управления
03	ВЫКЛ	[OI]
	ВКЛ	Потенциометр пульта управления

Прочие главы, посвященные теме аналоговых входов:

- “Установка аналогового входа” на стр. 3–13
- “Дополнительные параметры Аналогового входа” на стр. 3–27
- “Настройка аналогового сигнала” на стр. 3–51
- “Аналоговый вход по току/напряжению” на стр. 4–23
- “Смещение значения выходной частоты” на стр. 4–32
- “Пропадание сигнала аналогового входа” на стр. 4–44

Аналоговый выход

В различных системах для контроля выходной частоты инвертора или тока двигателя можно использовать обычный вольтметр.Для этих целей используется выходная клемма [AM], а клемма [L] используется в качестве общего аналогового провода. Обратите внимание, что диапазон напряжения - от 0 до +10В не зависимо от направления вращения электродвигателя. Для настройки работы клеммы [AM] используйте параметр C028.



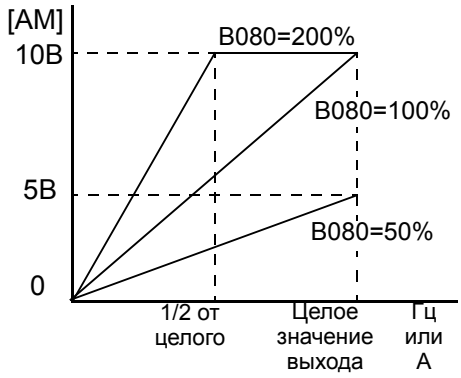
Спецификации входов/выходов на стр. 4–6.

Функция	Код	Описание	Диапазон
C028	00	Выходная частота	0 – Max. частота (Гц)
	01	Выходной ток	0 – 200%

Преобразование аналогового сигнала и смещение устанавливаются в соответствии со следующей таблицей..

Функция	Описание	Диапазон	По умолчанию
B080	Усиление аналогового сигнала [AM	0 - 255	100
C086	Смещение аналогового сигнала [AM]	0 – 10В	0.0

На приведенном справа графике отображен эффект усиления аналогового сигнала. Для настройки выхода [AM] выполните следующие шаги:



1.Переведите инвертор в режим Стоп.
2.С помощью параметра C086 установите смещение напряжения. По умолчанию значение 0В, что соответствует необходимому значению в большинстве случаев. Иначе, у Вас может быть положительное напряжение на нулевой скорости и при нулевом токе.
3.Запустите электродвигатель на максимальную скорость.
a.Параметром B080 установите требуемое напряжение на выходе [AM]
b.Если на выход [AM] установлена функция тока двигателя убедитесь, что остается запас при работе инвертора в режиме перегрузки.

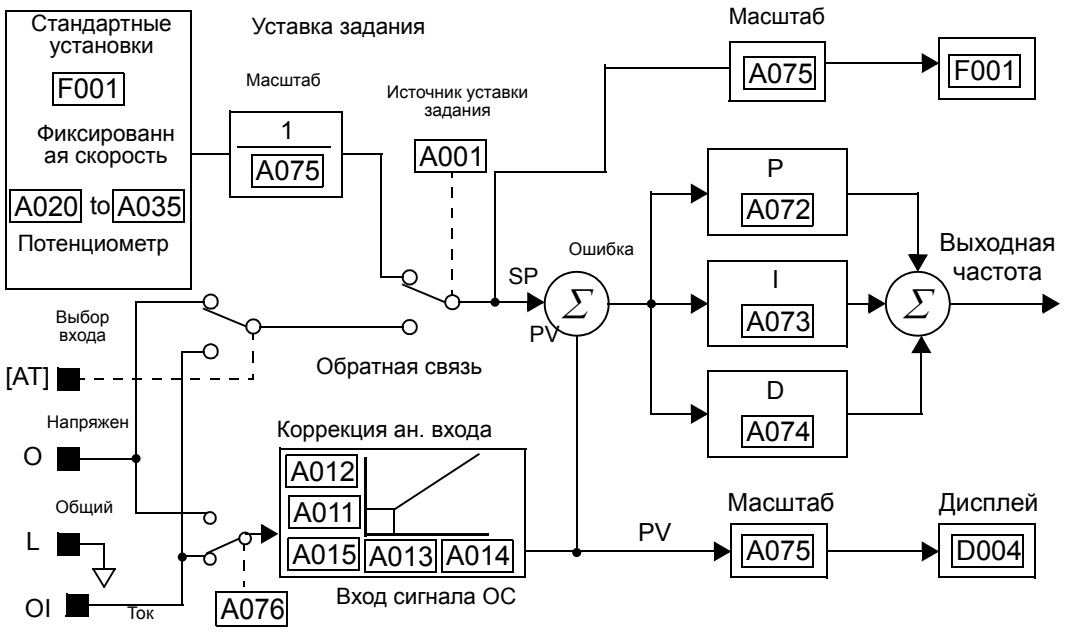
ПИД регулятор

В обычном режиме работы для установки выходной частоты инвертор использует источник заданный в параметре A001.Это может быть значение заданное в (F001), значение потенциометра пульта управления или значение с аналогового входа (по току или напряжению). Для активации ПИД регулирования установите параметр A071 в значение 01. Инвертор сам рассчитывает требуемую выходную частоту.

Использование ПИД регулятора имеет много преимуществ. В частности это позволяет инвертору изменять скорость электродвигателя для оптимизации некоторых процессов, что в итоге приводит к сбережению энергии. Скорость вращения электродвигателя зависит от внешних условий. Для учета внешних условий инвертор должен отслеживать сигнал с датчика ОС. Датчик может иметь выход по напряжению либо по току. В первом случае его подключают к клемме [O] (по напряжению), во втором к клемме [OI] (по току)..

После активации, система ПИД регулятора рассчитывает необходимую выходную частоту для достижения min разницы между сигналом ОС и установленным значением. Поэтому, при использовании ПИД регулятора нет необходимости устанавливать определенную частоту. Для работы ПИД регулятора необходимо задать значение уставки, т.е. значение параметра которое необходимо поддерживать. Для того, чтобы можно было задавать значение уставки в физической величине (например в МПА), необходимо правильно установить коэффициент масштабирования A075 . Параметр A075 используется и при отображении сигнала ОС.Схема описывает работу ПИДрегулирования

.

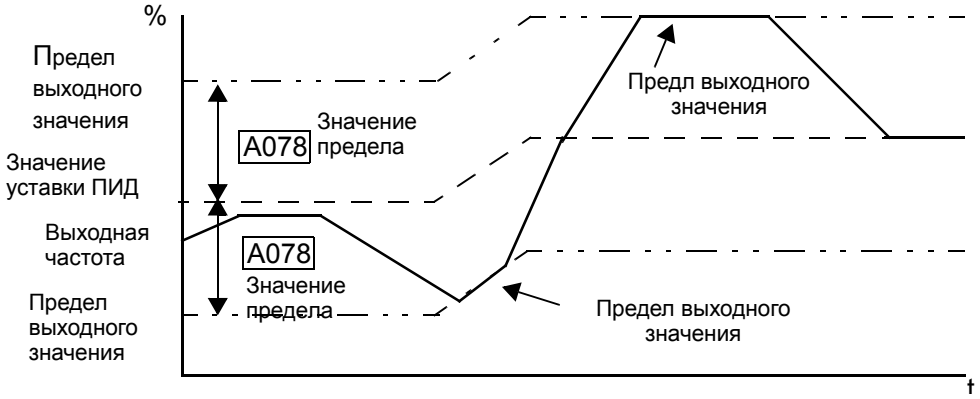


Настройка ПИД регулятора

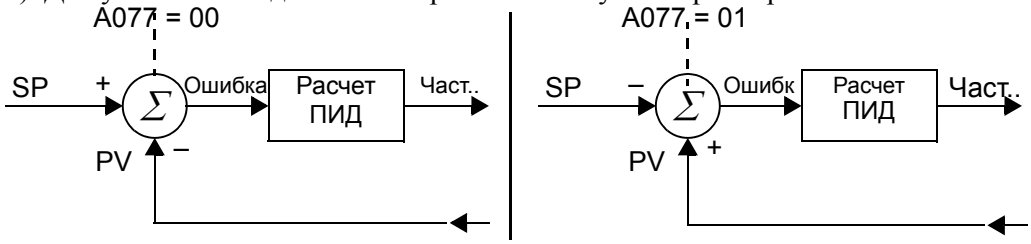
ПИД регулятор можно настроить для работы в условиях различных технических процессов.

Предел выходного значения ПИД регулирования - Контроллер ПИД регулятора имеет встроенную функцию ограничения выходного значения. По этой функции измеряется разница между заданием уставки ПИД регулятора и значением выходной частоты инвертора, рассчитанные в процентном соотношении от полного диапазона каждого. Предельное значение этой функции устанавливается в параметре A078.

•когда разница (значение уставки - выходная частота) меньше или равна значению параметра A078, процесс ПИД регулирования идет в обычном линейном режиме.
• когда разница |(значение уставки - выходная частота)| больше значения параметра A078, выходная частота изменяется до тех пор, пока разница не станет меньше предельного значения.
Приведенный ниже график отображает пример изменения выходной частоты при использовании предельного значения (A078)..



Инвертирование функции ПИД регулятора - В обычных системах отопления или вентиляции увеличение скорости вращения приводит к увеличению значения ОС. То есть вход ПИД регулятора = значение уставки - сигнал ОС. Для систем охлаждения воздуха, увеличение скорости вращения приводит к уменьшению сигнала ОС. Таким образом, вход ПИД регулятора = - (значение уставки - сигнал ОС). Для установки подобной инверсии используйте параметр A077.

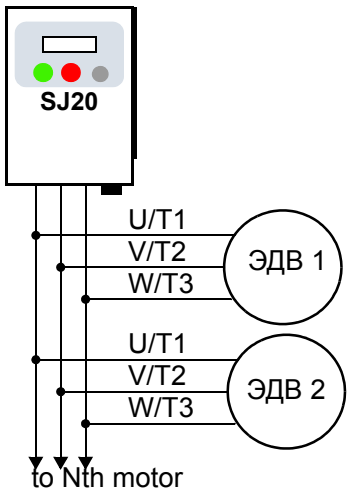


Прочие части, посвященные теме теме ПИД регулирования:
- “ПИД регулятор” на стр. 3–22
- “Включение/отключение ПИД регулятора и сброс коэффициентов ПИД регулятора” на стр. 4–28
- “Отклонение выходного значения ПИД регулятора” на стр. 4–41
- “Дополнительный каскад ПИД регулятора” на стр. 4–45

Работа с несколькими электродвигателями

Одновременное подключение

В некоторых системах бывает необходимо одновременное подключение (параллельное) двух и более электродвигателей к выходу инвертора. Например, на конвейерной системе, где задействовано два отдельных конвейера, необходимо обеспечить примерно одинаковую скорость.



Особенности применения нескольких электродвигателей на одном инверторе:

• Используйте работу только по вольт-частотной характеристике A044=00; не задействуйте интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV).

•Мощность инвертора выбирается исходя из суммарного тока всех двигателей.

•Используйте отдельные защитные выключатели или устройства для защиты каждого электродвигателя. Расположите их как можно ближе к электродвигателю.

•Не допускается включение или отключение электродвигателей во время работы. .

ПРИМЕЧАНИЕ:Скорости электродвигателей будут равны только теоретически. Это объясняется тем, что двигатели из-за разницы прилагаемой нагрузки, скольжение одного электродвигателя будет больше, даже если электродвигатели идентичны.Поэтому не используйте подобную технологию для много осевых систем, в которых необходимо поддерживать точную разницу между положением осей.

Настройка инвертора для работы с двумя типами электродвигателей

Некоторые производители систем имеют одну конфигурацию, которая должна поочередно работать с двумя типами электродвигателей. Например, завод изготовитель выпускает одну и ту же систему для рынка США и Европы. Причины, по которым производители систем встраивают два профиля электродвигателей:

- Входное напряжение инвертора различно на обоих рынках
- Тип электродвигателя также различается на обоих рынках.

В других случаях, необходимость наличия двух профилей электродвигателей объясняется следующим:

- Иногда нагрузка электродвигателя очень легкая и может двигаться быстро. В другой раз нагрузка существенно увеличивается и вращение медленнее. Применение двух профилей позволяет оптимизировать скорость электродвигателя, разгон и торможение в зависимости от нагрузки.
- Иногда одна из подключаемых систем не имеет возможности дополнительного торможения, а другая такой возможностью обладает.

Использование двух профилей позволяет хранить два набора параметров в памяти инвертора. Выбор между этими наборами параметров легко осуществляется с помощью входной клеммы [SET].

Наименования параметров второго (альтернативного) набора имеют форму x2xx. В меню они расположены сразу же за соответствующими основными параметрами. В последующей таблице приведены параметры, которые можно включить во второй набор.+-

Наименование функции	Коды параметров	
	1-ый электродвигатель	2-ой электродвигатель
Частота многоскоростного режима	A020	A220
Время разгона (1)	F002	F202
Время торможения (1)	F003	F203
Время разгона (2)	A092	A292
Время торможения (2)	A093	A293
Метод перехода к двухступенчатому разгону и торможению	A094	A294
Частота перехода от первой ступени разгона ко второй	A095	A295
Частота перехода от первой ступени торможения ко второй	A096	A296
Уровень электронного термореле	B012	B212
Характеристика электронной термозащиты	B013	B213
Ручное увеличение момента	A042	A242
Частота при ручном увеличении момента	A043	A243
Выбор вольт-частотной характеристики	A044	A244
iSLV прирост напряжения	A046	A246
iSLV компенсация скольжения	A047	A247
Номинальная частота	A003	A203
Максимальная частота	A004	A204
Установки верхнего предела частоты	A061	A261
Установки нижнего предела частоты	A062	A262
Мощность электродвигателя	H003	H203
Количество полюсов электродвигателя	H004	H204
Стабилизация электродвигателя	H006	H206
Класс электродвигателя	H007	H207

Дополнительные устройства

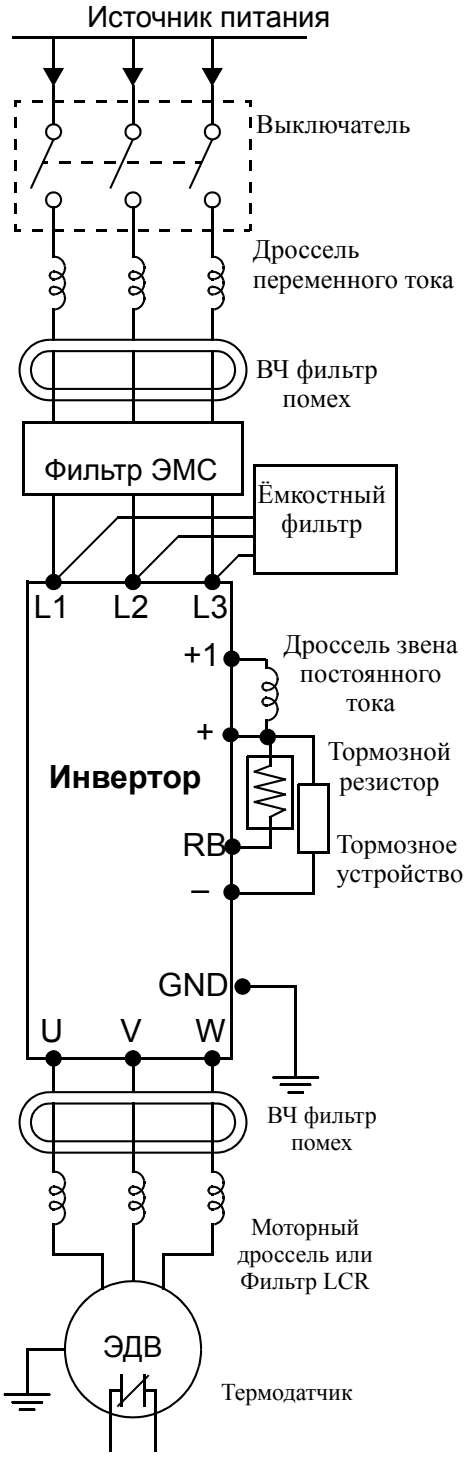
5

В этой главе.... стр.

— Введение 2
— Характеристика устройств 3
— Динамическое Торможение 5

Введение

Система управления двигателем включает в себя двигатель и инвертор, а также плавкий предохранитель. На начальном этапе при подсоединении двигателя к инвертору на испытательном стенде исходного комплекта может быть достаточно. Полнофункциональная система включает в себя множество дополнительных компонентов. Рисунок ниже показывает систему с несколькими возможными вариантами дополнений, в таблице сведены цифровые значения..



Название	Серийный номер		См. стр.
	Европа, Япония	США	
Дроссель переменного тока на входе инвертора	ALI–xxx2	HRL–x	5–3
Фильтр радиопомех, на входе инвертора	ZCL–xxx	ZCL–xxx	5–4
Фильтр ЭМС (для CE)	FFL100–xxx	FFL100–xxx	5–4
Ёмкостный фильтр	CFI–x	CFI–x	5–4
Дроссель звена постоянного тока	DCL–x–xx	HDC–xxx	5–4
Тормозной резистор	JRB–xxx–x SRB–xxx–x	JRB–xxx–x SRB–xxx–x	5–5
Тормозной резистор, сертифицированный NEMA	—	HRB-x, NSRBx00–x NJRB–xxx	5–5
Тормозное устройство	BRD–xxx	BRD–xxx	5–5
Фильтр шума, на выходе инвертора	ZCL–xxx	ZCL–xxx	5–4
Моторный дроссель на выходе инвертора	ALI–x2–xxx	HRL–xxx	5–3
Фильтр LCR	Комбинация: ALI–x2–xxx LPF–xxx R–2–xxx	HRL–xxC	5–3

Примечание: Серийный номер дополнительных устройств Hitachi включает типоразмер замененный в таблице на "x". Инструкции Hitachi позволяют подобрать соответствующее дополнительное устройство для инвертора вашей модели.

Каждое дополнение к инвертору имеет свою собственную инструкцию. Пожалуйста, руководствуйтесь инструкциями при их установке. Эта глава дает только общее представление о дополнительных системных устройствах.

Характеристика устройств

Дроссель переменного тока на входе инвертора

Используется для подавления гармоник в сети питания или в случаях, когда перекос напряжений по фазам превышает 3 % (и мощность источника питания больше чем 500 кВА) , а также для сглаживания линейных колебаний. Данное устройство улучшает коэффициент мощности.

В приведенных ниже случаях, возникающий большой пиковый ток может привести к разрушению силового модуля инвертора:

- Если перекос фаз питания превышает 3 %
- Если мощность питающей сети в 10 раз превышает мощность инвертора (или мощность электропитания 500 кВА или более)
- Если в сети есть броски напряжения

Примеры подобных ситуаций:

1. Несколько инверторов соединены параллельно и используют одну и ту же силовую шину питания.
2. Тиристорный преобразователь и инвертор соединены параллельно и используют одну и ту же силовую шину питания.
3. Установленая конденсаторная установка для коррекции коэффициента мощности, включается и отключается.

При существовании данных условий или для достижения высокой надежности подключенного оборудования, НЕОБХОДИМО установить дроссель переменного тока, на входе инвертора. При вероятности непрямого воздействия удара молнии, установите молниеотвод.

Пожалуйста, при установке руководствуйтесь документацией, которая прилагается к дросселю переменного тока.

Моторный дроссель

Моторный дроссель уменьшает воздействие ШИМ модуляции на обмотки статора двигателя. Также, дроссель может быть полезен для уменьшения волны отраженного напряжения, при длине кабеля между двигателем и инвертором более 10 м. Пожалуйста, при установке руководствуйтесь документацией, которая прилагается к моторному дросселю.

ВЧ фильтр помех)

ВЧ фильтр помогает уменьшить помехи излучаемые проводкой инвертора. Он может применятся как на входе, так и на выходе инвертора. Образец фильтра приведен на рисунке справа, идет в комплекте с монтажным кронштейном. Проводка должна проходить через отверстие для того, чтобы уменьшить ВЧ составляющую помех. Сделайте 3-4 витка для достижения максимального эффекта. Для проводов больших сечений, разместите несколько (до 4) фильтров вплотную друг к другу, для повышения эффекта подавления.

ZCL–xxx

Фильтр ЭМС

Фильтр ЭМС снижает уровень помех, создаваемый работой инвертора. Фильтр ЭМС подсоединяется к входу инвертора. Модель фильтра серии FFL 100 сооответствует стандартам EMC класс A в Европе, а модель серии C-TICK в Австралии. См. “Правила монтажа по нормам CE–EMC” на стр. D–2.

Предупреждение: Фильтр ЭМС имеет большие токи утечки на корпус. В связи с этим, для избежания удара электрическим током, следует заземлять корпус перед подсоединением питания,

FFL100–xxx

Емкостной фильтр помех

Этот емкостный фильтр снижает помехи от работы инвертора. Данный вид фильтра не удовлетворяет требованиям CE и устанавливается только на входе инвертора. Существует 2 варианта: для инверторов класса 200В и инверторов класса 400В.Пожалуйста, при установке руководствуйтесь документацией, которая прилагается к фильтру радиопомех.

Дроссель звена постоянного тока

Дроссель звена постоянного тока подавляет гармоники вырабатываемые инвертором. Он подавляет гармоники по звену постоянного тока инвертора. Обратите внимание, что он не защищает диодный выпрямитель входной цепи инвертора.

Динамическое Торможение

Введение

Суть динамического торможения в улучшении способности инвертора останавливать (замедлять) двигатель и нагрузку. Это становится необходимым в следующих условиях:

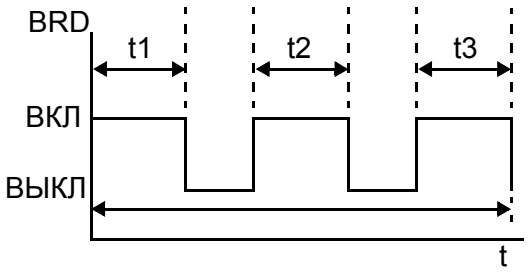
- Высокая инерция нагрузки в сравнении с моментом электродвигателя.
- При работе требуется быстрое изменение скорости
- Потери в системе не достаточно велики, для снижения скорости электродвигателя.

Когда инвертор начинает выдавать выходную частоту для снижения скорости нагрузки, двигатель может временно работать как генератор. Это происходит когда частота вращения двигателя выше выходной частоты инвертора. Такие условия могут вызвать повышение напряжения в звене постоянного тока инвертора и привести к отключению инвертора по причине перенапряжения. Отключение инвертора по ошибке “Перенапряжение” служит предупредительным сигналом при превышении возможностей замедления системы. Инверторы модели SJ200 имеют встроенное устройство торможения. Для работы необходимо подключить только внешнее тормозное сопротивление, на котором будет рассеиваться лишняя энергия вырабатываемая двигателем во время торможения. Если требуются более высокие тормозные моменты и /или рабочие циклы, можно подключить внешнее устройство торможения.

Тормозной Резистор

На тормозном резисторе установлен термопредохранитель, предотвращающий перегрев резистора и тем самым предотвращается его разрушение. Несмотря на это, будьте внимательны, избегайте перегрева резистора. Предохранители и термические реле помогают в экстремальных ситуациях, но инвертор может самостоятельно поддерживать механизм торможения в безопасной зоне.

Коэффициент использования динамического торможения



B 90 $T\% = \frac{(t1 + t2 + t3)}{100\ сек} \times 100$

Для управления режимом торможения необходимо знать длительность рабочего цикла (процент работы в режиме торможения ВКЛ от общего времени работы). Параметр B090 устанавливает коэффициент использования динамического торможения. На графике приведен пример, который показывает 3 применения динамического торможения за период 100 сек. Инвертор подсчитывает средний процент работы в режиме торможения (T%) от цикла в 100 сек. Этот параметр пропорционален количеству рассеянного тепла. В случае, если T%, больше чем установка параметра B090, то выход инвертора отключается, двигатель останавливается на выбеге.

Пожалуйста примите во внимание, что:

- Динамическое торможение не осуществляется, когда параметр B090 установлен на 0%.
- Динамическое торможение прекращается, когда T% превышает лимит, установленный параметром B090.
- При монтаже внешнего тормозного устройства, установите коэффициент использования (B090) на 0.0 и тормозное сопротивление должно быть подключено к внешнему тормозному устройству.
- Длина кабеля, соединяющего внешний резистор с инвертором, не должна превышать 5 метров.
- Провода от резистора к инвертору не должны переплетаться между собой.

Техобслуживание и устранение неисправностей

6

В этой главе.... стр.

— Устранение неисправностей..... 2
— История аварийных отключений 5
— Восстановление заводских установок 8
— Техническое обслуживание и проверка..... 9
— Гарантия..... 16

Устранение неисправностей

Правила безопасности

Пожалуйста, ознакомитесь с этими правилами перед тем, как устранять неисправности и осуществлять техническое обслуживание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: До начала ремонта или проверки подождите, как минимум пять (5) минут после отключения входного питания. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что только квалифицированные работники производят ремонт, проверку и замену запчастей. Перед началом работы снимите все металлические предметы (наручные часы, браслеты и т.п.). Используйте только инструмент с изолированной ручкой. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

Общие предостережения и замечания

- Содержите устройство в чистоте, не давайте проникать пыли и другим инородным частицам внутрь инвертора.
- Уделите особое внимание правильности монтажа.
- Винты должны быть надежно затянуты и иметь надежное соединение
- Держите электронное оборудование вдали от влаги и масла. Пыль, металлические опилки и прочие инородные частицы могут повредить изоляцию и привести к несчастному случаю.

Параметры проверки

Данный раздел включает в себя рекомендации и лист проверки:

- Ежедневная проверка
- Периодическая проверка (примерно один раз в год)
- Тест на прочность изоляции

Советы по устранению неполадок

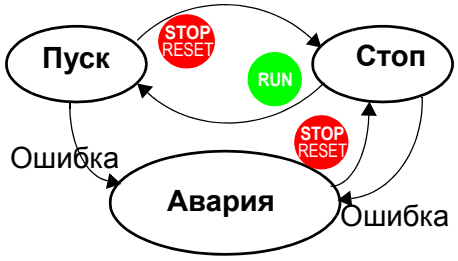
В таблице сведены возможные неполадки и пути их решения.

Характеристика неисправности		Возможная причина	Метод исправления
Электро-двигатель не запускается	На выходных клеммах (U), (V), (W) нет напряжения.	•Не правильно задан параметр управления частотой A001 •Не правильно задан параметр управления запуска ЭДВ A002.	•Убедитесь в правильности установок параметра A001. • Убедитесь в правильности установок параметра A002.
		•Поступает ли питание к клеммам [L1],[L2] и [L3/N]? При этом должен гореть светодиодный индикатор POWER.	•Проверьте напряжение на клеммах [L1], [L2] и [L3/N]
		•На дисплее отображается код ошибки E X X?	•РНажмите Func. key и определите параметры ошибки. Устраните причину ошибки и уберите сообщение об ошибке Reset (Сброс).
		•Правильные ли команды поступают на дискретные входные клеммы? •Не подается команда Пуск. •Не подключена клемма [FW] (или [RV]) к [PCS]).	•Проверьте правильно ли заданы параметры C001-C006. •Подайте команду Пуск. •Подведите питание 24В к [FW] или [RV] клемме.
		•Установленные параметры F001 больше чем ноль? •Подключены ли клеммы цепи управления [H],[O] и [L] к потенциометру.	•Установите параметры F001 на безопасные, не нулевые значения. •Если потенциометр является источником установок частоты, удостоверьтесь что напряжение на [O] > 0 В
		•Активна функция Сброс (RS) или (FRS) останов на выбеге?	•Выключите указанные функции.
	На выходных клеммах (U), (V), (W) нет напряжения.	•Нагрузка двигателя слишком велика.	•Уменьшите нагрузку и проверьте, работоспособность двигателя без нагрузки.
	Используется дополнительное устройство дистанционного управления.	•Неверные установки между удаленным управлением и инвертором.	•Проверьте установки оператора (управляющего устройства).
Двигатель вращается в обратном направлении		•Неверное подключение к выходам [U/T1], [V/T2] и [W/T3]. •Не правильное чередование фаз электродвигателя вперед или назад относительно [U/T1], [V/T2] и [W/T3].	•Подключите клеммы в соответствии с порядком фаз электродвигателя.Общие: FWD=U-V-W (вперед) REV=U-W-V (назад)
		•Управляющие клеммы [FW] и [RV] установлены не правильно. •Неверно задано значение параметра F004 (только в режиме управления с пульта инвертора).	•Используйте клемму [FW] для вращения вперед, а клемму [RV] для обратного вращения •Установите направление двигателя параметром F004.

Характеристика неисправности		Возможная причина	Метод исправления
Скорость двигателя недостигает заданной частоты.		•IНе правильно используются аналоговые входы по напряжению[O] или току [OI].	•Проверьте проводку. •Проверьте потенциометр или устройство, вырабатывающее сигнал.
		•Нагрузка слишком тяжелая.	•Уменьшите нагрузку. •Из-за большой нагрузки активизируется функция ограничения по току (при перегрузке аях необходимости уменьшается выход).
		•Инвертор ограничивает выходящую частоту.	•Проверьте MAX установки частоты (A004). •Проверьте установки верхнего предела частоты (A061).
Нестабильное вращение.		•Большие колебания нагрузки. •Нестабильное напряжение источника питания. •Проблема возникает на определенной частоте.	•Необходимо увеличить мощность двигателя. (одновременно инвертора и электродвигателя). •Устраните проблему с источником питания. •Чуть измените выходную частоту или используйте функцию пропуска резонансных частот.
Число оборотов в минуту не соответствует установкам выходной частоты инвертора.		•Неверно заданы Max установки частоты A004. •Функция монитора D001 не отображает установленную выходную частоту.	•Убедитесь, что V/f соответствуют характеристикам ЭДВ. •Убедитесь, что все параметры (A011 - A014) заданы верно.
Инвертор выдает не верные данные.	Не происходит загрузка данных.	•Питание было отключено после изменения параметров, до нажатия Записать (Store).	•Введите заново данные и нажмите клавишу Store.
		•Редактирование данных сохранялись во время выключения питания. Время между выключением питания и включением было менее 6 сек	•После редактирования данных выждите не менее 6 сек, прежде чем отключать питание.
	Загрузка данных в инвертор была прервана.	•Удостоверьтесь, что питание было выключено в пределах 6 секунд после того как индикация на дисплее изменилась с REMT на INV.	•Скопируйте данные в инвертор еще раз и не выключайте питание в течении 6 сек после копирования..
Изменение параметра не происходит. (Возврат к старым установкам)	Происходит только при изменеии одного конкретного параметра	•Инвертор в режиме Пуск. Некоторые параметры не могут быть изменены.	•Переведите инвертор в режим остановки (нажмите Stop/Reset). Затем меняйте параметр.
	Происходит при изменеии всех параметров	•IВозможно используется Защита от изменения настроек [SFT].Проверьте, включена ли ли клемма [SFT].	•Измените, состояние клеммы SFT и проверьте параметр B031(режим SFT).

История аварийных отключений

Обнаружение ошибок и состояние Аварии



Микропроцессор инвертора распознает множество условий вызывающих ошибку, фиксирует это событие и записывает в память (историю). Инвертор переключается в режим ВЫКЛ или отключается, также как и прерыватель отключается вследствие действия сверхтока. Большинство ошибок возникает во время работы двигателя (См. диаграмму). Но, инвертор также может иметь внутреннюю ошибку и отключиться в режиме Стоп. Состояние Аварии можно удалить путем нажатия клавиши Стоп/Сброс. Также, Вы можете очистить всю историю отключений см. “Восстановление заводских установок” на стр. 6–8 (установка B084=00 очистит историю отключений, но при этом не коснется установок инвертора).

Коды Ошибок

Код отображается на дисплее автоматически, при возникновении ошибки, приводящей к отключению инвертора. В таблице приведены возможные причины ошибки.

Код ошибки	Название	Причина(ы)
E01	Перегрузка по току на постоянной скорости	Произошло короткое замыкание на выходе инвертора или замыкание в обмотках электродвигателя или нагрузка слишком тяжелая. Подобные условия вызывают резкое повышение тока. Не правильно подключен электродвигатель (звезда-треугольник) .
E02	Перегрузка по току при замедлении	
E03	Перегрузка по току при ускорении	
E04	Перегрузка по току при прочих условиях	
E05	Защита от перегрузки	Перегрузка двигателя определяется функцией электронного термореле, по уровню в B012.
E06	Перегрузка тормозного резистора	Если время торможения превышает установленный в B090 коэффициент, выход инвертора отключается.
E07	Защита от перенапряжения	Если напряжение шины постоянного тока превышает допустимый порог из за регенеративной энергии ЭДВ, выход инвертора отключится.
E08	EEPROM ошибка	Неполадка в работе встроенной EEPROM памяти, вследствие помех или высокой температуры, инвертор отключается и выключает свой выход.
E09	Понижение напряжения	Кратковременный провал напряжения питания или напряжение питания меньше 150-160В для ПЧ (-NFE) либо 300-320В для ПЧ (-HFE)
E11 E22	Ошибка центрального процессора	Сбой в центральном процессоре, что приводит к отключению инвертора.

Код ошибки	Название	Причина(ы)
E12	Внешнее отключение	Клемма [EXT] включена, инвертор переходит в режим отключения и отключает выходы.
E13	Блокировка повторного пуска	При включенной защите от автоматического запуска ошибка возникает при подаче энергии во время действия команды Пуск. Инвертор отключается и не переходит в режим Пуска.
E14	Короткое замыкание на землю	Инвертор защищен системой распознавания короткого замыкания между выходом инвертора и электродвигателем при повышении расхода энергии во время проведении диагностики питания. Эта функция предохраняет инвертор, но не позволяет защитить человека.
E15	Перенапряжение на входе	Инвертор отслеживает перенапряжение на входе, после того как инвертор находился в режиме Стоп более 100 секунд. При обнаружении признаков перенапряжения инвертор выводит сообщение об ошибке. После удаления информации об ошибке, инвертор снова переходит в режим Пуск.
E21	Перегрев инвертора	Внутренняя температура инвертора превышает допустимый порог. Датчик температуры в модуле инвертора фиксирует превышение температуры в устройствах питания. Инвертор отключается и выключает свой выход.
E23	Сбой в схеме управления	При обнаружении ошибки связи между CPU и схемой управления, инвертор отключается на выходе.
E35	Термистор	При подключенном термисторе к клемме [6] и [L] в случаях, когда увеличивается сопротивление термистора, то отключается инвертор и выключает выходы.
E60	Ошибка систем связи	Контрольный таймер инвертора на сети связи превышает лимит времени.
- - -	Недостаточное напряжение (работа при пониженном напряжении) выключение электродвигателя	Вследствие низкого напряжения на входе, инвертор выключает свой выход и пробует перезагрузиться. Если попытки перезапуска были неудачные, то происходит отключение и возникает сигнальное предупреждение о недостаточном напряжении.

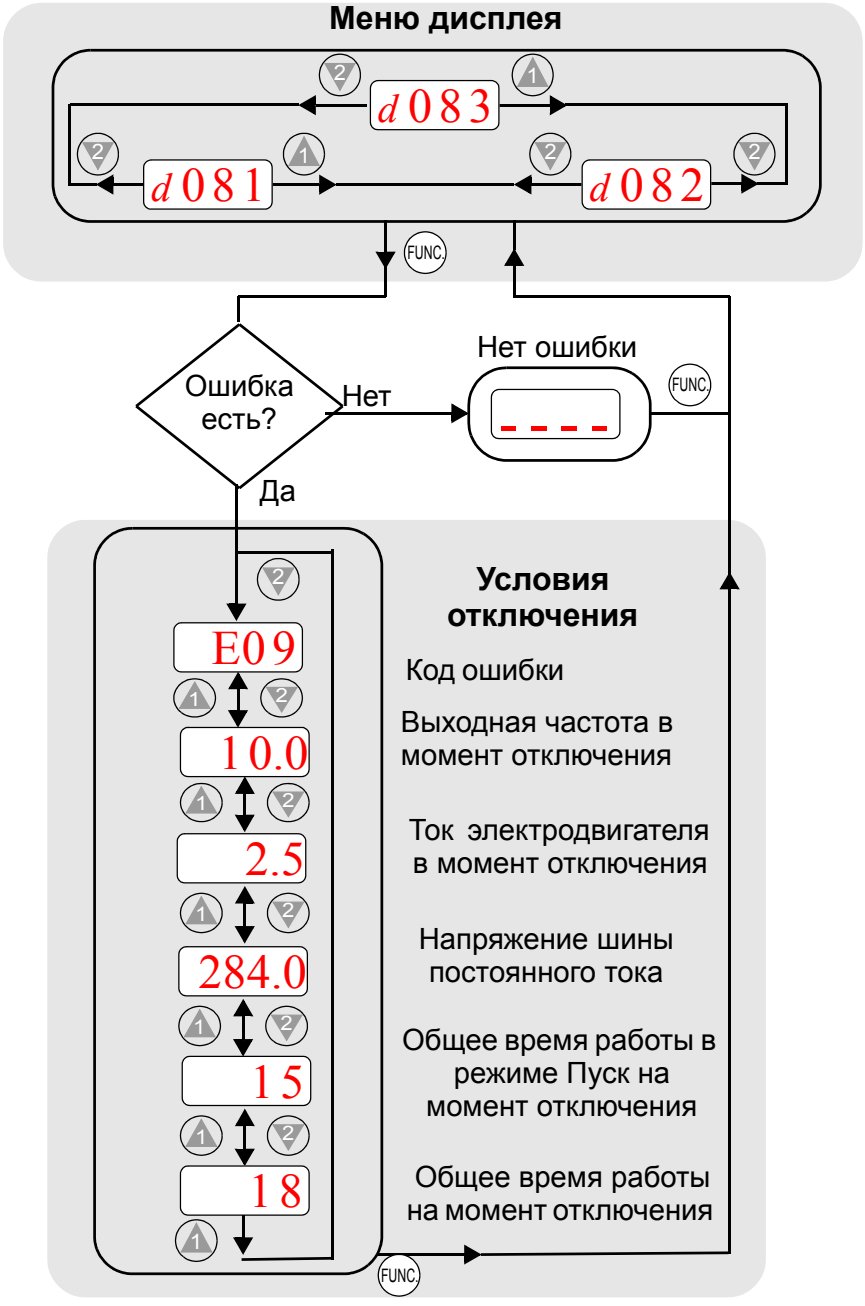
ПРИМЕЧАНИЕ: При возникновении ошибки EEPROM (E08) убедитесь, что параметр задан верно. Если питание отключено,а клемма [RS] (Сброс) включена, то ошибка EEPROM будет возникать при восстановлении питания.

Журнал отключений и состояние инвертора

Прежде чем стирать сообщение об обнаружении ошибки рекомендуется сначала найти ее причину. При возникновении ошибки, инвертор сохраняет важные технические данные в момент ошибки. Чтобы получить доступ к этим данным используйте функции дисплея (Dxxx) и выберите D081 для получения детальной информации о текущей ошибке (E_n). Две предыдущие ошибки записаны в D082 и D083, где D (E_{n-1} и E_{n-2}). Каждая последующая ошибка перемещается D081-D082 и D082-D083 и записывает новую ошибку в D081.

Ниже приведена карта меню дисплея, которая показывает, как получить доступ к кодам ошибок. При возникновении ошибки, Вы можете просмотреть ее детальную информацию путем выбора соответствующей функции: D081 - сообщение о последней ошибке, D083 - сообщение о самой старой ошибке.

.



Восстановление заводских установок

Вы можете восстановить все параметры инвертора к стандартным заводским установкам, различным для каждой страны использования. После установки заводских данных проведите тестовый запуск инвертора, описанную в Главе 2, перед тем как запустить двигатель снова. Для инициализации инвертора (приведения его к заводским данным),) следуйте пошаговым рекомендациям приведенным ниже).

№	Действие	Значение на дисплее	Функция/параметр
1	Используйте клавиши FUNC, 1, и 2 чтобы перейти к группе B.	b –––	Выбрана группа параметров B.
2	Нажмите клавишу FUNC (Функция).	b 0 0 1	Выбран первый параметр группы B.
3	Нажмите клавишу 1 (Вверх) и удерживайте до появления следующего значения на дисплее	b 0 8 5	Выбрана начальная установка кода страны.
4	Нажмите клавишу FUNC (Функция).	0 1	00 = Япония, 01 = Европа, 02 = США
5	Убедитесь в правильности установки кода страны использования. Не меняйте его до тех пор пока вы не будете абсолютно уверены, что уровень мощности подводимого напряжения и частота совпадают с установками кода страны. Для того чтобы изменить код страны нажмите 1 или 2 для выбора, STR для сохранения.		
6	Нажмите клавишу FUNC (Функция).	b 0 8 5	Выбрана начальная установка кода страны.
7	Нажмите клавишу 2 (Вниз).	b 0 8 4	Выбрана функция установки заводских параметров.
8	Нажмите клавишу FUNC (Функция).	0 0	00 = только очистка журнала аварийных отключений.
9	Нажмите клавишу 1 (Вверх).	0 1	01 = установка заводских данных.
10	Нажмите клавишу STR (Записать).	b 0 8 4	Доступна операция возврата к стандартным установкам.
11	Нажмите и удерживайте клавиши FUNC, 1, 2, и STOP RESET.	b 0 8 4	Первая часть в специальной комбинации клавиш.
12	Когда код Вашей страны отобразится на дисплее отпустите клавиши.	E US	Стандартные параметры кода страны показаны во время процесса установки заводских данных.
13	Определение начальных условий завершено.	d 0 0 1	Функциональный код для отображения выходной частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ: Настройка начальных условий не может производиться с удаленного пульта оператора. Отсоедините устройство и используйте пульт управления инвертора.

Техническое обслуживание и проверка

График ежегодной и ежемесячной проверки оборудования

Исследуемый объект		Необходимо проверить	Периодичность проверки		Способ проверки	Критерии
			Мес.	Год.		
Общая	Окружающая среда	Максимальная температура и влажность	✔		Термометр, гидрометр	Температура внешней среды между - 10 до 40 °C
	Основные устройства	Наличие нехарактерного шума и вибрации	✔		Визуально и на слух	Постоянные внешние условия для электронных контроллеров
	Мощность электропитания	Допустимое отклонение напряжения	✔		Вольтметр, напряжение на клеммах [L1], [L2], [L3]	Класс 220 В: 200 до 240 В 50/60 Гц Класс 400В: 380 до 460 В 50/60Гц
Главная цепь	Развязка по земляной цепи	Соответствие сопротивление		✔	Омметр, заземление клемм	5 мегом или больше
	Установка	Отсутствие незакрепленных болтов		✔	Проверка степени затяжки болта	M3: 0.5 – 0.6 Нм M4: 0.98 – 1.3 Нм M5: 1.5 – 2.0 Нм
	Составные элементы	Перегрев		✔	Отключение из-за перегрева	Отсутствие отключений
	Корпус	Грязь, пыль		✔	Визуально	Вакуумная чистка пыли и грязи
	Клеммная колодка	Надежность соединений		✔	Визуально	Нет отклонений
	Сглаживающий конденсатор	Протекание и вздутие	✔		Визуально	Нет отклонений
	Реле	Дребезжание		✔	На слух	Один щелчок при переключении.
	Резистор(ы)	Трещины и следы перегрева		✔	Визуально	Используйте Ом метер.
	Охлаждающий вентилятор	Шум	✔		Выключение питания, вращение вручную	Вращение должно быть беспрепятственным
		Пыль	✔		Визуально	Вакуумная чистка
Цепь управления	Общая	Отсутствие запаха,перегрева коррозии		✔	Визуально	Нет отклонений
	Конденсатор	Отсутствие протечек и деформации	✔		Визуально	Неискаженный геометрические размеры
Дисплей	Светодиоды	Четкость	✔		Визуально	Все светодиодов в рабочем состоянии

Примечание 1:На исправную работу конденсатора влияет температура окружающей среды. См. “Срок работы конденсаторов” на стр. 6–11.

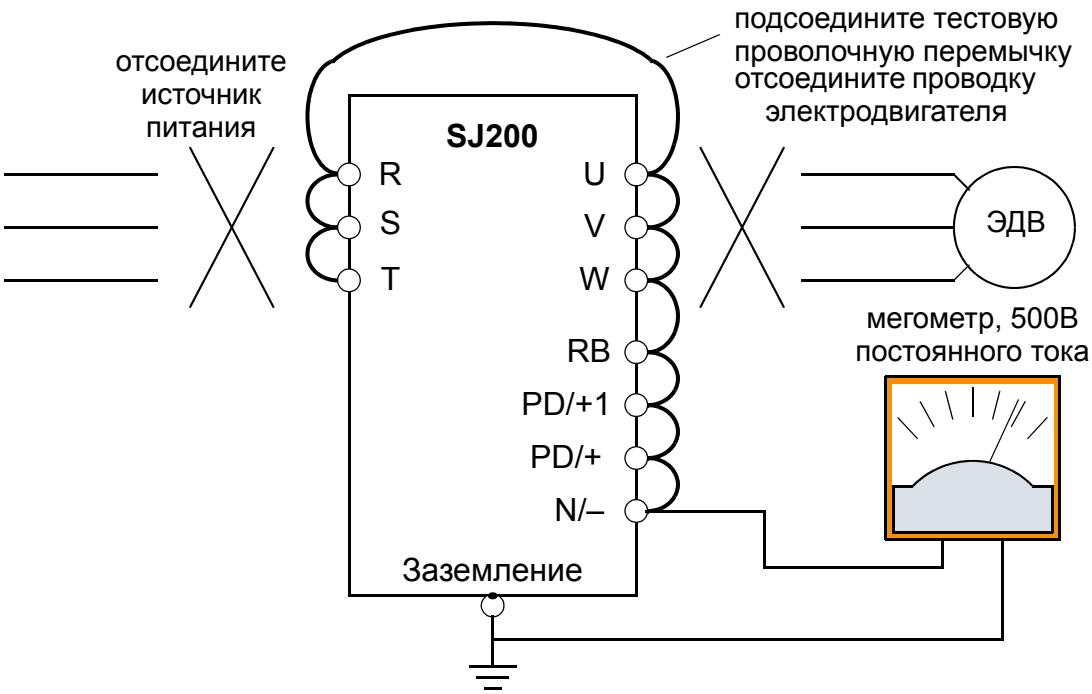
Примечание 2:Инвертор должен регулярно чиститься. Скопление пыли на вентиляторе и радиаторе может привести к перегреву инвертора.

Проверка меггометром

Для измерения сопротивления изоляции инвертора необходимо использовать мегомметр. Для работы инвертора очень важно чтобы клеммы подачи питания были изолированы от клемм заземления .

Диаграмма показывает соединение клемм инвертора, для проведения проверки меггометром. Чтобы провести данную проверку проделайте следующие шаги:

1.Отключите инвертор от питания и выждите как минимум 5 минут перед началом измерений.
2.Откройте переднюю панель корпуса инвертора для получения доступа к разводке цепей питания.
3.Замкните все провода к клеммам [R, S,T,RB,PD/+1,PD/+, N/-,U,V и W]. Важно, чтобы вход питания и проводка двигателя были отсоединены от инвертора.
4.Используйте не заизолированный провод и короткие клеммы [R,S,T,RB,PD/+1,PD/+, N/-,U,V и W] вместе как показано диаграмме.
5.Подключите меггометр к заземлению инвертора и к укороченным клеммам питания как показано на диаграмме. Далее выполните проверку меггером на 500В постоянного тока , сопротивление должно быть более 5 мОм е..



6. После проведенной проверки, отсоедините меггометр от инвертора.
7. Подсоедините обратно исходные провода к клеммам [R,S,T,RB,PD/+1,PD/+, N/-,U,V и W].

ОСТОРОЖНО: Никогда не подсоединяйте меггометр к любым клеммам цепи упраления, например к дискретным I/O, аналоговым клеммам и т.д. В противном случае это может привести к повреждению инвертора.

ОСТОРОЖНО: Никогда не проводите испытание высоким напряжением на инверторе.

Запасные части

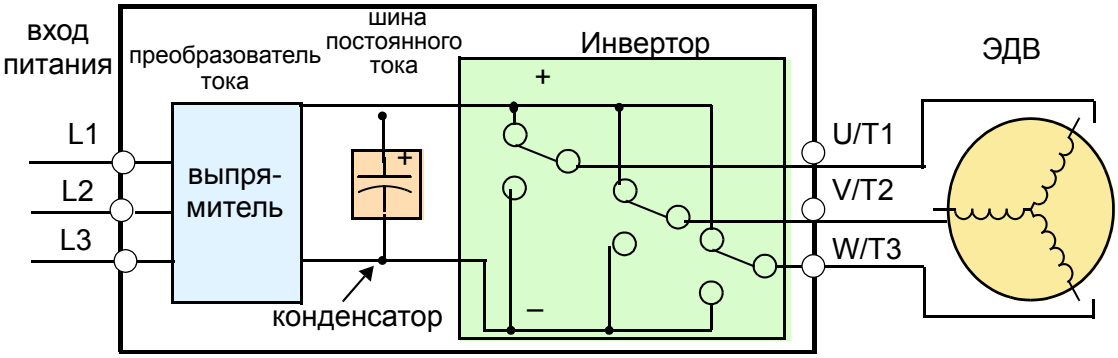
Для того,чтобы сократить время простоя оборудования, рекомендуется иметь в наличии следующие запасные части:

Описание детали	Символ	Количество		Примечание
		Исп.	Запасн.	
Охлаждающий вентилятор	FAN	1	1	015NF, 022NF, 030LF, 015HF to 075HF
Корпус	CV	1	1	•"Передняя крышка •"Крышка закрывающаяся на ключ •"Корпус •"Нижняя крышка

Срок работы конденсаторов

На рисунке показано, подключение конденсатора к шине постоянного тока внутри инвертора. Конденсатор сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Поэтому любое повреждение конденсатора влечет сбои в работе инвертора.

Частотно-регулируемый привод



Срок службы конденсатора сокращается при высоких температурах окружающей среды (как показано на графике ниже). Всегда поддерживайте окружающую температуру воздуха на допустимом уровне, также проводите техническое обслуживание и проверку работоспособности вентилятора, радиатора и других элементов. Если инвертор находится в шкафу, то температурой окружающей среды является температура внутри шкафа..

Общие электрические измерения инвертора

Нижеуказанная таблица наглядно показывает, как проводить замеры электрических параметров системы . Диаграммы на следующей странице показывают расположение точек измерения данных параметров..

Параметр	Местонахождение в цепи измерения	Инструмент измерения	Примечания	Контрольное значение
Напряжение питания E_1	E_R – через L1 и L2 E_S – через L2 и L3 E_T – через L3 и L1	Магнито-электрический тип вольтметра или вольтметр выпрямительной системы	Эффективное значение напряжения	Промышленное напряжение питания (класс 200В) 200–240В, 50/60 Гц класс 400В 380–460V, 50/60 Гц
Ток питания I_1	I_r – L1, I_s – L2, I_t – L3		Савокупное эффективное значение	—
Мощность питания W_1	W_{11} – через L1 и L2 W_{12} – через L2 и L3		Савокупное эффективное значение	—
Коэффициент мощности питания Pf_1	$$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$$			—
Выходное напряжение E_0	E_U – через U и V E_V – через V и W E_W – через W ии U	Вольтметр выпрямительной системы	Савокупное эффективное значение	—
Выходной ток I_o	I_U – U I_V – V I_W – W	Магнито-электрический тип вольтметра	Савокупное эффективное значение	—
Выходная мощность W_o	W_{01} – через U и V W_{02} – через V и W	Электронный ваттметр	Савокупное эффективное значение	—
Коэффициент выходной мощности Pf_o	Данный коэффициент рассчитывается исходя из выходного напряжения E, выходного тока I и выходной мощности W. $$Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$$			—

Примечание 1:Используйте измерительный прибор отображающий эффективное значение волны основного типа для напряжения и измерительный прибор отображающий совокупное эффективное значение для тока и мощности.
Примечание 2:: На выходе инвертора образовывается волна искаженной формы, и низкие частоты могут стать причиной получения ошибочных данных.
Примечание 3:Универсальный цифровой вольтметр не всегда подходит для измерения волн искаженной формы (не только синусоидных)

На рисунках показано местоположение измерителей таблицы с предыдущей страницы (напряжение, ток, мощность). Напряжение замеряется как действующее напряжение волны основного типа. Мощность замеряется как совокупная эффективная мощность..

Диаграмма замеров для одной фазы

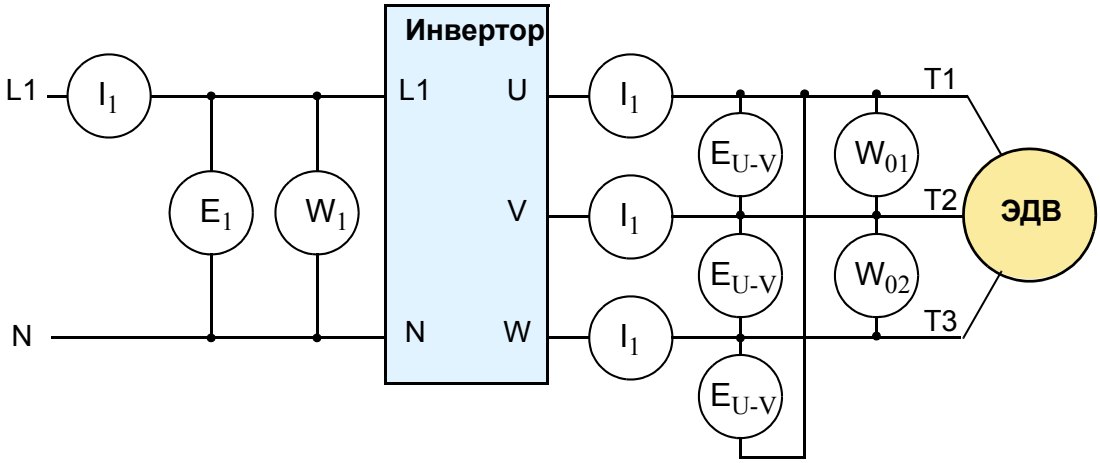
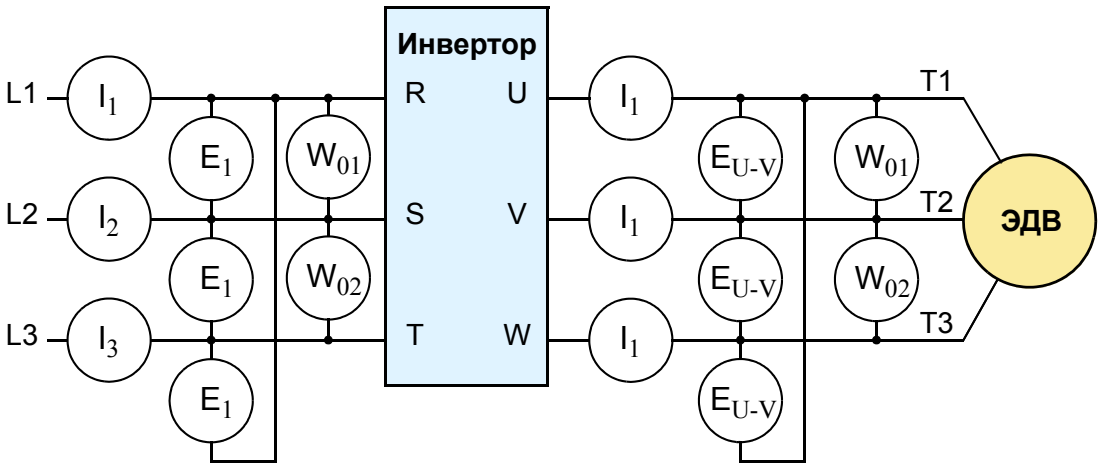


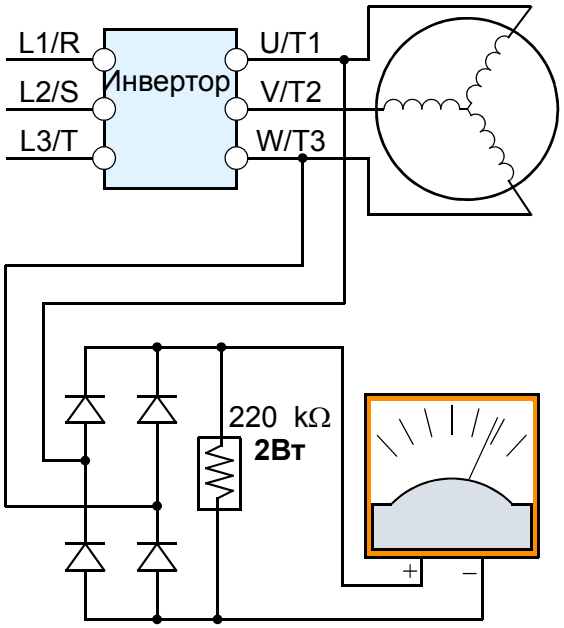
Диаграмма измерений для трех фаз



Техника измерения выходного напряжения инвертора

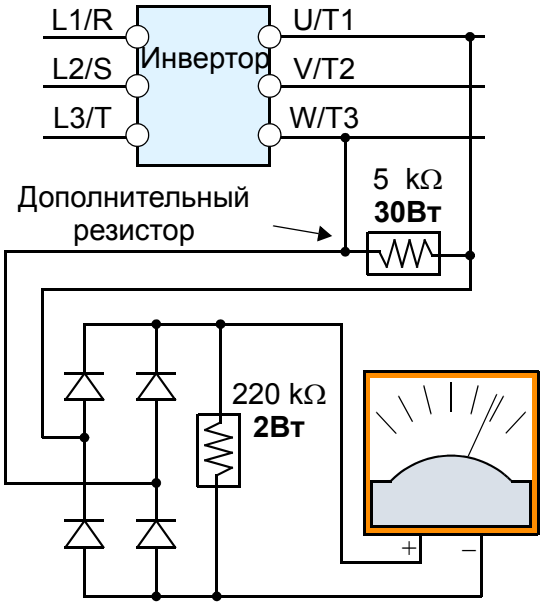
Для проведения измерений напряжения в приводном оборудовании необходимо точное оборудование и знание техники безопасности. Вы имеете дело с высоким импульсным напряжением высокой частоты. Цифровые вольтметры не всегда подходят для точного измерения такого рода. Также опасно подсоединять сигналы высокого напряжения к осциллографу. Выходные полупроводники инвертора имеют некоторые потери (вследствие утечки) поэтому измерения без нагрузки (в холостую) могут привести к ложным результатам. Поэтому, для обеспечения точности проверки оборудования,мы рекомендуем использовать следующие цепи:

Измерения напряжения с нагрузкой



Класс	Мост диодный	Вольтметр
класс 200В	600В 0.01А min.	300В
класс 400В	100В 0.1А min.	600В

Измерения напряжения без нагрузки



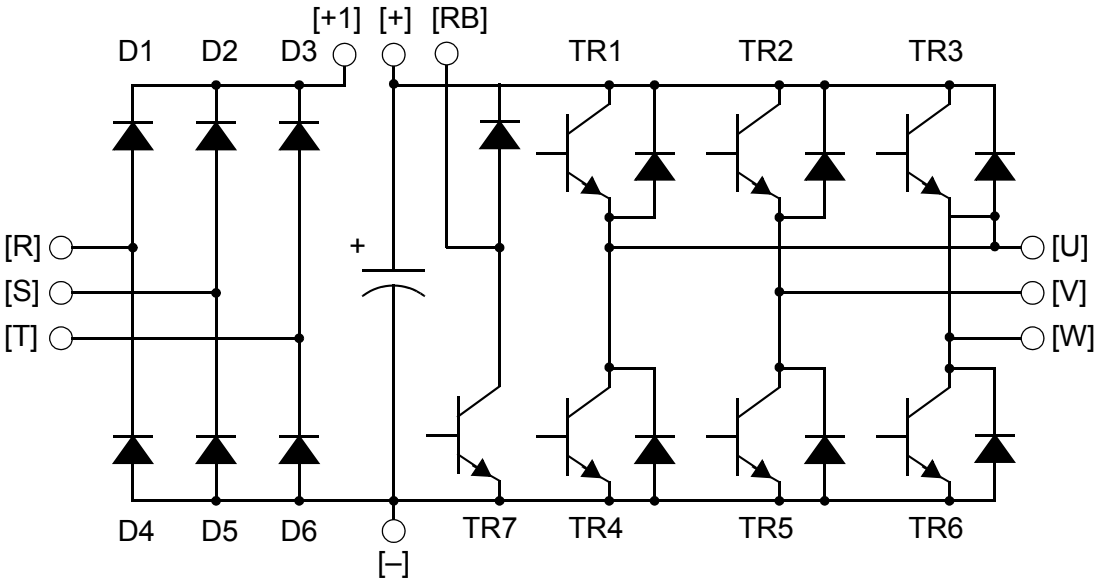
Класс	Мост диодный	Вольтметр
класс 200В	600В 0.01А min.	300В
класс 400В	100В 0.1А min.	600В

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: Будьте осторожны, не трогайте кабели или соединительные клеммы во время работы инвертора и при проведении измерений. Перед использованием убедитесь, что указанные выше схемы расположения приборов находятся в изолированном корпусе.

Проверка IGBT модуля

Следуя данным рекомендациям, Вы сможете провести процедуру проверки транзисторов (IGBTs) и диодов инвертора:

1. Отключите входное питание от клемм [R,S иT] и клемм двигателя [U,V и W].
2. Отключите все провода от клемм [+] и [RB] для динамического торможения.
3.Используйте цифровой вольтметр и установите его на уровне сопротивления в 1 Ом. .



Пояснение к таблице – Почти бесконечное сопротивление: ≅ ∞ Ω

Почти нулевое сопротивление: ≅ 0 Ω

Часть	DVM		Измер. знач.	Часть	DVM		Измер. знач.	Часть	DVM		Измер. знач.
	+	–			+	–			+	–	
D1	[R]	+1	≅ ∞ Ω	D5	[S]	[N]	≅ 0 Ω	TR4	[U]	[–]	≅ 0 Ω
	+1	[R]	≅ 0 Ω		[N]	[S]	≅ ∞ Ω		[–]	[U]	≅ ∞ Ω
D2	[S]	+1	≅ ∞ Ω	D6	[T]	[N]	≅ 0 Ω	TR5	[V]	[–]	≅ 0 Ω
	+1	[S]	≅ 0 Ω		[N]	[T]	≅ ∞ Ω		[–]	[V]	≅ ∞ Ω
D3	[T]	+1	≅ ∞ Ω	TR1	[U]	[+]	≅ ∞ Ω	TR6	[W]	[–]	≅ 0 Ω
	+1	[T]	≅ 0 Ω		[+]	[U]	≅ 0 Ω		[–]	[W]	≅ ∞ Ω
D4	[R]	[N]	≅ 0 Ω	TR2	[V]	[+]	≅ ∞ Ω	TR7	[RB]	[+]	≅ 0 Ω
	[N]	[R]	≅ ∞ Ω		[+]	[V]	≅ 0 Ω		[+]	[RB]	≅ ∞ Ω
				TR3	[W]	[+]	≅ ∞ Ω		[RB]	[–]	≅ 0 Ω
					[+]	[W]	≅ 0 Ω		[–]	[RB]	≅ 0 Ω

ПРИМЕЧАНИЕ: Величина сопротивления диодов и величина сопротивления проводников не равны, но их значения очень близки. Большая разница значений свидетельствует о наличии ошибки..

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед измерением напряжения между [+] и [-] с постоянным током убедитесь, что сглаживающий конденсатор разряжен полностью.

Гарантия

Гарантийные условия

Гарантийный период при правильной установке и соответствующих условиях эксплуатации составляет 12 (двенадцать) месяцев с момента приобретения.

Гарантия включает в себя устранение неисправности или замену на исправное оборудование, по исключительному усмотрению Hitachi, относится только к установленным инверторам.

1. В приведенных ниже случаях, даже в пределах гарантийного срока, гарантийные обязательства не действуют:

a. Неисправность или повреждение, полученное в результате неправильного обращения или неквалифицированного ремонта.

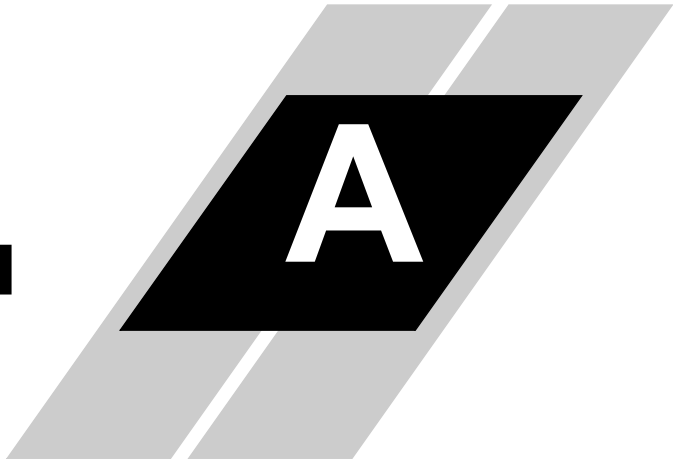
b. Неисправность или повреждения, полученные во время транспортировки.

c. Неисправность и повреждения, полученные в результате форс-мажорных обстоятельств: пожар, землетрясение, наводнение, молния, повышенное входное напряжение, загрязнение и т.п.

2. При необходимости сервисного обслуживания на рабочем месте все расходы по ремонту несет покупатель.

3. Всегда держите данную инструкцию под рукой, не теряйте ее. Пожалуйста свяжитесь с Вашим дистрибьютором Hitachi для того чтобы приобрести новый или дополнительный комплект инструкций.

Глоссарий и Библиография



В этом Приложении.... стр.

— Глоссарий..... 2
— Библиография..... 8

Глоссарий

Температура окружающей среды
Температура окружающего воздуха в помещении с подключенными электронными приборами. Радиатор прибора рассчитан на более низкие температуры окружающей среды, что помогает предохранять от перегрева чувствительную электронную аппаратуру.

Автоматическая настройка (Авто - тюнинг)
Способность контроллера оценивать нагрузку, для определения соответствующих коэффициентов используемых в алгоритме управления. Автоматическая настройка является распространенной функцией контроллеров работающих с контуром ПИД регулирования. Наличие в инверторах Хитачи функции автоматической настройки позволяют определить параметры двигателя для оптимальной коммутации. Автоматическая настройка доступна на цифровом пульте оператора. См. *Цифровой пульт оператора*.

Номинальная частота
Частота питающей сети, на которую рассчитан асинхронный двигатель. Большинство двигателей рассчитаны на 50 ГЦ. В инверторах Хитачи номинальная частота программируемая, поэтому убедитесь, что установки соответствуют подключенному двигателю. Понятие *Номинальная частота* следует отличать от Несущей частоты. См. также *Несущая частота* и *Установки частоты*.

Тормозной резистор
Энергопоглащающий резистор, который рассеивает энергию от торможения нагрузки. Во время замедления, из-за инерции нагрузки, двигатель работает как генератор. См. также *Четырех квадрантный режим* и *Динамическое торможение*.

Пусковой момент
Крутящий момент, превышающий статическое трение нагрузки, который двигатель должен совершить, чтобы начать движение нагрузки.

Несущая частота
Частота постоянных, периодических, переключающихся волн, которые инвертор модулирует для выработки переменного тока на выходе двигателя. См. также раздел *ШИМ*.

CE
Регулирующее ведомство, контролирующее работу электронных приборов в Европе. Для того, чтобы получить разрешение CE привод должен оснащаться специальными фильтрами.

Дроссель
В частотно-регулируемых приводных системах, дроссель расположен рядом с прокладкой электрических проводов, что помогает уменьшить вред от гармоники и защищает оборудование. См. также *Гармоника*.

Торможение постоянным током

Данная функция инвертора останавливает подачу переменного тока в двигатель и посылает поток постоянного тока по обмотке двигателя, для того чтобы его остановить. Функция имеет малый эффект при больших скоростях, чаще используется, когда двигатель уже почти остановился.

Мертвая зона

В системе управления, диапазон входного сигнала для которого не находится воспринимаемого изменения на выходе. В контурах ПИД регулирования, ошибка может вызывать ассоциацию с мертвой зоной. Мертвая зона может быть вызвана как случайно, так и по необходимости, в зависимости от целей использования.

Цифровой пульт управления

В инверторах Хитачи, понятие "цифровой пульт управления", прежде всего, означает клавишный пульт на передней панели инвертора. Также это дистанционный пульт управления, подсоединяемый к инвертору посредством кабеля. Наконец DOP Professional - это пульт, основанный на компьютерном программном моделировании.

Рабочий цикл

1. Процент времени, в который прямоугольное колебание постоянной частоты находится в режиме включения (высокие) в сравнении с выключением (низкие). 2. Отношение периода использования двигателя, тормозного резистора и т.д. к времени покоя. Этот параметр обычно задается в соответствии с разрешенным увеличением температуры устройства.

Динамическое торможение

Динамическое торможение мотора перенаправляет энергию, генерируемую двигателем, в дополнительный тормозной резистор. Дополнительное рассеивание (тормозной момент) эффективно при высоких скоростях. Однако, эффективность заметно снижается при малых скоростях.

Ошибка

В процессе управления, ошибка - это разница между желаемым значением или установкой и действительным значением переменной процесса. См. также *Обратная связь* и *Контур ПИД регулятор*.

Радиопомехи

Электромагнитные помехи - В системе двигателя/привода, подача высокого тока и напряжения создает возможность образования электрических помех, которые могут повлиять на работу расположенных вблизи электрических приборов и других устройств. Определенные аспекты монтажа, такие как большая длина входного кабеля двигателя, повышают возможность образования помех. Компания Хитачи разработала вспомогательное устройство, которое устанавливается в качестве фильтрующего элемента и снижает уровень электромагнитных помех.

Четырех квадрантный режим

Судя по графику, соотносящему момент и направление вращения, четырех квадрантный привод может вращать вал двигателя как вперед, так и в обратном направлении, а также тормозить электродвигатель при вращении в любом направлении (см. также Обратный момент). При нагрузке с относительно высокой инерцией, при необходимости вращения в разных направлениях и при быстрой смене направления движения необходима способность инвертора работать в четырех квадрантном режиме.

Останов на “выбеге” Способ остановки двигателя, в случае, когда инвертор просто выключает выхода ведущие к двигателю. При этом двигатель и нагрузка может вращаться по инерции до полной остановки, чтобы сократить время останова можно воспользоваться механическим тормозом.

Установка частоты В электронике существует много определений частоты, чаще всего под частотой понимают частоту вращения электродвигателя при использовании частотно-регулируемых приводов (инверторов). Дело в том, что выходная частота инвертора варьируется и пропорциональна достигнутой скорости двигателя. Так, например двигатель с номинальной частотой в 60 герц может управляться инвертором с выходной частотой от 0 до 60 герц. См. также *Номинальная частота*, *Несущая частота* и *Скольжение*.

Гармоника *Гармоника* это целое кратное числа основной номинальной частоты. Прямоугольное колебание, используемое в инверторах, вырабатывает высокочастотную гармонику, даже несмотря на то, что задачей является выработка низкочастотных гармонических волн. Гармоника может быть опасна для электроники (включая обмотку двигателя) и вызывает возникновение излучения, которое нарушает работу близстоящих электронных приборов. Дроссели, линейные реакторы и фильтры иногда используются для подавления распространения гармоники в электронных системах. См. также *Дроссель*.

Лошадиная сила Единица, используемая в физике для обозначения количества работы, выполненной за определенный отрезок времени. При измерении мощности, вы можете напрямую переводить лошадиные силы в ватты.

IGBT Двухполюсный транзистор с изолированным затвором (IGBT) - Полупроводниковый транзистор способный проводить большое количество тока в режиме насыщения и способный выдерживать высокое напряжение в выключенном состоянии. Такие высоко мощные двухполюсные транзисторы используются в инверторах Хитачи.

Инерция Свойство объекта сохранять свое состояние покоя, пока какая-либо внешняя сила не выведет его из этого состояния.

Программируемая клемма Входная или выходная клемма логической функции инвертора Hitachi. Каждой из клемм может быть присвоена одна из нескольких функций.

Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV) Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV) это новейшая технология контроля скорости, разработанная фирмой Hitachi. iSLV, используя собственные алгоритмы Hitachi и высокую скорость обработки данных, обеспечивает совершенный контроль, который подстраивается под параметры двигателя в режиме реального времени. Даже необходимость использовать автоматическую настройку была исключена.

Инвертор Устройство, которое преобразовывает постоянный ток в переменный. Частотно-регулируемый привод, такой как Hitachi SJ200 также называется инвертор, так как содержит 3 инверторные схемы, которые создают трехфазное выходное питание для электродвигателя.

Изолирующий трансформатор Трансформатор с коэффициентом передачи по напряжению 1:1, который обеспечивает электрическую изоляцию между его первичной и вторичной обмоткой. Обычно используется для защиты устройства на участке подачи питания. Изолирующий трансформатор защищает оборудование от короткого замыкания и других сбоев в работе близстоящего оборудования, а также ослабляет вредное действие гармоники.

Толчковый режим работы Обычно выполняется в ручном режиме, сигнал толчка с пульта оператора заставляет двигатель/привод неограниченно вращаться в определенном направлении, до тех пор, пока оператор не выключит данный режим работы.

Резонансные частоты Это определенный участок в диапазоне выходной частоты инвертора, который необходимо пропустить. Этот параметр может быть использован во избежание резонансной частоты, существует возможность запрограммировать до 3 пропусков частоты в инверторе.

Сетевой дроссель Трехфазный дроссель, установленный на входе инвертора, служит для того, чтобы минимизировать гармоники и ограничить ток утечки при коротком замыкании.

Импульс Физическое свойство движущегося тела, которое заставляет его оставаться в движении. В случае с двигателями, ротор и нагрузка вращаются и обладают угловым импульсом.

Многоскоростной режим работы Возможность двигателя запоминать предварительно заданные дискретные уровни скорости двигателя и управлять частотой вращения электродвигателя в соответствии с выбранными установками скорости. Инверторы Hitachi имеют 16 фиксированных скоростей.

Нагрузка электродвигателя В технической терминологии, нагрузка двигателя состоит из инерции физической массы, приводимой в движение электродвигателя и силы трения управляющих механизмов. См. также *Инерция*.

NEC Национальный электрический кодекс - документ, контролирующий установку, мощность электропитания, а также подведение электрической проводки в США.

NEMA Национальная ассоциация производителей электрооборудования. NEMA издана серия сборников, содержащих стандартные методики. В промышленности эти сборники используются для того, чтобы оценить и сравнить с существующими стандартами эффективность устройств выпущенных различными производителями.

Коэффициент мощности Коэффициент, который выражает сдвиг тока и напряжения электрической цепи. Идеальным принято считать коэффициент мощности равный 1,0. (нет фазового смещения). Если значение коэффициента меньше 1, могут наблюдаться потери энергии при электропередаче. (От источника к нагрузке).

Контур ПИД регулятора Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование - математическая модель, используемая в управлении производственным процессом. Контроллер процесса поддерживает сигнал ОС (PV) в заданном значении, используя алгоритм ПИД регулирования, для компенсации динамических условий и изменения выходных значений.

Переменная процесса Физический параметр процесса, который влияет на качество выполнения первоочередной задачи процесса. Так, например, в промышленной печи переменной процесса является температура. См. также *Контур ПИД регулирования* и *Ошибка*.

ШИМ Широтно-импульсная модуляция: Вид частотного регулирования, который производит регулировку напряжения и скорости на выходном участке привода. Выходной колебательный сигнал напряжения привода имеет постоянную амплитуду и путем прерывания колебательного сигнала (Широтно-импульсное модулирование) поддерживается среднее напряжение. Частотой прерываний часто называют *Несущую частоту.*

Реактивное сопротивление Сопротивление индукторов и конденсаторов имеет 2 составляющие. Активное сопротивление остается постоянным, в то время как реактивное сопротивление изменяется в соответствии с применяющейся частотой. Данные устройства имеют сопротивление в комплексной форме (комплексный показатель), где активное сопротивление является явной составляющей, а реактивное мнимой.

Выпрямитель Электронный прибор, состоящий из одного или более диодов, которые преобразуют переменный ток в постоянный. Выпрямители часто используются в совокупности с конденсаторами для фильтрации (выравнивания) выпрямленных колебательных сигналов от тесно примыкающего источника напряжения постоянного тока.

Рекуперативное торможение Особый способ создания обратного момента двигателя, при котором инвертор автоматически переводит двигатель в режим генератора, а затем либо накапливает энергию, сбрасывает энергию торможения в сеть или рассеивает ее с помощью резистора.

Регулирование Функция управления, используемая для поддержания желаемого параметра на заданном уровне. Чаще всего выражается в процентах (+/-) от номинала, под регулированием двигателя понимают регулирование скорости вращения вала.

Обратный момент Момент, прилагаемый в сторону противоположную направлению вращения вала двигателя. По существу, обратный момент это сила замедляющая двигатель и его внешнюю нагрузку.

Ротор Вращающаяся обмотка двигателя напрямую связанная с валом. См. также *Статор.*

Напряжение насыщения

В транзисторном полупроводниковом устройстве, насыщение наступает тогда, когда увеличение потребляемого тока не влечет увеличение тока на выходе. Напряжение насыщения это падение напряжения в устройстве. Идеальный показатель напряжения насыщения равен нулю.

Бессенсорный векторный контроль

Технология, используемая в частотно-регулируемых приводах, для вращения вектора силы в двигателе без необходимости использовать угловые датчики позиции вала. Преимущество заключается в увеличении момента на малых скоростях, применение данной технологии позволяет сократить издержки, связанные с затратами на установку датчиков позиции вала. См. также *Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль*.

Заданное значение (SP)

Это желаемое значение переменной процесса. См. также разделы Переменная процесса и Контур ПИД регулирования.

Однофазное питание

Источник питания переменного тока, состоящий из провода под напряжением, нейтрали и заземления. Такой тип источника питания называется однофазным. Некоторые инверторы Hitachi имеют возможность подключения однофазного питания, но все имеют три фазы на выходе. См. также *Трехфазное питание*.

Скольжение

Разница между теоретической скоростью двигателя без нагрузки (определяется характером выходной частоты инвертора) и фактической скоростью. Небольшое скольжение необходимо для того, чтобы создать крутящий момент нагрузки, но при этом большое скольжение может вызвать перегрев обмотки двигателя и / или может привести к остановке двигателя.

Беличья клетка

Используется для обозначения рамной конструкции ротора в двигателях переменного тока.

Статор

Обмотка двигателя, которая является неподвижной и соединена с питанием двигателя. См. также *Ротор*.

Тахометр

1. Генератор сигналов, который прикреплен к валу двигателя и обеспечивает обратную связь с устройством, контролирующим скорость двигателя. 2. Котроллер, измеряющий скорость, который может оптически определить скорость вращения вала и отобразить ее на устройстве индикации.

Термовыключатель (термопредохр.)

Электромеханическое предохраняющее устройство, которое включается для того, чтобы остановить подачу электрического тока, когда температура устройства достигает определенного температурного порога. Термовыключатели иногда устанавливаются на двигатель, для того чтобы предохранить обмотку от теплового повреждения. Инвертор может использовать сигналы термопредохранителя для отключения (остановки) двигателя в случае перегрева. См. также *Отключение*.

Термистор

Вид температурного датчика, который изменяет сопротивление в соответствии со своей температурой. Чувствительность термисторов и их износоустойчивость делает их идеальными для выявления перегрева двигателя. Инверторы Hitachi имеют встроенный термистор на входе, который определяет перегрев двигателя и отключает выход инвертора.

Момент Вырабатываемая на валу двигателя сила вращения.

Транзистор Устройство, которое обеспечивает усиление сигналов и может быть использовано для выключения и управления. Несмотря на то, что транзисторы имеют линейный рабочий диапазон, инверторы используют их в качестве высокомощных переключателей. Современные разработки в силовых полупроводниковых приборах позволили создавать транзисторы способные оперировать с высоким напряжением и током, с высоким уровнем надежности. Напряжение насыщения снижается, тем самым, вызывая меньшее тепловое рассеивание. Инверторы Hitachi используют полупроводники нового поколения, для того, чтобы обеспечить высокую производительность и надежность в компактном исполнении. См. также *IGBT* и *Напряжение насыщения*.

Режим Аварии Событие, которое заставляет инвертор остановить работу, называется режимом Аварии (как при отключении выключателем). Инвертор записывает все отключения в журнал регистрации, который необходимо время от времени очищать.

Потеря мощности Мера внутренней потери энергии компонента, разница между потребляемой энергией и той, что подается на выход. Потеря мощности инвертора это входная энергия минус энергия, подаваемая двигателю. Самая большая потеря энергии происходит, когда инвертор подает ее максимально на выход. Потеря мощности обычно обусловлена определенным выходным уровнем.

Библиография

Название	Автор и издательство
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997 ISBN 0-13-636390-3
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9
Hitachi Inverter Technical Guide Book	Published by Hitachi, Ltd. Japan 1995 Publication SIG-E002

Связь с инвертором по сети ModBus

B

В этом приложении.... стр.

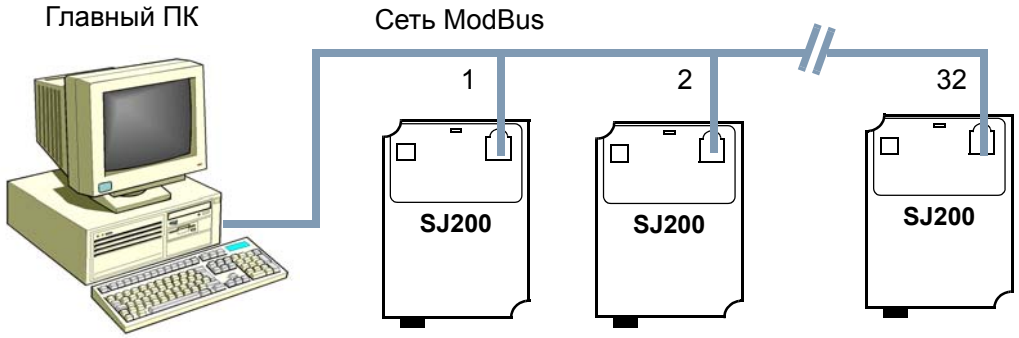
— Введение 2
— Подключение инвертора к сети ModBus 3
— Сетевой протокол 6
— Данные ModBus 19

Введение

Инверторы серии SJ200 имеют встроенный интерфейс RS-485, включающий протокол ModBus. Инверторы могут быть напрямую подключены к уже существующей сети предприятия, а также работать с новыми сетевыми приложениями, при этом, не требуя дополнительного оборудования. Спецификации серийных систем связи инверторов SJ 200 указаны в таблице ниже.

Характеристика	Спецификация	Определяется пользователем
Скорость передачи данных	4800 / 9600 / 19200 бит в сек	4
Режим связи	Асинхронный	8
Кодирование символов	Двоичное	8
Местоположение младшего разряда	Передача младших разрядов в первую очередь	8
Интерфейс	Дифференциальный приемо-передатчик RS-485	8
Информационный разряд	8 бит (режим удаленного ModBus)	(режим ASCII не доступен)
Паритет	Нет / четный / нечетный	4
Стоповый бит	1 или 2 бита	4
Параметры запуска	Односторонний Пуск с главного устройства	8
Время ожидания ответа	0 - 1000 мсек.	4
Подключения	Номер от 1 до 32	4
Коннектор	Разъем RJ45	—
Обнаружение ошибок	Перегрузка, проверочный код, CRC-16 или горизонтальный паритет	—

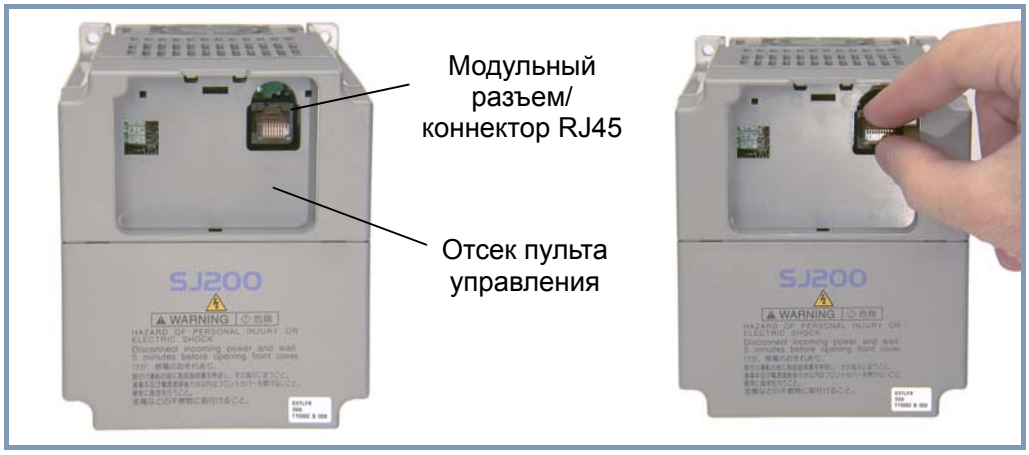
На приведенном ниже рисунке изображены инверторы, объединенные в сеть с главным компьютером. Каждый инвертор имеет свой уникальный адрес в сети от 1 до 32. При типичном использовании главный компьютер или контроллер является мастером (главным), а каждый инвертор (ы) или другие устройства являются ведомыми (подчиненным устройством).



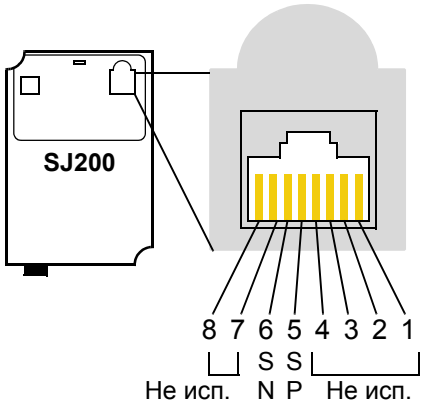
Подключение инвертора к сети ModBus

Проделайте следующие шаги, для того чтобы подключить инвертор к сети ModBus

1. **Снимите пульт управления** - Инвертор использует последовательный тип соединения. Для получения доступа к модульному коннектору RJ45 Вам необходимо снять пульт управления. Для получения детальных инструкций см. “Отсоединение и установка пульта управления” на стр. 2–3.
2. **Снятие внутреннего модуля** - после снятия пульта управления, Вы обнаружите пластиковый коннектор RJ45 (изображен на рисунке ниже). Надавите на кончик защелки. Нажмите на конец коннектора для того, чтобы извлечь его. Сохраните коннектор, т.к. он необходим для присоединения пульта управления к инвертору. К модульному гнезду RJ45 будет заново подсоединен кабель последовательной связи.

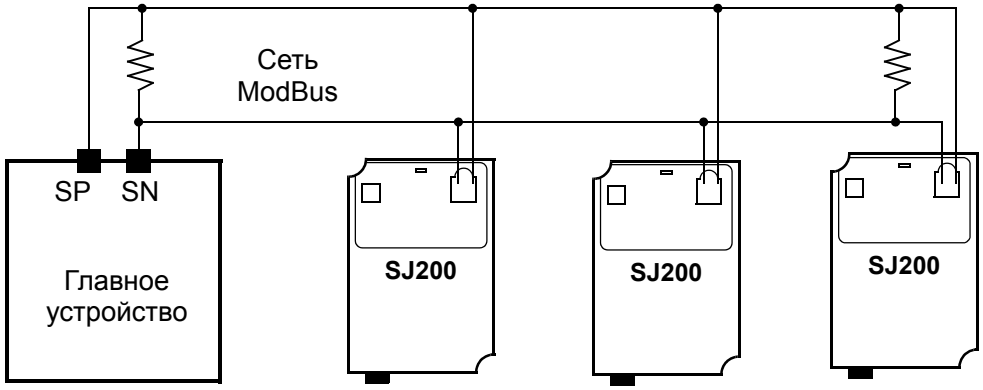


3. **Подключение кабеля** - Порт соединений инвертора использует RS485 дифференциальный трансивер. Схема расположения выводов наглядно показана на рисунке справа и указана в таблице ниже. Убедитесь, что кабельные соединения соответствуют данному рисунку.

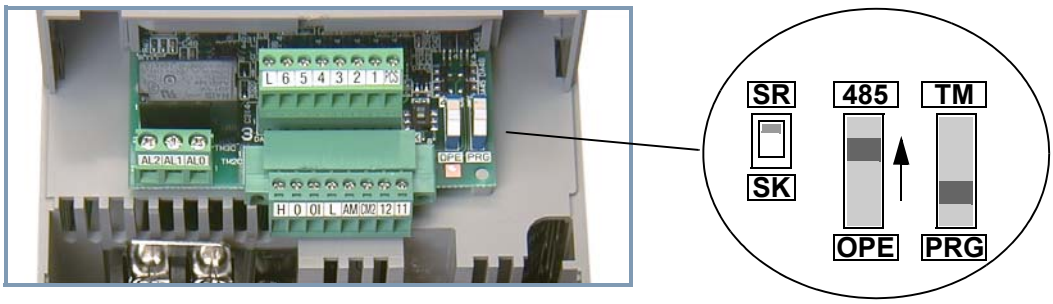


Пин	Символ	Описание
1	—	Не используется.
2	—	Не используется.
3	—	Не используется.
4	—	Не используется.
5	SP	Отправка/Получение положительных данных
6	SN	Отправка/Получение отрицательных данных
7	—	Не используется.
8	—	Не используется.

4. **Отключите питание сети -** Проводка RS-485 должна быть ограничена на каждом конце для подавления электрического отражения, а также помогает снизить количество ошибок при передаче данных. В инверторах SJ200 порт связи не имеет согласующего резистора, поэтому если инвертор находится в конце сетевой проводки, то его необходимо установить. Выбирайте согласующие резисторы, которые соответствуют согласованной конечной нагрузке сетевого кабеля. Диаграмма расположенная ниже показывает сеть с необходимым ограничивающим резистором на каждом конце.



5. **Установите переключатель режима работы инвертора (пульт управления / RS-485).** Серийный порт инвертора поддерживает подключение, как к пульту управления инвертора, так и к сети. После отсоединения пульта управления Вам необходимо установить DIP переключатель инвертора для конфигурации порта ModBus. Для регулирования положения переключателя необходимо снять переднюю крышку корпуса. Будьте внимательны, не забудьте отключить питание инвертора перед снятием крышки или изменением положения переключателя DIP. За дополнительной информацией см.“Передняя крышка корпуса” на стр. 2–4. Установите переключатель режима работы инвертора (пульт управления/ 485 DIP) в положение указанное на рисунке ниже. Аккуратно передвигайте переключатель в верхнюю позицию отмеченную "485" (плавно по направлению стрелки). Затем поместите переднюю крышкуинвертора на место.



На этом электрическое сетевое подключение завершено. Следующие шаги помогут Вам настроить параметры и установки сети ModBus.

6. Установка параметров инвертора - Инвертор имеет несколько вариантов установок сети ModBus, которые приведены в таблице ниже. Графа “Необходимые” показывает параметры, которые должны быть установлены корректно, для обеспечения работы системы связи. Возможно, в процессе эксплуатации Вам также придется обратиться к инструкции к главному компьютеру, для соответствия отдельных установок.

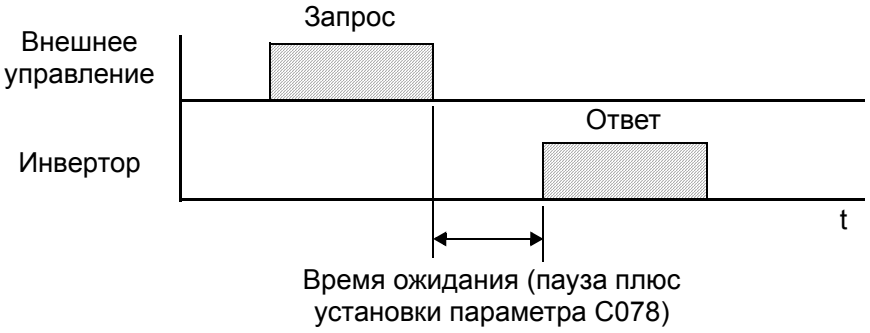
Код функ.	Наименование	Необхо-димые	Установки
A001	Источник задания частоты	4	00 .. Потенциометр пульта управления 01 .. Управляющие клеммы 02 .. Функция F001 **03 .. Вход сети ModBus** 10 .. Совместное задание частоты
A002	Источник подачи команды Пуск	4	01 .. Управляющие клеммы 02 .. Клавиша “Пуск” на пульте управления **03 .. Вход сети ModBus**
C071	Скорость обмена данными	4	04 .. 4800 бит в сек. 05 .. 9600 бит в сек. 06 .. 19200 бит в сек.
C072	Узловой номер	4	Адрес инвертора в сети, диапазон значений - от 1 до 32.
C074	Паритет обмена данными	4	00 .. Нет паритета 01 .. Четный паритет 02 .. Нечетный паритет
C075	Стоповый бит	4	От 1 до 2.
C076	Ошибка обмена данными	—	00 .. Отключение (ошибка E60) 01 .. Торможение до останова и отключение (ошибка E60) 02 .. Отключено 03 .. Остановка на выбеге 04 .. Торможение до останова
C077	Таймер ошибки обмена данными	—	Время контрольного таймера, от 0.00 до 99.99 сек.
C078	Время ожидания связи	4	Время ожидания до передачи сообщения, от 0 до 1000 мсек.

ПРИМЕЧАНИЕ: Инвертор немедленно реагирует на все изменения в настройках приведенных выше параметров. Передача по ModBus возникает только после установки переключателя режима работы инвертора пульта управления / RS-485 DIP в положение "485" и последующего включения инвертора. Помните, что параметры C071 - C078 нельзя изменять по сети. Для того чтобы их отредактировать, необходимо заново подключить пульт управления инвертора (или другой цифровой пульт оператора).

Сетевой протокол

Процедура передачи данных

Процесс передачи данных между устройством внешнего управления и инвертором осуществляется следующим образом:



- Запрос - Фрейм, отправленный с устройства внешнего управления на инвертор.
- Ответ - Фрейм, вернувшийся с инвертора на устройство внешнего управления.

Инвертор возвращает ответ только после получения запроса от устройства внешнего управления и не получает положительного ответа. Каждый фрейм (с командами) можно отформатировать следующим образом:

Конструкция Фрейма
Заголовок (пауза)
Адрес ведомого
Код функции
Данные
Обнаружение ошибок
Трейлер (пауза)

Структура сообщения: Запрос

Адрес ведомого:

- Это числовое значение от 1 до 32 заданное для каждого инвертора (ведомого). (Только инверторы, имеющие адрес, могут получать запрос).
- Когда задан нулевой адрес инвертора, запрос может быть отправлен одновременно всем инверторам (Транслирование).
- При широкой передаче данных (транслировании) вы не можете получить ответ от инвертора.

Данные:

- Здесь задается функция.
- Формат данных, используемый в инверторах серии SJ200, соответствует формату данных ModBus приведенных в таблице ниже.

Данные	Описание
Ячейка	Двоичные данные, которые могут быть справочными или изменяемыми (1 бит).
Регистр временного хранения информ.	16 битные данные, которые могут быть справочными или изменяемыми.

Код функции:

Установка функций, которые должен выполнить инвертор. Коды функций инвертора модели SJ200 приведены в таблице ниже.

Код функции	Функция	Максимальный объем данных (кол-во байт для одного сообщ.)	Максимальное число элементов данных для одного сообщения
0 1 h	Чтение статуса ячейки	4	32 ячейки (в битах)
0 3 h	Чтение регистра временного хранения информации	4	4 регистра (в битах)
0 5 h	Запись в ячейку	1	1 ячейка (в битах)
0 6 h	Запись в регистре временного хранения информации	1	1 регистр (в битах)
0 8 h	loopback тест	—	—
0 F h	Запись в ячейки	4	32 ячейки (в битах)
1 0 h	Запись в регистрах временного хранения информации	4	4 регистра (в битах)

Обнаружение ошибок:

Для определения ошибок при передаче данных дистанционный терминал ModBus использует контроль циклическим избыточным кодом (CRC).

- CRC - код представляет собой 16 битные данные, которые генерируются для 8 битных блоков произвольной длины.
- CRC - код генерируется на основе полиномиального алгоритма CRC -16 (X16+X15+X2+1).

Заголовок и трейлер (пауза):

Время ожидания это период времени между получением запроса от мастера и передачей ответа инвертором.

- 3,5 символа (24 бита) всегда требуются для режима ожидания. Если время ожидания меньше чем 3,5 символа, инвертор выдает сообщение о том, что ответа нет.
- Фактически время ожидания это сумма продолжительности времени паузы (3.5 символа длиной) + C078 (время ожидания при передаче).

Структура сообщения: Ответ

Время необходимое для передачи данных:

- Период времени между получением запроса от мастера и передачей ответа инвертором - это сумма продолжительности времени паузы (3.5 символа длиной) + C078 (время ожидания при передаче).
- После получения ответа инвертора мастер должен выждать паузу (3.5 символа длиной или больше) перед отправкой следующего запроса.

Стандартный ответ:

- При получении запроса, который содержит код функции "loopback - тест" (08 h), инвертор возвращает ответ с содержанием запроса.
- При получении запроса содержащего код функции "Запись в регистр или Ячейку" (05h,06h,0Fh,10h), инвертор сразу же возвращает запрос в качестве ответа.
- При получении запроса содержащего код функции "Чтение регистра или Ячейки" (01h или 03h) инвертор возвращает в качестве ответа прочитанные данные вместе с адресом ведомого и кодом функции, указанными в настоящем запросе.

Ответ при наличии ошибки:

- При обнаружении ошибки в запросе (кроме ошибки передачи), инвертор возвращает исключительный ответ без выполнения.
- Вы может найти ошибку при помощи кода функции в ответе. Код функции в ответе является суммой кода функции запроса и 80h.
- Содержание ошибки содержится в коде исключения.

Конфигурация Ответа
Адрес ведомого
Код функции
Код исключения
CRC–16

Код исключ.	Описание
0 1 h	Заданная функция не поддерживается.
0 2 h	Заданный адрес не найден.
0 3 h	Не допустимый формат введенных данных.
2 1 h	Данные, которые необходимо записать в регистр временного хранения информации, находятся вне инвертора.
2 2 h	Заданные функции не доступны инвертору: • Функция изменения содержания регистра, которое не может быть изменено во время эксплуатации инвертора • Функция ENTER во время эксплуатации UV • Функция записи в регистр во время отключения (UV) • Функция записи в регистр (или ячейку) доступный только для чтения

Если нет ответа:

В приведенных ниже случаях, инвертор игнорирует запрос и не выдает ответ.

- При получении транслируемого запроса
- При обнаружении в полученном запросе ошибки при передаче
- Когда адрес ведомого, установленный в запросе, не соответствует адресу ведомого инвертора
- Когда период времени между передачей элементов данных составляющих сообщение менее 3,5 символов
- При наличии неверных данных на участке запроса

ПРИМЕЧАНИЕ: Поставьте таймер в мастере и сделайте так чтобы мастер повторил запрос если через заданное время не был получен ответ от ведомого.

Пояснения к кодам функций

Чтение статуса ячейки [01h]:

Данная функция считывает статус (ВКЛ/ВЫКЛ), выбранных ячеек. Пример приведен ниже.

- Считывание информации с интеллектуальных входных клемм с [1] по [6] инвертора, с "8" адресом ведомого.
- В данном примере предполагается, что интеллектуальные входные клеммные колодки имеют следующие положение клемм.

Источник	Данные					
Интеллект. входная клемма	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Статус ячейки	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого *1	08
2	Код функции	01
3	Стартовый номер ячейки (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер ячейки (нижний порядок)	07
5	Число ячеек (верхний порядок) *2	00
6	Число ячеек (нижний порядок) *2	06
7	CRC-16 (верхний порядок)	0D
8	CRC-16 (нижний порядок)	50

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	08
2	Код функции	01
3	Размер данных (байт)	01
4	Данные ячейки *3	17
5	CRC-16 (верхний порядок)	12
6	CRC-16 (нижний порядок)	1A

Примечание 1:Транслирование отключено.

Примечание1:0 или более чем 32 заданы в качестве числа ячеек, появляется код ошибки "03h".

Примечание1:Данные передаются в зависимости от заданного количества данных в байтах (объема данных).

- Данные установленные в ответе показывают положение клемм ячеек с 7 по 17.
- Данные "17h= 00010111b" указывают следующие предполагаемые ячейки 7 -14, которые являются самыми младшими разрядами.

Источник	Данные							
Номер ячейки	14	13	12	11	10	9	8	7
Статус ячейки	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ

- Когда читаемая ячейка находится вне определяемых ячеек, конечные данные ячейки для передачи должны содержать "0" в качестве статуса ячейки вне диапазона.
- При невозможности корректного выполнения команды Чтение статуса ячейки, просмотрите исключительный ответ.

Чтение регистра временного хранения информации [03h]:

Данная функция позволяет считывать содержание заданного числа последовательных регистров временного хранения информации (заданных зарегистрированных адресов). Пример приведен ниже:

- Считывание предыдущих трех факторов отключений инвертора, имеющего адрес "5".
- В данном примере предполагается, что предыдущие три фактора отключения:

Команда SJ200	D081 (N)	D082 (N-1)	D083 (N-2)
Номер ячейки	0019h	001Ah	0018h
Фактор откл.	Перенапряж. (E07)	Недост. напряж. (E09)	Нет отключения

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого *1	05
2	Код функции	03
3	Стартовый номер регистра (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер регистра (нижний порядок)	19
5	Номер регистров временного хранения информации (верхний порядок)	00
6	Номер регистров временного хранения информации (нижний порядок)	03
7	CRC-16 (верхний порядок)	D5
8	CRC-16 (нижний порядок)	88

Примечание 1:Транслирование отключено.

Примечание1:Данные передаются в зависимости от заданного количества данных в байтах (объема данных). Поэтому, 6 байт используются для возврата содержания трех регистров временного хранения информации.

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	05
2	Код функции	03
3	Объем данных (байт) *2	06
4	Стартовый номер регистра (верхний порядок)	00
5	Стартовый номер регистра (нижний порядок)	07
6	Стартовый номер регистра + 1 (верхний порядок)	00
7	Стартовый номер регистра +1 (нижний порядок)	09
8	Стартовый номер регистра + 2 (верхний порядок)	00
9	Стартовый номер регистра +2 (нижний порядок)	FF
10	CRC-16 (верхний порядок)	36
11	CRC-16 (нижний порядок)	37

В ответе указаны следующие данные:

Буфер ответа	4	5	6	7	8	9
Номер ячейки	+ 0 (верхний порядок)	+ 0 (нижний порядок)	+ 1 (верхний порядок)	+ 1 (нижний порядок)	+ 2 (верхний порядок)	+ 2 (нижний порядок)
Статус ячейки	00h	07h	00h	09h	00h	FFh
Данные откл.	Перенапряжение		Недост. напряжение		Нет отключения	

При невозможности корректного выполнения команды Чтение статуса ячейки, просмотрите исключительный ответ.

Запись в ячейку [05h]:

Данная функция позволяет записывать данные в одиночную ячейку. Статус ячейки меняется следующим образом:

Данные	Статус ячейки	
	с ВЫКЛ на ВКЛ	с ВКЛ на ВЫКЛ
Изменение данных (верхний порядок)	FFh	00h
Изменение данных (нижний порядок)	00h	00h

Пример (Чтобы подавать команды инвертору необходимо установить A002=03):

- Команда ПУСК (RUN) инвертору с адресом ведомого "10".
- Данный пример записывает в ячейку "1".

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	0A
2	Код функции	05
3	Стартовый номер ячейки (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер ячейки (нижний порядок)	01
5	Изменение данных (верхний порядок)	FF
6	Изменение данных (нижний порядок)	00
7	CRC-16 (верхний порядок)	DC
8	CRC-16 (нижний порядок)	81

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	0A
2	Код функции	05
3	Стартовый номер ячейки (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер ячейки (нижний порядок)	01
5	Изменение данных (верхний порядок)	FF
6	Изменение данных (нижний порядок)	00
7	CRC-16 (верхний порядок)	DC
8	CRC-16 (нижний порядок)	81

Если во время записи в выбранную ячейку произошел сбой, обратитесь к исключительному ответу.

Запись в регистре временного хранения информации [06h]:

Данная функция осуществляет запись данных в заданный регистр временного хранения информации. Ниже приведен пример:

- Записать "50Гц" как первое значение при многоскоростном режиме работы 0 (A020) в инверторе с адресом ведомого "5".
- В данном примере применяется изменение данных "500 (1F4h)" на установку "50 Гц" в качестве разрешающих данных регистра "003Ah" удерживающего первое значение многоскоростного профиля 0 (A020) 0.1 Гц.

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	05
2	Код функции	06
3	Стартовый номер регистра (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер регистра (нижний порядок)	3A
5	Изменение данных (верхний порядок)	01
6	Изменение данных (нижний порядок)	F4
7	CRC-16 (верхний порядок)	A8
8	CRC-16 (нижний порядок)	54

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	05
2	Код функции	06
3	Стартовый номер регистра (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер регистра (нижний порядок)	3A
5	Изменение данных (верхний порядок)	01
6	Изменение данных (нижний порядок)	F4
7	CRC-16 (верхний порядок)	A8
8	CRC-16 (нижний порядок)	54

Если при записи в регистр произошел сбой, то прочтите исключительный ответ.

Контурный контроль [08h]:

Данная функция позволяет проводить проверку при передаче данных между ведомым и мастером, используя любые данные для тестирования. Ниже приведен пример:

- Отправка тестовых данных инвертору с адресом ведомого "1" и получение тестовых данных от инвертора.

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	01
2	Код функции	08
3	Тестовый подкод (верхний порядок)	00
4	Тестовый подкод (нижний порядок)	00
5	Данные (верхний порядок)	Любое
6	Данные (нижний порядок)	Любое
7	CRC-16 (верхний порядок)	CRC
8	CRC-16 (нижний порядок)	CRC

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	01
2	Код функции	08
3	Тестовый подкод (верхний порядок)	00
4	Тестовый подкод (нижний порядок)	00
5	Данные (верхний порядок)	Любое
6	Данные (нижний порядок)	Любое
7	CRC-16 (верхний порядок)	CRC
8	CRC-16 (нижний порядок)	CRC

Тестовый подкод - только для эхо сигнала (00h,00h), не доступен для других команд.

Запись в ячейки [0Fh]:

Данная функция позволяет записывать данные в последовательные ячейки. Пример рассмотрен ниже:

- Изменить положение дискретных входов [1] по [6] инвертора, с адресом ведомого "5".
- В данном примере подразумевается, что дискретные входы имеют следующее расположение:

Источник	Данные					
Дискретный вход	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Номер ячейки	7	8	9	10	11	12
Статус клеммы	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	05
2	Код функции	0F
3	Стартовый номер ячейки (верхний порядок)	00
4	Стартовый номер ячейки (нижний порядок)	07
5	Число ячеек (верхний порядок)	00
6	Число ячеек (нижний порядок)	06
7	Число байт *1	02
8	Изменение данных (верхний порядок) *1	17
9	Изменение данных (нижний порядок) *1	00
10	CRC-16 (верхний порядок)	DA
11	CRC-16 (нижний порядок)	EF

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	05
2	Код функции	0F
3	Объем данных (байт)	00
4	Данные ячейки	07
5	Число ячеек (верхний порядок)	00
6	Число ячеек (нижний порядок)	06
7	CRC-16 (верхний порядок)	65
8	CRC-16 (нижний порядок)	8C

Примечание1: Изменение данных является установкой верхнего и нижнего порядка данных. Следовательно, если объем изменяемых данных (в байтах) равен нечетному числу, то добавьте "1" к объему данных (в байтах) для того, чтобы превратить его в четное число.

Запись в регистр временного хранения информации [10h]:

Данная функция позволяет записывать данные в регистр временного хранения информации. Пример приведен ниже:

- Записать "3 000 секунд" как первое значение Разгона 1 (F002) в инвертор с адресом ведомого "1".
- В данном примере используется редактирование данных "300000(493E0h)" для установки "3 000 секунд" в качестве разрешающих данных регистров "0024h" и "0025h", содержащих значение Разгона 1 (F002) 0.01 секунда.

Запрос:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	01
2	Код функции	10
3	Стартовый адрес (верхний порядок)	00
4	Стартовый адрес (нижний порядок)	24
5	Номер регистров временного хранения информации (верхний порядок)	00
6	Номер регистров временного хранения информации (нижний порядок)	02
7	Число байт *1	04
8	Изменение данных 1 (верхний порядок)	00
9	Изменение данных 1 (нижний порядок)	04
10	Изменение данных 2 (верхний порядок)	93
11	Изменение данных 2 (нижний порядок)	E0
12	CRC-16 (верхний порядок)	DC
13	CRC-16 (нижний порядок)	FD

Ответ:

№	Наименование	Пример (HEX)
1	Адрес ведомого	01
2	Код функции	10
3	Стартовый адрес (верхний порядок)	00
4	Стартовый адрес (нижний порядок)	24
5	Номер регистров временного хранения информации (верхний порядок)	00
6	Номер регистров временного хранения информации (нижний порядок)	02
7	CRC-16 (верхний порядок)	01
8	CRC-16 (нижний порядок)	C3

Примечание1: Это не число регистров временного хранения информации. Определите количество байт данных, которые необходимо отредактировать.

Исключительный ответ:

При отправке запроса (исключение составляют транслируемые запросы) инвертору, мастер всегда запрашивает ответ инвертора. Обычно, инвертор отправляет ответ в соответствии с запросом. Но, в случае обнаружения ошибки в запросе, инвертор отправляет исключительный ответ. Исключительный ответ состоит из следующих полей:

Конфигурация Ответа
Адрес ведомого
Код функции
Код исключения
CRC–16

Содержание каждого поля рассматривается ниже. Код функции исключительного ответа это сумма кодов функций запроса и 80h. Исключительный код показывает причину исключительного ответа.

Код функции	
Запрос	**Exception Ответ**
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Код исключения	
Код	**Описание**
0 1 h	Заданная функция не поддерживается.
0 2 h	Заданный адрес не найден.
0 3 h	Не допустимый формат введенных данных.
2 1 h	Данные, которые необходимо записать в регистр временного хранения информации, находятся вне инвертора.
2 2 h	Заданные функции не доступны инвертору: • Функция изменения содержания регистра, которое не может быть изменено во время эксплуатации инвертора • Функция ENTER во время эксплуатации UV • Функция записи в регистр во время отключения (UV) • Функция записи в регистр (или ячейку) только для чтения

Сохранение новых данных в регистре (Команда ENTER/ВВОД)

После того, как Вы внесли новую запись в выбранном регистре или регистрах временного хранения информации, путем выполнения команды Запись в Регистре временного хранения информации (06h) или команды Запись в Регистрах временного хранения информации (10h). Следует учитывать, что новые данные находятся во временной памяти инвертора и не внесены в запоминающий элемент, поэтому в случае отключения питания, новые данные будут потеряны. Команда ENTER/ВВОД используется для сохранения новых данных в запоминающем элементе инвертора. Следуйте рекомендациям, приведенным ниже, для выполнения команды ENTER/ВВОД.

Выполнения команды ENTER/ВВОД:

- Запись любых данных в память (регистра временного хранения информации 0900h) путем выполнения команды Запись в Регистре временного хранения информации [06h]

ПРИМЕЧАНИЕ: Команда ENTER/ВВОД выполняется некоторый период времени. Вы можете проверить ход выполнения команды путем наблюдения за сигналом Записи данных (ячейка 001Ah)

ПРИМЕЧАНИЕ: Срок службы запоминающего элемента инвертора ограничен (около 100,000 операций записывания). Частое использование команды ENTER/ВВОД может сократить срок его службы.

Данные ModBus

Перечень ячеек ModBus

Таблица, приведенная ниже, содержит перечень ячеек ModBus для обеспечения работы сети. Легенда таблицы:

- **Число ячеек -** Сетевой адрес ячейки, который имеет однобитное (бинарное) значение.
- **Наименование** - Функциональное название ячейки.
- **R/W -** Только для чтения (R) или чтение-запись (R/W) - ограничение доступа к данным инвертора.
- **Описание** - Значение каждого состояния ячейки.

Перечень ячеек			
Номер ячейки	**Наименование**	**R/W**	**Описание**
0000h	(зарезервировано)	R	—
0001h	Команда Пуск	R/W	0..... Стоп 1..... Пуск (ВКЛ, когда A003=03)
0002h	Команда Вперед/Реверс	R/W	0..... Реверс 1..... Вперед (ВКЛ, когда A003=03)
0003h	Внешнее отключение (EXT)	R/W	0..... Нет отключения 1..... Отключение произошло
0004h	Сброс Аварии (RS)	R/W	0..... Нет условия сброса 1..... Сброс
0005h	(зарезервировано)	R	—
0006h	(зарезервировано)	R	—
0007h	Дискретный вход 1	R/W	0..... ВЫКЛ *1 1..... ВКЛ
0008h	Дискретный вход 2	R/W	
0009h	Дискретный вход 3	R/W	
000Ah	Дискретный вход 4	R/W	
000Bh	Дискретный вход 5	R/W	
000Ch	Дискретный вход 6	R/W	
000Dh	(не используется)	—	—
000Eh	Состояние Пуск/Стоп	R	0..... Стоп (относится к D003) 1..... Пуск
000Fh	Состояние Вперед/Реверс	R	0..... Вперед 1..... Реверс
0010h	Готовность инвертора	R	0..... Не готов 1..... Готов
0011h	(зарезервировано)	R	—
0012h	(зарезервировано)	R	—
0013h	(зарезервировано)	R	—

Перечень ячеек			
Номер ячейки	**Наименование**	**R/W**	**Описание**
0014h	Аварийный сигнал	R	0.....Нормально 1.....Отключение
0015h	Сигнал отклонения ПИД	R	0.....ВЫКЛ 1.....ВКЛ
0016h	Сигнал предупреждения о перегрузке	R	
0017h	Сигнал при работе в заданном диапазоне частот (установленный уровень частоты и выше)	R	
0018h	Сигнал при работе на заданной частоте	R	
0019h	Сигнал режима Пуск	R	
001Ah	Запись данных	R	0.....Нормальный статус 1.....Запись
001Bh	Ошибка CRC	R	0.....Нет ошибки *2 1.....Ошибка
001Ch	Ошибка перегрузки	R	
001Dh	Ошибка фрейма	R	
001Eh	Ошибка паритета	R	
001Fh	Ошибка контрольной суммы	R	

Примечание 1:ВКЛ, когда работает либо плата управления клеммами, либо ячейка. Среди дискретных входных клемм плата управления клеммами имеет высший приоритет. Если главное устройство не может сбросить статус ячейки из состояния ВКЛ из-за передачи данных, то включите и выключите плату управления клеммами, для того чтобы перевести ячейку в состояние ВЫКЛ.
Примечание2:Содержимое ошибки передачи сохраняется до сброса ошибки. (Ошибка может быть сброшена во время работы инвертора).

Регистр временного хранения информации ModBus

Таблица, приведенная ниже, содержит перечень регистров хранения информации ModBus для обеспечения работы сети. Легенда таблицы:

- **Код функции -** Код параметра или функции инвертора (тот же, что отображается на панели оператора инвертора)
- **Наименование -** Стандартное название функции или параметра инвертора
- **R/W -** Только для чтения (R) или чтение-запись (R/W) - ограничение доступа к данным инвертора.
- **Описание -** Процесс работы параметра или настройки (аналогично главе 3)
- **Рег. -** Сетевой адрес регистра
- **Диапазон -** Числовой диапазон значений, которые отсылаются или принимаются

ПОДСКАЗКА: Сетевым значением является бинарное целое число. Поэтому они не могут содержать точку, отделяющую целое от дроби, во многих параметрах она представляет действительное значение (в инженерных пультах) умноженная на коэффициент от 10 до 100. Сетевые соединения должны использовать указанный диапазон сетевых данных. Инвертор автоматически разделяет полученные значения по соответствующему коэффициенту, для чего использует точечный разделитель. Так же главный сетевой компьютер должен обращаться к таким же коэффициентам, когда необходимо работать с инженерным пультом. Хотя, при отправке данных инвертору, главный сетевой компьютер должен приводить значения в вид целого числа.

- **Шаг** - Это величина представленная самым младший разрядом сетевых значений, в инженерных пультах. Когда диапазон сетевых данных больше чем диапазон внутренних данных инвертора, тогда это значение будет дробным.

Перечень регистров

Код функ.	Наименование	R/W	Описание	Данные сети		
				Рег.	Диапазон	Шаг
—	Установка выходной частоты		Выходная частота инвертора (Установите A001=03 для получения доступа к данному сетевому регистру),диапазон от 0.0 до 400.00 Гц.	001h	0 - 4000	0.1 Гц
—	Состояние инвертора	R/W	00 ... Начальное положение 01 ... (зарезервировано) 02 ... Режим Стоп 03 ... Режим Пуск 04 ... Останов на выбеге 05 ... Толчковый режим 06 ... Торможение пост. током 07 ... Перезапуск 08 ... Аварийное отключение 09 ... Недостат. напряжение	002h	0 - 9	—
—	Переменная процесса		Значение переменной процесса из сети (для активации необходимо установить A076=02), диапазон - от 0.0 до 100.0%	003h	0 - 1000	0.1%

Перечень регистров						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
D001	Выходная частота (отображение)	R	Отображение выходной частоты инвертора в режиме реального времени, 0 - 400 Гц.	00Ah	0 - 4000	0.1 Гц
D002	Выходной ток (отображение) *1	R	Отображение выходного тока инвертора, 0 - 200% от номинального тока инвертора	00Bh	0 - 2000	0.1%
D003	Направ. вращения (отображение)	R	Три варианта: 00....Стоп 01....Вперед (по часовой) 02....Реверс (против часовой)	00Ch	0, 1, 2	—
D004 (верх.)	Сигнал ОС при ПИД-регулировании (отображениег)	R	Отображает значение переменной процесса ПИД регулирования в определенном масштабе (A075 - коэф.), 0.00 до 99900.	00Dh	0 - 999900	0.00%
D004 (нижн.)		R		00Eh		
D005	Состояние дискретных входных клемм	R	Отображает состояние интеллектуальных входных клемм	00Fh	0 - 63	—
D006	Состояние дискретных выходных клемм	R	Отображает состояние дискретных выходных клемм	0010h	0 - 7	—
D007 (верх.)	Выходная частота с учетом коэффициента масштабирования (отображение)	R	Отображает выходную частоту с учетом коэффициента B86. Точка десятичной дроби показывает диапазон: от 0.00 до 99999	0011h	0 - 999999	0.01 Гц
D007 (нижн.)		R		0012h		
D013	Выходное напряжение (отображение)	R	Выходное напряжение инвертора, от 0.0 до 200.0 %	0013h	0 - 20000	0.01%
D016 (верх.)	Суммарная наработка в режиме Пуск (отображение)	R	Показывает общее время, в течение которого инвертор находился в режиме Пуск, в часах. Диапазон от 0 до 99900.	0014h	0 - 999999	1 час
D016 (нижн.)		R		0015h		
D017 (верх.)	Суммарная наработка в режиме подачи питания	R	Показывает общее время, в течение которого на инвертор подавалось питание, в часах. Диапазон от 0 до 99 900.	0016h	0 - 999999	1 част
D017 (нижн.)		R		0017h		
D080	Счетчик отключений	R	Количество фактов отключения, от 0 до 65535	0018h	0 - 65535	1 откл.
D081	Авар. отключение 1	R	Отображает информацию о факте отключения	0019h	—	—
D082	Авар. отключение 2	R	Отображает информацию о факте отключения	001Ah	—	—
D083	Авар. отключение 3	R	Отображает информацию о факте отключения	001Bh	—	—

Примечание 1:Предположим, что номинальный ток инвертора равен 1000 (для D002).

В следующей таблице приведен перечень регистров группы параметров D.

Регистр временного хранения информации, группа параметров D					
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**	
				Рег.	**Диапазон**
D081	Аварийное отключение 1	R	Код ошибки	0100h	—
		R	Частота	0101h	0.1 Гц
		R	Ток	0102h	0.1 %
		R	Напряжение	0103h	0.1 В
		R	Наработка в режиме Пуск	0104h	1 час
		R	Наработка в режиме Пуск	0105h	
		R	Наработка в режиме ВКЛ	0106h	1 час
		R	Наработка в режиме ВКЛ	0107h	
D082	Аварийное отключение 2	R	Код ошибки	0108h	—
		R	Частота	0109h	0.1 Гц
		R	Ток	010Ah	0.1 %
		R	Напряжение	010Bh	0.1 В
		R	Наработка в режиме Пуск	010Ch	1 час
		R	Наработка в режиме Пуск	010Dh	
		R	Наработка в режиме ВКЛ	010Eh	1 час
		R	Наработка в режиме ВКЛ	010Fh	
D083	Аварийное отключение 3	R	Код ошибки	0110h	—
		R	Частота	0111h	0.1 Гц
		R	Ток	0112h	0.1 %
		R	Напряжение	0113h	0.1 В
		R	Наработка в режиме Пуск	0114h	1 час
		R	Наработка в режиме Пуск	0115h	
		R	Наработка в режиме ВКЛ	0116h	1 час
		R	Наработка в режиме ВКЛ	0117h	
—	Запись в память целиком	W	Бесконечно *1	0900h	—

Примечание 1: Сохраняет все новые данные. Для получения более подробной информации смотрите раздел Сохранение навых данных в регистре (команда ENTER/ВВОД).

В следующей таблице приведен перечень регистров группы параметров F.

Регистр временного хранения информации, группа параметров F						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
F001	Выходная частота	R/W	Заданная выходная частота, от 0/начальной частоты до 400 Гц	0023h	0 / (старт. част. x 10) - 4000	0.1 Гц
F002 (верх.)	Время разгона (1)	R/W	Стандартное время разгона, от 0,01 до 3000 сек.	0024h	1 - 300000	0.01 сек
F002 (нижн.)		R/W		0025h		
F202 (верх.)	Время разгона (1), 2-ой ЭДВ	R/W	Стандартное время разгона для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек.	0026h	1 - 300000	0.01 сек
F202 (нижн.)		R/W		0027h		
F003 (верх.)	Время замедления (1)	R/W	Стандартное время торможения, от 0,01 до 3000 сек.	0028h	1 - 300000	0.01 сек
F003 (нижн.)		R/W		0029h		
F203 (верх.)	Время замедления (1), 2-ой ЭДВ	R/W	Стандартное время торможения для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек.	002Ah	1 - 300000	0.01 сек
F203 (нижн.)		R/W		002Bh		
F004	Направление вращение при подаче команды Пуск с пульта управл.	R/W	Возможно 2 варианта: 00 .. Вперед 01 .. Реверс	002Ch	0, 1	—

Примечание 1:Если значение равно 10000 (100.0 сек.), то значение после запятой не учитывается.

В следующей таблице приведен перечень регистров группы параметров A.

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A001	Источник задания частоты	R/W	Возможно 5 вариантов: 00 ... Потенциометр пульта управления 01 ... Управляющие клеммы 02 ... Функция F001 03 ... Вход сети ModBus 10 ... Совместное задание частоты	002Dh	0 - 3, 10	—
A002	Источник подачи команды Пуск	R/W	Возможно 3 варианта: 01 ... Управляющие клеммы 02 ... Клавиша Пуск 03 ... Вход сети ModBus	002Eh	1, 2, 3	—
A003	Номинальная частота	R/W	Устанавливается от 30 Гц до максимальной частоты	002Fh	30 - макс. частота	1 Гц
A203	Номинальная частота, 2 ЭДВ	R/W	Устанавливается от 30 Гц до максимальной частоты 2ого электродвигателя	0030h	30 - макс. частота 2	1 Гц
A004	Максимальная частота	R/W	Устанавливается от номинальной частоты до 400 Гц	0031h	30 - 400	1 Гц
A204	Максимальная частота, 2 ЭДВ	R/W	Устанавливается от номинальной частоты 2-ого электродвигатель до 400 Гц	0032h	30 - 400	1 Гц
A005	Клемма [AT]	R/W	Возможны 4 варината: 00 .. Выбор между [O] и [OI] с клеммы [AT] 01 .. [O] + [OI] (сигнал клеммы [AT] не учитывается) 02 .. Выбор между [O] и потенциометром пульта управления 03 .. Выбор между [OI] и потенциометром пульта управления	0033h	0, 1, 2, 3	—
A011	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала/O-L	R/W	Вых. частота при миним. уровне внешнего сигнала с входа O-L , от 0.0 до 400.0	0034h	0 - 4000	0.1 Гц
A012	Частота при макс. уровне внешнего сигнала /O-L	R/W	Выходная частота при максим.уровне внешнего сигнала с входа O-L от 0.0 до 400.0	0035h	0 - 4000	0.1 Гц
A013	Мин. уровень внешнего сигнала/O-L	R/W	минимальный уровень внешнего управляющего сигнала с входа O-L от 0 до 100.	0036h	0 - 100	1 %

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A014	Максимальный уровень внешнего сигнала/O-L	R/W	Максим. уровень внешнего сигнала с входа O-L, от 0 до 100.	0037h	0 - 100	1 %
A015	Условия запуска/O-L	R/W	Возможно 2 варианта: 00 .. Пуск с частоты установленной в A011) 01 .. Пуск с 0 Гц	0038h	0, 1	—
A016	Время фильтр. внеш. сигнала	R/W	Диапазон n от 1 до 8, где n - среднее количество проб	0039h	1 - 8	1 проба
A020	Частота 0 многоскор. режима	R/W	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима, от 0.0 / стартовой частоты до 400 Гц. A020 = скорость 0 (1-й электродвигатель).	003Ah	0 / старт. част.- 4000	0.1 Гц
A220	Частота 0 многоскоростного режима, 2ой электродвигатель	R/W	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима для 2ого электродвигателя, от 0.0 / стартовой частоты до 400 Гц. A220 = скорость 0 (2ой электродвигатель).	003Bh	0 / старт. част.- 4000	0.1 Гц

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A021	Частота 1 многоскор. режима	R/W	Определяет 15 настроек скорости, от 0.0 / стартовая частота до 400 Гц. A021 = скорость 1 A035 = скорость 15	003Ch	0 / старт. част.- 4000	0.1 Гц
A022	Частота 2 многоскор. режима	R/W		003Dh		
A023	Частота 3 многоскор. режима	R/W		003Eh		
A024	Частота 4 многоскор. режима	R/W		003Fh		
A025	Частота 5 многоскор. режима	R/W		0040h		
A026	Частота 6 многоскор. режима	R/W		0041h		
A027	Частота 7 многоскор. режима	R/W		0042h		
A028	Частота 8 многоскор. режима	R/W		0043h		
A029	Частота 9 многоскор. режимая	R/W		0044h		
A030	Частота 10 многоскор. режима	R/W		0045h		
A031	Частота 11 многоскор. режима	R/W		0046h		
A032	Частота 12 многоскор. режима	R/W		0047h		
A033	Частота 13 многоскор. режима	R/W		0048h		
A034	Частота 14 многоскор. режима	R/W		0049h		
A035	Частота 15 многоскор. режима	R/W		004Ah		
A038	Частота Толчкового режима	R/W	Определяет скорость Толчкового режима, от 0.0 до 9.99 Гц	004Bh	0 / старт. част. - 999	0.01 Гц
A039	Выход из Толчкового режима	R/W	Определяет, как происходит остановка из режима Толчковой скорости: 00 .. Останов “на выбеге” 01 .. Управляемое торможение 02 .. Торможение постоянным током до останова	004Ch	0, 1, 2	—

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A042	Ручное увеличение момента	R/W	Позволяет увеличить пусковой момент в диапазоне от 0% до 20% выше обычной вольт-частотной кривой	004Fh	0 - 200	0.1 %
A242	Ручное увеличение момента, 2-ой электродвигатель	R/W		0050h		
A043	Ручное увеличение момента, установка частоты	R/W	Устанавливает частоту на кривой вольт-частотной характеристики в точке A (точка увеличения момента), от 0.0 до 50.0%	0051h	0 - 500	0.1 %
A243	Ручное увеличение момента, установка частоты, 2 ЭДВ	R/W		0052h		
A044	Вольт-частотная характеристика	R/W	Возможно 3 варианта: 00 .. Линейная хар-ка 01 .. Квадратичная х-ка 02 .. Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль (iSLV)	0053h	0, 1, 2	—
A244	Вольт-частотная характеристика, 2 ЭДВ	R/W		0054h		
A045	Выходное напряжение	R/W	Устанавливает %напряжение на выходе инвертора, от 20 до 100%	0055h	20 - 100	1 %
A046	Автом. увеличение момента, компенсация напряжения	R/W	Определяет увеличение момента для компенсации напряжения, от 0 до 255	0056h	0 - 255	—
A246	Автом. увеличение момента, компенсация напряж., 2 ЭДВ	R/W		0057h		
A047	Автом. увеличение момента, компенсация скольжения	R/W	Определяет увеличение момента для компенсации скольжения, от 0 до 255	0058h	0 - 255	—
A247	Автом. увеличение момента, компенсация скольж., 2 ЭДВ	R/W		0059h		
A051	Торможение пост. током	R/W	Возможно: 00 ...Отключено 01 ...Включено	005Ch	0, 1	—
A052	Частота активизации торможения пост. током	R/W	Частота напряжения, на которой начинается торможение постоянным током, от начальной частоты (B082) до 60 Гц	005Dh	(B082 x 10) - 600	0.1 Гц
A053	Время ожидания до включения режима торм. пост. током	R/W	Промежуток от окончания управляемого торможения до начала торможения постоянным током (двигатель свободно вращается до запуска торможения постоянным током), от 0.0 до 5.0 сек.	005Eh	0, 1	—
A054	Сила торможения пост. током	R/W	Уровень силы торможения постоянным током, от 0 до 100%	005Fh	0 - 100	1 %

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A055	Время торможения пост. током	R/W	Определяет время торможения постоянным током, от 0.0 до 60.0 сек.	0060h	0 - 600	0.1 сек
A056	Торможение постоянным током / по фронту или по длительности сигнала	R/W	Возможно 2 варианта: 00 ... По фронту 01 ... По длительности внешнего сигнала	0061h	0, 1	—
A061	Верхняя граница выходной частоты	R/W	Определяет верхнюю границу выходной частоты. Устанавливается от нижней границы вых. частоты (A062) до максимальной частоты (A004). 0.0..Функция не активизир. >0.1.Предел установлен	0062h	(A062 x 10) - (A004 x 10), 0=откл. >1=вкл.	0.1 Гц
A261	Верхняя граница выходной частоты, 2-ой электродвигатель	R/W		0063h		
A062	Нижняя граница выходной частоты	R/W	Определяет нижнюю границу выходной частоты. Устанавливается в диапазоне от стартовой частоты (B082) до верхней границы частоты (A061). 0.0 ...Функция не активиз. >0.1.Предел установлен	0064h	(B082 x 10) - (A061 x 10), 0=откл. >1=вкл.	0.1 Гц
A262	Нижний предел частоты, 2-ой электродвигатель	R/W		0065h		
A063, A065, A067	Резонансные частоты (установка)	R/W	Можно установить до трех пропусков частоты, которые перескакивает инвертор во избежание резонанса электродвигателя. Устанавливается в диапазоне от 0.0 до 400.0 Гц.	0066h, 0068h 006Ah	0 - 4000	0.1 Гц
A064, A066, A068	Гистерезис резонансной частоты	R/W	Устанавливает гистерезис резонансной частоты. Устанавливается в диапазоне от 0.0 до 10.0 Гц.	0067h 0069h 006Bh	0 - 100	0.1 Гц
A071	Активировать ПИД рег-ние	R/W	Возможно 2 варианта: 00 ... ПИД рег-ие отключено 01 ... ПИД рег-ие включено	006Ch	0, 1	—
A072	Пропорциональная сотавляющая ПИД	R/W	Пропорциональная составляющая уст. в диапазоне от 0,2 до 5,0	006Dh	2 - 50	0.1
A073	Интегральная составляющая ПИД	R/W	Интегральная составляющая уст.в диапазоне значений от 0,0 до 150 сек.	006Eh	0 - 1500	0.1 сек
A074	Дифференциальная составляющая ПИД	R/W	Дифференциальная составляющая уст. в диапазоне от 0,0 до 100 сек.	006Fh	0 - 1000	0.1 сек
A075	Коэффициент масштабирования сигнала ОС	R/W	Коэффициент масштабирования ОС, от 0,01 до 99,99	0070h	1 - 9999	0.01

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A076	Выбор входа для сигнала ОС	R/W	Доступны следующие варианты: 00 ...клемма[OI] (вход по току) 01 ...клемма[O] (вход по напряжению) 02 ...Сеть ModBus 03 ...Совместное задание	0071h	0, 1, 2, 3	—
A077	Выбор работы ПИД регулятора	R/W	Возможно 2 варианта: 00 ...вход ПИД = заданное значение - перемен. процесса 01 ...вход ПИД = - (заданное значение - перемен. процесса)	00E1h	0, 1	—
A078	Предел выходного значения ПИД регулирования	R/W	Устанавливается в процентах, от 0,0 до 100%	00E2h	0 - 1000	0.1 %
A081	Выбор функции AVR	R/W	Возможно 3 варианта: 00 ...AVR включено 01 ...AVR отключено 02 ...AVR включено, кроме режима разгона	0072h	0, 1, 2	—
A082	Выбор класса ЭДВ	R/W	Инвертор класса 200В: 00 ...200 01 ...215 02 ...220 03 ...230 04 ...240 Инвертор класса 400В: 00 ...380 01 ...400 02 ...415 03 ...440 04 ...460 05 ...480	0073h	0 - 5	—
A092 (верх.)	Время 2-й стадии ускорения	R/W	Длительность 2-ой стадии разгона, от 0,01 до 3000 сек.	0074h	1 - 300000 *1	0.1 сек
A092 (нижн.)		R/W		0075h		
A292 (верх.)	Время 2-й стадии ускорения, 2 ЭДВ	R/W	Длительность 2-ой стадии разгона для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек	0076h	1 - 300000 *1	0.1 сек
A292 (нижн.)		R/W		0077h		
A093 (верх.)	Время 2-й стадии торможения	R/W	Длительность 2-ой стадии торможения, от 0,01 до 3000 сек.	0078h	1 - 300000 *1	0.1 сек
A093 (нижн.)		R/W		0079h		
A293 (верх.)	Время 2-ой стадии торможения, 2 ЭДВ	R/W	Длительность 2-ой стадии торможения для 2ого электродвигателя, от 0,01 до 3000 сек.	007Ah	1 - 300000 *1	0.1 сек
A293 (нижн.)		R/W		007Bh		

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A094	Метод перехода ко второй стадии разгона и торможения	R/W	Возможно 2 варианта: 00 ... Клемма [2CH] 01 ... По достижению установленной частоты	007Ch	0, 1	—
A294	Метод перехода ко второй стадии разгона и торможения, 2 ЭДВ	R/W		007Dh		
A095	Частота перехода от первич. разгона к вторичному	R/W	Выходная частота инвертора, на которой происходит переход от первой стадии разгона ко второй, от 0,0 до 400,0 Гц	007Eh	0 - 4000	0.1 Гц
A295	Частота перехода от первой стадии разгона ко второй, 2 ЭДВ	R/W		007Fh		
A096	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй	R/W	Выходная частота инвертора, на которой происходит переход от первой стадии торможения ко второй, от 0,0 до 400,0 Гц	0080h	0 - 4000	0.1 Гц
A296	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй, 2 ЭДВ	R/W		0081h		
A097	Форма кривой разгона	R/W	Определяет форму кривой первичного и вторичного разгона: 00 ... Линейная 01 ... S-кривая	0082h	0, 1	—
A098	Форма кривой торможения	R/W	Определяет форму кривой первичного и вторичного торможения: 00 ... Линейная 01 ... S-кривая	0083h	0, 1	—
A101	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала клеммы [OI]-[L]	R/W	Выходная частота, соответствующая минимальному уровню входного сигнала, от 0,0 до 400,0 Гц	0084h	0 - 4000	0.1 Гц
A102	Частота при максимальном уровне внешнего сигнала входа [OI]-[L]	R/W	Выходная частота, соответствующая макс. уровню входного сигнала от 0,0 до 400,0 Гц	0085h	0 - 4000	0.1 Гц
A103	Мин. уровень внешнего управляющего сигнала входа [OI]-[L]	R/W	Минимальный уровень сигнала входа по току, от 0 до 100%	0086h	0 - 100	1 %
A104	Макс. уровень внешнего сигнала входа [OI]-[L]	R/W	Максимальный уровень сигнала входа по току, от 0 до 100%	0087h	0 - 100	1 %
A105	Условия запуска по входу [OI]-[L]	R/W	Возможно 2 варианта: 00 .. Пуск с частоты установленной в A101 01 .. Пуск с 0 Гц	0088h	0, 1	—

Регистр временного хранения информации, группа параметров A						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
A141	Выбор входа A	R/W	Возможно 5 вариантов: 00 ... 01 ...Потенциометр пульта управления 02 ...Вход [O] 03 ...Вход [OI] 04 ...Сеть	00E3h	0 - 4	—
A142	Выбор входа B	R/W	Возможно 5 вариантов: 00 ... 01 ...Потенциометр пульта управления 02 ...Вход [O] 03 ...Вход [OI] 04 ...Сеть	00E4h	0 - 4	—
A143	Математическое действие	R/W	Возможно 3 варианта: 00 ... ADD (вход A + вход B) 01 ...SUB (вход A – вход B) 02 ...MUL (вход A x вход B)	00E5h	0 1, 2	—
A145	Смещение частоты	R/W	Значение смещения выходной частоты, при активации клеммы [ADD]. Диапазон значений: от 0,0 до 400,0 Гц.	00E6h	0 - 4000	0.1 Гц
A146	Знак смещения	R/W	Возможно 2 варианта: 00 ...Прибавление (добавляет значение параметра A145 к выходной частоте инвертора) 01 ...Вычитание (вычитает значение параметра A145 к выходной частоте инвертора)	00E7h	0, 1	—

Примечание 1:Если значение равно 10000 (100.0 сек.), значение после запятой не учитывается (для A092/A292 и A093/A293).

В следующей таблице приведен перечень регистров группы параметров B.

Регистр временного хранения информации, группа параметров B						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
B001	Выбор режима автом. повторного запуска	R/W	Возможно 4 варианта: 00... Аварийное отключение 01... Перезапуск с 0 Гц по истечении времени B003 02... Перезапуск с подхватом частоты вращения дв-ля по истечении времени B003 03... Перезапуск с подхватом частоты вращения дв-ля по истечении времени B003, затем замедление до 0 Гц, и аварийное отключении	0089h	0, 1, 2, 3	—
B002	Допустимое время пропадания напряжения	R/W	Интервал времени, в течение которого возможно пропадание напряжения питания. Диапазон значений от 0,3 до 25 сек.	008Ah	3 - 250	0.1 сек
B003	Время ожидания до повторного запуска	R/W	Время ожидания до повторного запуска . Диапазон установки: от 0,3 до 100 сек.	008Bh	3 - 1000	0.1 сек
B004	Активация предупреждения при постоянном откл. по причине отсутствия питания / недостатка напряжения	R/W	Возможно 2 варианта: 00... Отключено 01... Включено	008Ch	0, 1	—
B005	Количество повторных запусков из-за кратковременного пропадания напряжения питания	R/W	Возможно 2 варианта: 00... 16 повторных запусков 01... Всегда использовать повторный запуск	008Dh	0, 1	—
B012	Уровень температурной защиты	R/W	Устанавливается в диапазоне от 20% до 120% номинального тока инвертора.	008Eh	2000 - 12000	0.01%
B212	Уровень температурной защиты, 2 ЭДВ	R/W		008Fh		
B013	Характеристика электронной термозащиты	R/W	Выбор из двух кривых:*1 00... Пониженный момент 1 01... Постоянный момент 02... Пониженный момент 2	0090h	0, 1, 2	—
B213	Характеристика электронной термозащиты, 2 ЭДВ	R/W		0091h		

Регистр временного хранения информации, группа параметров B						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
B021	Режим работы функции токоограничения	R/W	Возможно 3 варианта: 00 .. Отключено 01 .. Включено в режиме разгона и поддерж. скорости 02 .. Включено только в режиме поддерж. скорости	0092h	0, 1, 2	—
B022	Уровень токоограничения	R/W	Определяет уровень ограничения перегрузки в диапазоне от 20% до 150% от номинального тока инвертора, шаг - 1%	0093h	2000 - 15000	0.01%
B023	Скорость замедления в режиме токоограничения	R/W	Определяет скорость торможения, когда инвертор обнаруживает перегрузку, от 0,1 до 30,0 сек.	0094h	1 - 300	0.1 сек
B031	Режим блокировки программного обеспечения	R/W	Возможно 4 варианта: 00 .. Все параметры кроме B031 закрыты, когда клемма [SFT] включена 01 .. Все параметры кроме B031 и выходной частоты F001 закрыты, когда клемма [SFT] включена 02 .. Все параметры кроме B031 закрыты 03 .. Все параметры кроме B031 и выходной частоты F001 закрыты	0095h	0, 1, 2, 3	—
B080	Усиление выходного аналогового сигнала клеммы [AM]	R/W	Преобразование значение аналогового выхода клеммы [AM], от 0 до 255	0096h	0 - 255	—
B082	Стартовая частота	R/W	Устанавливает начальное значение выходной частоты инвертора, от 0,5 до 9,9 Гц	0098h	5 - 99	0.1 Гц
B083	Несущая частота	R/W	Определяет внутреннюю частоту переключений, от 2,0 до 14,0 Гц	0099h	20 - 140	0.1 Гц
B084	Режим установки заводских исходных данных (параметры или история отключений)	R/W	Возможно 3 варианта: 00 .. Очистка истории аварийных отключений 01 .. Восстановление заводских значений 02 .. Очистка истории авар. отключений и восстановление заводских параметров	009Ah	0, 1, 2	—
B085	Код страны для уст. заводских параметров	—	ПРИМЕЧАНИЕ: Установка из сети невозможна.	009Bh	—	—

Регистр временного хранения информации, группа параметров B						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
B086	Коэффициент преобразования отображаемой частоты	R/W	Устанавливает коэффициент для преобразования отображаемой частоты для просмотра в параметре D007, от 0,1 до 99,9	009Ch	1 - 999	0.1
B087	Активация клавиши Стоп на пульте управления	R/W	Возможно 2 варианта: 00... Включено 01... Отключено	009Dh	0, 1	—
B088	Режим перезапуска при вращении двигателя на выбеге	R/W	Определяет в каком режиме инвертор возобновляет работу при вращении двигателя на выбеге. Возможно два варианта: 00... Перезапуск с 0 Гц 01... Перезапуск с подхватом частоты вращения	009Eh	0, 1	—
B090	Коэф. динамич. торможения	R/W	Устанавливает коэффициента использования регенеративного торможения тормозного резистора в % в течении 100 сек., от 0 до 100% 0% . Динамическое торможение отключено >0% Значение в % от 100 сек. интервала динамического торможения	009Fh	0 = откл., 1 - 1000 вкл.	0.1 %
B091	Режим останова	R/W	Возможно 2 вариантов: 00... DEC (затормозить до останова) 01... FRS останов на выбеге)	00A0h	0, 1	—
B092	Охлаждающий вентилятор	R/W	Возможно 3 варианта: 00... Вентилятор постоянно включен 01... Включен в режиме Пуск, выключен в режиме Стоп (5 мин. задержка при переходе в режим Стоп) 02... Работа зависит от датчика температуры	00A1h	0, 1, 2	—
B095	Динамическое торможение	R/W	Возможно 3 вариантов: 00... Отключено 01... Включено только в режиме Пуск 02... Всегда включено	00A2h	0, 1, 2	—
B096	Уровень активации динамического торможения	R/W	Диапазон: 330 - 380В (класс 200 В), 660 - 760В (класс 400 В)	00A3h	330 - 380, 660 - 760	1 В

Регистр временного хранения информации, группа параметров B						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
B130	Оптимизация торможения по уровню напряжения	R/W	Приостанавливает замедление двигателя, если напряжение в звене постоянного тока увеличивается выше порога, для предотвращения срабатывания защиты инвертора по перенапряжению. Возможно два варианта: 00... Не активизирована 01... Активизирован	00A4h	0, 1	—
B140	Подавление эффекта отключения из-за перегрузки по току	R/W	Возможно 2 варианта: 00... Отключено 01... Включено	00A5h	0, 1	—
B150	Режим несущей частоты	—	Автоматически понижает несущую частоту при увеличении температуры окружающей среды. Возможно два варианта: 00... Отключено 01... Включено	00A6h	0, 1	—

Примечание 1:Предположим, что номинальный ток инвертора равен 10000 (для B013/B213).

В следующей таблице приведен перечень регистров группы параметров C.

Регистр временного хранения информации, группа параметров C						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
C001	Функция клеммы [1]	R/W	См.“Настройка дискретных входов” на стр. 3–41	00A7h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 50, 51, 255	—
C002	Функция клеммы [2]	R/W		00A8h		
C003	Функция клеммы [3]	R/W		00A9h		
C004	Функция клеммы [4]	R/W		00AAh		
C005	Функция клеммы [5]	R/W		00ABh		
C006	Функция клеммы [6]	R/W		00ACh		
C011	Активное состояние клеммы [1]	R/W	Установите логическое состояние: 00... нормально разомкнутое [NO] 01... нормально замкнутое [NC]	00ADh	0, 1	—
C012	Активное состояние клеммы [2]	R/W		00AEh	0, 1	—
C013	Активное состояние клеммы [3]	R/W		00AFh	0, 1	—
C014	Активное состояние клеммы [4]	R/W		00B0h	0, 1	—
C015	Активное состояние клеммы [5]	R/W		00B1h	0, 1	—
C016	Активное состояние клеммы [6]	R/W		00B2h	0, 1	—
C021	Функция клеммы [11]	R/W	См. “Выходные клеммы” на стр. 3–46	00B3h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	—
C022	Функция клеммы [12]	R/W		00B4h		
C026	Релейный выход	R/W		00B5h		
C028	Функция клеммы [AM]	R/W	Доступны 2 функции: 00... Рабочая скорость ЭДВ 01... Ток электродвигателя	00B7h	0, 1	—
C031	Активное состояние клеммы [11]	R/W	Установите логическое состояние: 00... нормально разомкнутое 01... нормально замкнутое	00B8h	0, 1	—
C032	Активное состояние клеммы [12]	R/W	Установите логическое состояние: 00... нормально разомкнутое 01... нормально замкнутое	00B9h	0, 1	—
C036	Тип контакта релейного выхода	R/W	Установите логическое состояние: 00... нормально разомкнутое 01... нормально замкнутое	00BAh	0, 1	—
C041	Уровень перегрузки	R/W	Уровень перегрузки устанавливается в диапазоне от 0% до 200% (от 0 до 2 раз) номинального тока инвертора	00BBh	0 - 20000	0.01 %
C042	Достижение частоты при разгоне	R/W	Определяет порог достижения выходной частоты во время разгона, от 0.0 до 400.0 Гц	00BCh	0 - 4000 *1	0.1 Гц
C043	Достижение частоты при торможении	R/W	Определяет порог достижения выходной частоты во время торможения,от 0 до 400 Гц	00BDh	0 - 4000	0.1 Гц

Регистр временного хранения информации, группа параметров C						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
C044	Уровень отклонения ПИД регулирования	R/W	Устанавливает допустимое отклонение (абсолютное величина) значения ПИД регулирования, от 0.0 до 100%, шаг 0,1%	00BEh	0 - 1000	0.1 %
C052	Верхний предел ПИД регулирования	R/W	Если переменная процесса превышает это значение, то ПИД регулирование отключается, 2ой этап ПИД регулирования, диапазон от 0.0 до 100.0%	00EAh	0 - 1000	0.1 %
C053	Нижний предел ПИД регулирования	R/W	Если переменная процесса опускается ниже этого значения, то ПИД регулирование включается, 2ой этап ПИД регулирования, диапазон от 0.0 до 100.0%	00EBh	0 - 1000	0.1 %
C071	Скорость обмена данными	—	Примечание: Эти параметры не доступны из сети. Для установки используйте панель оператора инвертора.	00C0h	—	—
C072	Узловой номер	—		00C1h	—	—
C074	Паритет обмена данными	—		00C3h	—	—
C075	Стоповый бит	—		00C4h	—	—
C076	Ошибка обмена данными	—		00ECh	—	—
C077	Таймер ошибки обмена данными	—		00EDh	—	—
C078	Время ожидания связи	—		00C5h	—	—
C081	Настройка сигнала клеммы O	R/W	Коэффициент изменения внешней команды установки частоты на клеммах L - O (вход напряжения) к выходной частоте. Диапазон от 0,0 до 200,0%.	00C7h	0 - 2000	0.1 %
C082	Настройка сигнала клеммы OI	R/W	Коэффициент изменения внешней команды установки частоты на клеммах L - OI (вход тока) к выходной частоте. Диапазон от 0,0 до 200,0%.	00C8h	0 - 2000	0.1 %
C085	Настройка клеммы термистора	R/W	Диапазон от 0,0 до 200,0%.	00EEh	0 - 2000	0.1 %
C086	Настройка смещения на клемме [AM]	R/W	Диапазон от 0,0 до 10,0 В.	00C9h	0 - 100	0.1 В
C091	Режим отладки	—	Возможно 2 варианта: 00...Отключено 01...Включено	—	—	—

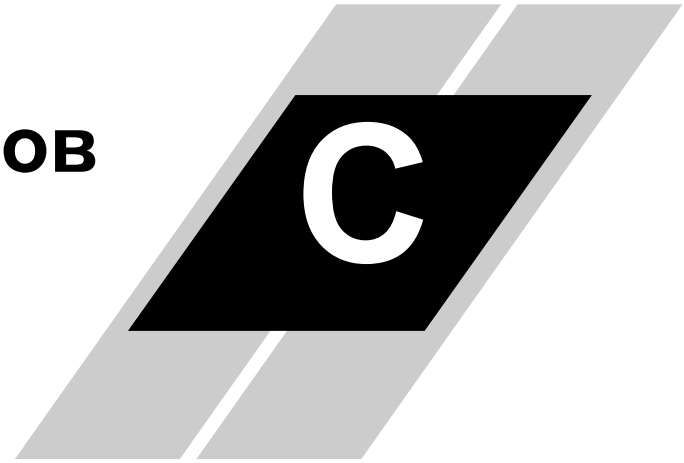
Регистр временного хранения информации, группа параметров C						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
C101	Память клавиш Вверх / Вниз	R/W	Определяет заданное значение скорости после включения. Возможно два варианта: 00... Сбросить предыдущее значение 01... Сохранить предыдущее значение, установленное клавишами Вверх / Вниз	00CFh	0, 1	—
C102	Режим сброса аварии	R/W	Реакция инвертора на Сброс 00... Сброс аварии, автопереза. В обычном режиме - останов инвертора при наличии сигнала [RST], при снятии сигнала перезапуск 01... Сброс аварии, и перезапуск после снятия и повторной подачи питания. В обычном режиме - останов инвертора после снятия внешнего сигнала RST и перезапуск после повторной подачи питания. 02... Сброс аварии, автоперезапуск после снятия сигнала [RST] В обычном режиме сигнал [RST] не влияет на работу.	00D0h	0, 1, 2	—
C141	Вход A, выбор функции	R/W	См. “Выходные логические функции и регулировка времени” на стр. 3–53	00EFh	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	—
C142	Вход B, выбор функции	R/W		00F0h		
C143	Логическая функция	R/W	Возможно три варианта: 00... [LOG] = A И B 01... [LOG] = A ИЛИ B 02... [LOG] = A строгая дизъюнкция B	00F1h	0, 1, 2	—
C144	Задержка перехода клеммы [11] в состояние ВКЛ	R/W	От 0.0 до 100.0 сек.	00F2h	0 - 1000	0.1 сек
C145	Задержка перехода клеммы [11] в состояние ВЫКЛ	R/W	От 0.0 до 100.0 сек..	00F3h	0 - 1000	0.1 сек
C146	Задержка перехода клеммы [12] в состояние ВКЛ	R/W	От 0.0 до 100.0 сек.	00F4h	0 - 1000	0.1 сек
C147	Задержка перехода клеммы [12] в состояние ВЫКЛ	R/W	От 0.0 до 100.0 сек.	00F5h	0 - 1000	0.1 сек
C148	Задержка перехода релейного выхода в состояние ВКЛ	R/W	От 0.0 до 100.0 сек.	00F6h	0 - 1000	0.1 сек
C149	Задержка перехода релейного выхода в состояние ВЫКЛ	R/W	От 0.0 до 100.0 сек.	00F7h	0 - 1000	0.1 сек

Примечание 1:Предположим,что номинальный ток инвертора равен 10000(C041).

В следующей таблице приведен перечень регистров группы параметров H.

Регистр временного хранения информации, группа параметров H						
Код функ.	**Наименование**	**R/W**	**Описание**	**Данные сети**		
				Рег.	**Диапазон**	**Шаг**
H003	Мощность электродвигателя	R/W	13 вариантов: 0.....0.20 кВт 1.....0.37 кВт 2.....0.40 кВт 3.....0.55 кВт 4.....0.75 кВт 5.....1.10 кВт 6.....1.50 кВт 7.....2.2 кВт 8.....3.0 кВт 9.....3.7 кВт 10...4.0 кВт 11...5.5 кВт 12...7.5 кВт	00D9h	0 - 12	—
H203	Мощность 2ого электродвигателя	R/W		00DAh	0 - 12	—
H004	Количество полюсов электродвигателя	R/W	4 вариантов: 2 / 4 / 6 / 8	00DBh	2, 4, 6, 8	1 pole
H204	Количество полюсов 2ого электродвигателя	R/W		00DCh	2, 4, 6, 8	1 pole
H006	Стабилизация электродвигателя	R/W	Постоянный параметр электродвигателя (устанавливается на заводе-изготовителе), от 0 до 255	00DDh	0 - 255	1
H206	Стабилизация 2-ого электродвигателя	R/W		00DEh	0 - 255	1
H007	Класс электродвигателя	R/W	Возможно 2 варианта: 00...200В 01...400В	00DFh	0, 1	—
H207	Класс 2-ого электродвигателя	R/W		00E0h	0, 1	—

Список параметров электропривода



В этом приложении стр.

— Вступление..... 2

— Параметры электропривода 2

Вступление

В этом приложении приведены программируемые параметры инвертора SJ200, а также значение параметров, установленные по умолчанию в разных регионах. Крайняя правая колонка свободна, для того чтобы Вы могли записывать в нее измененные значения параметров. Параметры представлены в том же порядке, в котором они идут на пульте управления.

Параметры электропривода

Инверторы SJ200 предоставляют большой выбор пользователю по установке функции и параметров. Мы настоятельно рекомендуем Вам заносить измененные параметры в таблицу, для того чтобы восстановить инвертор после возможной потери данных.

Модель инвертора SJ200 [ ]

Серийный номер [ ]

} Эта информация приведена на шильдике на правой стороне инвертора.

Параметры основного профиля работы

Группа параметров F		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
F001	Выходная частота	0.0	0.0	
F002	Время разгона (1)	10.0	10.0	
F202	Время разгона (1), 2-ой электродвигатель	10.0	10.0	
F003	Время торможения (1)	10.0	10.0	
F203	Время торможения (1), 2-ой электродвигатель	10.0	10.0	
F004	Направление вращение при подаче команды Пуск с пульта управления	00	00	

Стандартные функции

Группа параметров A		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
A001	Источник задания частоты	01	00	
A002	Источник подачи ком. Пуск	01	02	
A003	Номинальная частота	50.0	60.0	
A203	Номинальная частота, 2 ЭДВ	50.0	60.0	
A004	Максимальная частота	50.0	60.0	
A204	Максимальная частота, 2 ЭДВ	50.0	60.0	
A005	Клемма [AT]	00	00	
A011	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала/O-L	0.0	0.0	
A012	Частота при максимальном уровне внешнего управляющего сигнала/O-L	0.0	0.0	
A013	Минимальный уровеньвнешнего управляющего сигнала/O-L	0.0	0.0	
A014	Максимальный уровень внешнего управляющего сигнала/O-L	100.	100.	
A015	Условия запуска /O-L	01	01	
A016	Фильтр внеш. сигнала	2.	8.	
A020	Частота 0 многоскор. режима	0.0	0.0	
A220	Частота 0 многоскоростного режима, 2ой электродвигатель	0.0	0.0	
A021	Частота 1 многоскор. режима	0.0	0.0	
A022	Частота 2 многоскор. режима	0.0	0.0	
A023	Частота 3 многоскор. режима	0.0	0.0	
A024	Частота 4 многоскор. режимая	0.0	0.0	
A025	Частота 5 многоскор. режима	0.0	0.0	
A026	Частота 6 многоскор. режима	0.0	0.0	
A027	Частота 7 многоскор. режима	0.0	0.0	
A028	Частота 8 многоскор. режима	0.0	0.0	
A029	Частота 9 многоскор. режима	0.0	0.0	
A030	Частота 10 многоскор. режима	0.0	0.0	

Группа параметров A		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
A031	Частота 11 многоскор. режима	0.0	0.0	
A032	Частота 12 многоскор. режима	0.0	0.0	
A033	Частота 13 многоскор. режима	0.0	0.0	
A034	Частота 14 многоскор. режима	0.0	0.0	
A035	Частота 15 многоскор. режима	0.0	0.0	
A038	Частота Толчкового режима	1.00	1.00	
A039	Выход из Толчкового режима	00	00	
A042	Ручное увеличение момента	5.0	5.0	
A242	Ручное увеличение момента, 2-ой электродвигатель	0.0	0.0	
A043	Ручное увеличение момента, установка частоты	3.0	3.0	
A243	Ручное увеличение момента, установка частоты, 2 ЭДВ	0.0	0.0	
A044	Вольт-частотная хар-ка	02	02	
A244	Вольт-частотная х-ка, 2 ЭДВ	02	02	
A045	Выходное напряжение	100.	100.	
A046	Автом. увеличение момента, компенсация напряжения	100	100	
A246	Автом. увеличение момента, компенсация напряж., 2 ЭДВ	100	100	
A047	Автом. увеличение момента, компенсация скольжения	100	100	
A247	Автом. увеличение момента, компенсация скольж., 2 ЭДВ	100	100	
A051	Торможение пост. током	00	00	
A052	Частота активизации торможением пост. током	0.5	0.5	
A053	Время ожидания до включения режима торм. пост. током	0.0	0.0	
A054	Сила торможения пост. током	0	0	
A055	Время торможения пост. током	0.0	0.0	
A056	Торможение пост. током / по фронту или по длительности внеш. сигнала	01	01	
A061	Верхняя граница вых. частоты	0.0	0.0	

Группа параметров A		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
A261	Верхняя граница вых. частоты, 2-ой электродвигатель	0.0	0.0	
A062	Нижний граница вых. частоты	0.0	0.0	
A262	Нижняя граница вых.частоты, 2-ой электродвигатель	0.0	0.0	
A063, A065, A067	Резонансные частоты (установка)	0.0	0.0	
A064, A066, A068	Гистерезис резонансной частоты	0.5	0.5	
A071	Активизация ПИД рег-ра	00	00	
A072	Пропорц-ная составл. ПИД	1.0	1.0	
A073	Интегральная составл. ПИД	1.0	1.0	
A074	Дифференциальная сост. ПИД	0.0	0.0	
A075	Коэффициент масштабированияа	1.00	1.00	
A076	Выбор входа для сигнала ОС	00	00	
A077	Выбор раоты ПИД регулятора	00	00	
A078	Предел выходного значения ПИД регулирования	0.0	0.0	
A081	Выбор функции AVR	00	00	
A082	Выбор напряжения ЭДВ	230/400	230/460	
A092	Время 2-ой стадии разгона	15.00	15.00	
A292	Время 2-ой стадии разгона, 2 ЭДВ	15.00	15.00	
A093	Время 2-ой стадии торможения	15.00	15.00	
A293	Время 2-ой стадии торможения, 2 ЭДВ	15.00	15.00	
A094	Метод перехода к второй стадии разгона и торможения	00	00	
A294	Метод перехода к второй стадии разгона и торможения, 2 ЭДВ	00	00	
A095	Частота перехода от первой стадии разгона ко второй	0.0	0.0	
A295	Частота перехода от первой стадии разгона ко втор. 2 ЭДВ	0.0	0.0	

Группа параметров A		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
A096	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй	0.0	0.0	
A296	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй, 2 ЭДВ	0.0	0.0	
A097	Форма кривой разгона	00	00	
A098	Форма кривой торможения	00	00	
A101	Частота при минимальном уровне вн. сигнала входа [OI]	0.0	0.0	
A102	Частота при максимальном уровне внеш. сигнала входа [OI]	0.0	0.0	
A103	Минимальный уровень внешнего сигнала входа [OI]	0.0	0.0	
A104	Максимальный уровень внешнего сигнала входа [OI]	100.	100.	
A105	Условия запуска по входу [OI]	01	01	
A141	Выбор входа A для расчета	02	02	
A142	Выбор входа B для расчета	03	03	
A143	Математическое действие	00	00	
A145	Смещение частоты	0.0	0.0	
A146	Знак смещения частоты	00	00	

Вспомогательные параметры инвертора

Группа параметров B		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	Название	–FE (Europe)	–FU (USA)	
B001	Выбор режима автом. повторного запуска	00	00	
B002	Допустимое время пропадания напряжения питания	1.0	1.0	
B003	Время ожидания до повторного запуска	1.0	1.0	
B004	Активизация предупреждения	00	00	
B005	Количество повторных запусков после отключения по причине отсутствия питания / недостаточности напряжения	00	00	
B012	Уровень температурной защиты	Ном. ток для каждой модели	Ном. ток для каждой модели	
B212	Уровень температурной защиты, 2 ЭДВ	Ном. ток для каждой модели	Ном. ток для каждой модели	
B013	Характеристика электронной термозащиты	01	01	
B213	Характеристика электронной термозащиты, 2 ЭДВ	01	01	
B021	Режим работы функции токоограничения	01	01	
B022	Уровень токоограничения	Ном. ток x 1.5	Ном. ток x 1.5	
B023	Скорость замедления при токоограничении	1.0	30.0	
B031	Режим блокировки программного обеспечения	01	01	
B080	Усиление выходного аналогового сигнала [AM]	100.	100.	
B082	Установка стартовой частоты	0.5	0.5	
B083	Несущая частота	5.0	5.0	
B084	Режим установки заводских исходных данных (параметры или история отключений)	00	00	

Группа параметров B		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
B085	Код страны для установки заводских параметров	01	02	
B086	Коэффициент преобразования отображаемой частоты	1.0	1.0	
B087	Активация клавиши Стоп на пульте управления	00	00	
B088	Режим перезапуска при вращении двигателя на выбеге	00	00	
B090	Коэф. динамич. торможения	0.0	0.0	
B091	Режим останова	00	00	
B092	Охлаждающий вентилятор	00	00	
B095	Динамическое торможение	00	00	
B096	Уровень активации динамического торможения	360/720	360/720	
B130	Оптимизация торможения по уровню напряжению	00	00	
B140	Подавление эффекта отключения из-за перегрузки по току	00	00	
B150	Режим несущей частоты	00	00	

Интеллектуальные клеммы

Группа параметров C		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	Название	–FE (Europe)	–FU (USA)	
C001	Функция клеммы [1]	00	00	
C002	Функция клеммы [2]	01	01	
C003	Функция клеммы [3]	02	16	
C004	Функция клеммы [4]	03	13	
C005	Функция клеммы [5]	18	09	
C006	Функция клеммы [6]	09	18	
C011	Активное состояние клеммы [1]	00	00	
C012	Активное состояние клеммы [2]	00	00	
C013	Активное состояние клеммы [3]	00	00	
C014	Активное состояние клеммы [4]	00	01	
C015	Активное состояние клеммы [5]	00	00	
C016	Активное состояние клеммы [6]	00	00	
C021	Функция клеммы [11]	01	01	
C022	Функция клеммы [12]	00	00	
C026	Релейный выход	05	05	
C028	Функция клеммы [AM]	00	00	
C031	Активное состояние клеммы [11]	00	00	
C032	Активное состояние клеммы [12]	00	00	
C036	Тип контакта релейного выхода	01	01	
C041	Уровень перегрузки	Ном. ток инвертора	Ном. ток инвертора	
C042	Достижение частоты при разгоне	0.0	0.0	
C043	Достижение частоты при торможении	0.0	0.0	
C044	Уровень отклонения ПИД регулирования	3.0	3.0	
C052	Верхний предел ПИД регулирования	100.0	100.0	
C053	Нижний предел ПИД регулирования	0.0	0.0	
C071	Скорость обмена данными	06	04	

Группа параметров C		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
C072	Адрес инвертора	1.	1.	
C074	Паритет обмена данными	00	00	
C075	Стоповый бит	1	1	
C076	Ошибка обмена данными	02	02	
C077	Таймер ошибки обмена данными	0.00	0.00	
C078	Время ожидания связи	0.	0.	
C081	Настройка сигнала клеммы O	100.0	100.0	
C082	Настройка сигнала клеммы OI	100.0	100.0	
C085	Настройка клеммы термистора	100.0	100.0	
C086	Настройка смещения на клемме [AM]	0.0	0.0	
C091	Режим отладки	00	00	
C101	Память клавиш Вверх / Вниз	00	00	
C102	Режим сброса аварии	00	00	
C141	Вход A, выбор функции	00	00	
C142	Вход B, выбор функции	01	01	
C143	Логическая функция	00	00	
C144	Задержка включения клеммы [11]	0.0	0.0	
C145	Задержка выключения клеммы [11]	0.0	0.0	
C146	Задержка включения клеммы [12]	0.0	0.0	
C147	Задержка выключения клеммы [12]	0.0	0.0	
C148	Задержка включения релейного выхода	0.0	0.0	
C149	Задержка выключения релейного выхода	0.0	0.0	

Параметры электродвигателя

Группа параметров H		По умолчанию		Знач. польз-ля
Код функ.	**Название**	**–FE (Europe)**	**–FU (USA)**	
H003	Мощность электродвигателя	Определ. для каждой модели	Определ. для каждой модели	
H203	Мощность 2-ого электродвигателя	Определ. для каждой модели	Определ. для каждой модели	
H004	Количество полюсов электродвигателя	4	4	
H204	Количество полюсов 2-ого электродвигателя	4	4	
H006	Стабилизация электродвигателя	100	100	
H206	Стабилизация 2-ого электродвигателя	100	100	
H007	Класс электродвигателя	Определ. для каждой модели	Определ. для каждой модели	
H207	Класс 2-ого электродвигателя	Определ. для каждой модели	Определ. для каждой модели	

Руководство по монтажу по нормам CE-EMC

D

В этой главе.... стр.

— Правила монтажа по нормам CE–EMC 2
— Рекомендации Hitachi по EMC 6

Правила монтажа по нормам CE–EMC

При использовании инвертора модели SJ200 в странах европейского сообщества, требуется соблюдать нормы электромагнитной совместимости (89/336/EEC).Для удовлетворения требований по ЭМС и соблюдения существующих стандартов, руководствуйтесь инструкциями, приведенными в этом разделе.

1. При использовании убедитесь, что высокочастотное сопротивление между инвертором, фильтром и заземлением, максимально мало.

- Убедитесь в том, что используются металлические соединения, которые имеют наибольшую контактную поверхность (оцинкованные крепежные пластинки).

2. Избегайте проводящих контуров работающих по принципу антенн, особенно таких, которые охватывают большую площадь.

- Избегайте лишних проводящих контуров.
- Избегайте параллельного расположения проводки с сигналом низкого уровня и электронесущих проводников.

3. Используйте экранированную проводку для подключения электродвигателя, а также всех аналоговых и цифровых линий управления.

- Оставляйте как можно большую область экранирования вокруг этих линий. То есть, не зачищайте область экранирования концов кабеля кроме случаев крайней необходимости.
- С интегрированными системами (например, когда инвертер подключен к контроллеру или к главному компьютеру и находится в том же шкафу управления, и они заземлены вместе), соединяйте экраны линий управления с заземлением. С распределенными системами (например, контроллер или главный компьютер находится в другом шкафу управления и между системами существует определенная дистанция), рекомендуется подключать экран линий управления только на конец соединения частотно-регулируемого инвертера. Если возможно, то направьте другой конец линий управления непосредственно к секции кабельного ввода контроллера или главного компьютера. Экранный проводник кабеля двигателя всегда должен быть соединен с заземлением.
- Для достижения большей контактной области между экраном и заземлением, используйте PG-болт с металлической оболочкой, или используйте металлическую монтажную клемму.
- Используйте только кабели с плетеными, вылуженными медной сеткой экранами (типа "CY") с 85 % покрытием.
- Экранирование не должно быть повреждено ни на одном участке кабеля. Если необходимо использовать дроссель, контактор, клеммы или аварийные выключатели на выходе двигателя, то незащищенную экраном область старайтесь оставлять максимально короткой.

4. Снимайте мерку для того, чтобы минимизировать интерференцию, которая часто сдваивается во время установки кабелей.

- Разделите излучающие кабели минимум на 0,25 м от кабелей чувствительных к интерференции. Черезвычайно критическим моментом является укладка параллельных кабелей на большое расстояние. Если два кабеля пересекаются (один скрещивается с другим), интерференция будет меньше, если они пересекаются под углом 90 градусов. Поэтому кабели восприимчивые к интерференции должны только пересекать кабели двигателя, промежуточные контурные кабели или электропроводку реостата под прямым углом и никогда не должны располагаться параллельно к ним на большом отрезке.

5. Минимизируйте расстояние между источником интерференции и приемником интерференции (устройствами не стойкими к интерференции), таким образом снижая эффект от выпускаемой интерференции на приемники интерференции.

- Используйте только устройства свободные от интерференции и поддерживайте минимальную дистанцию в 0,25 м от частотно регулируемого инвертора.

6. Следуйте мерам безопасности при установке фильтра.

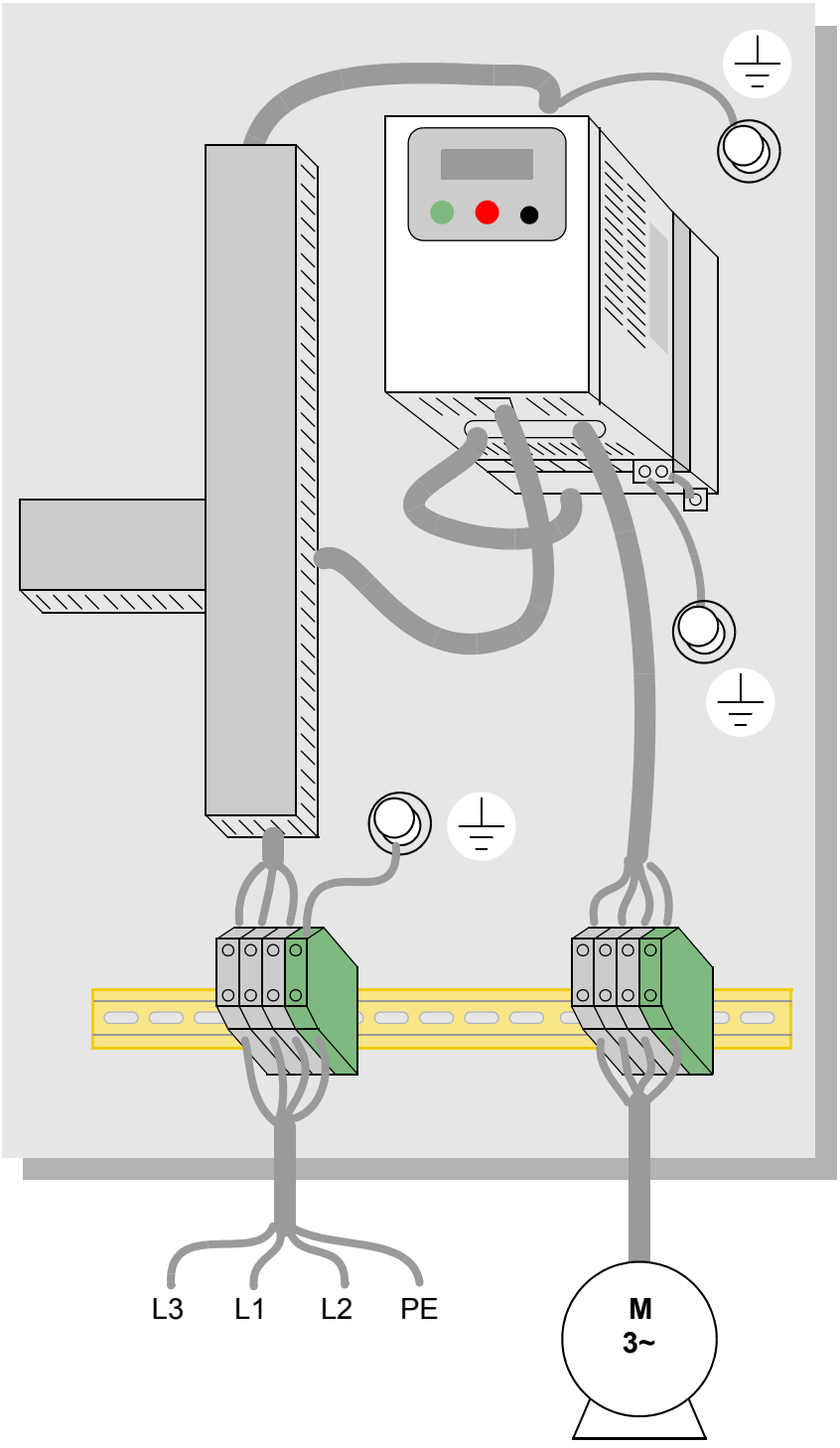
- Убедитесь, что клемма заземления фильтра правильно подключена к клемме заземления инвертора. Фильтр должен быть тщательно и главное постоянно заземлен во избежании поражения электрическим током при касании фильтра.

Для получения необходимого уровня заземления необходимо:

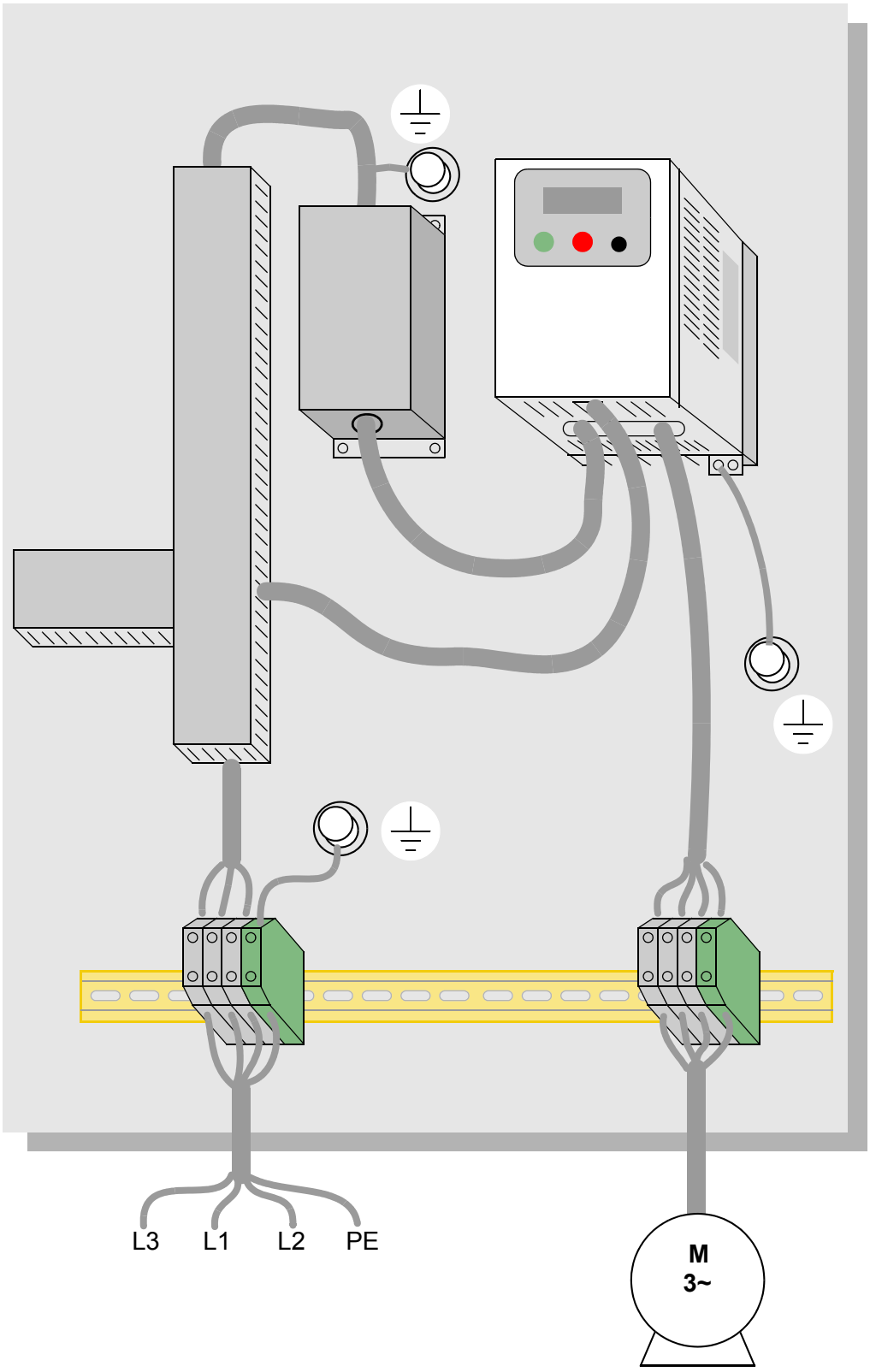
- Заземлить фильтр кабелем с сечением более 10 мм^2.
- Паралельно обычному заземлению подключить дополнительный кабель заземления.

Инверторы модели SJ200, разработанные для использования в Европе (модели xxxLFEF/xxxHFEF) имеют встроенные линейные фильтры. При необходимости установите дополнительные фильтры, руководствуясь следующими диаграммами, которые показывают установку панели управления и возможные варианты расположения проводки для разных типов фильтров.

Инвертор SJ200 с пристраиваемым фильтром



Инвертор SJ200 с отдельно стоящим фильтром



Рекомендации Hitachi по EMC

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Оборудование такого типа должно устанавливаться, настраиваться и обслуживаться только квалифицированными работниками, знакомыми с конструкционными особенностями и процессами работы оборудования, а также с возможной опасностью, возникающей при взаимодействии с данным оборудованием. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к телесным повреждениям.

Используя данный лист проверки, Вы можете убедиться в том, что инвертор работает в подходящих условиях.

1. Питание инвертор SJ200 должно соответствовать следующим спецификациям:

- Колебания напряжения ±10% и менее
- Дисбалан напряжения ±3% и менее
- Колебание частоты ±4% и менее
- Искажение напряжения = 10% и менее

2. Требования к монтажу:

- Используйте фильтры разработанные непосредственно для инверторов SJ200.

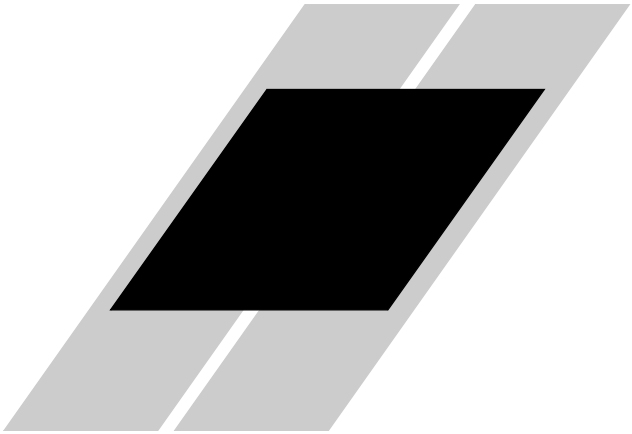
3. Подключение:

- Для подключения электродвигателя необходим экранированный кабель. Длина соединения не должна превышать 50 метров.
- Значение несущей частоты не должно превышать 5 кГц для удовлетворения требованиям EMC.

4. Условия окружающей среды - когда используется фильтр, следуйте рекомендациям:

- Рабочая температура: от –10 до 40 °C
- Влажность: от 20 до 90% (без конденсата)
- Вибрация: 5.9 м/сек^2 (0.6 G) 10 ~ 55Гц
- Размещение: 1000 метров или менее над уровнем моря, в закрытом помещении (отсутствие корозийных газов и пыли)

Указатель



А

Автоматическая настройка А–2
Автоматический выключатель, типоразмер xiv
Автоматический повторный запуск 3–30
Автоматическое регулирование напряжения 2–31, 3–23
Алгоритмы управления моментом,3–16
Алгоритмы управления 3–5
Аналоговые входы
  настройка 3–51
  по току/напряжению 4–23
  пропадание сигнала 4–44
  действие 4–51
  установки 3–13, 3–27
  примеры подключений 4–51
Аналоговые выходы
  настройка 3–46
  действие 4–53

Б

Базовая частота 2–31, А–2
  установка 3–12
Беличья клетка А–7
Бессенсорный векторный контроль А–7
Библиография А–8

В

Введение 2–2
Вентиляционные отверстия 2–11, 2–23
Вентиляция 2–11, 2–23
Внешнее отключение 4–20
  код ошибки 6–5
Вольт-частотное управление 3–16
Второй электродвигатель 4–17
Вход по напряжению 3–13
Вход по току 3–13
Входные цепи 4–4, 4–9
Выпрямитель А–6
Выход с открытым коллектором 4–34, А–5
Выходная частота 2–33
  установка 3–8
Выходные клеммы 2–22
Выходные цепи 4–4, 4–34

Г

Гарантия 6–16
Гармоника А–4
Глоссарий А–2
Группа параметров D 3–6
Группа параметров F 3–8
Группа параметров H 3–55
Группа параметров A 3–9
Группа параметров B 3–30
Группа параметров C 3–41

Д

Динамическое торможение 1–15, 5–5, А–3
  код ошибки 6–5
  коэффициент использования 3–38, 5–6
Диод А–3
Дополнительные устройства 5–2
Доступ к настройкам 3–5, 3–34, 4–22
Дроссель 2–8, 5–4, А–2

Ж

Жизненный цикл конденсатора 6–11

З

Заводские установки 3–36
  возврат 6–8

Указатель

Заземление корпуса 1–18, 2–22
  коды ошибок 6–5
Запасные части 6–11
Запуск электродвигателя 2–33
Защита от автоматического повторного запуска 4–21
Защита от изменения настроек 3–5, 3–34, 4–22
Защита от перегрузки xiv
  настройка 3–31
  код ошибки 6–5

И

Игнорирование источников подачи команд 3–11
Изменение параметров 2–26, 2–28
  в режиме Пуск 3–5, 3–34,4–22
Изменения в инструкции xvii
Инвертор 1–17, A–5
  размеры 2–12
  спецификации 1–5
Инерция A–4
Инициализация 6–8
  коды 3–36
Инструкции по установки 2–9
Интеллектуальные входные клеммы 3–41, 4–9
Интеллектуальные выходные клемм 3–46, 4–34
Интеллектуальные клеммы
  определение A–4
  функции 3–41
  содержание 4–7
Интеллектуальный бессенсорный векторный контроль 1–17, 3–17, A–4
Интерфейсы 1–3
Испытание изоляции 6–10
История фактов отключения 3–7
Источник задания частоты 3–9, 4–31, 4–33
Источник подачи команды Пуск 2–29, 3–9, 4–31, 4–33

К

Клавиши Вверх/Вниз 4–29
Клеммы 2–20, 4–7
Коды ошибок, факты отключения 6–5
Команда Пуск 4–12
Команда Стоп 4–12
Контактная информация xviii
Контроль
  электрические измерения 6–12
  тестирование IGBT 6–15
  техника измерений 6–14
  процедуры 6–9
  распаковка 2–2
Коэффициент мощности A–6

Л

Линейный разгон/торможение 3–26
Линейный реактор A–5
Логические выходные функции 3–53, 4–49
Логические клеммы 2–5, 3–41, 3–46,4–6
Лошадиная сила A–4

М

Максимальная частота 3–12
Масштабирование 3–36
Мертвая зона A–3
Многоскоростной режим
  действие 4–13, A–5
  профили 1–16
  установки 3–14
Модуль IGBT 1–12, A–4
Момент 1–13, A–8
Монтаж 2–10, 2–9

Н

Напряжение насыщения A–7
Начальная частота 3–36
Несколько электродвигателей 4–56
Несущая частота 3–36, A–2

О

Обратный момент A–6
Обслуживание, гарантия 6–16
Однофазное питание A–7
Описание символов i
Описание системы 2–2
Отключение из-за перегрузки по напряжению 3–30
Отключение из-за перегрузки по току 3–30
Отключение электричества 3–30
Отсоединение крышки 2–4
Ошибка, ПИД регулирование 4–41, A–3

П

Панель оператора 1–3,2–25, 3–3, A–3
Параметры основного профиля работы 3–8
Перегрузка по току 2–31, 3–33
Переключатели 2–6, 3–10, 4–9, B–4
Переменная процесса A–6
Переменный момент 3–16
ПИД регулирование 1–19
  настройка 4–55
  определение A–6
  ошибка 4–41, A–3
  действие 4–54
  установка 3–22
Подключение питания 2–19
Подключение 2–7, 4–51, 2–22, 2–19, 2–17, 4–5
Подхват частоты вращающегося электродвигателя 3–38
Полюсы электродвигателя 1–18, 2–32,3–55
Пониженный момент 3–16
Последовательный порт B–3
Постоянная работа в вольт-частотном режиме 1–13
Постоянный момент 3–16
Поступающая частота A–2
Потенциометр 2–28, 3–9, 4–51
Предел частоты 3–20
Предостережения
  общие ix
  оглавление iv
  установка инвертора 2–10
  рабочие процедуры 4–2
Предохранитель, типоразмер xiv, 2–18
Предупреждения
  общие ix
  оглавление iv
Принудительное управление с клемм 4–33
Принудительное управление с панели оператора 4–31
Программируемый логический контроллер, подключение 4–4
Пропуск частоты 3–21,A–5
Пусковой момент A–2

Р

Рабочий цикл A–3
Радиопомехи A–3
Разгон 1–16, 3–8
  кривые 3–26
  вторичный 3–24, 4–18
Разгон/торможение по S-кривой 3–26
Размеры
  инвертор 2–12
  клеммы 2–19
Разъем RJ-45 2–3, B–3
Расчетная функция 3–28
Реактивное сопротивление A–6
Реактор нулевой фазы 5–4
Реакторы переменного тока 5–3
Регенеративное торможение A–6
Регулирование A–6
Режим повторного запуска 3–38
Режим программирования 2–27,2–34,3–4, 3–5
Режим Пуск 2–34, 3–5
Режим считывания 2–27, 2–33, 2–34, 3–4, 3–5, 6–5
Режимы работы 3–5
Ротор A–6
Ручное увеличение момента 3–16

С

Сброс 3–52, 4–24
Светодиоды 2–3, 2–24, 2–25, 2–33, 3–3
Свободное вращение до останова 3–38, 4–15, 4–19, A–4
Связь по сетевым протоколам1–18,2–3,B–2
  обнаружение сигнала 4–48
  код ошибки 6–6
  установка параметров B–5
Серийный номер 1–4
Сеть ModBus B–19, B–2
Сигнал достижения частоты 4–38
Сигнал предупреждения 4–40, 4–42
Сигнал Пуск 4–37
Скольжение
  компенсация 3–17
  определение A–7
Смещение частоты 3–29
  активация 4–32
Содержание клеммных функций 4–7
Соединители
  логические клеммы 2–5
  отключение 2–5
  последовательный порт 2–3, B–3
Соответствие нормам CE A–2

Указатель

Спецификации 1–5, 1–10, 1–4
Стандартные функции 3–9
Статор A–7
Сток/исток, режим входа 4–9
Схема меню параметров 2–27, 3–4

Т

Тахометр A–7
Температура окружающей среды 2–10,A–2
Температурная защита 4–25
Термистор
  определение A–7
  входные клеммы 4–25
Техника безопасности i
Техническая поддержка xviii
Техническое обслуживание 6–9
Толчковый режим 4–15, A–5
Торможение постоянным током 3–19,4–15, 4–16, A–3
Торможение 1–15
  динамическое 5–5
  резисторное 1–19
  установка 3–19
Торможение 1–16, 3–8, 4–15
  кривые 3–26
  вторичное 3–24, 4–18
Тормозное устройство 2–8
Тормозной резистор 2–8, A–2
Точная настройка 5–2
ТранзисторA–8
Требования UL xii
Требования к вентиляции 2–11
Требования CE-EMC D–2
Трехпроводное управление 4–26
Трехфазное питание A–8, 1–13, 2–20

У

Увеличение момента 3–16
Удаленное управление 4–29
Управление вентилятором 3–39
Управление скоростью 1–12, 1–16, 4–13
Установка параметров 1–15, 2–26
  список C–2
Установка толчковой частоты 3–14
Установка фильтра ЭМС
  требования D–6
  рекомендации D–6
Установка частоты A–4
Установки по умолчанию
  список C–2
  возврат 6–8
Устройство копирования 1–3, 3–2
Устройство программирования 3–2

Ф

Фильтр радиопомех xi, 5–4
Фильтр радиопомех 5–2
  реактор переменного тока 2–8
Фильтры, подавления шума 5–2
Функции 1–15, 2–26
Функции, связанные с частотой 3–20

Х

Характеристики 1–2, 2–2

Ч

Часто задаваемые вопросы 1–17
Частота вращения 2–34
Частотно-регулируемые привода 1–12
Четырехквадрантный режим A–3

Ш

Шильдик 1–4
ШИМ A–6

Э

Электродвигатель
  постоянные 3–55
  нагрузка A–5
  полюса 1–18, 2–32,3–55
  скорость 2–34
  выбор напряжения 3–55
  подключение 2–22
Электромагнитная совместимость D–2