

## Инвертор серии SJ700<sub>2</sub> Инструкция по эксплуатации

---

- Однофазное питание 200В класс
- Трёхфазное питание 400В класс

Модель версии U.S.



Модель версии EU



Номер инструкции: NB206X  
Август 2008

После прочтения инструкции,  
всегда имейте её под рукой в качестве  
справочника.

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

---

# Правила безопасности

Для достижения лучших результатов работы инвертора серии SJ7002 тщательно прочитайте данное руководство и ознакомьтесь с этикетками предупреждения, прежде чем установить прибор и начать его использование, следуйте всем указаниям. Держите это руководство под рукой.

## Символы и определения

Инструкция безопасности содержит "Символ Предупреждения" и характерное слово или фразу, например ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ или ОСТОРОЖНО. Каждое слово имеет определённое значение:



**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.** Будьте внимательны, эти операции могут быть не безопасны при работе с инвертором. Прочитайте сообщение и следуйте строго инструкциям.



"Символ Тревоги Безопасности". Данный сигнал сопровождается одно из двух нижеописанных сигнальных слов: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ или ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.



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



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Указывает потенциально опасную ситуацию, которая может привести к травме либо серьезному повреждению оборудования. Ситуации, сопровождаемые ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕМ, могут повлечь за собой серьезные последствия. Важные меры по безопасности, описанные в ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИИ (так же как и в ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ), должны быть соблюдены.



**ШАГ:** шаг - один из ряда шагов действия, требуемых для достижения цели. Количество необходимых шагов будет содержаться в символе.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Примечания указывают область или предмет особого внимания, подчеркивая отдельные характеристики оборудования или общие ошибки в его использовании.



**ПОДСКАЗКА:** Подсказки предлагают инструкции, которые могут сэкономить время либо помочь при установке и использовании прибора. Подсказки обращают внимание к тем моментам, которые, возможно, не очевидны для новых пользователей оборудования.

## Высокое напряжение



**HIGH VOLTAGE: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Оборудование, управляющее работой электропривода и электронные контроллеры подключены к сетям с высоким напряжением, опасное для жизни. Некоторые компоненты электродвигателей и электронных регуляторов могут быть не изолированными. Будьте особо внимательны к выступающим предметам во избежание поражения электрическим током. Необходимо производить измерения одной рукой и стоять на изолированной поверхности. Всегда работайте в паре с другим человеком, который может оказать помощь в случае возникновения опасной ситуации. Отключите питание при проверке работоспособности отдельных элементов. Убедитесь, что оборудование должным образом заземлено. Всегда используйте защитные очки при работе с прибором.

## Общие меры безопасности - Прочитать в первую очередь



---

**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Это оборудование должно устанавливаться, и обслуживаться компетентным персоналом, знакомым с устройством электрооборудования и возможными опасными ситуациями. Игнорирование мер предосторожности может привести к телесным повреждениям.

---



---

**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** пользователь ответственен за проверку приборов и механизмов, поставляемых не Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd., на возможность безопасной работы при частоте 150 % от максимальной частоты применяемого двигателя.

---



---

**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Для защиты оборудования, установите автоматический выключатель, срабатывающий при утечке на землю, с большой отключающей способностью. Защита от замыкания на корпус не спроектирована для предотвращения травм обслуживающего персонала.

---



---

**HIGH VOLTAGE: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОТСОЕДИНИТЕ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТА ПРИБОРА.**

---



---

**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** После отключения источника питания приступайте к работе с прибором не раньше, чем через 10 минут. В ином случае - существует опасность удара током.

---



---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** Эти инструкции должны быть прочитаны и ясно поняты до начала работы с оборудованием серии SJ7002.

---



---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Ответственность за наличие заземления, автоматических выключателей и прочих устройств, обеспечивающие безопасность эксплуатации, несёт пользователь. Данные устройства не предоставляются Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd

---



---

**CAUTION: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Удостоверьтесь в правильности подключения датчика перегрева двигателя или устройства, фиксирующую перегрузку, к инвертору серии SJ7002.

---



---

**HIGH VOLTAGE: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Опасность поражения высоким напряжением существует, пока не погаснет индикатор. Подождите 10 минут перед началом работы с прибором

---



---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Это оборудование имеет высокий ток утечки и должно быть всегда заземлено через два независимых кабеля.

---



---

**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Вращающиеся валы и незаземленное оборудование может быть опасны для жизни. Поэтому настоятельно рекомендуем, чтобы все электромонтажные работы соответствовали национальным нормам и правилам. Установка, монтаж, наладка и обслуживание должны выполняться только компетентным персоналом. Следуйте инструкциям, предоставляемым компанией-производителем. Всегда отключайте электроэнергию перед проведением ремонтных работ.

---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:**

- a) Двигатель должен быть заземлен, сопротивление заземляющего проводника не более 0,1 Ом
- b) Используемый двигатель должен быть соответствующей мощности.
- c) Электродвигатели имеют вращающийся вал. Обеспечьте соответствующую защиту.



**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Даже когда инвертор отключен, на клеммах аварийной сигнализации может быть опасное для жизни напряжение. При открытии крышки для обследования или ремонта, удостоверьтесь, в отсутствии напряжения на клеммах аварийной сигнализации.



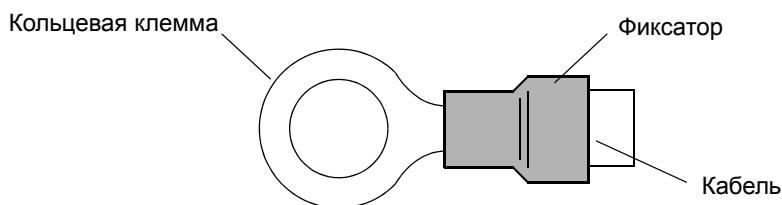
**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Клеммы подключения оборудования (двигатель, инвертор, выключатель, фильтр и др.) должны быть недоступны после окончания монтажа.



**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Установка инвертора должно соответствовать BS EN60204-1. Обратитесь к разделу "Поэтапной инструкции к установке оборудования" на стр. 2-6. Все характеристики и показатели должны строго соответствовать необходимым параметрам для Вашей модели.



**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Подключение к силовым клеммами, проводник должен быть зафиксировано механическим путем двумя независимыми фиксаторами (неразъемное соединение, кабельный зажим и т.п.).



**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Трёхполюсный разъединитель должен быть установлен рядом с ПЧ. Кроме того, в этом месте должно быть установлено защитное устройство, соответствующее стандарту IEC947-1/IEC947-3 (данные защитного устройства, указаны в главе "Определение сечения кабеля и номинала предохранителя" на стр. 2-12)










**NOTE: ПРИМЕЧАНИЕ:** Указания приведенные выше, также как и прочие предписания данной инструкции должны применяться в соответствии с национальными нормами по эксплуатации электрооборудования.









# Перечень предостережений и предупреждений


## Предостережения и предупреждения при монтаже


	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Оборудование должно быть установлено на огнестойком материале, например стальная пластина. Иначе, может возникнуть пожар.	..... 2–6
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что не поместили какие-либо огнеопасные материалы около ПЧ. Иначе, есть опасность возгорания.	..... 2–6
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что после установки, во внутрь ПЧ не попали посторонние предметы (металлическая стружка, провода и др.) Иначе, есть опасность возгорания.	..... 2–6
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что прибор установлен на вертикальной стене, не подверженной вибрации. Иначе, возможно падение прибора и травмировать работников.	..... 2–6
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не устанавливайте и не используйте повреждённый инвертор или с недостающими деталями. Иначе, может стать причиной травмы работников.	..... 2–6
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что установили ПЧ в хорошо проветриваемом помещении, не подвержен попаданию прямых солнечных лучей, нет больших перепадов температуры, высокой влажности и конденсата, а также сильному запылению, действию агрессивных, взрывоопасных и легко воспламеняющихся газов и т. д. Иначе, есть опасность возгорания.	..... 2–6
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Поддерживайте необходимую минимальную свободную зону вокруг инвертора и обеспечьте соответствующую вентиляцию. Иначе, есть опасность повреждения оборудования и возгорания.	..... 2–6


## Проводка - предупреждения по подключению

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Используйте медный провод рассчитанный на температуру нагрева 60/70 град.С	..... 2–11
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Модели инвертора начиная с SJ700-750H до SJ700-1500H, относится к оборудованию открытого типа.	..... 2–11
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Электроцепь 2-го класса с контуром 1-го класса, либо эквивалентный ему.	..... 2–11
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Использование в сети с током короткого замыкания не более 100,000 синфазного тока, максимальное напряжение 240В. Для моделей с суфиксом L.	..... 2–11
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Использование в сети с током короткого замыкания не более 100,000 синфазного тока, максимальное напряжение 480В. Для моделей с суфиксом H.	..... 2–11

- 


**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Убедитесь, что прибор надежно заземлен. Иначе, есть опасность поражения электротоком. .... 2-11
- 


**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Монтажные работы должны быть выполнены квалифицированными специалистами. Иначе есть опасность поражения током или возгорания. .... 2-11
- 


**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Подключайте прибор только после того, как удостоверитесь, что питание отключено. .... 2-11
- 

**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Не включайте прибор, смонтированный без соблюдения требований, указанных в это инструкции. Иначе есть опасность поражения электрическим током. .... 2-11

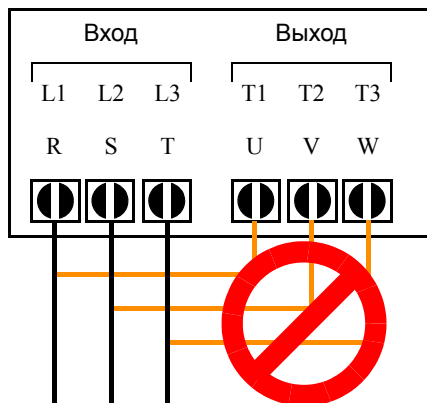
**Электропроводка — предостережения по электрике.**

- 

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Убедитесь, что входное напряжение соответствует классу инвертора:  
Три фазы 200-240В 50/60Гц; Три фазы 380-480В 50/60 Гц. .... 2-17
- 

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Не подключайте однофазное питание к инвертору, рассчитанному только на трёхфазное питание. Иначе, существует вероятность повреждения инвертра и возгорание. .... 2-17
- 

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Убедитесь, что не подключили электропитание на выходные клеммы инвертора. Иначе, есть вероятность повреждения инвертора и возгорания. .... 2-17



**Примечание**

L1, L2, L3: Три фазы 200 to 240V 50/60 Hz  
Три фазы 380 to 480V 50/60 Hz



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Винты должны быть закручены с необходимым моментом, в соответствии с таблицей. Иначе, есть вероятность воспламенения. .... 2–14



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Примечание по использованию автоматического выключателя питающей сети при возникновении замыкания на корпус. ПЧ с СЕ-фильтрами и экранированными кабелями подключения электродвигателя имеют большой ток утечки на землю. В момент включения, это может привести к случайному срабатыванию автоматических выключателей. Благодаря выпрямителю на входе инвертора, существует возможность блокировать функцию отключения, путём ограничения тока в звене постоянного тока.  
Пожалуйста, ознакомьтесь со следующими пунктами:  
Используйте импульсные токочувствительные автоматические выключатели с коротким независимым временем срабатывания и высоким уровнем тока срабатывания.  
Другие цепи должны иметь защиту отдельными автоматами.  
Автоматические выключатели не являются средством защиты от поражения электрическим током. .... 2–17



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Установите предохранители на каждую фазу входного питания. Иначе есть возможность возгорания. .... 2–17



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Убедитесь в правильном выборе автоматических выключателей и контакторов в случае замыкания на корпус (должны иметь соответствующую отключающую способность и напряжение) .... 2–17



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В случае удаления всех защитных крышек с корпуса ПЧ, есть вероятность повреждения преобразователя. .... 2–18

### **Меры предупреждения при пробном включении питания.**



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Радиатор может сильно нагреться. Не прикасайтесь к нему. Иначе есть опасность получения ожога. .... 2–19



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Скорость ПЧ может быть легко изменена с низкой на высокую. Проверьте характеристики и ограничения по скорости электродвигателя до начала работы ПЧ. Иначе, есть опасность получения травм. .... 2–19

















**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Если Вы эксплуатируете двигатель с частотой, превышающей установленную по умолчанию (50Hz/60Hz), убедитесь в соответствии Вашим требованиям производных показателей электродвигателя. Только после проверки приступайте к работе с прибором. Иначе, есть опасность повреждения оборудования и/или нанесения вреда здоровью персонала. .... 2–20










**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Перед пробным включением питания, проверьте следующее (во избежание возникновения неполадок).  
-установлена ли перемычка между клеммами [P] и [PD]? НЕ приводите в действие ПЧ, если перемычка удалена.  
-В правильном ли направлении вращается двигатель?  
-Не происходит ли отключения инвертора во время ускорения или замедления?  
-Являются ли данные скорости вращения и частоты реальными?  
-Появляются ли необычная вибрация или уровень шума электродвигателя? .... 2–20






## Предупреждения при эксплуатации и диагностики

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что включили входное электропитание только после закрытия крышки. Не отрывайте крышку во время работы ПЧ. Иначе, есть опасность удара током.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не начинайте работу сырыми руками. Иначе, есть опасность удара током.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не дотрагивайтесь до клемм ПЧ во время его работы, даже когда двигатель остановлен. Иначе, есть опасность удара током.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если выбран Режим перезапуска, двигатель может внезапно запуститься после срабатывания автоматической остановки двигателя. Не начинайте работу с системой пока не отключен инвертор. Иначе, существует опасность получения травмы.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если электропитание отключено в течение короткого периода времени, ПЧ перезапускается после восстановления питания при условии, что на инвертор подана команда ПУСК. Данное действие может быть травмоопасным для персонала.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Клавиша Stop функционирует только в случае включения функции останова. При её включении, будьте внимательны, чтобы не активизировать вместе с ней функцию аварийной остановки. В противном случае, существует вероятность получения серьёзной травмы.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПЧ автоматически перезапускается после автоматической остановки двигателя и сброса аварийной сигнализации. Убедитесь в неактивной команде запуска прибора перед сбросом сигнализации	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не касайтесь внутренних частей работающего ПЧ. Иначе, есть опасность электрического шока и/или возгорания.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед подачей питания на инвертор убедитесь, что команда запуска не подана, т.к. это может привести к травме.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если кнопка Стоп неактивизирована, то нажатие на неё не приведёт к остановке двигателя.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Установите дополнительный защитный выключатель, если это необходимо.	4-3
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если питание на инвертор подано, а команда Пуск активирована, то электродвигатель начнёт вращение, что может быть опасно. Поэтому до включения питания убедитесь, что команда Пуск не активна.	4-14
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После подачи команды Сброс, в случае если команда Пуск активна, электродвигатель начнёт вращение. Во избежании травм персонала убедитесь, что аварийный сброс происходит только при снятой команде Пуск.	4-23
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При проведении автонастройки Вам может потребоваться разъединить нагрузку от двигателя.	4-69

## Меры предостережения по эксплуатации и контролю

	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Радиатор отвода тепла сильно нагревается. Будьте осторожны, чтобы не коснуться их. Иначе, есть опасность получения ожога.	4–2
	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Скорость ПЧ может быть легко изменена с низкой на высокую. Проверьте характеристики и ограничения по скорости электродвигателя до начала работы ПЧ. Иначе, есть опасность получения травм.	4–2
	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Если Вы эксплуатируете двигатель с частотой, превышающей установленную по умолчанию (50Hz/60Hz), убедитесь в соответствии Вашим требованиям возможность такой работы электродвигателя. Только после проверки приступайте к работе с прибором. Иначе, есть опасность повреждения оборудования.	4–2
	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Существует вероятность повредить инвертор или подключаемое устройство, если между ними не согласованы уровни напряжения и тока.	4–7
	ОСТОРОЖНО: При использования функции сброса значения ПИД регулирования убедитесь, что инвертор не находится в режиме Пуск. В противном случае это может привести к быстрому останову электродвигателя, что приведет к аварийному отключению инвертора.	4–25
	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Когда двигатель работает на более низких скоростях, вентилятор охлаждение двигателя также снижает обороты.	4–50
	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Если мощность ПЧ вдвое превышает мощность электродвигателя, ПЧ работает не на полную мощность.	4–72

## Меры предупреждения и предостережения при техническом обслуживании и ремонте

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После выключения источника питания подождите не менее 10 минут прежде, чем приступать к осмотру устройства. Иначе, есть опасность удара током.	6–2
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Убедитесь, что ремонт, проверку и замену запчастей производят только квалифицированные работники. 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
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Никогда не вынимайте конекторы за провода (конектор вентилятора, и др. плат ). В противном случае может произойти замыкание и травмировать персонал.	6–2
	ОСТОРОЖНО: Не подсоединяйте меггометр к любым клеммам цепи управления, например к дискретным I/O, аналоговым клеммам и т.д. В противном случае, это может привести к повреждению инвертора.	6–15
	ОСТОРОЖНО: Никогда не проводите испытание инвертора высоким напряжением. В инверторе в главной цепи установлены варисторы.	6–15



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** винты, которые держат блок конденсаторов являются частью электрической внутренней схемы звена постоянного тока. Убедитесь в том, что блок питания отключен прежде, чем начать осмотр винтов и терминалов (примерно, через 10 минут после отключения питания) ..... 6–17

Существует смертельная опасность от поражения электрическим током



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** не начинайте работу ПЧ, если Вы открутили два винта, которые соединяют блок конденсаторов с внутренней высоковольтной шиной постоянного тока. В ином случае возможно повреждение механизма. .... 6–17



**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Не дотрагивайтесь до электропроводки, снимая показания с ПЧ. Убедитесь в том, что измерительный прибор размещен на изолированной поверхности. .... 6–22

## Общие меры предосторожности и предупреждений



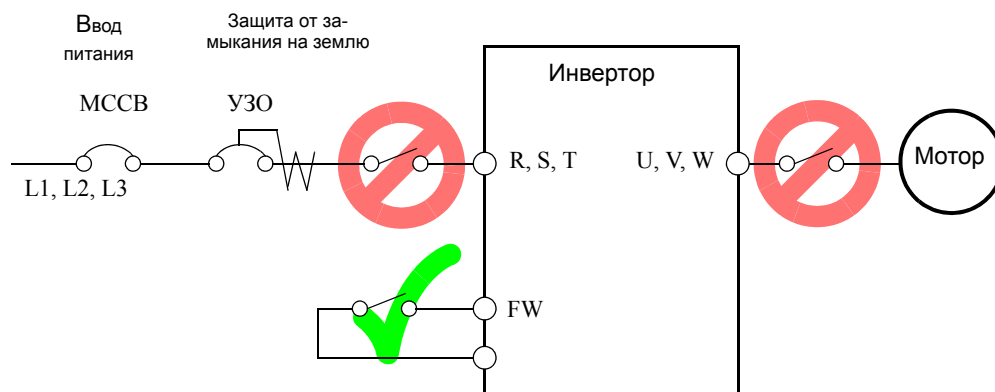
**WARNING: ОСТОРОЖНО:** Ни при каких условиях не заменяйте внутренние компоненты инвертора. В противном случае, существует вероятность поражения электрическим током или травмы.



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



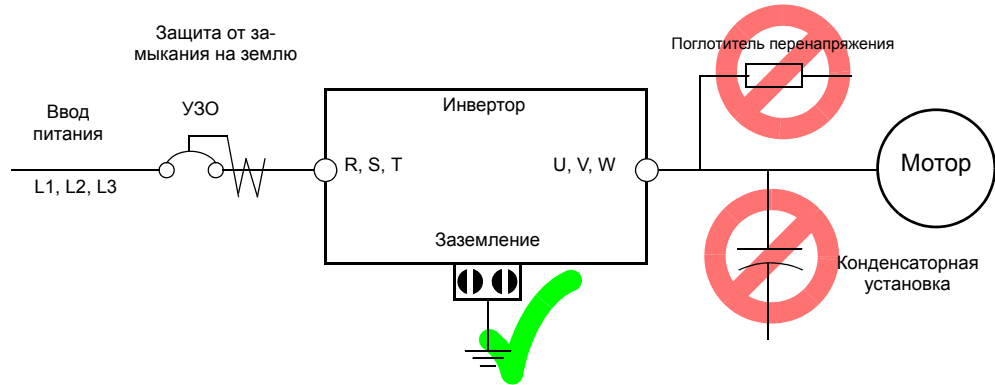
**CAUTION: ОСТОРОЖНО:** Не подключайте/отключайте провода к клеммам инвертора во включенном состоянии. Не проверяйте сигнал во время работы инвертора..



Во время работы, при падении напряжения в питающей сети инвертора, 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 невозможно осуществить. Кроме того, автоматический перезапуск может произойти при использовании выносной панели оператора с условием, что команда Пуск активна. Поэтому, пожалуйста, будьте внимательны.



**CAUTION: ОСТОРОЖНО:** Не устанавливайте поглотители перенапряжения или конденсаторные установки на выходе инвертора..



**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Убедитесь, что инвертор заземлён.



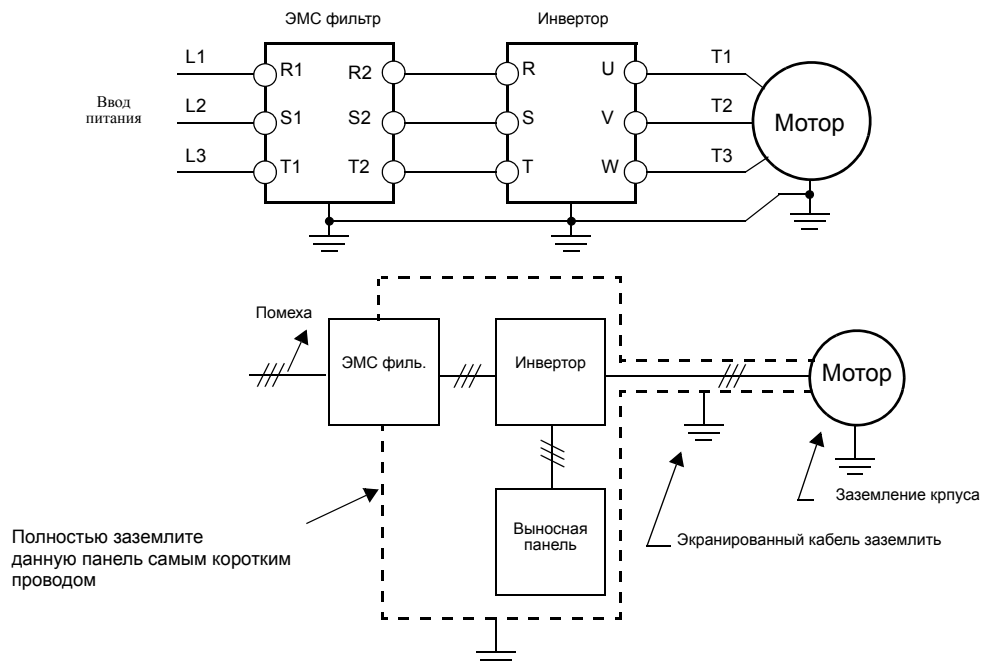
**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Перед осмотра прибора убедитесь, что прошло не менее 10 минут после отключения питания.



**CAUTION: ОСТОРОЖНО: ПОДАВЛЕНИЕ ПОМЕХ ОТ ИНВЕРТОРА.**

В инверторе используются полупроводниковые переключатели - транзисторы и IGBT-модули. Поэтому, радиоприёмники или измерительные приборы, расположенные недалеко от инвертора подвержены влиянию радиопомех.

Чтобы защитить устройства от воздействия радиопомех их необходимо устанавливать на некотором расстоянии от инвертора. Установка фильтра ЭМС позволяет значительно снизить уровень помех.






---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: МОТОРНЫЙ ФИЛЬТР ПОДАВЛЕНИЯ ВОЛНЫ НАПРЯЖЕНИЯ (ПЧ класса 400В)**

В системе, использующей ПЧ с ШИМ модуляцией, могут возникнуть пиковые напряжения, зависящее от длины кабеля (особенно, когда расстояние между двигателем и инвертором составляет 10 м или больше). Специализированный фильтр для ПЧ класса 400В сглаживают пики напряжения. Убедитесь, что установленный фильтр соответствует вашей конфигурации (См. "Фильтр LCR" на странице 5-2, тип HRL-xxxС.)

---




---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ВОЗДЕЙСТВИЕ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ПЧ**

Ниже описаны условия негативного влияния систем распределения тока на ПЧ общего назначения:

1. Перекос фаз питания составляет 3 % или выше.
2. Емкость источника питания минимум в 10 раз больше емкости ПЧ (< 500 кВА).
3. Резкие колебания напряжения возникающие по следующим причинам:
  - a. Несколько ПЧ объединены короткой шиной.
  - b. Тиристорный конвертер и инвертор объединены короткой шиной.
  - c. В питающей сети установлена конденсаторная установка.

При существовании перечисленных условий, Вы ДОЛЖНЫ установить сетевой дроссель AC 3 % на входе, принимая во внимание входное напряжение на входе.

---




---

**CAUTION: Do not install inverters in a corner-grounded Delta distribution system. The resulting line imbalance will cause premature line fuse failure and failure of the inverter input bridge rectifier. Install in a balanced Delta or Wye distribution system only.**

---



---

**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** При возникновении ошибки EEPROM, E8 проверьте правильность значений настроек.

---




---

**CAUTION: ОСТОРОЖНО:** При использовании нормально замкнутых контактов (функция C011-C019) для пуска и останова двигателя с терминала [FW] [RV] инвертор может автоматически произвести запуск двигателя при перебоях в питании!!! Если вы используете этот режим, предусмотрите меры, исключающие произвольный запуск двигателя.

---




---

**CAUTION:** Во избежание загрязнения окружающей среды, не выкидывайте инвертор с бытовым мусором. Обратитесь в компанию по утилизации промышленных отходов.



## Главное




---

**CAUTION: 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.

---



# Меры предостережения и инструкции стандарта UL<sup>®</sup>

## Меры предостережения по электрике и сечениям проводов

В данном разделе приводятся меры предостережения, предупреждения и инструкции, необходимые для правильной установки ПЧ (в соответствии с требованиями Underwriters' Laboratories<sup>®</sup>).

ПЧ SJ700 - открытый тип ПЧ переменного тока с 3-х фазным входом и выходом. С выхода ПЧ напряжение и частота переменного тока подаётся на электродвигатель. ПЧ автоматически поддерживает соотношение В/Гц =const, чтобы увеличить нагрузочную способность во всём диапазоне скоростей.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Используйте медный провод 60/75°C либо аналогичный.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Модели ПЧ с суффиксом L используются в системе электроснабжения, с током короткого замыкания не более чем 100 000А синфазного тока, напряжение 240В.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Модели ПЧ с суффиксом H используются в системе электроснабжения, с током короткого замыкания не более чем 100 000А синфазного тока, максимум 480В



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** ПЧ должен быть установлен в окружающей среде, загрязнения которой не превышает степень 2.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** окружающая температура не должна превышать 50°C.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Время разряда конденсаторов не менее 10 минут (Предостережение: Необходимо соблюдать нормы безопасности во избежание удара электротока).



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** у каждой модели ПЧ есть система защиты от скачков напряжения или эквивалентная ей характеристика для электродвигателя.

**Момент затяжки  
клемм и  
типоразмеры  
кабеля**

В следующей таблице приведены типоразмеры кабелей и момент затяжки клемм..

Входное напряжение	Мощность двигателя		200V Модель инвертора	Типоразмер силового провода (AWG)	Момент	
	л.с.	кВт			фунт-сила	(Нм)
200V	7.5	5.5	SJ700-055LFU2	8	1.8	2.5
	10	7.5	SJ700-075LFU2	6	1.8	2.5
	15	11	SJ700-110LFU2	4	3.6	4.9
	20	15	SJ700-150LFU2	2	3.6	4.9
	25	18.5	SJ700-185LFU2	1	3.6	4.9
	30	22	SJ700-220LFU2	1 or 1/0	6.5	8.8
	40	30	SJ700-300LFU2	2/0    2/0 or 1/0    1/0	6.5	8.8
	50	37	SJ700-370LFU2	4/0    4/0 or 1/0    1/0	6.5	8.8
	60	45	SJ700-450LFU2	4/0    4/0 or 1/0    1/0	6.5	8.8
	75	55	SJ700-550LFU2	2/0    2/0	10.1	13.7

Входное напряжение	Мощность двигателя		400V Модель инвертора	Типоразмер силового провода (AWG)	Момент	
	HP	kW			фунт-сила	Нм
400V	7.5	5.5	SJ700-055HFU/E	12	1.8	2.5
	10	7.5	SJ700-075HFU/E	10	1.8	2.5
	15	11	SJ700-110HFU/E	8	3.6	4.9
	20	15	SJ700-150HFU/E	6	3.6	4.9
	25	18.5	SJ700-185HFU/E	6	3.6	4.9
	30	22	SJ700-220HFU/E	6 или 4	3.6	4.9
	40	30	SJ700-300HFU/E	3	3.6	4.9
	50	37	SJ700-370HFU/E	1	6.5	8.8
	60	45	SJ700-450HFU/E	1	6.5	8.8
	75	55	SJ700-550HFU/E	2/0	6.5	8.8

## Предохранители и автоматические выключатели

Подключение инвертора к силовой цепи должно включать установку автоматического выключателя с номинальным напряжением 600В или предохранителя, соответствующего типоразмера согласно приведенной спецификации. Для соответствия требованиям UL должны быть установлены оба устройства.

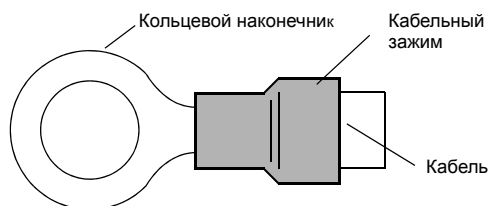
Входное напряжение	Мощность двигателя		200V Модель инвертора	Ток предохранителя или выключателя	Входное напряжение	Мощность двигателя		400V Модель инвертора	Ток предохранителя или выключателя
	л.с.	кВт				л.с.	л.с.		
200V	7.5	5.5	SJ700-055LFU2	30	400V	7.5	5.5	SJ700-055HFU2/E	40
	10	7.5	SJ700-075LFU2	40		10	7.5	SJ700-075HFU2/E	40
	15	11	SJ700-110LFU2	60		15	11	SJ700-110HFU2/E	40
	20	15	SJ700-150LFU2	80		20	15	SJ700-150HFU2/E	40
	25	18.5	SJ700-185LFU2	100		25	18.5	SJ700-185HFU2/E	50
	30	22	SJ700-220LFU2	125		30	22	SJ700-220HFU2/E	60
	40	30	SJ700-300LFU2	150		40	30	SJ700-300HFU2/E	70
	50	37	SJ700-370LFU2	175		50	37	SJ700-370HFU2/E	90
	60	45	SJ700-450LFU2	225		60	45	SJ700-450HFU2/E	125
	75	55	SJ700-550LFU2	250		75	55	SJ700-550HFU2/E	125

## Концевые зажимы кабеля



### WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

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



## Защита от перегрузки двигателя.

ПЧ Hitachi SJ7002 обеспечивают защиту от перегрузки двигателя, которая зависит от установки следующих параметров:

- B012 “электронная защита перегрузки”
- B212 “электронная защита перегрузки, 2-й мотор.”
- B312 “электронная защита перегрузки, 3-й мотор”.

С помощью этих параметров устанавливается номинальный ток двигателя моторов [А]. Диапазон установки от 0.2 до 1.2 номинального тока инвертора .



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

# Содержание

## Меры безопасности

Опасно высокое напряжение .....	i
Общие предостережения- Прочитать в первую очередь! .....	ii
Указатель для предупреждений и предостережений в этой инструкции .....	iv
Общие предупреждения и предостережения .....	ix
Предупреждения, предостережения и инструкции в соответствии с UL .....	xii

## Содержание

Исправления .....	xvii
Контактная информация .....	xviii

## Глава 1: Начало работы

Введение .....	1-2
Общие технические характеристики инвертора .....	1-6
Теория частотно-регулируемого привода .....	1-12
Часто задаваемые вопросы .....	1-16

## Глава 2: Установка и монтаж инвертора

Знакомство с характеристиками инвертора .....	2-2
Общая схема подключения .....	2-5
Пошаговая схема монтажа .....	2-6
Тестовый запуск .....	2-19
Использование пульта оператора .....	2-21
Функция аварийного останова .....	2-29

## 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 .....	3-9
Группа "A": Основные функции .....	3-10
Группа "B": Дополнительные функции .....	3-30
Группа "C": Функции входов/выходов .....	3-49
Группа "H": Параметры двигателя .....	3-65
Группа "P": Функции плат расширения .....	3-68
Группа "U": Функции меню, выбираемые пользователем .....	3-73
Коды программных ошибок .....	3-74

## Глава 4: Работа инвертора и мониторинг

Введение .....	4-2
Управляемое замедление при пропадании напряжения питания .....	4-4
Соединение с ПЛК и другими устройствами .....	4-7
Использование дискретных входов .....	4-12
Использование дискретных выходов .....	4-41
Аналоговый вход .....	4-61
Аналоговый выход .....	4-64
Установка параметров двигателя для векторного контроля .....	4-67
ПИД регулятор .....	4-73
Подключение нескольких двигателей .....	4-74

**Глава 5: Дополнительные устройства**

Введение .....	5-2
Характеристики устройств .....	5-3
Динамическое торможение .....	5-6

**Глава 6: Техническое обслуживание и устранение неисправностей**

Поиск неисправности .....	6-2
Аварийные отключения, история и просмотр параметров .....	6-5
Установка заводских данных .....	6-13
Техническое обслуживание и проверка .....	6-14
Гарантия .....	6-24

**Приложение А: Глоссарий и библиография**

Глоссарий .....	A-2
Библиография .....	A-6

**Приложение В: Связь по интерфейсу**

Введение .....	B-2
Способы связи по ASCII .....	B-5
Справочная информация по протоколу .....	B-18
Способ связи по ModBus .....	B-21
Список данных ModBus .....	B-33

**Приложение С: Список параметров инвертора**

Введение .....	C-2
Список параметров .....	C-2

**Приложение D: Руководство по монтажу в соответствии с нормами CE-EMC**

Основные правила монтажа по нормам CE-EMC .....	D-2
Рекомендации Hitachi по ЭМС .....	D-4

**Указатель**

# Исправления

Revision History Table

No.	Комментарий к исправлениям	Дата выпуска	No. руководства по эксплуатации
	Первичное издание инструкции NB206X	Август 2008	NB206X

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

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.  
AKS Building, 3, Kanda Neribeicho  
Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0022  
Japan  
Phone: +81-3-4345-6910  
Fax: +81-3-4345-6067

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

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

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

Официальный представитель Hitachi в  
России  
ВЭМЗ-Спектр ООО, 600009  
Россия, г.Владимир, ул. Электростанционная, 1  
Тел.: +7 - 4922- 43-09-53, 43-11-16  
Факс: +7 - 4922-53-06-84




---

**NOTE: 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 инверторе

Если требуемую информацию прочесть 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	page
— Введение.....	2
— Общие технические характеристики инвертора .....	6
— Теория частотно-регулируемого привода .....	12
— Часто задаваемые вопросы.....	16

---



## Введение

### Основные характеристики

Поздравляем Вас с приобретением преобразователя частоты SJ7002 фирмы Hitachi! Этот инвертор выполнен на современных электронных компонентах, которые обеспечивают высокие технические характеристики. Компактные размеры корпуса, находятся в соответствии с размером мотора. Серия инверторов SJ7002 фирмы Hitachi включает более 20 моделей, и закрывают модельный ряд моторов мощностью от 1/2 до 200 лошадиных сил, и входным напряжением от 230 до 480 В переменного тока.

Основные характеристики:

- Инверторы класса 200 В и класса 400 В
- Версия для США и Европы
- Бессенсорный векторный контроль
- Регенеративная цепь торможения
- Различные пульты управления для ПУСКА/ОСТАНОВКИ и программирования.
- Встроенный порт RS-422, позволяющий изменять конфигурацию от ПК и дополнительные платы коммуникационных шин.
- 16 программируемых уровней скорости
- Установленные константы мотора программируются или могут быть определены через автонастройку.
- ПИД регулятор, для автоматического поддержания заданного параметра

Исполнение инверторов Hitachi превосходит многие традиционные компромиссные решения, учитывающие соотношения скорости, момента и эффективности. Рабочие характеристики:

- Высокий пусковой момент, более 150%
- Продолжительная работа с номинальным моментом 100% в диапазоне изменения скорости 1:10 (6/60 Гц/5/50 Гц) без ухудшения моментных характеристик мотора.
- Модели до 22 кВт имеют встроенное тормозное устройство
- Охлаждающий вентилятор имеет функцию ВКЛ/ОТКЛ. для увеличения ресурса работы.

Для полного соответствия требованиям Вашего технологического процесса, существует большой набор дополнительного оборудования, производимого фирмой Hitachi. Он включает:

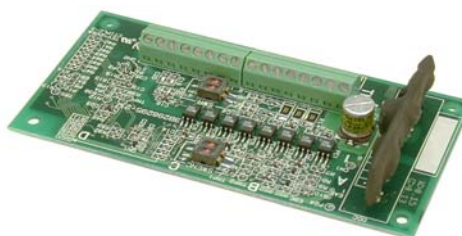
- Цифровой пульт оператора для удаленного управления
- Плата расширения для сенсорной обратной связи
- Резисторы торможения
- Фильтр от радиопомех
- Фильтр ЭМС
- Платы для различных интерфейсов связи
- Сетевые и моторные дроссели



Модель SJ700-110HFU2 (U.S. версия)



Модель SJ700-037HFE2  
(Европейская версия)



Плата расширения для энкодера

## Дополнительные возможности пультов оператора

Серия преобразователей частоты SJ7002 имеет съемную клавиатуру (названную цифровым пультом оператора) на лицевой панели корпуса. Пульт, которая идет с преобразователем частоты, зависит от страны и континента и соответствует отдельному номеру модели. Стандартный цифровой пульт оператора занимает только часть клавиатурной выемки на панели. Таким образом, преобразователь частоты приходит со съемной панелью и пластиной-вставка, которая обрамляет клавиатуру снизу, как показано.

Эта съемная клавиатура может быть установлена, например, на двери шкафа в соответствии с нормами NEMA (Национальная ассоциация производителей электрооборудования). Для этого с обратной стороны, пульт имеет запрессованная металлическая втулка с резьбой. Пульт соединяется с преобразователем частоты коротким кабелем. Правила установки смотри в главе 3.



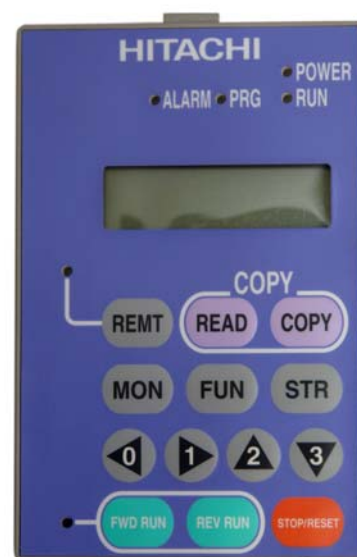
Стандартный пульт оператора OPE-SRE для моделей -LFU и -HFU



Стандартный пульт оператора OPE-S для моделей -HFE

Цифровой пульт оператора с возможностью копирования - необязателен, и занимает полностью клавиатурную выемку. Пульт имеет дополнительные возможности чтения (загрузки) установочных параметров в инверторе в его памяти. Потом вы можете скопировать параметры на другой преобразователь частоты. Производители оборудования находят эту функцию чрезвычайно полезной, поскольку вы можете использовать одну простую копию, чтобы перенести установочные параметры с одного преобразователя на многие другие.

Другие цифровые интерфейсы связи можно приобрести через дистрибьюторов Hitachi. Получите более подробную информацию у дистрибьюторов Hitachi.



Пульт с возможностью копирования SRW-0EX

## Сменные компоненты

Преобразователи SJ7002 просты в использовании и предназначены для длительной эксплуатации. Некоторые компоненты, указанные внизу, можно легко заменить. Более детально о том, как и когда заменять эти части, описано в главе технического обслуживания.



Блок вентиляторов  
(См. главу 6)



Пульт оператора и доп. вставка  
(См. главу 3)



Доп. вентилятор  
(для некоторых моделей)



Терминал входов/выходов  
(См. главу 4)



Блок конденсаторов звена DC  
(см. главу 6)



Кабельный ввод  
(см. главу 4)

**Информация на фирменном шильдике инвертора**

Шильдик на инверторе серии SJ7002 фирмы Hitachi, расположенных на передней и правой стороне корпуса, как показано на рисунке справа. Убедитесь, что спецификации на этикетках соответствует вашему напряжению питания.



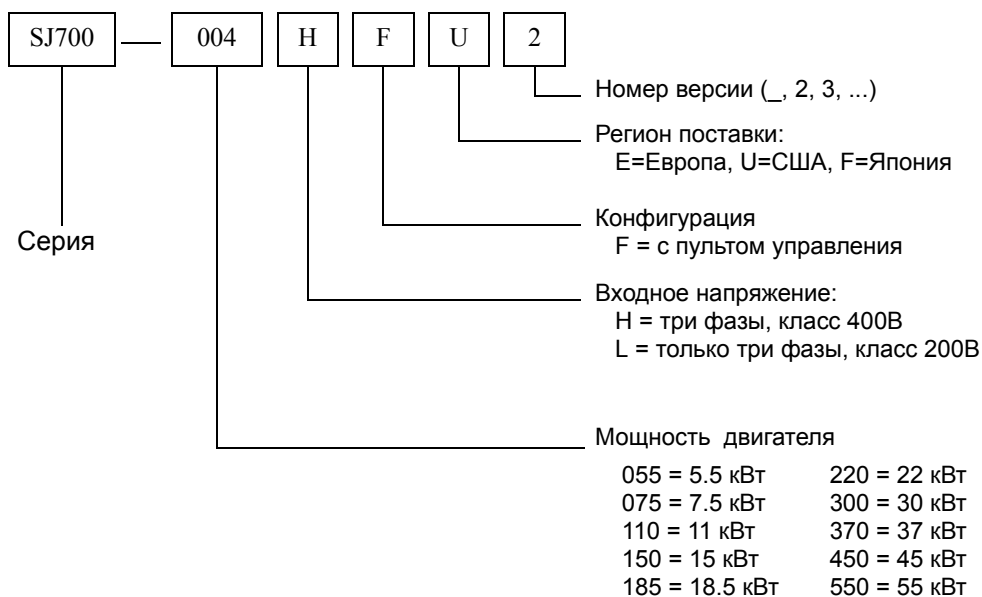
Шильдик

- Модель инвертора
- Мощность двигателя
- Параметры питания: частота, напряжение, фазы, ток
- Выходные параметры: частота, напряжение, ток
- Заводской номер: партия, дата, и т.д.



**Система обозначения инвертора**

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



# Спецификация инвертора

## Инверторы класса 200В

Примечание: "Общие спецификации" на страницах 1-9 относятся ко всем инверторам SJ7002, информацию по устройствам динамичного торможения см. на стр.5-6 "Динамичное торможение".

Наименование		Спецификация класс 200В					
SJ7002, класс 200В, версия U.S.		055LFU2	075LFU2	110LFU2	150LFU2	185LFU2	220LFU2
Мощность двигателя, 4-пол. *2	HP	7.5	10	15	20	25	30
	kW	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Ном. мощность, kVA, 200В / 240В		8.3 / 9.9	11.0 / 13.3	15.9 / 19.1	22.1 / 26.6	26.3 / 31.5	32.9 / 39.4
Ном. входное напряжение		3-фазы: 200 to 240В +10%/-15%, 50/60 Гц ±5%					
Ном. входной ток (А)		26	35	51	70	84	105
Ном. выходное напряжение *3		3-фазное (3-пров.) 200 to 240В (в соответствии с входным напряжением)					
Ном. выходной ток (А)		24	32	46	64	76	95
Перегрузка, выходной ток (А)		150% в течении 60 sec., 200% в течении 3 sec.					
КПД при 100% загрузке, %		94.4	94.6	94.8	94.9	95.0	95.0
Мощность потерь, (Вт)	70% загрузки	242	312	435	575	698	820
	100% загрузки	325	425	600	800	975	1150
Динамическое торм. момент в %, быстр. останов *7	без резистора	20	20	10	10	10	10
	с внешним рез.	100	80	70	80	60	50
Минимальное сопротивление	Ω	16	10	10	7.5	7.5	5
Торможение постоянным током		Установка частоты, времени, силы торможения					
Фильтры подавления помех		Встроенный фильтр ЭМС и ВЧ фильтр на ферритовых кольцах					
Вес	кг /фунт	6 / 13.2	6 / 13.2	6 / 13.2	14 / 30.8	14 / 30.8	14 / 30.8

Наименование		Спецификация класс 200В, продолжение			
SJ7002, класс 200В, версия U.S.		300LFU2	370LFU2	450LFU2	550LFU2
Мощность двигателя, 4-пол. *2	HP	40	50	60	75
	kW	30	37	45	55
Ном. мощность, kVA, 200В / 240В		41.9 / 50.2	50.2 / 60.2	63.0 / 75.6	76.2 / 91.4
Ном. входное напряжение		3-фазы: 200 to 240В +10%/-15%, 50/60 Гц ±5%			
Ном. входной ток (А)		133	160	200	242
Ном. выходное напряжение *3		3-фазное 200 to 240В (в соответствии с вход. напряжением)			
Ном. выходной ток (А)		121	145	182	220
Перегрузка, выходной ток (А)		150% в течении 60 sec., 200% в течении 3 sec.			
КПД при 100% загрузке, %		95.0	95.1	95.1	95.1
Мощность потерь, (Вт)	70% загрузки	1100	1345	1625	1975
	100% загрузки	1550	1900	2300	2800
Динамическое торм. момент в %, быстр. останов *7	без резистора	10%	10%	10%	%10
	с внешним рез.	55-110%	45-90%	35-75%	30-60%
Торможение постоянным током	Ω	Установка частоты, времени, силы торможения			
Фильтры подавления помех		Встроенный фильтр ЭМС и ВЧ фильтр на ферритовых кольцах			
Вес	кг /фунт	22 / 48.4	30 / 66	30 / 66	43 / 94.6



## Инверторы класса 400В

Примечание: "Общие спецификации" на страницах 1-9 относятся ко всем инверторам SJ7002, и информацию по устройствам динамического торможения см. на стр.5-6 "Динамическое торможение").

Наименование		Спецификация, класс 400В					
Инвертор SJ7002, класс 400В	версия U.S	055HFU2	075HFU2	110HFU2	150HFU2	185HFU2	220HFU2
	версия Европа	055HFE2	075HFE2	110HFE2	150HFE2	185HFE2	220HFE2
Мощность двигателя *2	HP	7.5	10	15	20	25	30
	kW	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Ном. мощность, кВа, 400 / 480В		8.3 / 9.9	11 / 13.3	15.9/19.1	22.1 / 26.6	26.3 / 31.5	33.2 / 39.9
Ном. входное напряжение		3-фазы: от 380 до 480В +10%/-15%, 50/60 Гц ±5%					
Ном. входной ток (А)		13	18	25	35	42	53
Ном. выходное напряжение *3		3-фазное от 380 до 480В (в соответствии с вход. напряжением)					
Ном. выходной ток (А)		12	16	23	32	38	48
Перегрузка, выходной ток (А)		150% в течении 60 сек., 200% в течении 3 сек.					
КПД при 100% загрузке, %		94.4	94.6	94.8	94.9	95.0	95.0
Мощность потерь, (Вт)	70% загрузки	242	312	435	575	698	820
	100% загрузки	325	425	600	800	975	1150
Динамическое торм. момент в %, быстр. останов *7	без резистора	20	20	10	10	10	10
	с внешним рез.	70	35	35	24	24	20
Минимальное сопротивление	Ω	70	35	35	24	24	20
Торможение постоянным током		Установка частоты, времени, силы торможения					
Фильтры подавления помех		Встроенный фильтр ЭМС и ВЧ фильтр на ферритовых кольцах					
Вес	кг /фунт	3.5 / 7.7	5 / 11	5 / 11	12 / 26.4	12 / 26.4	12 / 26.4

Наименование		Спецификация класс 400В			
Инвертор SJ7002, класс 400В	версия U.S	300HFU2	370HFU2	450HFU2	550HFU2
	версия Европа	300HFE2	370HFE2	450HFE2	550HFE2
Мощность двигателя *	HP	40	50	60	75
	kW	30	37	45	55
Ном. мощность, кВа, 400 / 480В		40.1 / 48.2	51.9 / 62.3	62.3 / 74.8	76.2/91.4
Ном. входное напряжение		3-фазы: от 380 до 480В +10%/-15%, 50/60 Гц ±5%			
Ном. входной ток (А)		64	83	99	121
Ном. выходное напряжение *3		3-фазное 380В- 480В (в соответствии с вход. напряжением)			
Ном. выходной ток (А)		58	75	90	110
Перегрузка, выходной ток (А)		150% в течении 60 сек., 200% в течении 3 сек.			
КПД при 100% загрузке, %		95.1	95.1	95.1	95.1
Мощность потерь, (Вт)	70% загрузки	1100	1345	1625	1975
	100% загрузки	1550	1900	2300	2800
Динамическое торм. момент в %, быстр. останов *7	без резистора	10%	10%	10%	10%
	с внешним рез.	110-170%	90-150%	70-120%	60-100%
Торможение постоянным током		Установка частоты, времени, силы торможения			
Фильтры подавления помех		Встроенный фильтр ЭМС и фильтр на ферритовых кольцах			
Вес	кг /фунт	20 / 44	30 / 66	30 / 66	50 / 110

Таблица для преобразователя частоты 400В класса, продолжение...

Сноски к предыдущим таблицам и таблицам, которые последуют дальше:

- Note 1:** Примечание 1: Метод защиты соответствует JEM 1030.
- Note 2:** Примечание 2: 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.
- Note 3:** Примечание 3: 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.
- Note 4:** Примечание 4: При работе с электродвигателем с частотой менее 50/60 Гц свяжитесь с производителем на вопрос максимально допустимой скорости вращения вала.
- Note 5:** Примечание 5: Если выбран бессенсорный векторный контроль SLV, пожалуйста, установите несущую частоту выше, чем 2,1 кГц..
- Note 6:** Примечание 6: При номинальном напряжении, если используется стандартный трехфазный 4-полюсный мотор от Hitachi (если выбирается бессенсорный векторный контроль- SLV).
- Note 7:** Примечание 7: 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.
- Note 8:** Примечание 8: 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.
- Note 9:** Примечание 9: Температура складирования соответствует краткосрочной температуре во время транспортировки.
- Note 10:** Примечание 10: Соответствует методам испытания, указанным в JIS C0050 (1999). Для моделей исключенных из общей спецификации эту информацию можно узнать у дистрибьютора компании Hitachi в Вашем регионе.ve.
- Note 11:** Примечание 11: Инверторы до 22 кВт соответствуют требованиям NEMA 1. Для инверторов мощностью от 30 кВт до 55 кВт для соответствия требованиям NEMA 1 необходимо установить дополнительный защитный кожух на кабельный ввод.

## Общая спецификация

Следующая таблица (продолженная на следующей странице) относится к модели SJ7002 преобразователя частоты..

Наименование		Общая спецификация		
Степень защиты *1, *11		IP20 (NEMA 1)		
Метод управления		Синусоидальная широтно-импульсная модуляция (PWM) control		
Диапазон выходной частоты *4		0.1 to 400 Гц		
Точность установки		Цифровое задание: $\pm 0.01\%$ от максимальной частоты Цифровое задание: $\pm 0.2\%$ (при температуре 25 гр.С $\pm 10$ гр.С)		
Разрешающая способность		Цифровое: $\pm 0.01$ Гц; Аналог.: (макс. частота)/4000, [O] вход: 12-bit 0 - 10В; [OI] вход: 12-bit, 4-20mA; [O2] вход: 12-bit -10 to +10V		
Вольт/частотные характеристики *5		V/F изменяемая (от 30 до 400Гц от базовой частоты), V/F управление (постоянный момент, переменный момент), бессенсорный векторный контроль, бессенсорный векторный контроль в области 0-Гц		
Флуктуация скорости		$\pm 0.5\%$ (безсенсорный векторный контроль и бессенсорный векторный контроль в области 0-Гц )		
Время ускорения/замедления		от 0.01 до 3600 сек., (линейная хар-ка, выбор замедл./ускорения), две ступени ускорения/замедления.		
Пусковой момент *6		200% с 0.3 Гц (SLV, SLV-0Гц), 150% в режиме SLV-0 Hz (с мотором на одну ступень меньше), 100% с 0 Hz (с платой обратной связи)		
Диапазон несущей частоты		0.5 to 15.0 кГц		
Торможение постоянным током		Торможение активизируется по достижению уст.частоты или по сигналу с дискретного входа(сила торможения, время и частота задаются)		
Перегрузка (выходной ток)		150% в теч. 60 сек, 200% (180% для 75kW / 100HP и более) в течении 0.5 сек.		
Входные сигналы	Уст. частоты	Пульт оператора	Значение уст. кнопками Больше /Меньше	
		Потенциометро	Потенциометром на пульте оператора (только для версии U.S)	
		Внешним сигналом *8	0 - 10 VDC или -10 +10 VDC (входное сопротивление 10 кОм), 4 - 20 mA (входное сопротивление 250 Ом), Потенциометром (1к - 2кОм, 2Вт)	
		Посл. порт	интерфейс RS485	
	Вперёд /назад ПУСК	Пульт оператора	Кнопка Run / кнопка Stop (направлениеи вращения программируется)	
		Внешний сигнал	Вперёд Пуск/Стоп (NO конт.), Назад выбирается с терминала (NC/NO), 3-проводное управление	
		Посл. порт	интерфейс RS485	
	Программируемые входы (функции можно установить на восемь дискретных входов)		RV (назад), CF1~CF4 (фиксированные скорости), JG (толчок), DB (торможение DC), SET (параметры 2-гомотора), 2CH (2-ух стадийный разгон), FRS (останов на выбеге), EXT (внешняя авария), USP (защита повторного пуска), CS (перекл. на коммерческую сеть), SFT (блокир.параметров), AT (выбор входа напряжение/ток), SET3 (парметры 3-го мотора), RS (сброс), STA (Пускт, 3-пров. управление), STP (стоп, 3-пров. управ.), F/R (Вперед/Назад трёхпров. управл.), PID (PID ON/OFF), PIDC (PID сброс), CAS (режим коррекции), UP (эл. потенциометр функция Больше), DWN (эл. потенциометр функция Меньше), UDC (эл. потенциометр Очистка данных), OPE (управление с пульта оператора), SF1-SF7 (Фиксированные скорости биты 0-7), OLR (перекл. уровня перегрузки), TL (ограничение момента), TRQ1 (выбор предела крутящего момента, бит 1, LSB), TRQ2 (выбор предела крутящего момента, бит 2, MSB), PPI (Выбор Пропорц. / Пропорц/Интегральный режим), BOK (приостановка Торможения), ORT (Ориентация), LAC (LAC: LAD отмена), PCLR (очистка отклон. позиционир.) STAT (вкл. позиционирования), ADD (смещение частоты), F-TM (управл. с клеммной колодки), ATR (управление по моменту), KHC (сброс счетчика энергии), SON (серво-ON), FOC (намагничивание), MI1 (универсальный вход 1), MI2 (универсальный вход 2), MI3 (универсальный вход 3), MI4 (универсальный вход 4), MI5 (универсальный вход 5), MI6 (универсальный вход 6), MI7 (универсальный вход 7), MI8 (универсальный вход 8), AHD (удержание аналогового сигнала), NO (не выбран)	
	Вход термистора		Один вход (характеристика PTC)	



Наименование		Общая спецификация
Выходные сигналы	Программируемые выходы (возможно установить шесть функций, пять транзисторных выходов с открытым коллектором и один релейный NO-NC контакт)	RUN (работа), FA1 (работа на зад. частоте, тип 1 – постоянная скорость), FA2 (работа в заданном диапазоне, тип 2 – дост. частоты), OL (сигнал 1 дост. уровня перегрузки), OD (отклонение PID регулятора), AL (сигнал аварии), FA3 (выходная частота постоянна, тип 3 – на частоте), OTQ (сигнал превышения момента), IP (сигнал кратковременного сбоя питания), UV (сигнал низкого напряжения), TRQ (ограничение момента), RNT (превышение времени запуска), ONT (Питание-Вкл. сигнал время вышло), THM (перегрузка), BRK (сигнал на отпусkanie тормоза), BER (тормоза неисправны), ZS (сигна нулевой скорости), DSE (превышение девиации скорости), POK (завершение позиций), FA4 (заданный диапазон частот, тип 4 – прев. частоты 2), FA5 (заданный диапазон частот, тип 5 – прев. частоты 2), OL2 (сигнал 2 достижения уровня перегрузки 2), FBV (PID доп. устройство), NDC (Сигнал работы в сети), LOG1 (результат логической операции 1), LOG2 (логическая операция результат 2), LOG3 (лог.операция результат 3), LOG4 (логическая операция результат 4), LOG5 (логическая операция результат 5), LOG6 (логическая операция результат 6), WAC (предупр. срока службы конденсаторов), WAF (снижение скорости охлаждающего вентилятора), FR (сигнал пуска), OHF (предупреждение перегрев радиатора), LOC (сигнал низкой нагрузки), MO1 (выход универсальный 1), MO2 (выход универсальный 2), MO3 (выход универсальный 3), MO4 (выход универсальный 4), MO5 (выход универсальный 5), MO6 (выход универсальный 6), IRDY (готовность), FWR (прямое вращение), RVR (обратное вращение), MJA (фатальная неисправность), терминал 11-13 и 11-14 автоматически конфигурируются как AC0-AC2 и AC0-AC3 при установки аварийного кода
	Программируемые аналоговые выходы	выход по напряжению, выход по току (разрешение 8-бит), и выход с ШИМ модуляцией, соответственно [AM], [AMI], [FM]
Отображение на дисплее		Выходная частота, ток двигателя, момемнт, масштабированное значение частоты, история аварийных отключений, состояние входов/выходов, электрическая мощность и другие параметры
Другие параметры, устанавливаемые пользователем		прогаммируемая V/F характеристика (до 7 точек), ограничение частоты мин/ макс, толчковая частота, кривые ускорения / замедления, ручное увеличение значения момента и частоты, энергосберегающий режим, настройка аналогового измерителя, стартовая частота, несущая частота, уровень перегрузки, диапазон внешнего задания частоты, смещение внешнего задания частоты начоло/конец, выбор аналогового входа, перезапуск после отключения, повторный пуск после кратковременного сбоя системы напряжения, различные выходные сигналы, старт пониженным напряжением, ограничение перегрузки, восстановление заводских установок (США, Европа, Япония), автоматическое замедление при сбой питания, AVR функция, оптимизация разгона/замедления, автонастройка (с вращением/без вращения), режим мультимотора с высоким крутящим моментом (бессенсорный векторный контроль для двух инверторов с одним инвертором)
Защитные функции		Свехток, пергрузка, перегрузка тормозного резистора, перенапряжение, ошибка EEPROM, ошибка пониженного напряжения, неисправность токовых датчиков, ошибка центрального процессора, внешнее отключение, USP ошибка, замыкание на землю, повышенное напряжение на входе, кратковременный сбой питания, ошибка платы расширения, ошибка платы расширения 2, перегрев инвертора, обрыв фазы, ошибка IGBT, защита по термистору.
Условия работы	Температура (*9)	Работа (окружающая среда): -10 to 50 град. C / Хранение: от -20 до 65град. C
	Влажность	относительная влажность 20 - 90% (без образования конденсата)
	Вибрация *10	Модели SJ700-055xxx - 220xxx: 5.9 m/s <sup>2</sup> (0.6G), 10 - 55 Гц Модели SJ700-300xx - 550xxx: 2.94 m/s <sup>2</sup> (0.3G), 10 - 55 Гц
	Расположение	Высота 1,000 м и менее, внутри помещения (без пыли и агрессивных газов)
Цвет корпуса		Серый
Опции	Плата обратной связи	SJ-FB (векторный контроль в замкнутом контуре)
	Плата цифрового входа	SJ-DG (4-разряда BCD / 16-бит. бинарный код)
	Плата сети DeviceNet	Опция для работы в сети DeviceNet
	Плата сети LonWorks	Опция для работы в сети LonWorks
	Плата Profibus-DP	Опция для работы в сети Profibus-DP
	Другие дополнительные аксессуары	фильтр ЭМС, сетевой дроссель, дроссель звена посаянного тока, фильтр радиопомех, тормозное сопротивление, LCR фильтр, соединительные кабели
Цифровые пульты оператора		OPE-SRE (4-разр. дисплей с потенциометром) / OPE-S (4-разр. дисплей без потенциометра), Опционально: OPE-SR (4-разр. дисплей LED с потенциометром, Японская/Английская версия), SRW-0EX многоязычный пульт с функцией копирования (Английский, Испанский, Французкий, Немецкий, Итальянский и Португальский)

**Характеристики** Подробная характеристика в разделе "Спецификации контрольных и последовательных соединений" на странице 4-9.

Сигнал / Контакт	Характеристика
Питание 24В DC	питание 24В DC, 100 mA максимум
Программируемые входы	макс. напряжение 27В DC, входное сопротивление 4.7kΩ
Программируемые выходы	Открытый коллектор, макс. 50mA, макс.напряжение 27 В DC
Вход термистора	Минимальная мощность термистора 100 мВт
Импульсный (PWM) выход	0 - 10В DC, 1.2 mA макс., скважность 50%
Аналоговый выход по напряжению	0 - 10В DC, 2 mA макс.
Аналоговый выход по току	4-20 mA, номинальное сопротивление 250 Ом
Аналоговый вход, по току	диапазон 4 - 19.6 mA, номинальный 20 mA
Аналоговый вход по напряжению одноп.	диапазон 0 to 9.6 В DC, номинал. 10В DC, макс.12В DC, входное сопрот. 10 kW
Аналоговый вход по напряжению бипол.	диапазон -9.6 + 9.6 VDC, номинал. ±10В DC, макс. ±12В DC, входное сопр.10 kW
Источник питания +10В	Номинальное напряжение 10В DC, максимальный ток 10 mA
Реле аварии, нормально закрытый контакт	Макс. нагрузка: 250В AC, 2A; 30В DC, 8A резистивная нагрузка 250В AC, 0.2A; 30В DC, 0.6A индуктивная нагрузка Миним. нагрузка: 100В VAC, 10mA; 5В DC, 100mA
Реле аварии, нормально открытый контакт	Макс. резистивная нагрузка: 250В AC, 1A; 30В DC 1A Макс. индуктивная нагрузка: 250В AC, 0.2A; 30В DC, 0.2A Мин. нагрузка: 100В AC, 10mA; 5В DC, 100mA

## Теория частотно-регулируемого привода

### Регулирование скорости двигателя в производстве

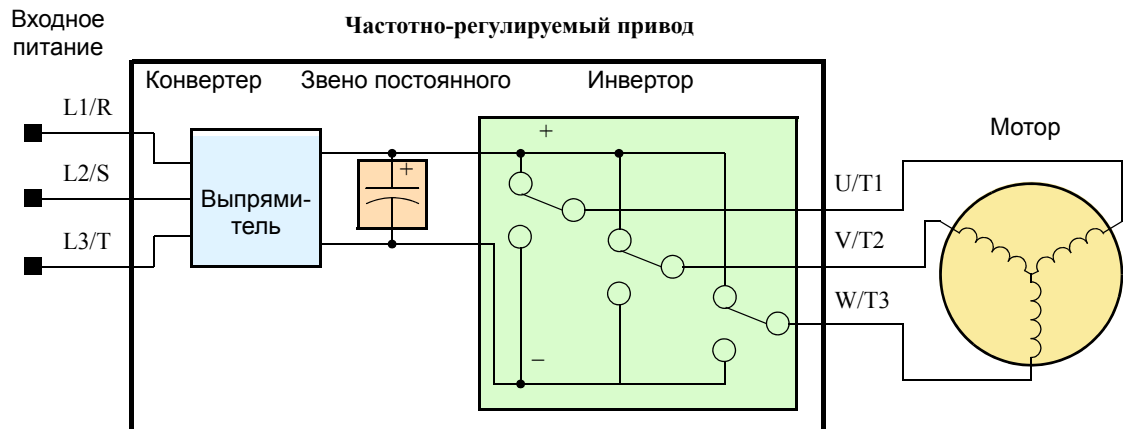
Преобразователи частоты от Hitachi обеспечивают точное управление скоростью асинхронных двигателей с питанием от 3-х фазной сети переменного тока. Источник переменного тока подключается на вход инвертора, на выход подключается двигатель. В различных технологических процессах есть свои преимущества применения инвертора:

- Экономия электроэнергии в теплоснабжении, вентиляции и кондиционирования.
- 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 такое 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 преобразуется в переменный ток для управления двигателем. Специальный инвертор формирует выходную частоту и напряжение в соответствии с необходимой скоростью вращения электродвигателя.



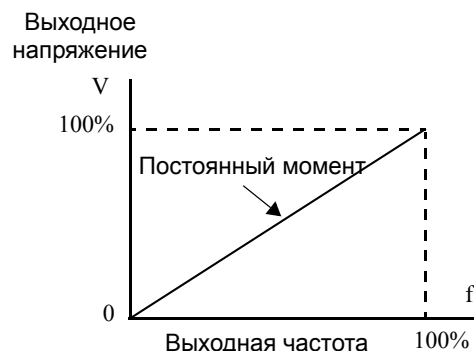
Упрощенная схема инвертора представляет собой три двухходовых переключателя. В инверторах Hitachi эти переключатели выполнены на IGBT модулях. Алгоритмом коммутации управляет микропроцессор привода, он включает/выключает IGBT с очень высокой скоростью, для получения необходимой формы выходного напряжения.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

## Момент и линейная вольт/частотная характеристика

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

Сегодня, с появлением сложных микропроцессоров современного уровня и процессоров цифровых сигналов стало возможно контролировать скорость и крутящий момент асинхронных моторов переменного тока с беспрецедентной точностью. SJ7002 используют эти устройства, чтобы проводить комплекс математических операций, требуемых для анализа и получения превосходных результатов работы. Данный способ называется бессенсорный векторный контроль. Это позволяет непрерывно контролировать выходное напряжение и силу электротока на двигателе, и их соотношение. Из этого математически высчитываются два комплексных векторных значения тока. Одно значение относится к плотности потока мотора, а другой к силе крутящего момента мотора. Способность к разделённому контролю этих двух векторов - это то, что позволяет SJ 7002 работать на низких скоростях и точно поддерживать скорость.

Инверторы Hitachi серии SJ7002 включают 2 группы: класс 200В и класс 400В. Привод, описанный в этой инструкции может 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 - 240В переменного тока (в номинале), а для инверторов класса 400В необходимо питание 380 - 480В переменного тока. Все инверторы SJ7002 требуют трёхфазного входного питания, независимо от класса 200 V или 400 V.



## Параметры питания инвертора



**ТИП: СОВЕТ:** Если на Вашем объекте только однофазный источник питания 220В, обратите внимание на инверторы серии SJ200. Максимальная мощность инвертора 2,2 кВт.

Общепринятая терминология для однофазного источника: фаза (L) и нейтраль (N). Для трёхфазного питания фаза 1 (L1), фаза 2 (L2) и фаза 3 (L3). В любом случае источник питания должен иметь проводник заземления. Этот проводник должен быть соединен с корпусом инвертора (см. главу "Подключение двигателя к инвертору" на стр. 2-18).

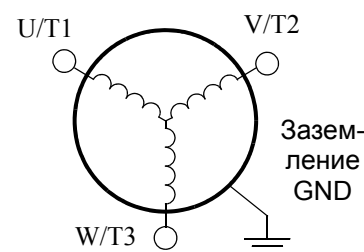
Двигатель переменного тока должен быть подсоединен только к выходным клеммам инвертора. Выходные клеммы имеют маркировку U/T1, V/T2 и W/T3. Это относится к типичным обозначениям главных соединений двигателя T1, T2 и T3. Зачастую нет необходимости соединять отдельный выход инвертора с отдельным проводом двигателя для нового применения.

Последовательность замены любых двух из трех соединений - это изменение направления двигателя в обратную сторону. В случаях применения, когда обратное вращение может нанести вред оборудованию или причинить травмы человеку, убедитесь и перепроверьте направление вращения прежде, чем предпринять полноскоростную операцию. Для безопасности персонала вы должны соединить заземление массы двигателя с заземляющим соединением на дне корпуса.

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

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

### 3-фазный асинхронный двигатель



## Программируемые функции и параметры

Большая часть данной инструкции 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 или цифровой пульт 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 параметры из одного инвертора на все инверторы сборочной линии.



## Торможение

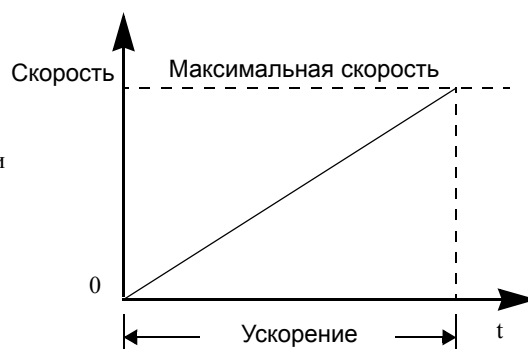
Общее понятие торможения - сила, которая способствует замедлению или остановке вала электродвигателя. Таким образом, оно напрямую связано с понятием останова, но может также происходить, когда под действием момента инерции нагрузки электродвигатель пытается разогнаться больше установленной скорости. Если Вам требуется замедлить двигатель и нагрузку быстрее, чем их останов на выбеге, мы рекомендуем установить тормозное сопротивление. Через тормозной транзистор (встроен в инвертор серии SJ7002 до 22кВт включительно) избыток энергии, образующаяся при быстром замедлении нагрузки, рассеивается на резисторе (подробнее см. "Введение" на стр. 5-2 и "Динамическое торможение" на стр. 5-6. Этот режим не подходит для параметров 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.

## Эпюра скорости

Инвертор SJ7002 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.

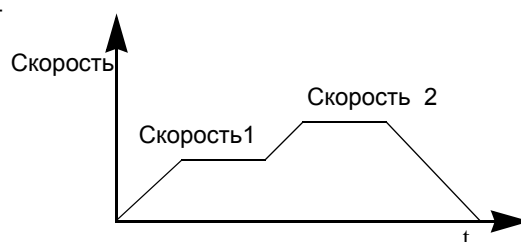


Параметры ускорения и торможения определяют время разгона от состояния покоя до максимальной частоты (или наоборот). Отношение изменения скорости ко времени является ускорением или торможением. Время разгона или торможения до заданной скорости зависит от начальной и конечной скорости. Однако, коэффициент 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.



Установка времени разгона

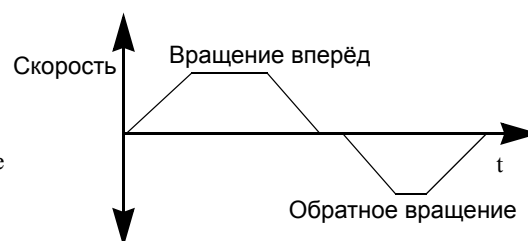
В инверторе SJ7002 можно установить 16 фиксированных значений скоростей. Кроме того, можно использовать различное ускорение и торможение для перехода от одной фиксированной скорости к другой. На эюре (см. рисунок справа) используются две фиксированные скорости, которые можно выбирать по дискретным программируемым входам.



Многоскоростной режим

По внешнему сигналу можно установить любую фиксированную скорость. Для ручного задания скорости вращения можно использовать потенциометр на пульте оператора или аналоговый сигнал напряжения 0-10В, тока 4-20мА.

Преобразователь частоты может запустить двигатель в любом направлении. Отдельные команды FW и RV выбирают направление вращения. Пример профиля движения показывает вращение вперед, за которым следует вращение в обратную сторону с более короткой продолжительностью. Скорость можно задавать различным способом, в то время как команды FW и RV определяют направление вращения.



Смена направления вращения



**NOTE:** Примечание: Инвертор SJ7002 может вращать нагрузку в оба направления. Направление вращения можно также задавать биполярным аналоговым сигналом, аналогично сервоприводу.

Вопрос: Какой тип электродвигателей подходит для инверторов Hitachi?

Ответ: Тип электродвигателя - это трехфазный асинхронный электродвигатель переменного тока. Используйте двигатель соответствующей 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 выбрать соответствующий инвертор.



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

Вопрос: Сколько полюсов должен иметь двигатель?

Ответ: Инверторы Hitachi работают с электродвигателями 2, 4, 6, 8, 10 полюсов (в режиме векторного контроля). Чем больше число полюсов, тем меньше номинальная скорость электродвигателя, однако значение момента при номинальной скорости будет выше.

## Часто Задаваемые вопросы

- Вопрос: Каково основное преимущество использования инвертора при управлении электродвигателем перед использованием альтернативных решений?
- Ответ: Инвертор позволяет изменять скорость электродвигателя с очень малыми потерями, в отличие от механических или гидравлических вариантов управления скоростью. Сбережение энергии окупает инвертор в короткие сроки.
- Вопрос: Термин "инвертор" немного сбивает с толку, так как мы также используем такие термины как "привод" и "преобразователь частоты" устройства, которое управляет работой электродвигателя. Что же означает термин "инвертор"?
- Ответ: 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-регулируемый привод также относился к механическим средствам регулирования скорости.
- Вопрос: Несмотря на то, что преобразователь частоты SJ7002 устройство для изменения скорости, могу ли я использовать его в случаях с фиксированной скоростью?
- Ответ: Да, в некоторых случаях инвертор можно использовать просто в качестве устройства плавного пуска, которое позволяет управлять разгоном и торможением. Кроме того, в подобных применениях могут пригодиться и прочие функции инвертора. Однако, больше всего пользы приносит применение привода регулирования скорости в промышленных процессах, благодаря использованию управляемого ускорения и торможения, высокому моменту на низких скоростях, а также сбережению энергии по сравнению с другими способами регулирования скорости.
- Вопрос: Могу ли я использовать инвертор и электродвигатель в процессах с позиционированием?
- Ответ: Это зависит от требуемой точности. Следует учитывать, что электродвигатель должен вращаться с очень низкой скоростью с сохранением необходимого момента. При использовании инвертора SJ7002 скорость вращения с сохранением номинального момента на валу двигателя 200% составляет 0,5Гц. 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).
- Вопрос: Обеспечивает ли интерфейс дополнительного цифрового оператора или программного обеспечение ПК (DOP Professional) характеристики помимо тех, что доступны с клавиатуры?
- Ответ: Да. Однако, для начала запомните, что один и тот же набор параметров и функций равным образом доступен с любой клавиатуры или удаленного устройства. Программное обеспечение ПК DOP Professional позволяет вам сохранить и загрузить конфигурации инвертора на или с дискового файла. Ручной цифровой оператор обеспечивает проводные терминалы, требование по безопасности для некоторых инсталляций.
- Вопрос: Почему в используется термин "класс 200В" вместо того, чтобы приводить рабочее напряжение, например, "230В переменного тока"?
- Ответ: Для каждой модели инвертора на заводе установлены 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.
- Вопрос: Почему инвертор и двигатель не имеют связи по нейтральному проводу?
- Ответ: Двигатель теоретически представляет собой "сбалансированную Y" нагрузку, если все три обмотки статора имеют одинаковый импеданс. Общая точка "звезды" за счет взаимных токов по трем обмоткам имеет нулевой потенциал.
- Вопрос: Необходимо ли заземление корпуса электродвигателя?
- Ответ: Да, по нескольким причинам. Самое важное - это обеспечение защиты персонала в случае короткого замыкания в электродвигателе, так как при этом возможно попадание высокого напряжения на его корпус. Во-вторых, в электродвигателе возникает ток утечки, который увеличивается со сроком службы. И, наконец, устройство с заземленным корпусом обычно вырабатывает меньше электрических помех.

Вопрос: Смогу ли я добавить динамическое торможение к моему приводу Hitachi SJ7002 после установки?

Ответ: Модели SJ700-004XXX - SJ700-220XXX имеют встроенное тормозное устройство. Для получения динамического торможения необходимо дополнительно подключить только тормозное сопротивление. Для моделей SJ700-300XXX - SJ700-1500 XXX необходимо подключить внешний блок тормозного устройства и к нему подключить тормозной резистор. Подробная информация на тему динамического торможения содержится в главе 5.5.

Вопрос: Как я узнаю, что в моем технологическом процессе необходимо применить динамическое торможение?

Ответ: Для новых применений без предварительных испытаний привода это может вызвать сложность. В некоторых областях применения обеспечение требуемого времени замедления может обеспечиваться за счет потерь в системе, такие как трение. Такие применения не требуют динамического торможения. Однако, для высокоинерционных нагрузок, требующих короткого времени замедления, необходимо применять динамическое торможение. Это физический вопрос, на который можно ответить либо эмпирически, либо выполнить предварительный расчет.

Вопрос: Для инверторов Hitachi доступны несколько опций для снижения электрических помех. Как я могу узнать, требуется ли мне, для моего применения какие-либо из этих опций?

Ответ: Назначение фильтров защиты от помех - снизить электрические помехи возникающие при работе инвертора на другие устройства расположенные неподалеку. Некоторые области применения, где действуют нормативные акты регулирующих органов, установка фильтров подавление помех является обязательным. В таких случаях инверторы должны иметь фильтр для подавления соответствующих помех. Другие сферы применения не требуют установки фильтров подавление помех, если только вы не заметите влияние работы инвертора на другие устройства.

Вопрос: В инвертор SJ7002 встроена функция ПИД регулирования. Понятие ПИД регулирования обычно связано с химическими процессами, теплообменом или промышленными процессами в общем. Как я могу использовать функцию контура ПИД регулирования в своем техническом процессе?

Ответ: 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 использовании 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....	page
— Знакомство с устройством инвертора.....	2
— Общая схема подключения.....	5
— Пошаговая схема монтажа.....	6
— Тестовый запуск.....	19
— Использование пульта оператора.....	21
— Функция аварийного останова.....	29

---

## Знакомство с устройством инвертора

### Распаковка и осмотр

Пожалуйста, потратьте несколько минут на то, чтобы распаковать свой новый преобразователь серии SJ7002 и выполнить следующее:

1. Осмотрите преобразователь на предмет повреждений, которые могли образоваться в процессе транспортировки.
2. В коробке должно находиться:
  - a. Один преобразователь частоты серии SJ700-2
  - b. Одно руководство по эксплуатации (в комплекте с брошюрой для моделей –FU2/–FF2, и CR-ROM для модели –FE2)
  - c. Инструкция по быстрому запуску инвертора SJ700-2
  - d. Один пакет осушающего вещества —выбросить (не для применения человеком)
3. Сравните спецификации, приведенные на шильдике инвертора и коробке. Убедитесь, что данный инвертор соответствует тому, что Вы заказали.

### Главные физические устройства

Преобразователи серии SJ700-2 различаются по размеру в соответствии с выходным током и мощностью применяемого двигателя. Однако, все инверторы, независимо от модели имеют одинаковый пульт оператора и терминала управления. В конструкции инвертора есть радиатор, расположенный на задней поверхности корпуса инвертора. Для Вашего удобства монтажные отверстия просверлены на заводе-изготовителе. Не дотрагивайтесь до теплоотвода во время или сразу после работы, он может быть очень горячим.

Корпус электрической части и передняя панель прикреплены к верхней поверхности радиатора.. Передняя панель имеет три уровня доступа, разработанные для удобства пользования и безопасности:

- Первый уровень доступа - для основного использования преобразователя и корректировки параметров во время работы (при поданном напряжении питания)
- Второй уровень доступа - для подключения проводов к источнику питания и двигателя (подключение при отключенном питании)
- Третий уровень доступа - для доступа к отсеку расширения для установки или снятия платы расширения (при отключенном питании).

1. **Первый уровень доступа** - посмотрите на инвертор, который достали из коробки. Пульт оператора OPE-SRE или OPE-S должен быть установлен в преобразователь. На четырёхзначном дисплее отображается различная информация. Светодиод показывает единицы измерения параметра (Гц, В, А, кВт). Другие индикаторы указывают наличие питания, режимы Работа/Останов, режим Программирования/Монитор. Мембранные кнопки RAN, Stop/Reset а также потенциометр задания частоты (только для пульта OPE-SRE) управляют работой двигателя. Этих органов достаточно для тестового запуска инвертра после установки.

Кнопки FUNC.,  $\triangle$ ,  $\nabla$ , и STR позволяют оператору изменять программируемые параметры или выбирать для просмотра на дисплее одного из параметров. Примите к сведению, некоторые параметры инвертора не могут быть изменены в режиме Работа ("Run").



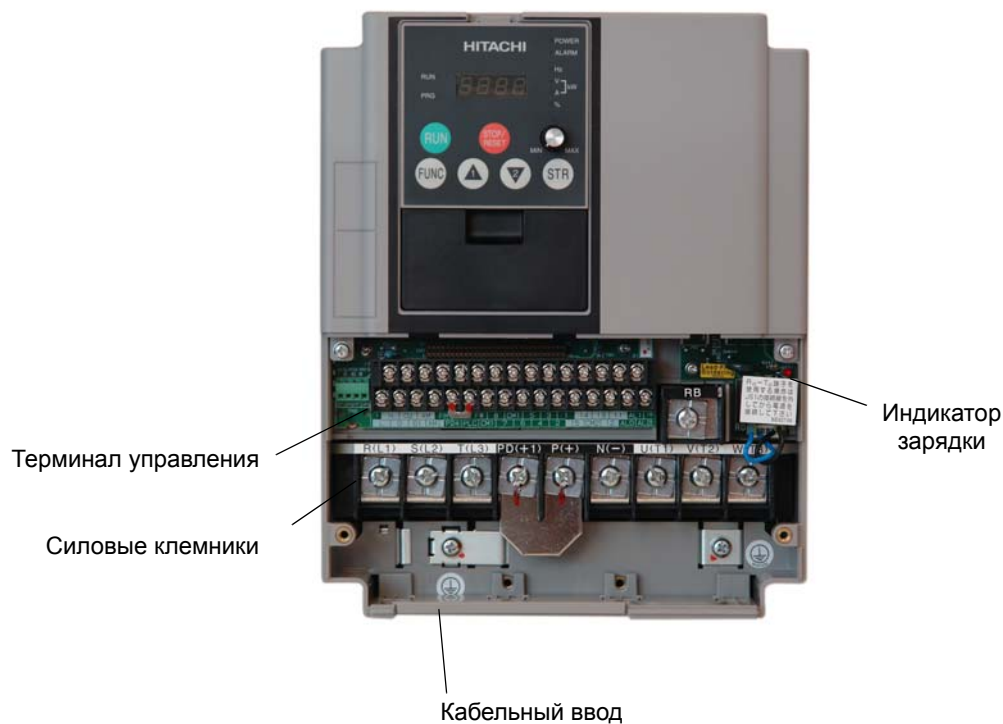
2. **Второй уровень доступа** - Убедитесь, что преобразователь не подключен к источнику питания. Если на инвертор было подано питание, подождите как минимум 10 минут, для разрядки конденсаторов. Открутите два винта, расположенные в углу передней панели. Винты после отвинчивания останутся в панели.



Винты крепления

Обратите внимание на большой клеммник, расположенный в нижней части корпуса. Резиновые втулки под клеммниками предназначены для прокладки проводов подключения питания и двигателя. Не включайте преобразователь при снятой передней панели.

На терминал управления выведены дискретные и аналоговые сигналы для управления и контроля работы преобразователя. Здесь же расположено реле аварийной сигнализации с нормально открытым и нормально закрытым контактами для внешнего сигнального устройства. Цепь аварийной сигнализации может находиться под опасным высоким напряжением, даже если преобразователь выключен. Поэтому никогда не прикасайтесь к терминалам или частям цепи.



Терминал управления

Силовые клемники

Кабельный ввод

Индикатор зарядки



**WARNING:** Внимание! Подождите 10 минут после выключения преобразователя и удостоверьтесь, что индикаторная лампа зарядки не светится. В противном случае, вас может ударить током.

3. Третий уровень доступа - в преобразователь SJ7002 можно установить дополнительные платы, которые устанавливаются в отсек расширения. Для этого необходимо снять верхнюю переднюю панель, которая фиксируется двумя винтами. Чтобы снять пульт оператора, нажмите на защелку (дополнительная вставка при этом может оставаться на месте). Приподнимите панель снизу и отведите её из навесных защёлок сверху.

Защелка для снятия пульта оператора

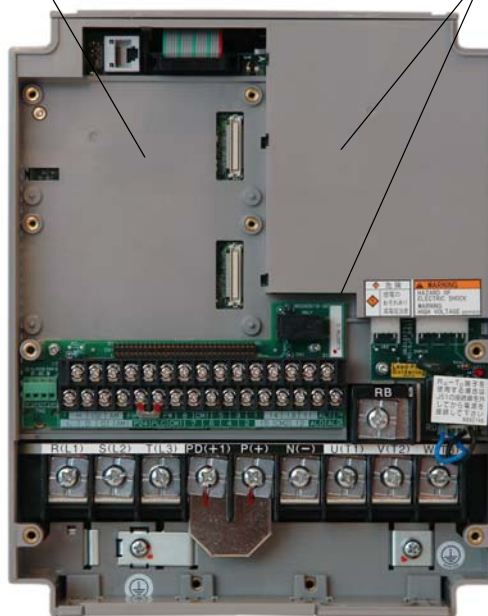


Винты крепления

Платы расширения могут устанавливаться в два места, через специальные разъёмы. Более полную информацию о дополнительных платах вы можете получить в Главе 5. Вы также можете обратиться к инструкции по эксплуатации, прилагаемой к любой карте расширения.

Отсек расширения

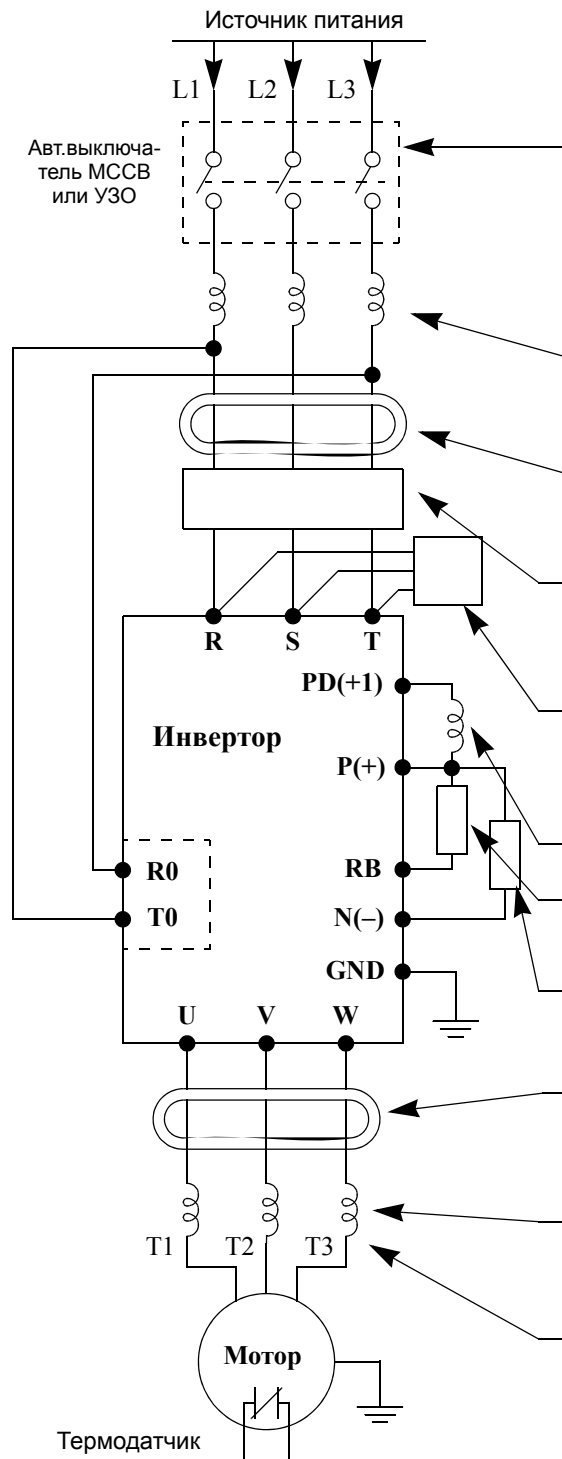
Разъёмы плат расширения



Следующий раздел содержит описание обобщенной схемы подключения инвертора и пошаговой инструкции по установке преобразователя. После подраздела, касающегося схемы соединений, следует подраздел об использовании передней панели для получения доступа к функциям и параметрам.

## Общая схема подключения

Система управления электродвигателем включает в себя электродвигатель и инвертор, а также автоматические выключатели или предохранители для безопасной работы. Если Вы проводите тестовые испытания работы инвертора и электродвигателя, то больше Вам ничего не потребуется. Однако, действующая система может включать несколько дополнительных опций. Следующая схема и таблица отображают систему с полным набором дополнительных опций, которые могут 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..
Сетевой дроссель AC Reactor	Это устройство необходимо для подавления гармоник в линиях электроснабжения. Также необходимо в случаях, когда дисбаланс питающего напряжения достигает 3% (а мощность источника питания более 500кВатт) . Он также улучшает коэффициент мощности.
ВЧ фильтр помех	Электрические помехи могут влиять на работу таких устройств как радиоприёмник, из-за его близкого расположения к ПЧ. Этот магнитный заградительный фильтр помогает снизить уровень шумов (может также использоваться на выходе).
Фильтр ЭМС (для соответствия требованиям CE см. приложение D)	Фильтр уменьшает помехи в линии питания между преобразователем и системой распределения энергии. Подключается к входу ПЧ.
Фильтр радиопомех (при несоответствии требованиям CE)	Такой емкостный фильтр уменьшает вырабатываемые помехи от силовых кабелей на входе инвертора.
Дроссель звена постоянного тока	Подавляет гармоники, вырабатываемую инвертором. Однако, не защищает входной диодный мост выпрямителя.
Тормозное сопротивление	Тормозные компоненты используются для улучшения характеристик торможения преобразователя при интенсивном рабочем цикле (частые пуски и остановки) и улучшения возможности снижения скорости.
Тормозное устройство	
ВЧ фильтр помех	Электрические помехи могут влиять на работу таких устройств как радиоприёмник, из-за его близкого расположения к ПЧ. Этот магнитный заградительный фильтр помогает снизить уровень шумов (может также использоваться на входе).
Моторный дроссель AC reactor	Этот реактор уменьшает выбросы напряжения на электродвигателе, возникающие от модуляции, путем сглаживания формы волны. Также он полезен для уменьшения гармоник, когда длина соединения электродвигателя и инвертора составляет более 10м.
Фильтр LCR (синусфильтр)	Фильтр для формирования синусоидальной волны на выходе инвертора.

Термодатчик



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

## Пошаговая схема монтажа

В этом разделе вы ознакомитесь со следующими основными этапами установки преобразователя:

1. Изучите предупреждения, связанные с размещением преобразователя.
2. Выберите подходящее место установки.



**NOTE:** Примечание: Если вы производите установку в странах Евросоюза, изучите указания по установке ЭМС в Приложении D.

3. Накройте верхнее вентиляционное отверстие преобразователя, чтобы предотвратить попадание мусора.
4. Проверьте установочные размеры преобразователя и расположение монтажных отверстий.
5. Изучите предупреждения, связанные с подключением преобразователя.
6. Подключите провода питания на вход инвертора.
7. Подключите провода от двигателя на выход инвертора.
8. Откройте вентиляционные отверстия преобразователя, которые рекомендовалось закрыть в пункте 3.
9. Проведите тестовое включение.
10. Проверьте установку и осмотрите преобразователь.

**Step 1:** Шаг 1. Изучите следующие предупредительные сообщения, связанные с расположением преобразователя. Именно из-за невнимательности на этом этапе преобразователь может быть серьезно поврежден, что выльется в дорогостоящий ремонт, повреждение оборудования и нанесение вреда работникам.



### Выбор места монтажа.



**CAUTION:** Внимание: Удостоверьтесь, что устанавливаете прибор на невоспламеняющийся материал, например, стальной лист. В противном случае вы создаете угрозу пожара.



**CAUTION:** Внимание: Удостоверьтесь, что рядом с преобразователем нет легковоспламеняющихся предметов. В противном случае вы создаете угрозу пожара.



**CAUTION:** Удостоверьтесь, что никакие посторонние предметы, такие как металлическая стружка, брызги от сварки, металлические опилки, пыль и так далее, не могут проникнуть в вентиляционное отверстие. В противном случае вы создаете угрозу пожара.



**CAUTION:** Внимание: Удостоверьтесь, что вы устанавливаете преобразователь на том месте, которое может выдержать вес, указанный в спецификации (Глава 1, Таблицы-Спецификации). В противном случае преобразователь может упасть и причинить вред персоналу.



**CAUTION:** Внимание: Удостоверьтесь, что вы устанавливаете преобразователь на перпендикулярной стене и отсутствует вибрация. В противном случае преобразователь может упасть и причинить вред персоналу.



**CAUTION:** Внимание: Не устанавливайте и не используйте поврежденный инвертор или инвертор с недостающими деталями. В противном случае, он может стать причиной травмы работников.

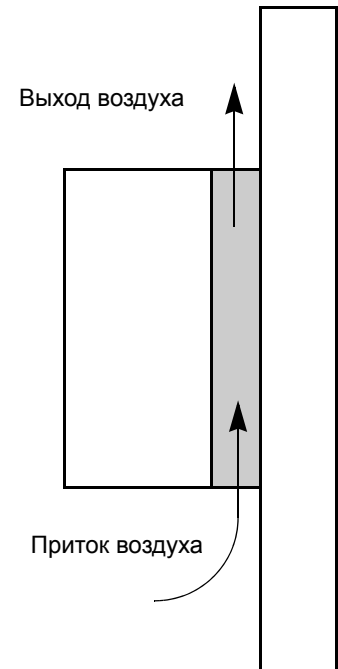
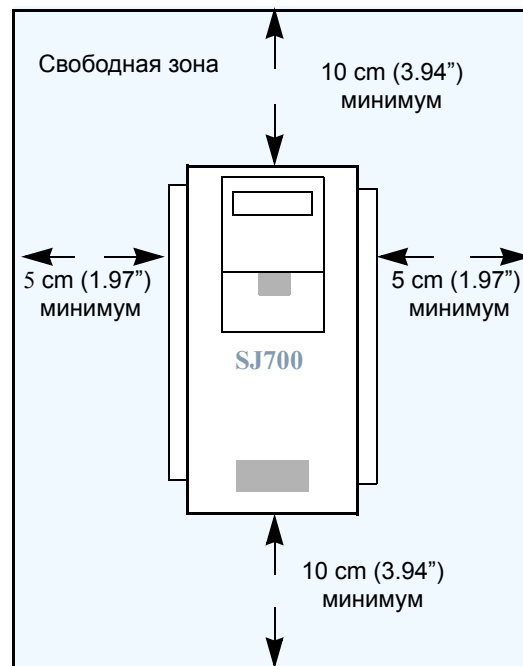


**CAUTION:** Внимание: Устанавливайте инвертор в хорошо проветриваемой комнате, в которой устройство не будет подвержено прямому солнечному свету, повышению окружающей температуры, с повышенной влажностью или выпадению росы, а также сильному запылению, действию агрессивных, взрывоопасных и легковоспламеняющихся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

2

## Необходимый уровень вентиляции

**Step 2:** 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.



Inverter Mounting and Installation



**CAUTION: ОСТОРОЖНО:** Необходима минимальная свободная зона вокруг инвертора и соответствующая вентиляция. В противном случае, существует вероятность перегрева инвертора, что может привести к повреждению оборудования или возгоранию.

3

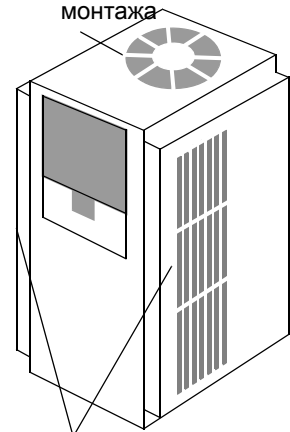
## Не допускайте попадания мусора в вентиляционные отверстия инвертора

**Step 3:** 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. Температура окружающего воздуха должна быть в пределах от -10 до 40град. С. Если температура поднимется выше 50 град. С (максимально), вам необходимо снизить выходной ток преобразователя.
2. Инвертор должен быть расположен как можно дальше от оборудования излучающего 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 переднюю панель во время работы..

Закройте отверстия на время монтажа



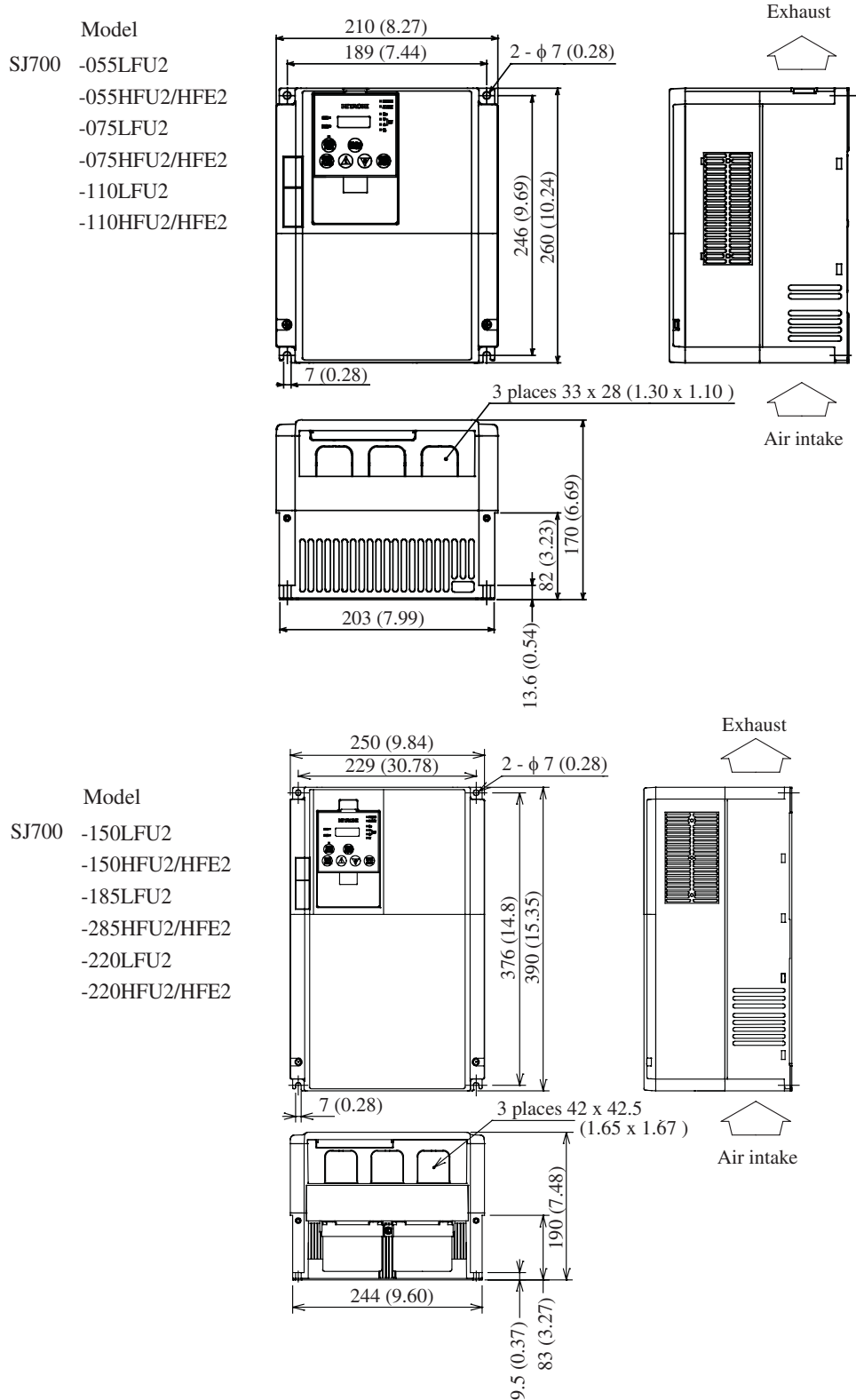
Прикройте отверстия по бокам



4

## Проверьте габариты

**Step 4:** Шаг 4: Сравните приведенные ниже рисунки с вашим преобразователем. Размеры указаны в миллиметрах (дюймах). Модели малой мощности соответствуют NEMA 1 (с пластиной кабельного ввода) для подключения силовых проводов. Адаптер NEMA 1 является дополнительным для больших моделей, как показано на рисунке.

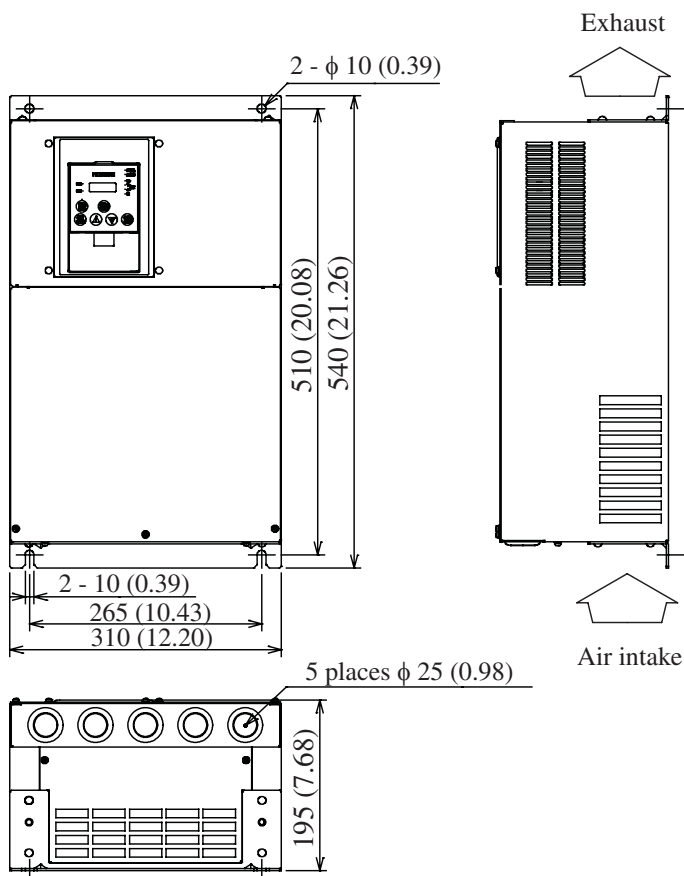


**NOTE:** Для крепления инвертора используйте винты с гроверными шайбами, чтобы исключить ослабление винтов при вибрации.

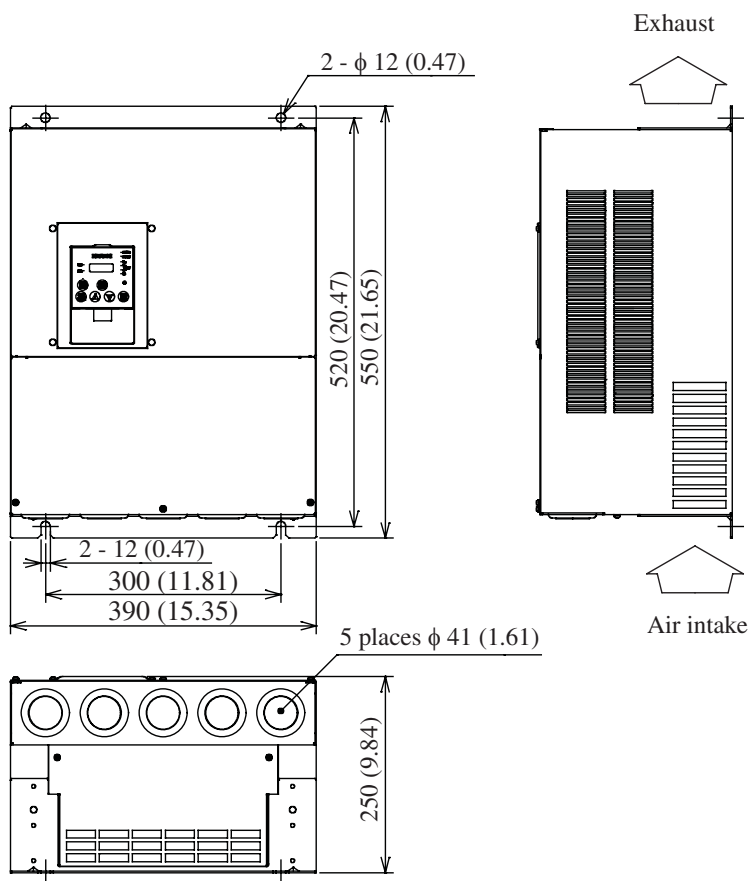


Габаритные размеры, продолжение...

Model  
 SJ700 -300LFU2  
 -300HFU2/HFE2



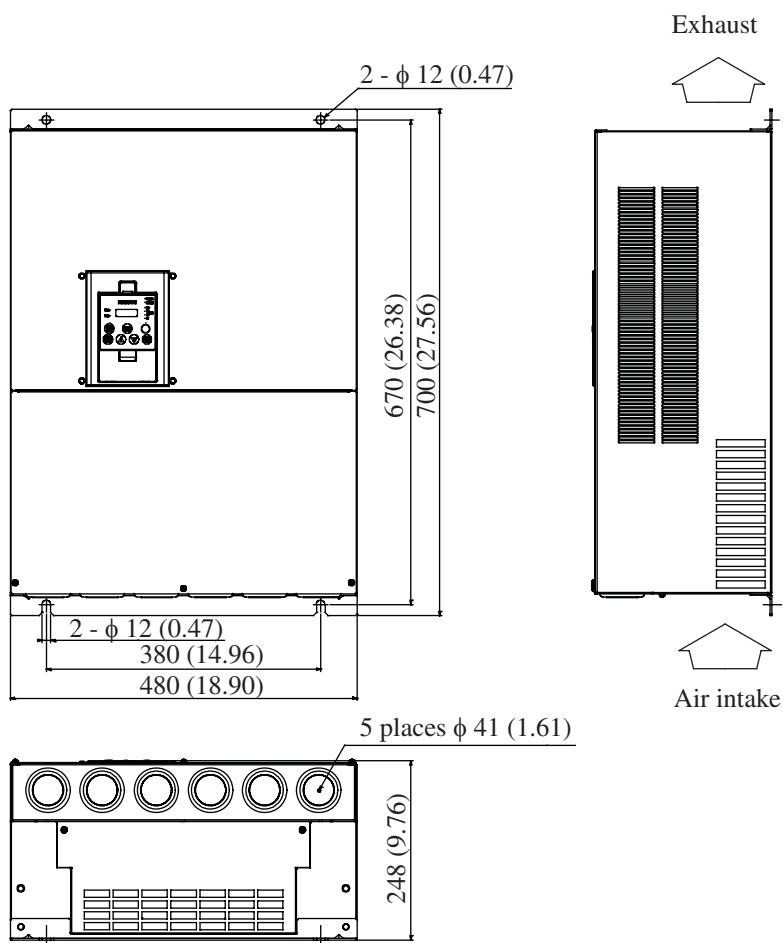
Model  
 SJ700 -370LFU2  
 -370HFU2/HFE2  
 -450LFU2  
 -450HFU2/HFE2  
 -550HFU2/HFE2



Inverter Mounting  
 and Installation

Габаритные размеры, продолжение..

Model  
SJ700 -550LFU2

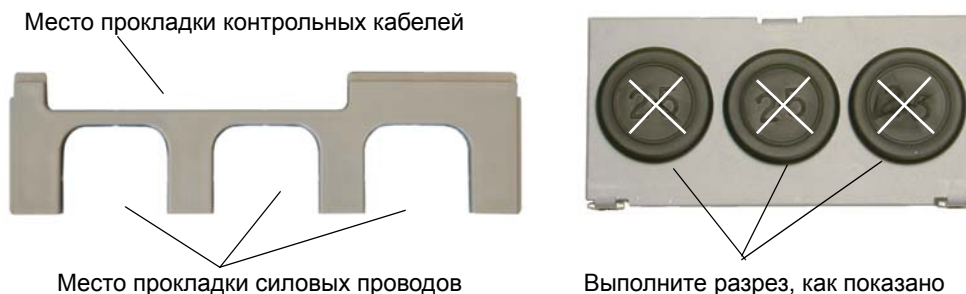


Inverter Mounting and Installation

5

## Подготовка к подключению

**Step 5:** Шаг 5: Провода подсоединяются к преобразователю через пластину кабельного ввода. В пластиковых пластинах необходимо вынуть заглушку. В металлических пластинах, в резиновой заглушке необходимо сделать прорез символом "X", как показано на рисунке. Будьте осторожны, чтобы не прорезать толстое внешнее кольцо.



**NOTE:** Примечание: Некоторые модели преобразователя оснащены коробкой, соответствующей стандартам NEMA. Удостоверьтесь, что в таких коробках тоже есть защита проводов от повреждения.

Прежде чем продолжить работу, ознакомьтесь, пожалуйста, с предупредительными сообщениями ниже.



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



**WARNING:** Инверторы SJ700–750H до SJ700–1500H относятся к оборудованию открытого типа.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Электроцепь 2-го класса соединяется с контуром 1-го класса, либо эквивалентный ему.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Использование в сети с током короткого замыкания не более 100,000 синфазного тока, максимальное напряжение 240В. Для моделей с суффиксом L.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Использование в сети с током короткого замыкания не более 100,000 синфазного тока, максимальное напряжение 480В. Для моделей с суффиксом H.



**HIGH VOLTAGE: Высокое напряжение:** Прибор должен быть надежно заземлен, иначе есть опасность поражения электротоком или возгорания.



**HIGH VOLTAGE: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Подключайте прибор только после того, как удостоверитесь, что питание отключено. Иначе есть опасность поражения электротоком или возгорания.



**HIGH VOLTAGE: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Работы по подключению должны вести только квалифицированные специалисты. Иначе существует опасность поражения электротоком или возгорания.



**HIGH VOLTAGE: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ:** Не включайте прибор, смонтированный без соблюдения требований, указанных в этой инструкции. Иначе есть опасность поражения электрическим током.

## Выбор сечения кабеля и номинала предохранителя

Этот раздел включает таблицы для преобразователей класса 200 В и 400 В (на следующей странице). Следующие замечания помогут вам разобраться в таблицах этого раздела:

- В одной строчке расположены тип инвертора и соответствующий ему мощность двигателя. По максимальному току двигателя рекомендуется размер провода.
- Для монтажа внутри шкафа при длине проводов менее 10м, можно использовать провода меньшего сечения.
- В графе "Линии питания" входят силовые провода подключаемые к терминалам [R,S,T,U,V,W,P,PD и N]. Только кабель подвода питания и двигателя [R,S,T,U,V и W] защищены предохранителем. Номинал переключателя (УЗО) немного выше, чем номинал предохранителя, для исключения ложного срабатывания.
- В графе заземление приведен рекомендуемый фирмой Hitachi сечение провода по стандарту AWG и стандарту UL.
- Дополнительные внешние провода тормозного резистора относятся только к моделям со встроенным тормозным транзистором. Для остальных моделей необходимо использовать дополнительное тормозное устройство.
- Параллельное соединение эффективно увеличивает сечение проводника. В таблице параллельное соединение обозначено символом "||".
- Рекомендованное сечение для сигнальных линий 0,75 мм<sup>2</sup>. Для аналоговых сигналов необходимо использовать экранированные провода.

Мощн. двигателя		Инвертор класс 200В	Монтаж *1								
			Линии питания *3				Заземление			Торм. сопр.	
HP	kW		AWG	мм <sup>2</sup>	Предох (UL-, классJ, 600В)	Выкл. (УЗО) *2	AWG, рек.	AWG, UL	мм <sup>2</sup>	AWG	мм <sup>2</sup>
7.5	5.5	SJ700-055LFU	8	5.5	30A	30A	8	10	5.5	8	5.5
10	7.5	SJ700-075LFU	6	8	40A	40A	8	10	8	8	5.5
15	11	SJ700-110LFU	4	14	60A	60A	4	10	14	8	5.5
20	15	SJ700-150LFU	2	22	80A	80A	3	8	22	—	—
25	18.5	SJ700-185LFU	1	30	100A	100A	3	8	22	—	—
30	22	SJ700-220LFU	1/0	38	125A	125A	2	8	30	—	—
40	30	SJ700-300LFU	1/0    1/0	60 22    22	150A	150A	2	6	30	—	—
50	37	SJ700-370LFU	1/0    1/0	100 30    30	175A	175A	1/0	6	38	—	—
60	45	SJ700-450LFU	1/0    1/0	100 38    38	225A	225A	3/0	6	38	—	—
75	55	SJ700-550LFU	2/0    2/0	150 60    60	250A	250A	3/0	4	60	—	—

\*Примечание см. на следующей странице.

Выбор сечения кабеля и номинала предохранителя, продолжение...

Мощн. двигателя		Инвертор класс 400В	Монтаж *1								
			Линии питания *3				Заземление			Торм. сопр.	
HP	kW		AWG	mm <sup>2</sup>	Предох (UL-, классJ, 600В)	Выкл. (УЗО) *2	AWG, рек.	AWG, UL	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>
7.5	5.5	SJ700-055HFU/E	12	2	15A	15A	10	12	3.5 *5	10	3.5 *5
10	7.5	SJ700-075HFU/E	10	3.5	20A	20A	10	12	3.5	10	3.5
15	11	SJ700-110HFU/E	8	5.5	30A	30A	8	10	5.5	8	5.5
20	15	SJ700-150HFU/E	6	8	40A	40A	8	10	8	10	8
25	18.5	SJ700-185HFU/E	6	14	50A	50A	4	10	14	10	14
30	22	SJ700-220HFU/E	4	14	60A	60A	4	10	14	10	14
40	30	SJ700-300HFU/E	3	22	70A	70A	3	10	22	—	—
50	37	SJ700-370HFU/E	1	38	90A	90A	3	8	22	—	—
60	45	SJ700-450HFU/E	1	38	125A	125A	1	8	22	—	—
75	55	SJ700-550HFU/E	1/0    1/0	60	125A	125A	1	6	30	—	—

**Note 1:** 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.

**Note 2:** Примечание 2: Обратите внимание на отключающую способность автоматического выключателя.

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

**Note 4:** Примечание 4: Квадратная шайба используется тогда, когда провод присоединяется к терминалу обжимным контактом (так же как и вывод с наконечником под винт).

**Note 5:** Примечание 5: При замене преобразователя J300-055HF или J300-055HFF2 преобразователем SJ700-055HFF2 можете использовать провод сечением 2 мм<sup>2</sup>.

## Размеры клемм

Следующие таблицы описывают размер терминала и рекомендуемого момента затяжки для каждой из моделей преобразователя SJ7002 (таблица для модели 400 В на следующей странице).



**CAUTION:** Будьте осторожны: Затягивайте винты специальным ключом с усилием указанным в таблице. Проверьте, не ослаблена ли затяжка винтов. В противном случае существует угроза пожара.

Входн. напряжение	Мощность мотора		Инвертор класс 200В	Размер клемм	Вывод с наконечником под винт *1		Момент	
	HP	кВт			(AWG-болт)	(mm <sup>2</sup> -болт)	фунт-сила	Н-м
200В	7.5	5.5	SJ700-055LFU	M5	8-#12	5.5-5	1.8 (3.0 max)	2.4 (4.0 max)
	10	7.5	SJ700-075LFU	M5	8-#12	8-5	1.8 (3.0 max)	2.4 (4.0 max)
	15	11	SJ700-110LFU	M6	4-1/4	14-6	3.0 (3.3 max)	4.0 (4.4 max)
	20	15	SJ700-150LFU	M6	2-1/4	22-6	3.3 (3.6 max)	4.5 (4.9 max)
	25	18.5	SJ700-185LFU	M6	1-1/4	30-6	3.3 (3.6 max)	4.5 (4.9 max)
	30	22	SJ700-220LFU	M8	1/0-5/16	38-8	6.0 (6.5 max)	8.1 (8.8 max)
	40	30	SJ700-300LFU	M8	2-5/16	60-8	6.0 (6.5 max)	8.1 (8.8 max)
	50	37	SJ700-370LFU	M8 *2	1-5/16	100-8	6.0 (14.8 max)	8.1 (20 max)
	60	45	SJ700-450LFU	M8 *2	1-5/16	100-10	6.0 (14.8 max)	8.1 (20 max)
	75	55	SJ700-550LFU	M10	2/0-1/2	150-10	14.8 (16.3 max)	20.0 (22 max)

**Note 1:** Примечание 1: Рекомендуемые выводы с наконечником под винт приведены для стандарта AWG и мм<sup>2</sup>. Для размеров AWG, размеры болтов для наконечников следующие: #10, #12, 1/4", 5/16", 1/2". Для метрических размеров, размеры болтов следующие: 6=6M, 8=8M, 10=10M.

**Note 2:** Примечание 2: Квадратная шайба, входящая в комплект, должна быть использована тогда, когда голый провод напрямую присоединяется к терминалу без использования шайбы (такой, как вывод с наконечником под винт).



**TIP:** Подсказка: AWG - американский калибр проводов. Чем меньше размер, тем толще провод. kcmil - 1000 круговых миллов, единица измерения площади поперечного сечения провода. Мм<sup>2</sup> - квадратные миллиметры, единица измерения площади поперечного сечения провода.

Размер клемм и момент затяжки, продолжение..

Входн. напряжение	Мощность мотора		Инвертор класс 400В	Размер клемм	Вывод с наконечником под винт *1		Момент	
	HP	кВт			(AWG-болт)	(мм <sup>2</sup> -болт)	фунт-сила	Н-м
400В	7.5	5.5	SJ700-055HFU	M5	8-#12	5.5-5	1.8 (3.0 max)	2.4 (4.0 max)
	10	7.5	SJ700-075HFU	M5	8-#12	8-5	1.8 (3.0 max)	2.4 (4.0 max)
	15	11	SJ700-110HFU	M6	4-1/4	14-6	3.0 (3.3 max)	4.0 (4.4 max)
	20	15	SJ700-150HFU/E	M6	6-1/4	8-6	3.3 (3.6 max)	4.5 (4.9 max)
	25	18.5	SJ700-185HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.3 (3.6 max)	4.5 (4.9 max)
	30	22	SJ700-220HFU/E	M6	4-1/4	14-6	3.3 (3.6 max)	4.5 (4.9 max)
	40	30	SJ700-300HFU/E	M6	2-1/4	22-6	3.3 (3.6 max)	4.5 (4.9 max)
	50	37	SJ700-370HFU/E	M8 *2	1/0-5/16	38-8	6.0 (14.8 max)	8.1 (20 max)
	60	45	SJ700-450HFU/E	M8 *2	1/0-5/16	38-8	6.0 (14.8 max)	8.1 (20 max)
	75	55	SJ700-550HFU/E	M8 *2	2-5/16	60-8	6.0 (14.8 max)	8.1 (20 max)

**Note 1:** Примечание 1: Рекомендуемые выводы с наконечником под винт приведены для стандарта AWG и мм<sup>2</sup>. Для размеров AWG, размеры болтов для наконечников следующие: #10, #12, 1/4", 5/16", 1/2". Для метрических размеров, размеры болтов следующие: 6=6M, 8=8M, 10=10M

**Note 2:** Примечание 2: Квадратная шайба, входящая в комплект, должна быть использована тогда, когда голый провод напрямую присоединяется к терминалу без использования шайбы (такой, как вывод с наконечником под винт).



## Подключение инвертора к источнику питания



**Step 6:** Шаг 6: На данном этапе вам предстоит подсоединить провода к входу преобразователя. Все модели оснащены одинаковыми терминалами подключения трёхфазного питания [R(L1)], [S(L2)] и [T(L3)]. Три фазы могут чередоваться в любом порядке, и не определяют направление вращения двигателя. **Пожалуйста, обратите внимание на наклейку-спецификацию (на передней или боковой стороне преобразователя) для выяснения допустимого напряжения.**

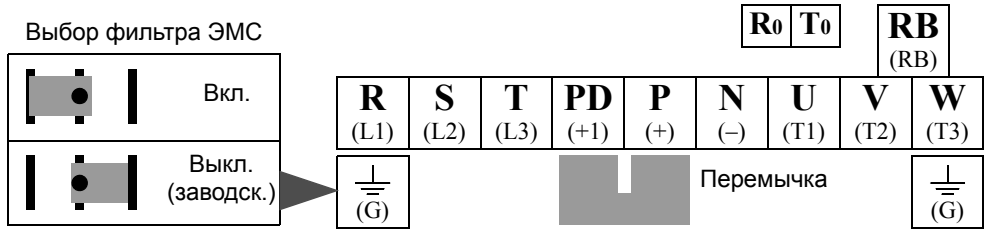
**NOTE:** Примечание: Пример справа демонстрирует преобразователь SJ700-110LFU2. Расположение терминала зависит от модели преобразователя (см. ниже). Помните об использовании вывода с наконечником под винт для безопасного соединения.



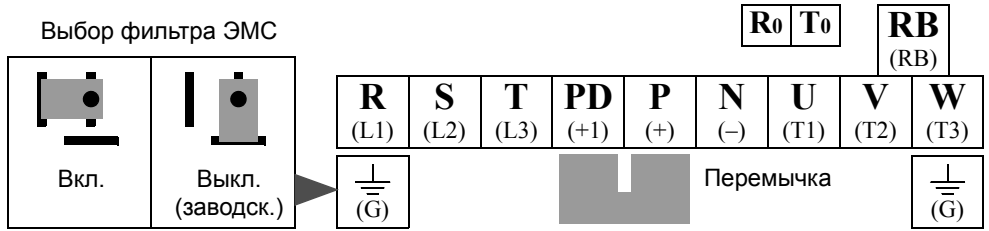


Используйте данную схему подключения для Вашей модели инвертора..

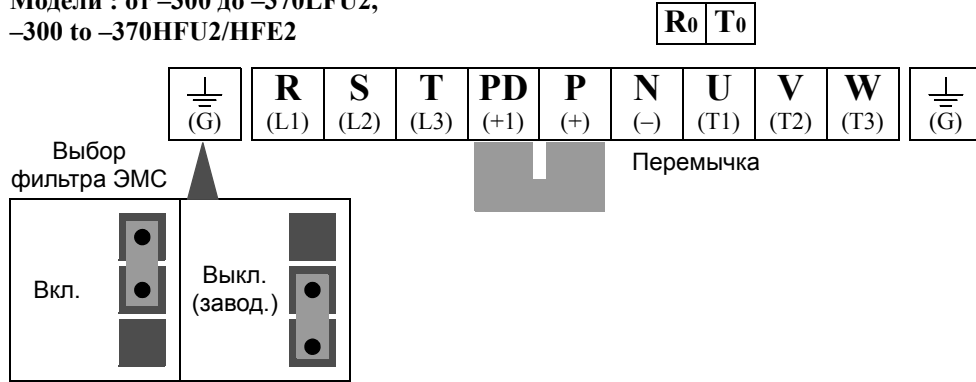
Модели: от -055 до -110LFU2, от -055 до -110HFU2/HFE2



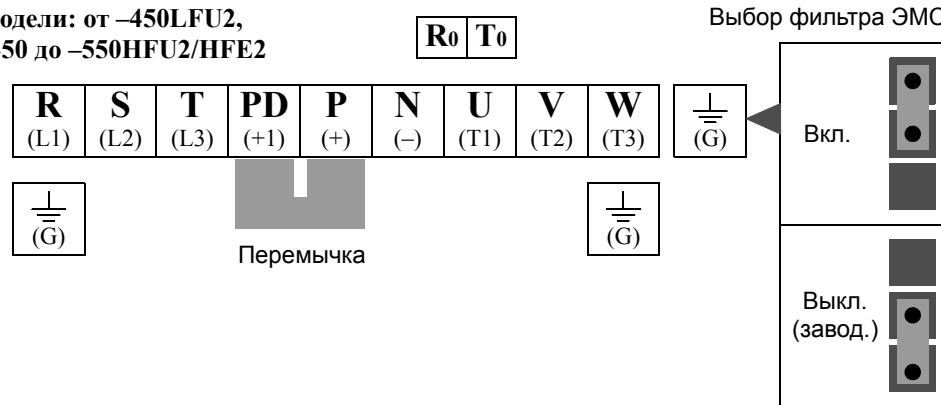
Модели : от -150 до- 220LFU2, от -150 до -220HFU2/HFE2



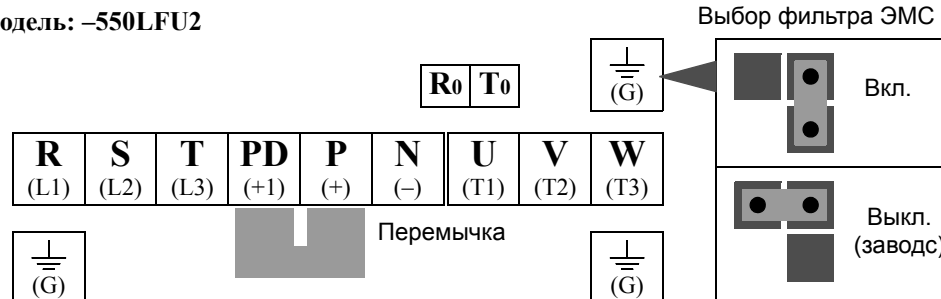
Модели : от -300 до -370LFU2,  
-300 to -370HFU2/HFE2



Модели: от -450LFU2,  
-450 до -550HFU2/HFE2



Модель: -550LFU2





**NOTE:** Примечание: Преобразователь, питающийся от портативного или аварийного дизельэлектрического генератора, может искажать форму тока, тем самым перегревая генератор. Обычно, мощность генератора должна быть в пять раз больше мощности преобразователя (kVA).



**CAUTION:** Осторожно: Убедитесь, что напряжение питания инвертора соответствует:

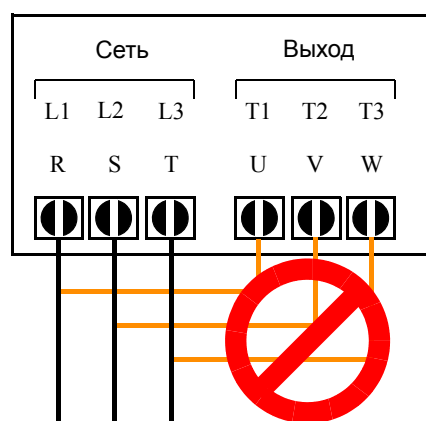
- класс 200В - трехфазное питание от 200 до 240В 50/60 Гц
- класс 400В - трехфазное питание от 380 до 480В 50/60 Гц



**CAUTION:** Осторожно: Не подключайте трехфазный преобразователь к однофазному питанию. В противном случае вы можете повредить преобразователь и создать опасность возгорания.



**CAUTION:** Осторожно: Не подключайте питание переменного тока на выход инвертора. В противном случае вы можете повредить преобразователь и создать опасность для персонала и опасность возгорания.



Примечание:

L1, L2, L3:

Три фазы 200 - 240В 50/60 Гц  
Три фазы 380 - 480В 50/60 Гц



**CAUTION:** ОСТОРОЖНО: Примечание по использованию автоматического выключателя питающей сети при возникновении замыкания на корпус. Преобразователи частоты с СЕ-фильтрами и экранированными кабелями подключения электродвигателя имеют большой ток утечки на заземлю. Особенно в момент включения это может привести к случайному срабатыванию автоматических выключателей. Благодаря выпрямителю на входе инвертора существует возможность заблокировать 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 запитываться через отдельные автоматические выключатели.
- Автоматические выключатели входного питания не являются средством защиты, полностью защищающим от поражения электрическим током.



**CAUTION:** ОСТОРОЖНО: Установите предохранители на каждую из фаз питания, подключаемого к инвертору. В противном случае, существует возможность возгорания.



**CAUTION:** Осторожно: Удостоверьтесь, что выбрали кабели двигателя, автоматические выключатели и контакторы нужного размера (мощность и напряжение должны быть тщательно просчитаны). В противном случае существует угроза пожара.



## Подключение двигателя к выходу инвертора

**Step 7:** Шаг 7: Процесс выбора электродвигателя не рассматривается в этой разделе. 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 1600В).
- Для стандартных электродвигателей используйте моторный дроссель, 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.

Используйте то же сечение провода при подключении двигателя и заземлении, какой вы использовали в предыдущем шаге.

После завершения подключения:

- Проверьте механическую целостность каждого наконечника провода и клеммного соединения.
- Закрепите переднюю крышку корпуса, которая закрывает доступ к силовым клеммам.



Источник питания      Заземление      К мотору

## Подключение цепей управления

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



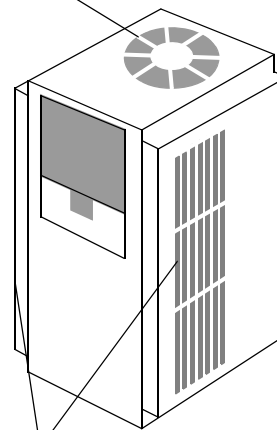
## Раскрытие вентиляцион-ных решёток



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

**CAUTION:** Внимание: Если вы не снимите все защитные покрытия до начала работы преобразователя, вы можете испортить его.

Откройте вентиляционные решетки



Откройте вентиляционные решётки по обеим сторонам,

## Тестовый запуск



### Осуществите тестовое включение

### Цель тестового включения

### Предварительный тест и подготовка к использованию.



**Step 9:** Шаг 9: После подключения проводов питания и двигателя можно осуществить тестовое включение. Процедура, описанная в этом разделе, предназначена для первого пользования устройством. Пожалуйста, подтвердите следующие положения перед тестовым включением:

- Вы проделали все шаги, описанные в этом разделе, до шага 9.
- Инвертор является новым и прочно закреплен на огнеупорной вертикальной поверхности.
- Инвертор подключен к источнику питания и электродвигателю.
- Никаких других подключений к терминалу осуществлено не было.
- Источник питания является надежным, электродвигатель исправен и номинальные значения, приведенные на шильдике электродвигателя, соответствуют типоразмеру инвертора.
- Электродвигатель надежно закреплен, нагрузка отключена.

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 оператора.

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

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 (если установлен пульт OPE-SR(E) в минимальное положение (против часовой стрелки до упора).

---

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

---



---

**CAUTION: 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.

---



---

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

---



---

**CAUTION:** При тестовом включении Вам надлежит проверить:

- Установлена ли перемычка между клеммами [P] и [PD]? Не включайте преобразователь если у него отсутствует перемычка.
  - Верно ли направление вращения двигателя?
  - Отключается ли преобразователь при ускорении и замедлении?
  - Соответствует ли частота вращения двигателя установленным оборотам?
  - Есть ли посторонние шумы?
- 

## Включение инвертора

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 пре-дотвращения опасных последствий отключите внешнее питание инвертора.



---

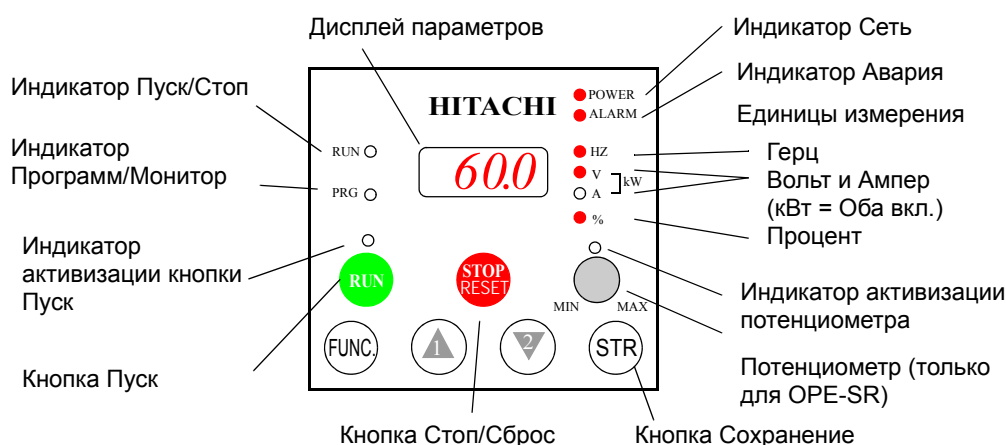
**NOTE:** Примечание: Если преобразователь был ранее запрограммирован, индикаторы (кроме индикатора *POWER*) могут показывать комбинации, отличные от указанных выше. При необходимости вы можете вернуть заводские настройки. Смотрите "Установка заводских параметров" на страницах 6-13.

---

## Использование пульта оператора

### Использование передней панели

Ознакомьтесь с внешним видом передней панели управления на рисунке внизу:.



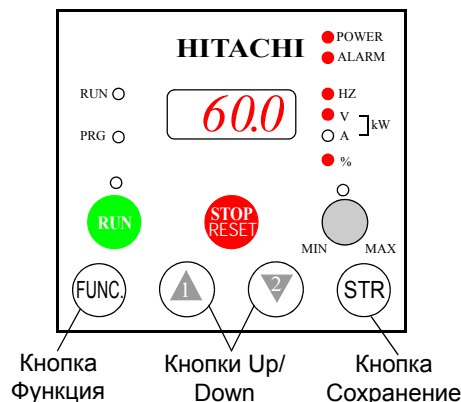
Дисплей используется для программирования параметров преобразователя, а также для контроля за показаниями параметров во время работы. Многие функции нужны только при первичной установке, но другие полезны для работы и контроля.

### Назначение кнопок и индикаторов

Индикаторы передней панели представляют собой следующее:

- **индикатор Run/Stop** – горит, когда на выходе инвертора есть выходная частота (режим Пуск) и не горит, когда на выходе инвертора нет напряжения (режим Стоп).
- **индикатор Program/Monitor-Программирование/монитор** – включен, когда можно изменять параметры преобразователя (режим Program). Обычно выключен, если на дисплей выведен параметр контроля работы (режим Monitor). Тем не менее, этот индикатор будет включен всегда, когда вы контролируете параметр D001 (Если с панели управления задается выходная частота, A001=02, используя функцию Up/Down).
- **индикатор активизации кнопки Run-Пуск** – горит, когда инвертор готов сработать при нажатии на клавишу Пуск и не горит, когда клавиша Пуск не активна.
- **кнопка Run-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).
- **кнопка Stop/Reset-Стоп/Сброс** – нажмите на эту клавишу, чтобы остановить электродвигатель (двигатель останавливается с запрограммированным временем торможения). Эта клавиша также сбрасывает сигнал аварии.
- **Потенциометр** (только для OPE-SRE) – позволяет пользователю установить скорость вращения электродвигателя, когда запрограммировано управление выходной частотой с потенциометра.
- **индикатор активизации Потенциометра** – горит, когда активизирован потенциометр на управление выходной частотой (только для OPE-SRE).
- **Дисплей параметров** – дисплей на 4 цифры по 7 сегментов для отображения кодов функций и параметров.
- **Индикатор единиц измерения:** Герц/Вольты/Амперы/кВт/ % – эти индикаторы показывают единицы измерения, связанные с параметром на дисплее. Когда дисплей отражает параметр, включается соответствующий индикатор. Если единицами измерения являются кВт, включаются два индикатора (Вольт и Ампер). Напоминание о том, что кВт = (ВхА)х1000.
- **Индикатор Power-Сеть** – горит, когда на инвертор подано питание.
- **Индикатор Alarm-Авария** – включен, если преобразователь отключился в результате чрезвычайной ситуации. Устранение этой ситуации выключит данный индикатор. Подробное описание в Главе 6.

- **Кнопка FUNC-Функция** – используется для передвижения по наборам параметров и функций для установки и отображения значений параметров.
- **Кнопка Up/Down (  $\Delta$ ,  $\nabla$  ) Больше/Меньше** – используйте эти кнопки поочередно для передвижения вверх и вниз по списку параметров и функций на дисплее пульта управления, а также для увеличения и уменьшения значений параметров.
- **Кнопка Store (  $\text{STR}$  )-Сохранение** – когда устройство находится в режиме программирования и Вы изменили значения параметров, нажмите на клавишу Сохранение, чтобы записать новое значение в память EEPROM.



## Кнопки, Режимы и параметры

Основное назначение пульта оператора 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.

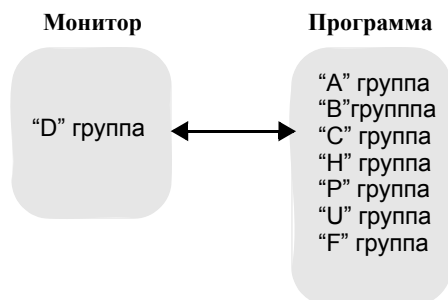
Группа функций	Тип(категория) функции	Режим доступа	Состояние инд. PGM
"D"	Функции просмотра	Монитор	○ или ●
"F"	Установочные параметры	Программа	●
"A"	Основные параметры	Программа	●
"B"	Дополнительные параметры	Программа	●
"C"	Параметры входов/выходов	Программа	●
"H"	Параметры мотора	Программа	●
"P"	Параметры плат расширения	Программа	●
"U"	Меню пользователя	Монитор	○
"E"	Коды ошибок	—	—

Например, функция "A003" - установка базовой частоты для электродвигателя, обычно 50 или 60 Гц. Для редактирования параметра инвертор должен находиться в режиме Программирования (светодиод PRG горит). Для выбора кода функции "A003" вы используете клавиши панели управления. После отображения значения "A003" используйте клавиши Вверх/Вниз (  $\Delta$  или  $\nabla$  ).



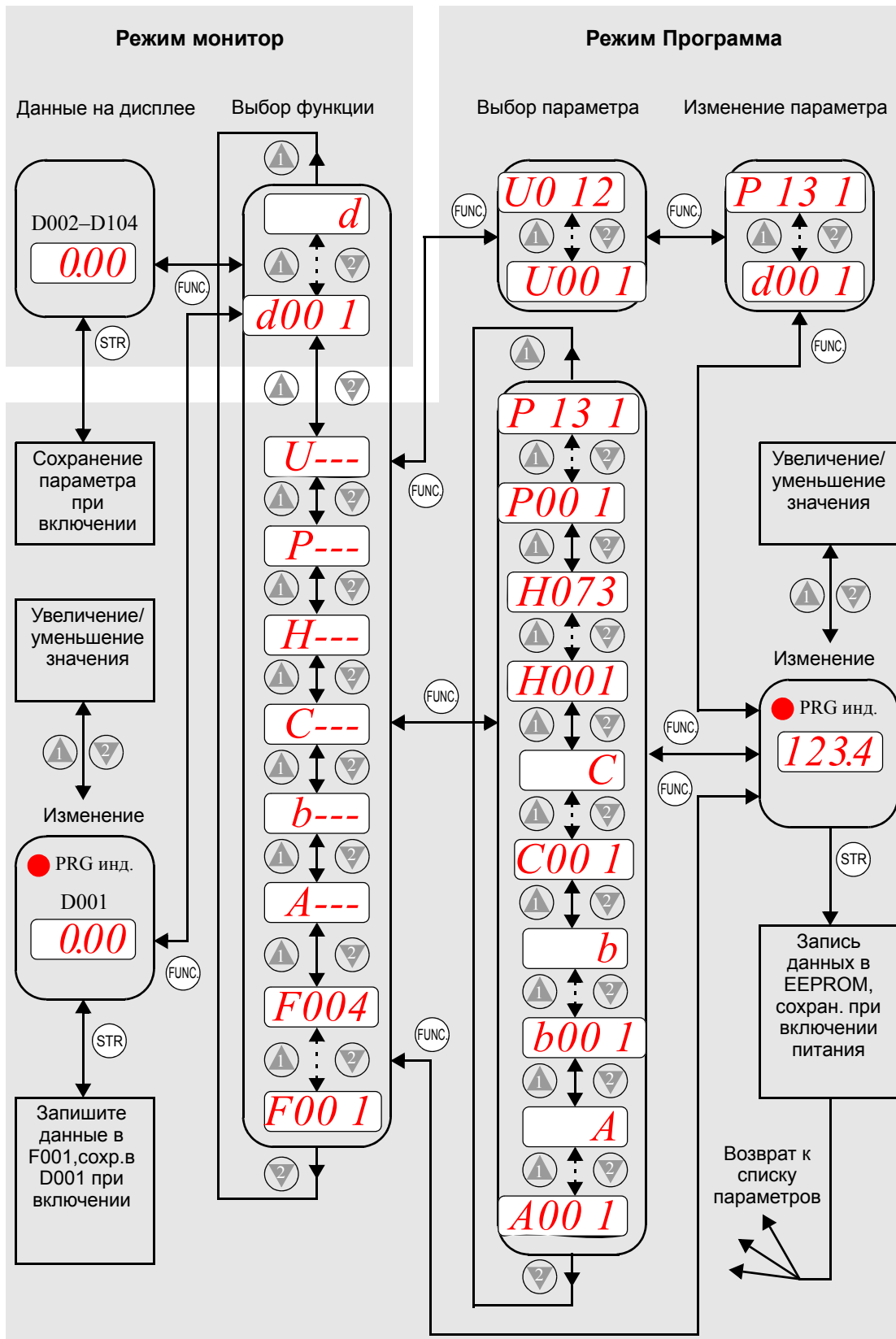
**NOTE:** Примечание: Дисплей показывает строчные буквы b и d, в то время как в руководстве они обозначаются прописными буквами B и D (для соблюдения единообразия "от A до F").

Инвертор автоматически переходит в режим Просмотра, когда вы переходите к группе функций "D". При переходе к другим группам инвертор переключается в режим Про-граммирования, 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**

В инверторы серии SJ700-2 встроено большое количество программируемых функций и параметров. В главе 3 все они описываются подробно, но для проверки 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 светодиодах, благодаря использованию кодов функций и параметров. Поэтому мы предлагаем Вам ознакомиться со схемой функций и параметров, приведенной ниже.





## Выбор функций и изменение параметров

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

- установить максимальную выходную частоту для вращения двигателя.
- Выбрать переменный резистор панели оператора как источник команды скорости двигателя.
- Выбрать панель управления как источник команды запуска.
- Установить количество полюсов для двигателя.
- Подать команду Пуск

Следующая серия таблиц программирования разработана для правильного программирования. Начало каждой следующей таблицы - это последний этап предыдущей таблицы. Следовательно, начните с первой таблицы и закончите программирование на последней. Если вы сообразите, или вам покажется, что одна из настроек параметров неверна, обратитесь к разделу "Установка заводских настроек" на странице 6-13.



**CAUTION:** Осторожно: Если двигатель работает с более высокой частотой, чем указано в заводских установках преобразователя (50/60 Гц), проверьте спецификации двигателя и преобразователя у производителей соответственно. Используйте двигатель с повышенной частотой только с их разрешения. В противном случае вы можете повредить оборудование.

**Установка базовой частоты двигателя** - Двигатель разработан для работы на определенной частоте. Большинство промышленных двигателей работают на частоте 50/60 Гц. Сначала проверьте шильдик двигателя. Далее следуйте указаниям в таблице, чтобы установить верную частоту для вашего двигателя. НЕ указывайте частоту более 50/60 Гц, кроме случаев, когда производитель специально указал более высокую базовую частоту.

Действие	Дисплей	Функция/Параметр
Нажмите кнопку  .		Функция просмотра
Нажмите кнопку  или  , пока не появится - ->		Выбор группы "А"
Нажмите кнопку  .		Первый параметр группы "А"
Дважды нажмите кнопку  .		Установка базовой частоты двигателя
Нажмите кнопку  .	 или 	Значение базовой частоты двигателя: для США = 60 Гц, для Европы = 50 Гц
Нажмите  или  .		Установите согласно значению согласно шильдика двигателя
Нажмите кнопку  .		Параметр сохраняется, возврат в группу "А"






**TIP:** Рекомендация: Если вам необходимо пролистать список функций или параметров, нажмите и держите кнопки 1 или 2 для автоматического пролистывания.





**Выбор потенциометра для установки частоты** - Скорость вращения двигателя можно устанавливать следующими источниками:

- Потенциометром панели оператора (при наличии)
- Через терминал управления
- Удаленная панель

Далее следуйте указаниям в таблице, чтобы выбрать переменный резистор для команды скорости (действия описаны с конца предыдущей таблицы).

Действие	Дисплей	Функция/Параметр
Нажмите кнопку  вжды.	<b>A00 1</b>	Установка источника команды скорости
Нажмите кнопку  .	<b>0 1</b>	0 = потенциометр 1 = терминал заводск.) 2 = пульт оператора, кнопками
Нажмите  .	<b>00</b>	0 = потенциометр (выбрана)
Press the  key.	<b>A00 1</b>	Сохранение параметра, возврат в группу "А"

**Выбор команды запуска с пульта оператора** - Подача команды RUN (Пуск) приводит к разгону электродвигателя до установленного значения скорости. Команду Пуск можно подавать несколькими способами: с клеммной колодки, клавиша RUN (Пуск) на пульте оператора. Далее следуйте указаниям в таблице, чтобы выбрать кнопку Run на панели как источник команды запуска (действия описаны с конца предыдущей таблицы).

Действие	Дисплей	Функция/Параметр
Нажмите кнопку  .	<b>A002</b>	Источник команды запуска
Нажмите кнопку  .	<b>0 1</b>	1 = терминал управ.(заводск.) 2 = пульт оператора
Нажмите кнопку  .	<b>02</b>	2 = пульт оператор (выбрана)
Нажмите кнопку  .	<b>A002</b>	Сохранение параметра, возврат в группу "А"



**NOTE: 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 количества полюсов двигателя** - Количество магнитных полюсов двигателя определяется внутренним устройством двигателя. В спецификации к двигателю обычно указывается количество полюсов. Для правильной работы необходимо установить соответствие в настройках параметров с полюсами двигателя. Большинство промышленных двигателей имеют четыре полюса, поэтому инвертор тоже запрограммирован на четыре полюса.

Далее следуйте указаниям в таблице, чтобы сравнить настройки полюсов двигателя и изменить их при необходимости (действия описаны с конца предыдущей таблицы).

Действие	Дисплей	Функция/Параметр
Нажмите  .		Выбор группы "А".
Нажмите  три раза.		Выбор группы "Н".
Нажмите  .		Первый параметр группы "Н".
Нажмите  пять раз.		Количество полюсов двигателя
Нажмите  .		2 = 2 полюса (3000 об/мин) 4 = 4 полюса (1500 об/мин, зав.) 6 = 6 полюсов (1000 об/мин) 8 = 8 полюсов (750 об/мин)
Нажмите  или  по необходимости.		Установите согласно шильдика двигателя (значение на дисплее может отличаться)
Нажмите  .		Сохранение параметра, возврат в группу "Н"

Этот шаг завершает настройки параметров преобразователя. Вы почти готовы запустить двигатель в первый раз!

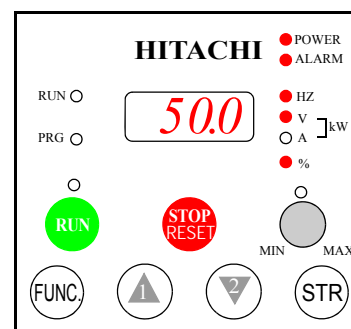


**ТИП:** Рекомендация: Если вы потеряли последовательность действий во время выполнения одного из этих шагов, сначала проверьте состояние индикатора PRG. Потом изучите "Схему меню параметров" на странице 2-23, чтобы определить состояние панели дисплея на настоящий момент. Пока вы не нажали кнопку STR, никакие параметры не будут изменены.

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

## Индикация параметров работы инвертора







После работы с пультом оператора для изменения параметров, желательно перевести преобразователь из режима программирования в режим монитора. При этом отключится индикатора PRG, а индикаторы Гц, Вольт, Ампер и % будут показывать единицы измерения параметра на дисплее.



При тестовом запуске, контролируйте скорость электродвигателя через функцию просмотра значения выходной частоты инвертора. Выходная частота не связана с базовой частотой (50/60 Гц) электродвигателя или несущей частотой (в диапазоне кГц).

Функции контроля находятся в группе параметров D (отображены в левом верхнем уг-лу части "Схема меню параметров пульта оператора" на стр. 2-23).

**Индикация выходной частоты (скорости) двигателя** - Помня о том, что действия начинаются с последнего действия предыдущей таблицы, следуйте следующим указаниям:

Действия	Дисплей	Функция/Параметр
Нажмите кнопку  .		Выбрана группа "H"
Нажмите кнопку  .		Выбрана функция отображения выходной частоты
Нажмите кнопку  .		На дисплее отображается выходная частота.

При появлении кода функции d001 индикатор PRG выключается. Это подтверждает, что преобразователь больше не находится в режиме программирования. После нажатия кнопки FUNC на дисплее отражается скорость в настоящий момент (в данный момент равна нулю).

## Пуск двигателя

Если вы запрограммировали все параметры до настоящего места, вы готовы к запуску двигателя. Сначала ознакомьтесь с контрольным перечнем ниже:

1. Проверьте, включен ли индикатор Power. Если нет, проверьте цепь питания.
2. Проверьте, включен ли индикатор Активизации кнопки Пуск. Если нет, просмотрите предыдущие операции, чтобы выявить проблему.
3. Проверьте, выключен ли индикатор PRG. Если нет, просмотрите предыдущие операции.
4. Удостоверьтесь, что двигатель отключен от механической нагрузки.
5. Установите переменный резистор в положение (до упора против часовой стрелки).
6. Нажмите кнопку запуска (RUN) на панели. Должен включиться индикатор RAN.
7. Медленно вращайте переменный резистора по часовой стрелке. При индикации на дисплее значения 9:00 и ниже двигатель должен начать вращаться.
8. Нажмите кнопку STOP для остановки вращения двигателя.



## Наблюдение за тестовым запуском и подведение итогов

**Step 10:** Шаг 10: Данная часть позволит вам провести правильный контроль за работой двигателя при первом запуске.

**Коды ошибок** - Если инвертор отображает код ошибки (формат E - - -), то см. "История аварийных отключений" на стр. 6-5

**Ускорение и торможение** - Инвертор SJ700-2 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 преобразователя при остановке** - Если вы установите нулевую скорость двигателя, двигатель замедлит вращение практически до остановки, а преобразователь выключит выходы. Высокопроизводительный преобразователь SJ700-2 может вращать двигатель на очень маленькой скорости с высоким выходным моментом, но не на скорости, равной нулю (для этого необходимо использовать системы автоматического регулирования с позиционной обратной связью). Это значит, что вам придется использовать механический тормоз для некоторых целей.

**Считывание информации с дисплея** - Считайте данные о выходной частоте с дисплея. Максимальная установка частоты (параметр A004) по умолчанию имеет значение 50 Гц или 60 Гц (Европа и США соответственно).

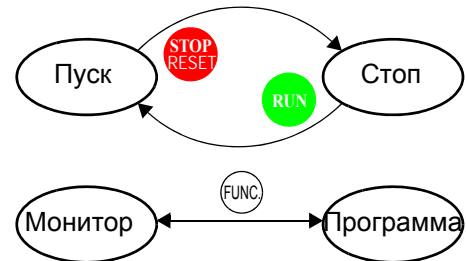
Пример: Предположим, что четырех полюсный двигатель рассчитан на работу при частоте 50 Гц. Преобразователь настраивают на частоту 50 Гц. Используйте следующую формулу для расчета количества оборотов в минуту:

$$\text{RPM} = \frac{\text{Frequency} \times 50}{\text{Pairs of poles}} = \frac{\text{Frequency} \times 120}{\# \text{ of poles}} = \frac{50 \times 120}{4} = (1500)\text{RPM}$$

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 (об этом более подробно написано на странице 3-44)

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.



**NOTE: 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.

## Функция аварийного останова

### Введение

Преобразователь серии SJ700-2 обладает функцией "неконтролируемой остановки при прекращении питания двигателя" в соответствии с категорией останова 0, стандарта EN60204-1. Преобразователь также создан в соответствии с категорией безопасности 3, определяемой стандартом EN954-1. Эта функция обычно называется функцией Безопасной остановки. Функция аварийной (безопасной) остановки отключает выход преобразователя (то есть останавливает коммутационные операции основных элементов цепи) командой, поданной на терминал управления, при этом центральный процессор не обрабатывает этот сигнал.

Тщательно ознакомьтесь со следующими пунктами, прежде чем использовать функцию Аварийного останова:

- Функция Аварийной остановки не отключает питание преобразователя, а просто останавливает коммутацию основной цепи элементов. Поэтому не прикасайтесь к терминалам преобразователя или проводам питания, например, к кабелю двигателя. В противном случае может произойти удар током, травма или короткое замыкание.
- Все системы, включающие преобразователь, должны соответствовать требованиям стандарта EN60204-1 (безопасность оборудования) и другим применяемым стандартам. Вы должны удостовериться, что ваша система соответствует стандартам.
- Прежде чем установить систему с использованием функции безопасной остановки, вы должны удостовериться, что такая функция и категория безопасности применимы к вашей системе. За более детальной информацией обратитесь к стандартам вашей системы.
- Каждая система должна состоять из преобразователя, двигателя и внешнего выключателя. Внешний выключатель должен соответствовать, по меньшей мере, категории безопасности стандарта EN954-1.
- Функция безопасной остановки не имеет механического разъединения электрической цепи между преобразователем и двигателем. Если это необходимо, установите выключатель (например, контактор) в цепи двигателя.
- Функция безопасной остановки не призвана предотвращать сбои в контроле за работой и применением функций.
- Обратите внимание, что цифровые выходы (например, реле и открытый коллектор) не считаются безопасными сигналами, описанными здесь. Выход сигнала из дополнительно установленного реле безопасности должен использоваться для контрольной цепи безопасности, установленной в вашей системе.

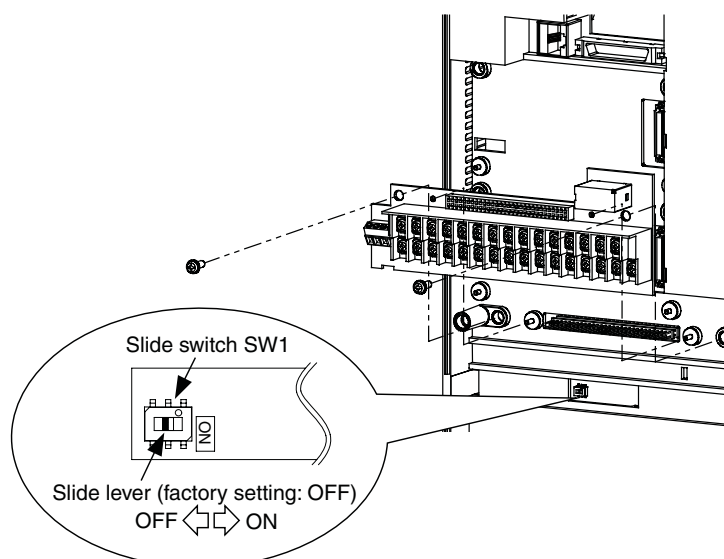
### Конфигурация инвертора



Чтобы активизировать функцию аварийной остановки, установите переключатель SW1 на отметку ON. В заводской настройке SW1 установлен на OFF (аварийная остановка выключена).

**NOTE:** Примечание: Прежде чем переключать SW1, удостоверьтесь, что питание отключено.

**NOTE:** Примечание: Примите во внимание, что переключение переключателя автоматически изменит установленные функций дискретных входов терминала



Если включена функция аварийной остановки, программируемые входа [1] и [3] используются только для этой функции, никакая другая функция не может быть установлена на эти входа. Даже если другие функции были ранее установлены, эти команды автоматически отменяются, а терминалы используются для функции аварийной остановки.

**Функция входа [1]** – этот терминал является контактом типа "а" (нормально открытый) для сигнала сброса [RS]. Этим сигналом сбрасывают аварийное сообщение преобразователя после отключения сигналом Аварийная остановка (код ошибки E37).

**Функция входа [3]** – этот терминал всегда служит контактом типа "b" (нормально закрытый) для сигнала Аварийной остановки [EMR]. Этим сигналом отключаются выходы преобразователя без участия центрального процессора. Преобразователь отключается по Аварийной остановке (код ошибки E37).



**NOTE:** Примечание: Если к программируемому входу [3] не подключен, кабель или логический сигнал нарушен, преобразователь отключается, выдётся ошибка аварийного останова (E37). Если это случается, проверьте провода и прохождение логического сигнала, затем подайте команду сброса на вход [RS]. Только сигнал сброса [RS] программируемого входа [1] может вывести преобразователь из аварийного состояния с кодом (E37). Эта ошибка не может быть сброшена кнопкой с панели оператора.

Положение переключателя SW1	Программируемый вход [1]				Программируемый вход [3]			
	Выбор функции (норм. отк. C001)		тип a/b (N.O./N.C.) (использ. C011) *1		Выбор функции (норм.откр. C003)		тип a/b (N.O./N.C.) (использ. C013) *1, *2	
OFF – Аварийная остановка (заводская уст.)	Уст. пользователя *4		Уст. пользователя *4		Уст. пользователя *4		Уст. пользователя*4	
	Заводская устан.	[RS], код 18	Заводская устан.	N.O., код 00	Заводская устан.	[JG], код 06	Заводская устан.	N.O., код 00
ON – Аварийный останов активизирован	Автоматическое предписание функции программируемым входам [1] и [3] и терминалу [RS], код 18 *3							
	Установл. (изменить нельзя)	[RS], код 18	Установл. (изменить нельзя)	N.O., код 00	Установл. (изменить нельзя)	[EMR], код 64	Установл. (изменить нельзя)	N.C., код 01
ON (после перекл. с OFF) – Аварийный останов отключен *3, *5	Уст. пользователя *4		Уст. пользователя *44		Уст. пользователя *4		Уст. пользователя *4	
	Установка остается при включенном SW1	[RS], код 18	Установка остается при включенном SW1	N.O., код 00	Остается после функции Авар. останова	(Нет предписанной функции)	Установка остается при включенном SW1	N.C., код 01

**Note 1:** Примечание 1: Когда функция [RS] (код 18) устанавливается на программируемый вход, выбор между типом контакта a/b (NO/NC) выбирается в пользу 00 (NO).

**Note 2:** Примечание 2: Когда устанавливается функция C003 - [EMR] (код 64), установка параметра C013 всегда в 01 (NC).

**Note 3:** Примечание 3: Если функция [RS] (код 18) установлена на другой вход кроме [1] и [3], при переводе переключателя в положение ON, установка функции автоматически изменится на Нет (нет предписанных функций). Это предотвращает дублирование функций терминала. Даже если в дальнейшем переключатель SW1 переключается на отметку OFF, первоначальные настройки не будут сохранены. При необходимости первоначальную функцию нужно будет перепрограммировать на терминал I.

**Пример** - Если переключатель SW1 переведен в положении ON, когда функция [RS] (код 18) была запрограммирована на вход 2 (параметр C002), настройка терминала изменится на НЕТ (нет предписанных функций), а функция [RS] (код 18) установится на вход 1 (параметр C001). Даже если в дальнейшем переключатель SW1 перевести в положение OFF, функция C002 терминала [2] и функция C001 терминала [1] останутся в статусе НЕТ (нет предписанных функций) и [RS] (код 18) соответственно.

**Note 4:** Примечание 4: Функция [EMR] (код 64) не может быть установлена на вход 3 с пульта оператора. Функция автоматически устанавливается при переводе переключателя SW1 в положение ON.

## Копирование данных инвертора.



**Note 5:** Примечание 5: После того, как переключатель SW1 переведен в положение ON, функции, которые были установлены ранее на входах [1] и [3], не возвращаются к первоначальным установкам. При необходимости, установите требуемые функции входов заново.

Примите к сведению, что информация из преобразователя, с установленной функцией аварийной остановки, может повлиять на операции копирования с использованием дополнительного пульта оператора (SRW или SRW-EX)..

Если информация с пульта оператора копируется в преобразователь серии SJ700, переключатель SW1 которого находится в позиции ON, из другого преобразователя серии SJ700, переключатель SW1 которого находится в позиции OFF, или из преобразователя серии SJ300, панель оператора на вашем преобразователе SJ700 может показать [R-ERROR COPY ROM] на какое-то время. Так может произойти потому, что информация на программируемых входах [1] и [3] не может копироваться, так как на вашем преобразователе эксклюзивные функции уже предписаны терминалам [1] и [3] из-за позиции ON переключателя SW1. Примите во внимание, что другая информация копируется. Если так происходит, проверьте установки на обоих преобразователях.

---

**NOTE:** Примечание: Для использования скопированной информации, поставьте переключатель в положение OFF, затем снова на отметку ON после завершения копирования.

---





# Настройка параметров электропривода



3

---

В этой главе...	page
— Выбор устройства программирования .....	2
— Использование пульта оператора .....	3
— Группа D: Функции просмотра .....	6
— Группа F: Установочные функции .....	9
— Группа A: Основные функции .....	10
— Группа B: Дополнительные функции .....	30
— Группа C: Функции входов/выходов .....	48
— Группа H: Параметры двигателя .....	65
— Группа P: Внешние платы расширения .....	68
— Группа U: Пользовательские функции .....	71
— Коды предупреждений .....	72

---

# Выбор устройства программирования

## Введение

Частотно-регулируемые приводы 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 большого количества программируемых функций – инвертор стал сложным промышленным устройством автоматизации технического процесса. Это приводит к тому, что с первого взгляда инвертором трудно управлять. Цель этой главы – сделать процесс Вашего общения с инвертором проще.

Как показала процедура первого пуска, описанная в Главе 2, Вам не надо изменять большое количество 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 процесса может потребоваться подбор точных значений конкретных параметров. Путем внесения изменений в параметры и последующего контроля за работой привода, Вы можете получить великолепно настроенную систему. Инверторы серии SJ7002 имеют встроенный алгоритм автонастройки для определенных параметров двигателя.

С помощью пульта оператора инвертора Вы можете ознакомиться с возможностями инвертора, а также изменить любые программируемые параметры. Все пульты оператора различны по своим функциональным возможностям. OPE-SRE имеет кнопку потенциометра для задания частоты. С помощью устройства копирования SRW-0EX чтение/запись можно копировать или загружать все параметры инвертора в/из памяти данного устройства. С его помощью можно копировать параметры функций и переносить их на другой инвертор.

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 (для выносного пульта оператора)	
				Наименование	Длина
Пульт оператора инвертора, версия для США	OPE-SRE	Индикация и программирование	Память EEPROM инвертора	ICS-1	1 метр
				ICS-3	3 метра
Пульт оператора инвертора, версия для Европы	OPE-S	Индикация и программирование	Память EEPROM инвертора	Используются кабели, указанные выше	
Устройство копирования с клавиатурой	SRW-0EX	Индикация и программирование; чтение или запись информации	Память EEPROM инвертора или устройства копирования	Используются кабели, указанные выше	



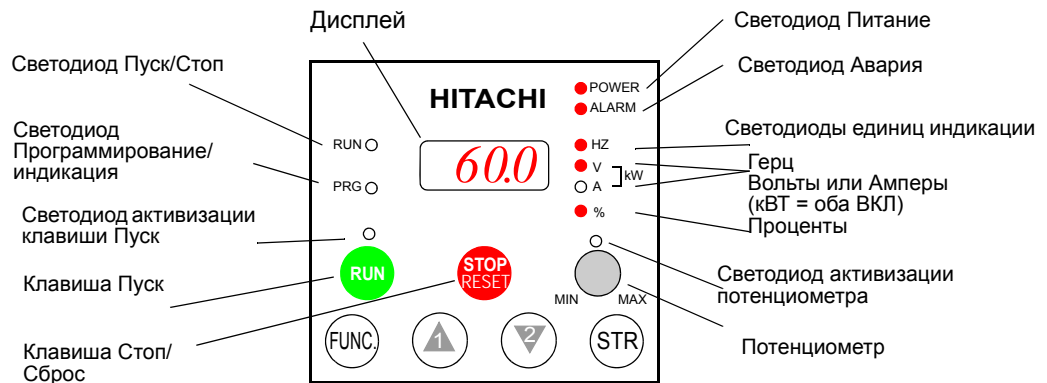
**TIP:** Также в наличии имеются специальные пульты оператора для различных рынков, таких как HVAC (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха). За дополнительной информацией обращайтесь к Вашему дистрибьютеру Hitachi.

## Программирование параметров инвертора

# Использование пульта оператора

## Панель управления

Пульт оператора инвертора SJ7002 используется для контроля и программирования параметров. Раскладка панели оператора (OPE-SRE) приведена ниже. Все прочие устройства программирования имеют схожую схему расположения клавиш и других элементов.

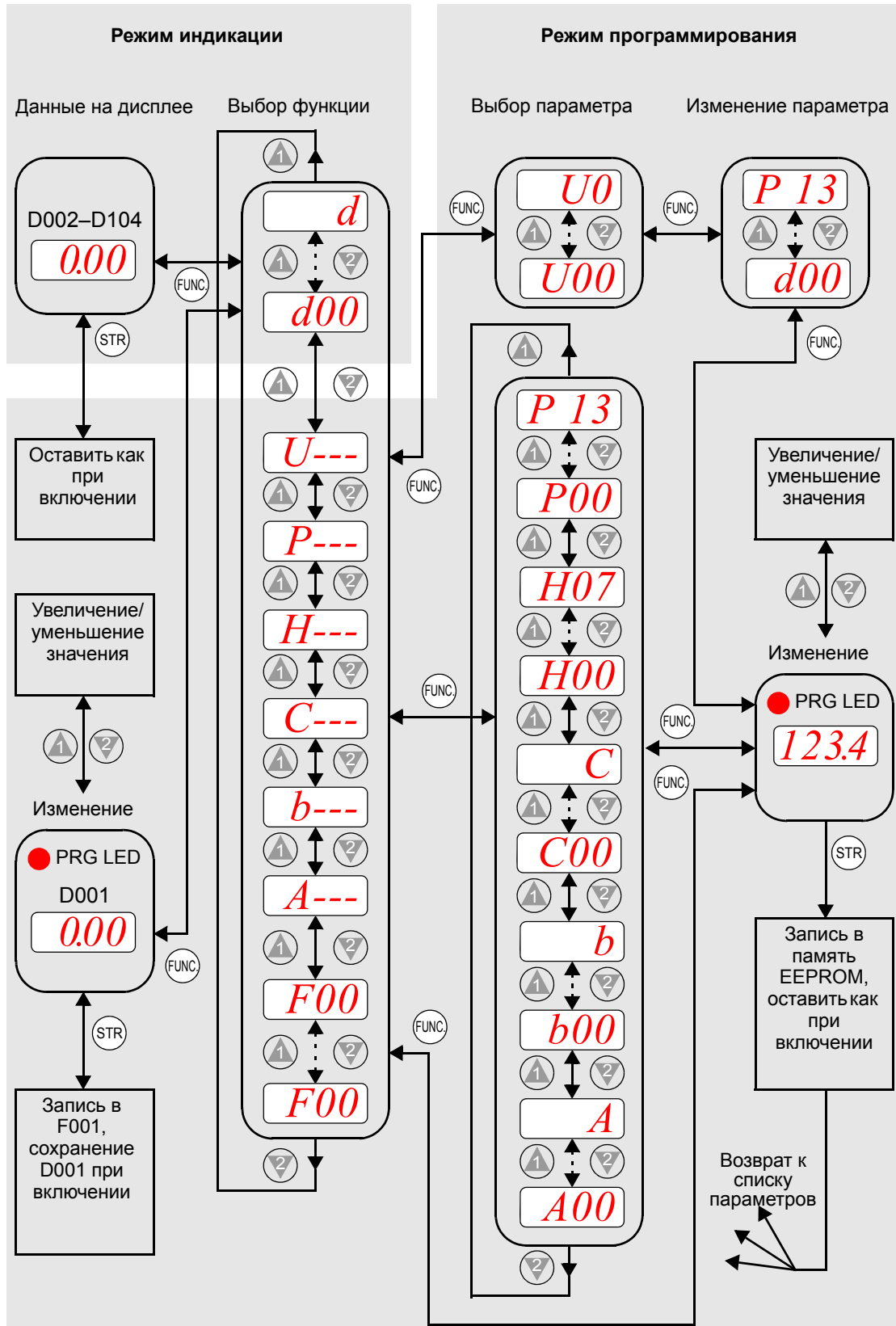


## Назначение клавиш и светодиодов пульта оператора

- **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 находится в режиме программирования параметров (режим Программирование) и не горит, когда дисплей только отображает данные (режим Индикация). Однако, светодиод будет гореть при отображении значений параметра D001. (Если частота задается с помощью пульта оператора, при A001=02, возможно редактирование значения частоты с помощью параметра D001, используя клавиши Вверх/Вниз).
- **Светодиод активизации 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 установки выходной частотой (только OPE-SRE).
- **Дисплей** – дисплей на 4 цифры по 7 сегментов для отображения кодов функций и параметров.
- **Единицы индикации, Герц/Вольт/Ампер/кВт/%** – один из этих светодиодов горит, указывая единицу измерения отображаемой величины. В случае отображения кВт, будут гореть одновременно светодиоды Вольт и Ампер. Это легко запомнить, так как кВт = (В x А)/1000.
- **Светодиод Power (питание)** – горит, когда на инвертор подается питание.
- **Светодиод Авария** – горит, когда произошло аварийное отключение инвертора. Сброс состояния аварии приведет к отключению светодиода. Для получения подробной информации см. главу 6.
- **Клавиша Функция** – используется для передвижения по наборам параметров и функций для установки и отображения значений параметров.
- **Клавиша Вверх/Вниз** (▲, ▼) – используйте эти клавиши поочередно для передвижения вверх и вниз по списку параметров и функций на дисплее пульта оператора, а также для увеличения и уменьшения значений параметров.
- **Клавиша Сохранение** (⊞) – когда устройство находится в режиме программирования и Вы изменили значения параметров, нажмите на клавишу Сохранение, чтобы записать новое значение в память EEPROM. Этот параметр затем по умолчанию отображается при включении. Если Вы хотите изменить отображаемый при включении параметр, выберите новый параметр и нажмите клавишу Сохранение.

### Схема меню параметров пульта оператора

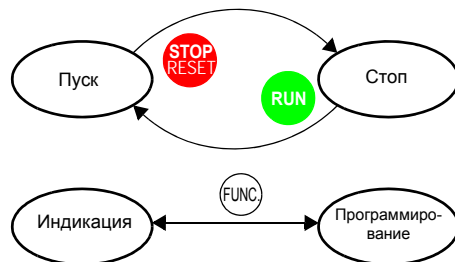
Для изменения значения параметра или функции можно использовать как пульт оператора, так и устройство копирования. Следующая схема показывает способы перемещения по меню параметров.



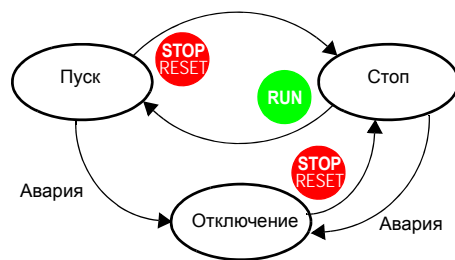
**NOTE:** Дисплей панели оператора по 7 сегментов на цифру отображает буквы в нижнем регистре ("b" и "d"), что означает тоже, что и буквы в верхнем регистре ("B" и "D"), приведенные в этой инструкции.

### Режимы работы

Статус светодиода RUN (Пуск) и PRG (Программирование) раскрывают лишь часть информации о режиме работы инвертора; режимы Пуск и Программирование 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 выходы, ведущие к электродвигателю. В этом режиме команды на запуск электродвигателя игнорируются. Для сброса ошибки нажмите клавишу Стоп/Сброс. См. главу «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». Значок X означает, что параметр изменить нельзя, а значок V, что параметр поддается изменению в режиме Пуск. Параметр защиты настроек (параметр В031) определяет разрешено ли изменять параметры в режиме Пуск или же возможен доступ лишь при соблюдении определенных условий. См. «Режим блокировки программного обеспечения» на стр. 3-37.

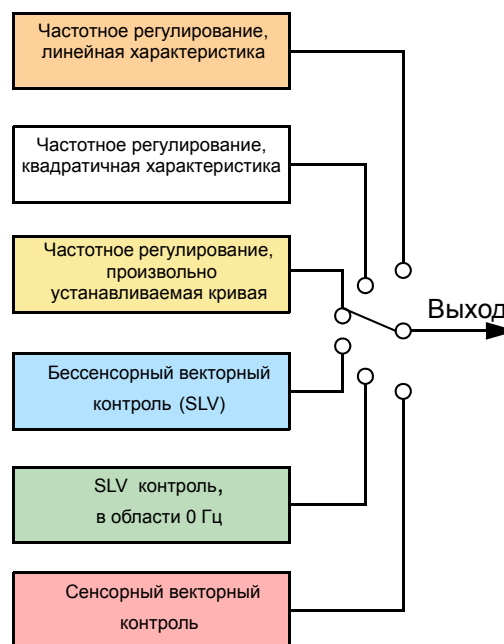
	<b>Изм. Пуск</b>	
	<b>Lo Hi</b>	
	X	V

Configuring Drive Parameters

### Алгоритмы управления

Программой управления электродвигателем в инверторе SJ7002 предусмотрено несколько вольт-частотных характеристик. Это позволяет Вам выбрать наилучший алгоритм с учетом характеристик Вашего электродвигателя. Каждый алгоритм формирует выходную частоту уникальным образом. После выбора одного из алгоритмов он становится основой для установки прочих параметров (см. «Алгоритмы управления моментом» на стр. 3-14).




#### Алгоритмы управления



## Группа D: Функции просмотра

### Функции просмотра параметров

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

Код функ.	Наименование	Описание	Единицы измерения
D001	Отображение выходной частоты	Отображает выходную частоту инвертора в режиме реального времени, 0 - 400Гц	0.0 - 400.0 Гц
D002	Отображение выходного тока	Отображает выходной ток инвертора	А
D003	Отображение направления вращения	Три варианта:  Вперед      Стоп      Реверс	—
D004	Отображение сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Отображает значение обратной связи в режиме ПИД регулирования с учетом коэффициента (A075)	—
D005	Состояние дискретных входов	Отображает состояние дискретных входов:  FW      Обозначение клеммы	—
D006	Состояние дискретных выходов	Отображает состояние дискретных выходов:  Обозначение клеммы	—
D007	Отображение выходной частоты с учетом коэффициента	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 10000 до 99990	Задается пользователем
D008	Отображение текущей частоты	Отображает текущую частоту вращения вала электродвигателя	Гц
D009	Отображение задания управления моментом	Отображает уровень сигнала управления моментом при работе инвертора в режиме управления моментом	%
D010	Отображение смещения момента	В случае активизации, отображает уровень смещения момента при работе инвертора в режиме векторного контроля с обратной связью	%

Код функ.	Наименование	Описание	Единицы измерения
D012	Отображение момента	Отображение значения выходного момента, диапазон от -300.0 до +300.0%	%
D013	Отображение выходного напряжения	Выходное напряжение инвертора от 0.0 до 600.0 В	В переменного тока
D014	Отображение мощности	От 0.0 до 999.9	кВт
D015	Отображение суммарного значения входной мощности	Параметром B079 задается коэффициент усиления суммарной входной мощности. Диапазон 0.0 - 999.9, 1000 - 9999 или 100 - 999	кВт/ч
D016	Отображение суммарной наработки в режиме Пуск	Показывает общее время в часах, в течение которого инвертор находится в режиме Пуск. Диапазон от 0 до 9999 / 1000 до 9999 / 100 до 999 (10,000 до 99,900) час.	час
D017	Отображение суммарной наработки в режиме подачи питания	Показывает общее время в часах, в течение которого на инвертор подавалось питание. Диапазон от 0 до 9999 / 100.0 до 999.9 / 1000 до 9999 / 100 до 999 час.	час
D018	Отображение температуры радиатора	Отображает температуру радиатора	°C
D019	Отображение температуры электродвигателя	Отображает внутреннюю температуру двигателя (требуется установка на двигатель термистора NTC и подключение к [TH] и [CM1]).	°C
D022	Отображение срока службы компонентов	Отображает предполагаемый срок службы конденсаторов шины постоянного тока и охлаждающих вентиляторов.	—
D023	Счетчик команд	Отображает текущую команду при управлении работой инвертора посредством программы EZ Sequence	<u>Программа</u>
D024	Отображение номера команды	Отображает идентификационный номер команды, присвоенный ей при загрузке программой EZ Sequence	<u>Программа</u>
D025	Монитор пользователя 0	Отображение состояния внутреннего регистра EZ Sequence Монитор пользователя 0	—
D026	Монитор пользователя 1	Отображение состояния внутреннего регистра EZ Sequence Монитор пользователя 1	—
D027	Монитор пользователя 2	Отображение состояния внутреннего регистра EZ Sequence Монитор пользователя 2	—
D028	Счетчик импульсов	Отображает итоговое количество импульсов дискретной входной клеммы [PCNT] (код функции 74)	Импульсы
D029	Отображение заданного положения	Отображает абсолютное положение вала двигателя в режиме абсолютного позиционного регулирования	Импульсы
D030	Отображение обратной связи по положению	Отображает абсолютное положение вала двигателя в режиме абсолютного позиционного регулирования	Импульсы
D102	Отображение напряжения звена постоянного тока	Отображает напряжения в звене постоянного тока	В
D103	Отображение коэффициента нагрузки устройства динамического торможения (BRD)	Отображает скользящий средний коэффициент работы устройства динамического торможения (%ED)	%
D104	Электронная термозащита	Отображает коэффициент тепловой перегрузки электродвигателя. При достижении значения коэффициента 100%, произойдет отключение инвертора (E05).	%



## История аварийных отключений

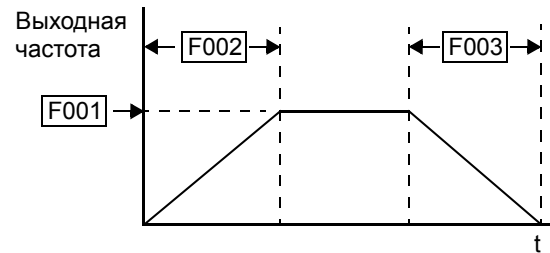
На дисплей выводится информация о последних аварийных отключениях инвертора. См. «История аварийных отключений» на стр. 6-5.

В случае программной ошибки генерируется код ошибки, начинающийся с символа **H**. См. «Коды программных ошибок» на стр. 3–72.

Код функ.	Наименование	Описание	Единицы измерения
D080	Счетчик отключений	Количество аварийных отключений	—
D081-D086	Аварийные отключения от 1 до 6	Отображает параметры работы инвертора в момент аварийного отключения	—
D090	Отображение программной ошибки	Отображает код программной ошибки	—

## Группа F: Установочные функции

Основной профиль частоты (скорости) определяется параметрами, находящимися в группе параметров F, как показано на рисунке справа. Установка выходной частоты задается в Гц, а разгон и торможение задаются в секундах (устанавливается время от 0 до максимальной частоты и максимальной 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 подаче 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 оператора инвертора. Этот параметр относится ко всем трем профилям работы.

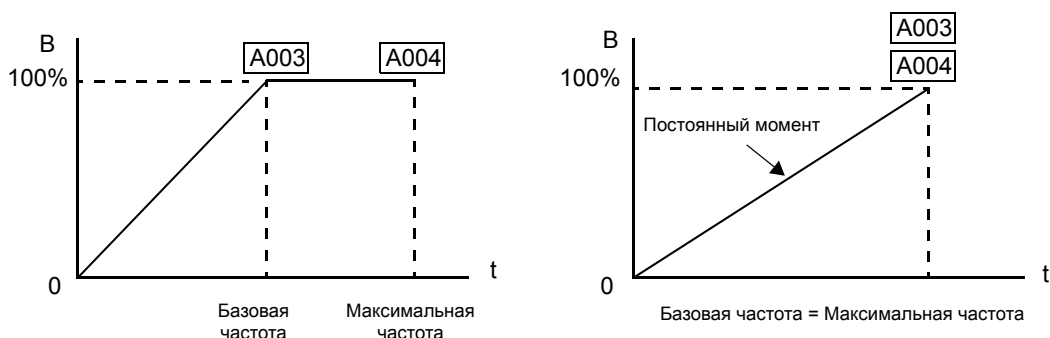
Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
F001	Установка выходной частоты	—	—	0 - 400 (Гц)	0.00	0.00	0.00	V V
	Стандартная выходная частота							
F002	Установка времени разгона	—	—	0.01 - 3600 (секунд)	30.0	30.0	30.0	V V
	Стандартное время разгона							
F202	Установка времени разгона, 2-ой ЭДВ	—	—	0.01 - 3600 (секунд)	30.0	30.0	30.0	V V
	Стандартное время разгона, 2-ой ЭДВ							
F302	Установка времени разгона, 3-ий ЭДВ	—	—	0.01 - 3600 (секунд)	30.0	30.0	30.0	V V
	Стандартное время разгона, 3-ий ЭДВ							
F003	Установка времени торможения	—	—	0.01 - 3600 (секунд)	30.0	30.0	30.0	V V
	Стандартное время торможения							
F203	Установка времени торможения, 2-ой ЭДВ	—	—	0.01 - 3600 (секунд)	30.0	30.0	30.0	V V
	Стандартное время торможения, 2-ой ЭДВ							
F303	Установка времени торможения, 3-ий ЭДВ	—	—	0.01 - 3600 (секунд)	30.0	30.0	30.0	V V
	Стандартное время торможения, 3-ий ЭДВ							
F004	Определение направления вращения	FW	00	Вперед	00	00	00	X X
		RV	01	Реверс				

## Группа А: Основные функции

### Установка основных параметров

Эти установки затрагивают 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 оператора, а в дальнейшем на реальном объекте перейти на управление с входных клемм (например, внешний потенциометр).

Взаимосвязь параметров «Базовая частота» и «Максимальная частота» приведена на графиках. Выходная вольт-частотная характеристика инвертора формируется параметрами A003 (базовая частота), 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 Базовой 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.



**NOTE:** Функции с обозначением «2-ой электродвигатель» и «3-ий электродвигатель» хранят установки для работы дополнительных электродвигателей. Инвертор может использовать все три набора параметров для формирования выходной частоты. См. «Работа с несколькими электродвигателями» на стр. 4-59.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A001	Установка источника задания частоты	VR	00	Потенциометр пульта оператора	01	01	02	X X
		TRM	01	Входные клеммы (с терминала)				
		REM	02	Функция F001				
		RS485	03	Серийный порт RS485				
		OP1	04	Плата расширения 1				
		OP2	05	Плата расширения 2				
		PLS	06	Ввод серии импульсов				
		PRG	07	Программа Easy Sequence				
MATH	10	Совместное задание частоты						
A002	Установка источника подачи команды Пуск	TRM	01	Входные клеммы [FW] или [RV] (назначается)	01	01	02	X X
		REM	02	Клавиша Пуск пульта оператора				
		RS485	03	Серийный порт RS485				
		OP1	04	Старт/Стоп, плата расширения #1				
		OP2	05	Старт/Стоп, плата расширения #2				

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPR		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A003	Установка базовой частоты	—	—	от 30. до максимальной частоты (Гц)	50.	60.	60.	X X
A203	Установка базовой частоты, 2-ой ЭДВ	—	—	от 30. до максимальной частоты (Гц)	50.	60.	60.	X X
A303	Установка базовой частоты, 3-ий ЭДВ	—	—	от 30. до максимальной частоты (Гц)	50.	60.	60.	X X
A004	Установка максимальной частоты	—	—	30. - 400. (Гц)	50.	60.	60.	X X
A204	Установка максимальной частоты, 2-ой ЭДВ	—	—	30. - 400. (Гц)	50.	60.	60.	X X
A304	Установка максимальной частоты, 3-ий ЭДВ	—	—	30. - 400. (Гц)	50.	60.	60.	X X

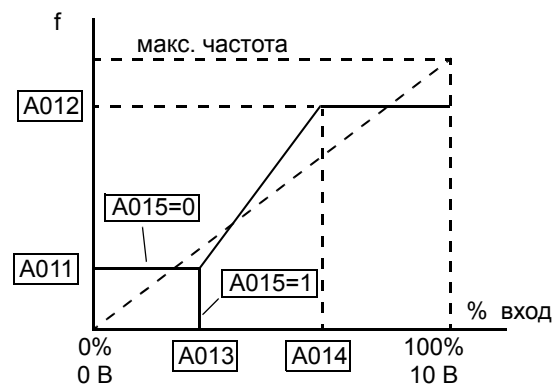


**NOTE:** Базовая частота не должна превышать значение максимальной частоты.

## Установка аналогового входа

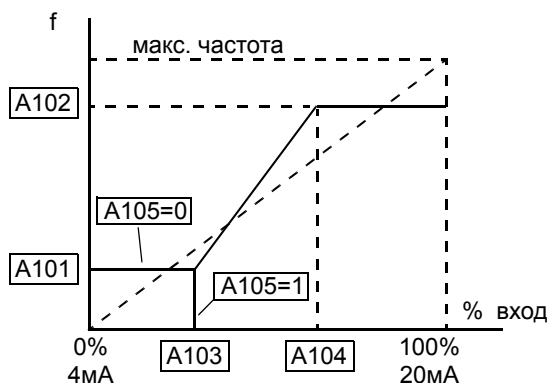
В инверторе предусмотрена возможность задавать выходную частоту аналоговым сигналом. Сигналы выведены на отдельные клеммы, включая вход по напряжению (от 0 до +10В) на клемме [O], биполярный вход (от -10 до +10В) на клемме [O2] и вход по току (от 4 до 20мА) на клемме [OI]. Клемма [L] служит в качестве «общей земли» для трех аналоговых входов. Специальные функции позволяют корректировать характеристики аналоговых сигналов частоты.

**Корректировка характеристики входа [O-L]** – На графике справа параметрами A013 и A014 устанавливается диапазон изменения входного напряжения. Параметрами A011 и A012 устанавливается 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 в области 0Гц или же с частоты, указанной в параметре A011. Если входное напряжение больше чем значение заданное в параметре A014, то на выходе инвертора будет частота, заданная в параметре A012.

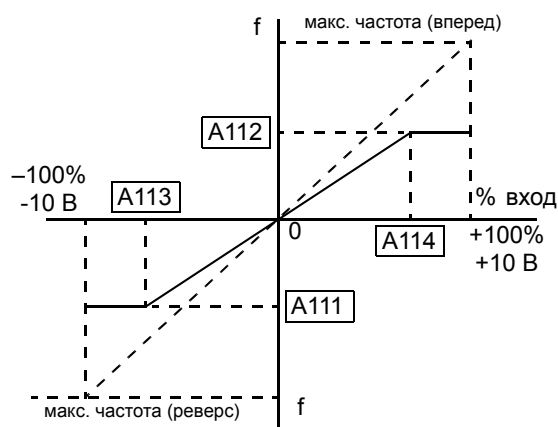


**Корректировка характеристики [O1-L] –**

На графике справа параметрами A103 и A104 устанавливается диапазон изменения входного тока. Параметрами A101 и A102 устанавливается диапазон изменения выходной частоты, минимальная и максимальная частота 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 в области 0Гц или же с частоты, указанной в параметре A101. Если входной ток больше, чем значение заданное в параметре A104, то на выходе инвертора будет частота заданная в параметре A102.

**Корректировка характеристики [O2-L] –**

На графике справа параметрами A113 и A114 устанавливается диапазон изменения входного тока. Параметрами A111 и A112 устанавливается диапазон изменения выходной частоты, минимальная и максимальная частота соответственно. Вместе эти четыре параметра определяют основной сегмент кривой, как показано на графике. Если входное напряжение меньше определенного параметром A113 минимального значения, то минимальная выходная частота инвертора определяется параметром A111. Если входное напряжение больше определенного параметром A114 максимального значения, то максимальная выходная частота определяется параметром A112.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A005	Выбор входного аналогового сигнала через клемму [AT]	O/O1	00	Выбор между [O] и [O1] с клеммы [AT]	00	00	00	X X
		O/O2	01	Выбор между [O] и [O2] с клеммы [AT]				
		O/VR	02	Выбор между [O] и потенциометром пульта оператора				
		O1/VR	03	Выбор между [O1] и потенциометром пульта оператора				
		O2/VR	04	Выбор между [O2] и потенциометром пульта оператора				
A006	Выбор входного аналогового сигнала через клемму [O2]	O2	00	Не суммируется, [O2] и [O1]	03	03	03	X X
		O/O1-P	01	Сумма [O2] и [O1], отрицательная величина (вращение в обратную сторону) запрещена				
		O/O1-PM	02	Сумма [O2] и [O1], отрицательная величина (вращение в обратную сторону) разрешена				
		OFF	03	Вход [O2] отключен				
A011	Частота при минимальном уровне внешнего управляющего сигнала [O]-[L]			от 0.00 до 99.99, от 100.0 до 400.00 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливается частота при минимальном уровне внешнего сигнала с входа O-L							

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A012	Частота при максимальном уровне внешнего управляющего сигнала [O]-[L]			от 0.00 до 99.99, от 100.0 до 400.00 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливается частота при максимальном уровне внешнего сигнала с входа O-L							
A013	Напряжение при минимальном уровне внешнего управляющего сигнала [O]-[L]			от 0. до максимального уровня внешнего управляющего сигнала [O]-[L] (%)	0.	0.	0.	X V
	Устанавливается минимальный уровень внешнего управляющего сигнала с входа O-L							
A014	Напряжение при максимальном уровне внешнего управляющего сигнала [O]-[L]			от минимального уровня внешнего управляющего сигнала [O]-[L] до 100. (%)	100.	100.	100.	X V
	Устанавливается максимальный уровень внешнего управляющего сигнала с входа O-L							
A015	Условия запуска [O]-[L]	0-EXS	00	Пуск с частоты, установленной в A011	01	01	01	X V
		0Гц	01	Пуск в области 0Гц				
A016	Фильтр внешнего сигнала	—	—	Диапазон n от 1 до 30 (где n - среднее количество проб)	8.	8.	8.	X V
A017	Активизация функции "Easy Sequence"	ВЫКЛ	00	Отключено	00	00	00	X X
		ВКЛ	01	Включено				

### Установка многоскоростного и толчкового режима

В инверторе SJ7002 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 параметров 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 работы с системой. Разгон до толчковой частоты происходит мгновенно, для остановки двигателя можно выбрать один из шести режимов.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A019	Выбор многоскоростного режима	BINARY	00	Бинарный: до 16 фиксированных частот на 4 дискретных клеммах	00	00	00	X X
		BIT	01	Битовый: до 8 фиксированных частот на 7 дискретных клеммах				
A020	Установка нулевой частоты многоскоростного режима			от 0 до 360 (Гц) A020 = скорость 0 (1-ый двигатель)	0.00	0.00	0.00	V V
	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима							
A220	Установка нулевой частоты многоскоростного режима, 2-ой ЭДВ			от 0 до 360 (Гц) A220 = скорость 0 (2-ой двигатель)	0.00	0.00	0.00	V V
	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима для 2-го двигателя							

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A320	Установка нулевой частоты многоскоростного режима, 3-ий ЭДВ			от 0 до 360 (Гц) A320 = скорость 0 (3-ий двигатель)	0.00	0.00	0.00	V V
	Определяет нулевую скорость многоскоростного режима для 3-го двигателя							
A021 - A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима (для нескольких двигателей)			от 0 до 360 (Гц) A021 = скорость 1... A035 = скорость 15	0.00	0.00	0.00	V V
	Определяет 15 настроек скорости							
A038	Установка частоты толчкового режима			от 0.5 до 9.99 (Гц)	1.00	1.00	1.00	V V
	Определяет скорость толчкового режима							
A039	Установка метода остановки толчкового режима	FRS	00	Останов "на выбеге", отключение толчкового режима при работающем двигателе	00	00	00	X V
	Определяет, как происходит остановка из режима толчковой скорости	DEC	01	Управляемое торможение, отключение толчкового режима при работающем двигателе				
		DB	02	Торможение постоянным током до останова, отключение толчкового режима при работающем двигателе				
		R-FRS	03	Останов "на выбеге", толчковый режим всегда включен				
		R-DEC	04	Управляемое торможение, толчковый режим всегда включен				
		R-DB	05	Торможение постоянным током до останова, толчковый режим всегда включен				

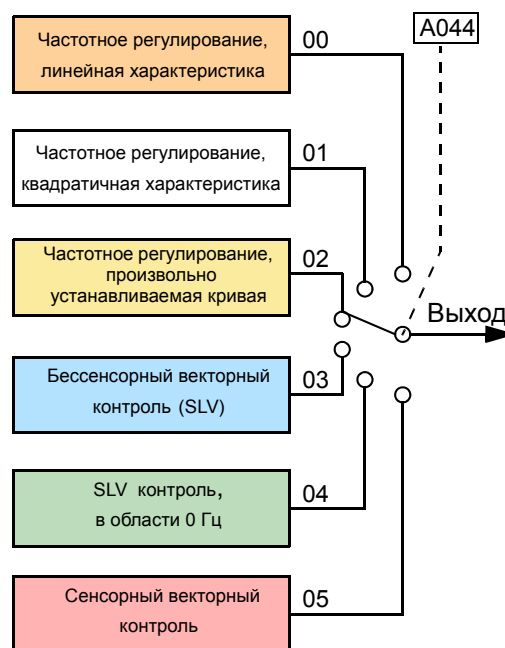
### Алгоритмы управления моментом

Инвертор выдает выходную частоту в соответствии с выбранным вольт-частотным алгоритмом или алгоритмом бессенсорного векторного контроля. Как показано на рисунке справа в параметре A044 можно выбрать тип вольт-частотной характеристики (A244 и A344 для параметров 2-го и 3-го электродвигателей соответственно). Завод-ская установка параметра A044=00 (линейная характеристика).

Прочтите следующую рекомендацию для выбора наиболее подходящего 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).
- Произвольно устанавливаемая кривая предоставляет больше возможностей, но требует установки большего количества параметров.
- Бессенсорный векторный контроль вычисляет идеальный вектор момента на основании текущего положения двигателя, токов в обмотке и т.д. Это более надежный метод управления, чем частотное регулирование. Однако, он больше зависит от фактических параметров электродвигателя и потребует от Вас точной их установки или запуска автоматической настройки

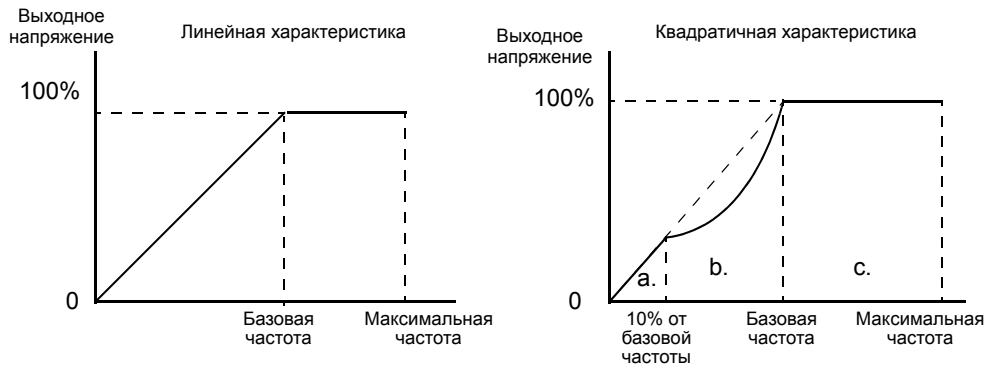
### Алгоритмы управления моментом



(см. “Автонастройка параметров электродвигателя” на стр. 4-54) для достижения оптимальной работы.

- Бессенсорный векторный контроль в области 0Гц увеличивает момент на низкой частоте (0 - 2,5Гц) посредством усовершенствованного алгоритма управления моментом Hitachi. Однако, для корректной работы мощность инвертора должна превышать мощность электродвигателя.
- Сенсорный векторный контроль требует наличия карты расширения SJ-FB платы обратной связи энкодера и датчика положения вала электродвигателя. Этот метод следует применять в случае, если требуется точное регулирование по положению/скорости.

**Линейная и квадратичная характеристика** – На графике внизу (слева) линейная характеристика от 0Гц до базовой частоты A003. Напряжение остается постоянным при выходной частоте выше базовой.

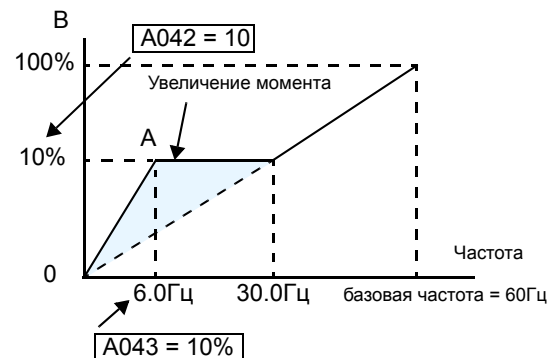


На графике внизу (справа) общая квадратичная характеристика. Данную кривую можно разделить на следующие три отрезка:

- Диапазон от 0Гц до 10% базовой частоты - линейная характеристика момента. Например, при базовой частоте 60Гц линейная характеристика заканчивается на 6Гц.
- Диапазон от 10% базовой частоты до базовой частоты - квадратичная характеристика момента. Выходное напряжение на частотной кривой до мощности 1,7.
- По достижении базовой частоты и для более высоких частот выходное напряжение остается постоянным.

При помощи параметра A045 Вы можете установить требуемое выходное напряжение. Оно устанавливается в процентах от значения выходного напряжения A082. Значение устанавливается в диапазоне от 20% до 100% и должно корректироваться в зависимости от применяемого двигателя.

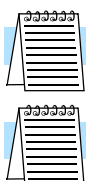
**Увеличение момента** – при линейной и квадратичной характеристиках есть возможность увеличить момент. Когда нагрузка электродвигателя имеет большую инерцию или трение при пуске, Вам, скорее всего, придется увеличить пусковой момент на низких частотах путем увеличения напряжения выше обычного уровня в соотношении напряжение/частота (рисунок справа). Обычно увеличение момента применяется на участке от 0Гц до 1/2 базовой 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 (линейная характеристика).



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

**NOTE:** Ручное увеличение момента применяется только к линейной характеристике момента (A044=00) и квадратичной характеристике момента (A044=01).

**NOTE:** Параметр стабилизации электродвигателя H006 применяется к линейной характеристике момента (A044=00) и квадратичной характеристике момента (A044=01).

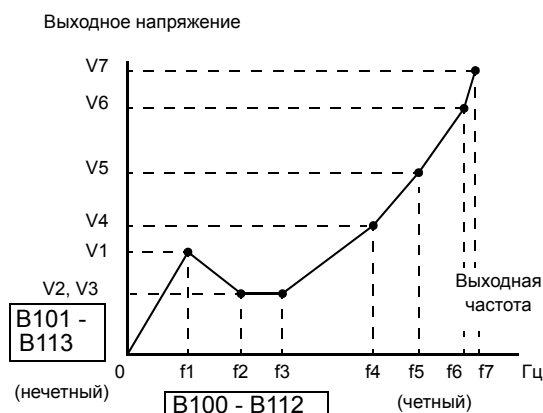




**Произвольно устанавливаемая кривая** – при частотном регулировании в режиме произвольно устанавливаемой кривой используются пары значений параметров напряжение - частота для определения семи точек на графике вольт-частотной кривой. Данный режим позволяет построить вольт-частотную кривую, состоящую из нескольких отрезков, оптимальную для Вашего применения.

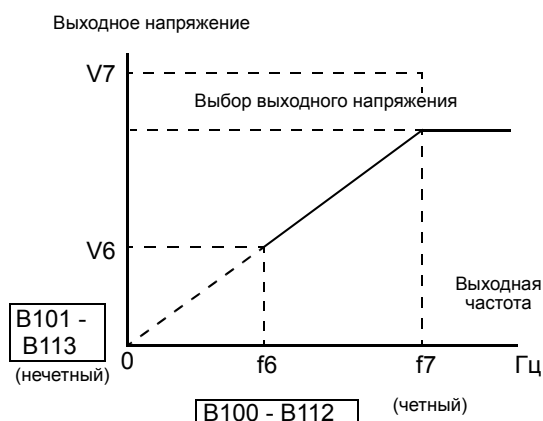
Значения частоты F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 всегда имеют возрастающий порядок. Что касается напряжения, значения от V1 до V7 могут как увеличиваться, так и уменьшаться. На рисунке справа приведен пример построения комплексной кривой.

F7 (B112) - максимальная частота инвертора. Мы рекомендуем сначала задать значение f7, так как по умолчанию исходное значение f1-f7 равно 0Гц.



**NOTE:** В режиме произвольно устанавливаемой кривой задаваемые параметры отменяют некоторые ранее установленные параметры, такие как увеличение момента (A041/A241), базовая частота (A003/A203/A303) и максимальная частота (A004/A204/A304). В этом случае мы рекомендуем сохранить заводские установки этих параметров.

Для достижения определенной Вами кривой, конечная точка f7/V7 должна находиться в пределах значений установленных для инвертора параметров. Например, выходное напряжение инвертора не может быть больше входного напряжения или напряжения, определенного параметром A082. На графике справа приведен пример ограничения кривой в случае превышения входного напряжения.



**Бессенсорный векторный контроль и Бессенсорный векторный контроль в области 0Гц** – данные алгоритмы позволяют получить высокий момент при работе на низких скоростях:

- Бессенсорный векторный контроль – при выходных частотах с 0,5 Гц.
- Бессенсорный векторный контроль в области 0Гц – при выходных частотах от 0 до 2,5 Гц.

Данные алгоритмы управления моментом при работе на низких скоростях требуют настройки соответствующий электродвигатель, подключенный к инвертору. Установленные по умолчанию параметры двигателя, не могут использоваться в инверторе при данных методах управления. В Главе 4 рассматривается выбор размера двигателя/инвертора, а также установка параметров двигателя вручную или используя встроенную функцию автоматической настройки. До применения данных методов управления см. “Установка параметров двигателя для векторного контроля” на стр. 4-52.

**NOTE:** Когда инвертор находится в режиме SLV (бессенсорный вектор), используйте параметр B083 для задания несущей частоты большей, чем 2,1 Гц.

**NOTE:** Отключите режим SLV, если к инвертору подключены два и более электродвигателей (параллельная работа).



**Векторный контроль с обратной связью от энкодера** – При данном методе управления моментом используется энкодер в качестве датчика положения вала двигателя. Точная обратная связь по положению позволяет замкнуть контур скорости инвертора и обеспечить очень точное регулирование скорости при различных нагрузках двигателя. Сенсорный векторный контроль требует наличия карты расширения SJ-FB обратной связи энкодера. См. “Карты расширения” на стр. 5–5. В следующей таблице приведены режимы управления моментом.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A041	Выбор режима увеличения момента	MANUAL	00	Ручное увеличение момента	00	00	00	X X
		AUTO	0 1	Автоматическое увеличение момента				
A241	Выбор режима увеличения момента, 2-ой ЭДВ	MANUAL	00	Ручное увеличение момента	00	00	00	X X
		AUTO	0 1	Автоматическое увеличение момента				
A042	Ручное увеличение момента Позволяет увеличить пусковой момент в диапазоне от 0 до 20% выше обычной вольт-частотной кривой			0.0 - 20.0 (%)	1.0	1.0	1.0	X X
A242	Ручное увеличение момента, 2-ой ЭДВ Позволяет увеличить пусковой момент в диапазоне от 0 до 20% выше обычной вольт-частотной кривой			0.0 - 20.0 (%)	1.0	1.0	1.0	V V
A342	Ручное увеличение момента, 3-ий ЭДВ Позволяет увеличить пусковой момент в диапазоне от 0 до 20% выше обычной вольт-частотной кривой			0.0 - 20.0 (%)	1.0	1.0	1.0	V V
A043	Ручное увеличение момента (установка частоты) Устанавливает частоту на кривой вольт-частотной характеристики в точке A (точка увеличения момента)			0.0 - 50.0 (%)	5.0	5.0	5.0	V V
A243	Ручное увеличение момента (установка частоты), 2-ой ЭДВ Устанавливает частоту на кривой вольт-частотной характеристики в точке A (точка увеличения момента)			0.0 - 50.0 (%)	5.0	5.0	5.0	V V
A343	Ручное увеличение момента (установка частоты), 3-ий ЭДВ Устанавливает частоту на кривой вольт-частотной характеристики в точке A (точка увеличения момента)			0.0 - 50.0 (%)	5.0	5.0	5.0	V V
A044	Вольт-частотная характеристика, 1-ый ЭДВ	VC	00	Линейная характеристика	00	00	00	X X
	Режимы управления моментом	VP	0 1	Квадратичная характеристика				
		FREE-V/F	02	Произвольно устанавливаемая кривая				
		SLV	03	Бессенсорный вектор (SLV)				
		0SLV	04	Бессенсорный вектор (SLV) в области 0Гц				
V2	05	Векторный контроль с обратной связью от энкодера						
A244	Вольт-частотная характеристика, 2-ой ЭДВ	VC	00	Линейная характеристика	00	00	00	X X
	Режимы управления моментом	VP	0 1	Квадратичная характеристика				
		FREE-V/F	02	Произвольно устанавливаемая кривая				
		SLV	03	Бессенсорный вектор (SLV)				
		0SLV	04	Бессенсорный вектор (SLV) в области 0Гц				

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A344	Вольт-частотная характеристика, 3-ий ЭДВ	VC	00	Линейная характеристика	00	00	00	X X
	Режимы управления моментом	VP	01	Квадратичная характеристика				
A045	Выходное напряжение			0. - 255.	100.	100.	100.	V V
	Устанавливает напряжение на выходе инвертора							
A046	Автоматическое увеличение момента, компенсация напряжения			0. - 255.	100.	100.	100.	V V
	Устанавливается компенсация падения напряжения							
A246	Автоматическое увеличение момента, компенсация напряжения, 2-ой ЭДВ			0. - 255.	100.	100.	100.	V V
	Устанавливается компенсация падения напряжения							
A047	Автоматическое увеличение момента, компенсация скольжения			0. - 255.	100.	100.	100.	V V
	Устанавливается компенсация скольжения							
A247	Автоматическое увеличение момента, компенсация скольжения, 2-ой ЭДВ			0. - 255.	100.	100.	100.	V V
	Устанавливается компенсация скольжения							

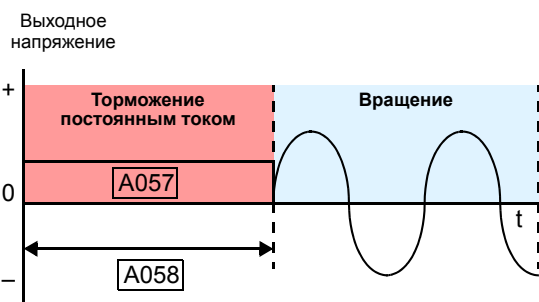
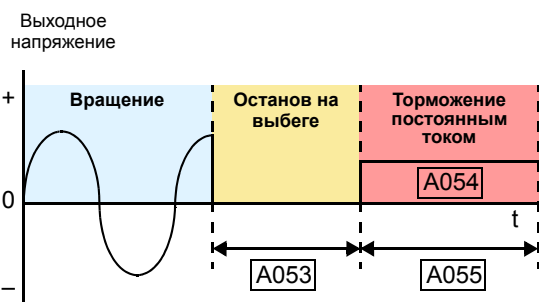
## Торможение постоянным током

Торможение постоянным током обеспечивает тормозной момент при останове двигателя на выбеге. А также обеспечивает останов двигателя и нагрузки перед ускорением.

**В режиме Стоп** – Торможение постоянным током особенно эффективно на низких скоростях, когда обычный тормозной момент минимален. Во время торможения инвертор подает напряжение постоянного тока на обмотку электродвигателя. Частота, при которой активируется торможение, задается параметром A052. Силу торможения (A054) и продолжительность (A055) также можно запрограммировать. Кроме того, дополнительно можно задать время задержки включения режима торможения постоянным током (A053).

**В режиме Пуск** – Торможение постоянным током также может применяться в режиме Пуск. Силу торможения (A057) и продолжительность (A058) можно запрограммировать. Это позволит остановить электродвигатель и нагрузку в том случае, если нагрузка может привести к вращению электродвигателя. Данное явление, свойственное для вентиляторов, иногда называют “авторотация”. Часто воздух, движущийся в воздуховоде, вращает вентилятор в обратном направлении. Если запустить инвертор с нагрузкой, вращающейся в обратном направлении, то возможно отключение из-за перегрузки по току. Торможение постоянным током позволит преодолеть явление авторотации и приведет к стандартному ускорению после останова двигателя и нагрузки. См. “Прерывание ускорения” на стр. 3-21.

Вы можете применять торможение постоянным током только в режиме Стоп, только в режиме Пуск или в обоих случаях. Сила торможения (от 0 до 100%) также может быть запрограммирована отдельно для каждого случая.



Торможение постоянным током может быть активировано двумя способами:

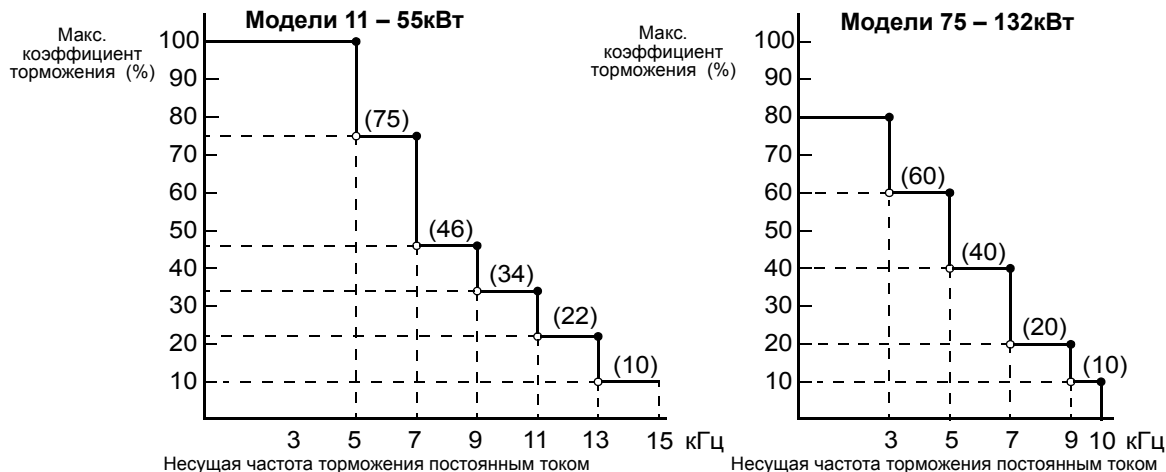
1. **Внутреннее торможение постоянным током** – Установите A051=01 для активизации внутреннего торможения. Инвертор автоматически применяет запрограммированный режим торможения (в режиме Стоп, в режиме Пуск или оба).
2. **Внешнее торможение постоянным током** – Входная клемма [DB] (код 7) должна находиться в состоянии ВКЛ (см. “Внешний сигнал запуска торможения постоянным током” на стр. 4-18). Оставьте значение A051=00, хотя этот параметр игнорируется при выборе входа [DB]. Сила торможения устанавливается параметрами A054 и A057. Параметры A055 и A058, устанавливающие продолжительность торможения, в данном случае не применяются (см. внизу описание торможения по длительности внешнего сигнала или фронту). Для выбора торможения по длительности внешнего сигнала или фронту используйте параметр A056.
  - a. Торможение по длительности внешнего сигнала – Когда клемма находится в состоянии ВКЛ, включается функция торможения постоянным током, вне зависимости от того, находится инвертор в режиме Пуск или в режиме Стоп. Время торможения постоянным током определяется длительностью импульсов с [DB].
  - b. Торможение по фронту внешнего сигнала – Когда вход [DB] переходит из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ, а инвертор находится в режиме Пуск, функция торможения постоянным током работает до останова электродвигателя, после чего торможение постоянным током отключается. В режиме Стоп инвертор игнорирует переход из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ. Поэтому, торможение по фронту внешнего сигнала не используется до начала ускорения.



**CAUTION:** 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. 4-24). Также лучше всего ознакомиться с рекомендациями производителя электродвигателей по работе в режиме торможения постоянным током.

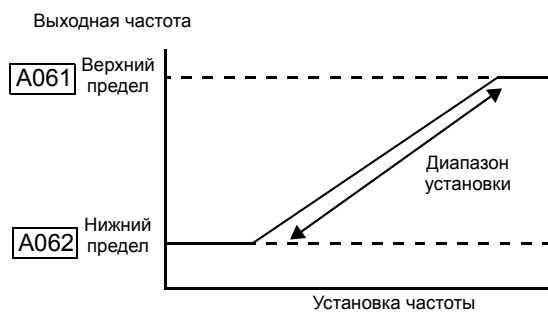
Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A051	Активация торможения постоянным током	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON	01	Включено				X V
		DON	02	Распознавание частоты				X V
A052	Установка частоты торможения постоянным током			0.00 - 60.00 (Гц)	0.50	0.50	0.50	X V
	Частота, при которой начинается торможение постоянным током							X V
A053	Время ожидания до включения режима торможения постоянным током			0.0 - 5.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
	Промежуток от достижения частоты торможения постоянным током или сигнала [DB] до начала торможения постоянным током							X V
A054	Сила торможения постоянным током			0. - 100. (%)	0.	0.	0.	X V
	Уровень силы торможения постоянным током							X V
A055	Время торможения постоянным током			0.0 - 60.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
	Устанавливает продолжительность торможения постоянным током							X V
A056	Торможение постоянным током по фронту или по длительности внешнего сигнала [DB]	EDGE	00	По фронту внешнего сигнала	01	01	01	X V
		LEVEL	01	По длительности внешнего сигнала				
A057	Сила торможения постоянным током в режиме Пуск			0. - 100. (%)	0.	0.	0.	X V
	Уровень силы торможения постоянным током							
A058	Время торможения постоянным током в режиме Пуск			0.0 - 60.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
	Устанавливает продолжительность торможения постоянным током до ускорения							
A059	Установка несущей частоты торможения постоянным током			0.5 - 15 (кГц) для моделей до -550xxx, 0.5 - 10 (кГц) для моделей от 750xxx до 1500xxx	3.0	3.0	3.0	X X

**Снижение торможения постоянным током** – Инвертор использует внутреннюю несущую частоту (установленную параметром A059) для генерирования напряжения торможения постоянным током (не путайте с выходной несущей частотой инвертора, устанавливаемой параметром B083). На графиках внизу показано ограничение максимальной силы торможения постоянным током инвертора при установке высокой несущей частоты торможением постоянным током в параметре A059.



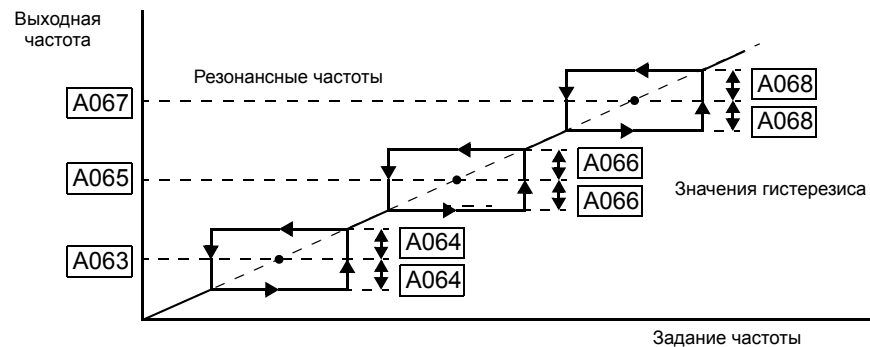
## Функции, связанные с частотой

**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 0Гц, как показано на графике справа.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPR		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A061	Установка верхнего предела выходной частоты	0000.00	0.00	Функция не активизирована	0.00	0.00	0.00	X V
	Определяет верхнюю границу выходной частоты до максимальной частоты (A004)	0000.50	>0.50	Предел установлен, 0.50 - 400.0 (Гц)				X V
A261	Установка верхнего предела выходной частоты, 2-ой ЭДВ	0000.00	0.00	Функция не активизирована	0.00	0.00	0.00	X V
	Определяет верхнюю границу выходной частоты до максимальной частоты (A004)	0000.50	>0.50	Предел установлен, 0.50 - 400.0 (Гц)				X V
A062	Установка нижнего предела выходной частоты	0000.00	0.00	Функция не активизирована	0.00	0.00	0.00	X V
	Определяет нижнюю границу выходной частоты от 0	0000.50	>0.50	Предел установлен, 0.50 - 400.0 (Гц)				X V
A262	Установка нижнего предела выходной частоты, 2-ой ЭДВ	0000.00	0.00	Функция не активизирована	0.00	0.00	0.00	X V
	Определяет нижнюю границу выходной частоты от 0	0000.50	>0.50	Предел установлен, 0.50 - 400.0 (Гц)				X V

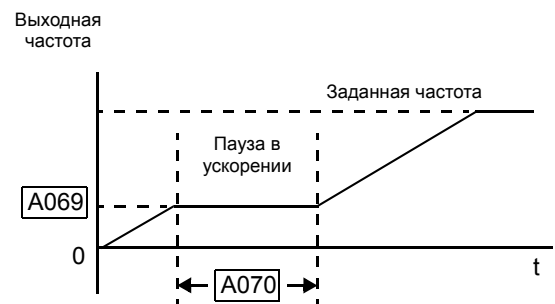
**Резонансные частоты** – Некоторые электродвигатели или системы могут иметь резонанс на каких-то конкретных скоростях, что может привести к опасным последствиям при длительной работе на данных скоростях. В инверторе существует возможность установить до трех резонансных частот, как показано на графике.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



Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A063 A065 A067	Установка резонансных частот	0.00 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Можно установить до трех резонансных частот, работа на которых не допускается					X V
A064 A066 A068	Установка гистерезиса резонансной частоты	Диапазон от 0.0 до 10.0 Гц	0.50	0.50	0.50	X V
	Устанавливает гистерезис резонансной частоты					X V

## Задержка ускорения

Данная функция представляет собой задержку или паузу в линейном ускорении и используется для минимизации количества отключений из-за перегрузки по току при ускорении нагрузок с большой инерцией. Вы можете задать частоту начала задержки (A069), а также продолжительность паузы (A070). Данная функция также используется для преодоления явления авторотации, если есть вероятность, что нагрузка будет вращать электродвигатель в обратном направлении в режиме Стоп. В данной ситуации нормальное ускорение может вызвать отключение из-за перегрузки по току. Эта функция позволяет держать выходную частоту и напряжение инвертора на низком уровне достаточно долго для останова нагрузки и начала вращения в нужном направлении до возобновления линейного ускорения. См. “Торможение постоянным током” на стр. 3-18.



Данная функция представляет собой задержку или паузу в линейном ускорении и используется для минимизации количества отключений из-за перегрузки по току при ускорении нагрузок с большой инерцией. Вы можете задать частоту начала задержки (A069), а также продолжительность паузы (A070). Данная функция также используется для преодоления явления авторотации, если есть вероятность, что нагрузка будет вращать электродвигатель в обратном направлении в режиме Стоп. В данной ситуации нормальное ускорение может вызвать отключение из-за перегрузки по току. Эта функция позволяет держать выходную частоту и напряжение инвертора на низком уровне достаточно долго для останова нагрузки и начала вращения в нужном направлении до возобновления линейного ускорения. См. “Торможение постоянным током” на стр. 3-18.

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A069	Частота задержки ускорения	0.00 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
A070	Установка продолжительности задержки ускорения	0.0 - 60.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V

## 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 дифференцированный коэффициенты.
- Дополнительно – Вы можете назначить на программируемую входную клемму функцию отключения ПИД регулятора (код функции 23). При активации данной клеммы ПИД регулятор отключается. См. «Дискретные программируемые входные клеммы» на стр. 3–49.
- Для получения более подробной информации см. «ПИД регулятор» на стр. 4– 58.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A071	Активация ПИД регулятора	OFF	00	ПИД регулятор ВЫКЛ	00	00	00	X V
		ON	01	ПИД регулятор ВКЛ				X V
A072	Пропорциональная составляющая ПИД регулятора	—	—	от 0.2 до 5.0	1.0	1.0	1.0	V V
A073	Интегральная составляющая ПИД регулятора	—	—	от 0.0 до 999.9, от 1000. до 3600. (сек.)	1.0	1.0	1.0	V V
A074	Дифференциальная составляющая ПИД регулятора	—	—	от 0.0 до 99.99, 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	V V
A075	Коэффициент масштабирования сигнала (OC)	—	—	от 0.01 до 99.99, 100.0 (сек.)	1.00	1.00	1.00	X V
A076	Выбор входа для сигнала обратной связи	OI	00	Клемма [OI] (по току)	00	00	00	X V
		O	01	Клемма [O] (по напряжению)				X V
		COM	02	По сети				X V
		PLS	03	Импульсный ввод (по частоте)				X V
		MATH	10	Совместное задание				X V
A077	Выбор работы ПИД регулятора	OFF	00	Прямая работа ПИД регулятора	00	00	00	X V
		ON	01	Инверсная работа ПИД регулятора				X V
A078	Предел выходного значения ПИД регулирования	—	—	Диапазон от 0.0 до 100.0	0.00	0.00	0.00	X V



**NOTE:** Значение параметра A073 относится к времени  $T_i$ . Интегральный коэффициент рассчитывается по формуле  $K_i = 1/T_i$ . 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.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A081	Выбор режима работы AVR	ON	00	AVR ВКЛ	00	00	02	X X
	Автоматическое регулирование (выходного) напряжения	OFF	01	AVR ВЫКЛ				
		DOFF	02	AVR ВКЛ, кроме режима торможения				
A082	Выбор напряжения на двигателе	—	—	Установки для инвертора класса 200В: 200/215/220/230/240 (В) Установки для инвертора класса 400В: 380/400/415/440/460/480 (В)	230/ 400	230/ 460	200/ 400	X X

## Режим энергосбережения / Время разгона/ торможения

**Режим энергосбережения** – В режиме энергосбережения инвертор, используя минимум энергии, поддерживает заданную выходную частоту. Режим работы оптимальный в случае использования нагрузок с квадратичной вольт-частотной характеристикой таких как вентиляторы и насосы. Данная функция активизируется параметром A085=01 и программируется с помощью параметра A086. Установка A086=0,0 обеспечивает высокую точность работы, но медленное срабатывание, тогда как установка A086=100 обеспечивает быстрое срабатывание, но более низкую точность работы.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A085	Выбор режима работы	NOR	00	Стандартный режим работы	00	00	00	X X
		ECO	01	Режим энергосбережения				X X
		FUZZY	02	Оптимальный режим разгона/ торможения				X X
A086	Настройка режима энергосбережения	—	—	0.0 - 100 (сек.)	50.0	50.0	50.0	V V

**Оптимальный режим разгона/торможения** – Для оптимизации кривых ускорения и торможения в реальном времени используется “нечеткая” логика (активируется параметром A085=02). При данном режиме разгона/торможения автоматически регулируется время разгона и торможения в зависимости от изменения нагрузки или инерции для оптимального использования выходного тока инвертора. Это позволит максимально сократить время разгона/торможения в зависимости от фактической нагрузки. Данная функция постоянно отслеживает значения выходного тока и напряжения в звене постоянного тока во избежание отключения из-за перегрузок по току или напряжению.



**NOTE:** В данном режиме время ускорения и торможения, установленное параметрами F002 и F003 игнорируется.

Время разгона регулируется в зависимости от выходного значения тока, которое не должно превышать установленное Функцией токоограничения в случае ее активации (параметры B021/B024, B022/B025 и B023/B026). Если Функция токоограничения не активирована, ограничение значения тока составляет 150% от номинального выходного тока инвертора.

Время торможения регулируется в зависимости от выходного значения тока, которое не должно превышать 150% от номинального тока инвертора, а также в зависимости от напряжения на шине постоянного тока, которое не должно превышать уровень, при котором срабатывает защита инвертора по перенапряжению (358В или 770В).





**NOTE:** НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ функцию Оптимальный режим разгона/торможения (A085 = 02) в случае, если:

- требуется постоянное ускорение или торможение
- инерция нагрузки более чем в 20 раз (приблизительно) превышает инерцию двигателя
- используется внутреннее или внешнее регенеративное торможение
- используется один из режимов векторного управления (A044 = 03, 04 или 05). Данная функция совместима ТОЛЬКО с частотным регулированием.



**NOTE:** Если нагрузка превышает номинальную нагрузку инвертора, время разгона может увеличиться.



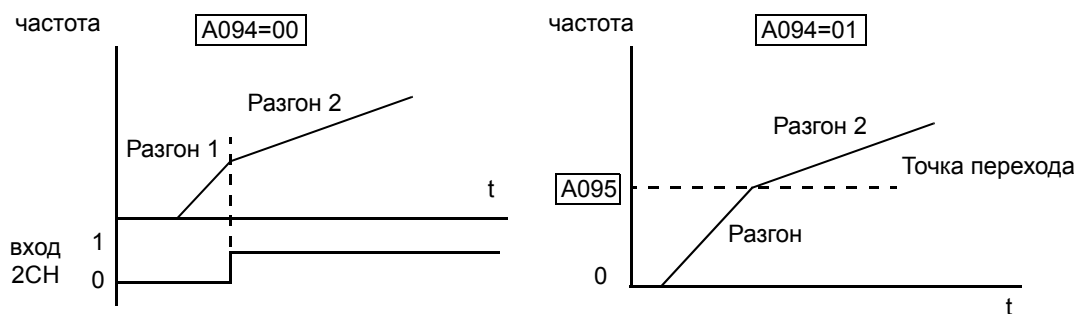
**NOTE:** При использовании двигателя, мощность которого на одну ступень меньше номинальной мощности инвертора, используйте Функцию токоограничения (B021/B024) и установите уровень токоограничения (B022/B025) в 1,5 раз больше значения тока, указанного на шильдике электродвигателя.



**NOTE:** Помните, что время разгона и торможения изменяется в зависимости от реальных условий нагрузки во время каждой операции инвертора.

## Функции двухстадийного разгона и торможения

Инверторы SJ7002 имеют функции двухстадийного разгона и торможения, что позволяет выполнить операцию разгона/торможения в две стадии. Переход с первой стадии разгона/торможения (F002, F003) на вторую стадию (A092, A093) осуществляется автоматически при достижении заранее заданной частоты. Этой же функцией можно пользоваться в наборе параметров второго и третьего электродвигателей. Параметр A094 определяет метод перехода. Не путайте функцию *двухстадийного разгона и торможения* с функцией разгона и торможения для *второго электродвигателя*!



Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A092	Установка времени второй стадии разгона			0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000. - 3600. (сек.)	15.0	15.0	15.0	V V
	Длительность второй стадии разгона							
A292	Установка времени второй стадии разгона, 2-ой ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000. - 3600. (сек.)	15.0	15.0	15.0	V V
	Длительность второй стадии разгона, 2-ой ЭДВ							
A392	Установка времени второй стадии разгона, 3-ий ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000. - 3600. (сек.)	15.0	15.0	15.0	V V
	Длительность второй стадии разгона, 3-ий ЭДВ							
A093	Установка времени второй стадии торможения	—	—	0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000. - 3600. (сек.)	15.0	15.0	15.0	V V
	Длительность второй стадии торможения							
A293	Установка времени второй стадии торможения, 2-ой ЭДВ	—	—	0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000. - 3600. (сек.)	15.0	15.0	15.0	V V
	Длительность второй стадии торможения, 2-ой ЭДВ							
A393	Установка времени второй стадии торможения, 3-ий ЭДВ	—	—	0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000. - 3600. (сек.)	15.0	15.0	15.0	V V
	Длительность второй стадии торможения, 3-ий ЭДВ							V V
A094	Метод перехода ко второй стадии разгона и торможения	TM	00	Внешний сигнал с клеммы 2CH	00	00	00	X X
		FREE	01	Достижение установленной частоты				
		F-R	02	Когда изменяется направление вращения двигателя				
A294	Метод перехода ко второй стадии разгона и торможения, 2-ой ЭДВ	TM	00	Внешний сигнал с клеммы 2CH	00	00	00	X X
		FREE	01	Достижение установленной частоты				
		F-R	02	Когда изменяется направление вращения двигателя				
A095	Частота перехода от первой стадии разгона ко второй			0.00 - 400.0 (Гц)	0.0	0.0	0.0	X X
	Выходная частота инвертора при достижении которой происходит переход от первой стадии разгона ко второй							
A295	Частота перехода от первой стадии разгона ко второй, 2-ой ЭДВ			0.00 - 400.0 (Гц)	0.0	0.0	0.0	X X
	Выходная частота инвертора при достижении которой происходит переход от первой стадии разгона ко второй							
A096	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй			0.00 - 400.0 (Гц)	0.0	0.0	0.0	X X
	Выходная частота инвертора при достижении которой происходит переход от первой стадии торможения ко второй							
A296	Частота перехода от первой стадии торможения ко второй, 2-ой ЭДВ			0.00 - 400.0 (Гц)	0.0	0.0	0.0	X X
	Выходная частота инвертора при достижении которой происходит переход от первой стадии торможения ко второй							



**NOTE:** Если Вы устанавливаете значение параметров A095, A096, A295 и A296 менее 1 сек., то инвертор может проскочить заданный уровень частоты перехода второй стадии разгона или торможения. 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/торможения

По умолчанию характеристика стандартного разгона и торможения имеет линейную форму. В инверторе существует возможность задать разгон и торможение в форме кривых показанных на графиках ниже. В случаях S-кривой, U-кривой и обратной U-кривой это может быть полезно для улучшения характеристик работы с нагрузкой.

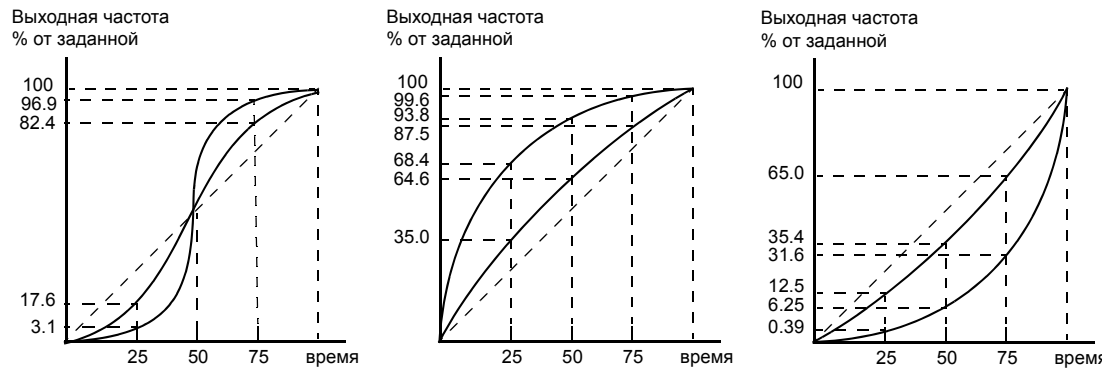
Форма кривых разгона и торможения устанавливается независимо друг от друга в параметрах A097 и A098 соответственно. Для разгона и торможения можно выбрать одну форму или разные формы кривых.

Значение	00	01	02	03
Кривая	Линейная	S-кривая	U-кривая	Обратная U-кривая
Разгон A97				
Торможение A98				
Применение	Линейное ускорение и торможение для общего применения	Для лифтов во избежание рывков при пуске/останове; для конвейеров	Регулирование натяжения обмотки, печатные машины, ролики/аккумуляторы	

Код функ.	Наименование/Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A097	Выбор формы кривой разгона	Linear	00	Линейная	00	00	00	X X
	Определяет форму кривой первой и второй стадии разгона	S-curve	01	S-кривая				
		U-curve	02	U-кривая				
		RU-curve	03	Обратная U-кривая				
		EL-curve	04	Кривая EL-S				
A098	Выбор формы кривой торможения	Linear	00	Линейная	00	00	00	X X
	Определяет форму кривой первой и второй стадии торможения	S-curve	01	S-кривая				
		U-curve	02	U-кривая				
		RU-curve	03	Обратная U-кривая				
		EL-curve	04	Кривая EL-S				

Степень возможного отклонения кривых разгона и торможения задается в параметрах A131 и A132 соответственно. На следующих графиках показаны промежуточные точки на кривой выходной

частоты в процентном отношении к заданной частоте при прохождении 25%, 50% и 75% времени разгона.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A131	Отклонение кривой разгона	01 ...	0 1 ...	Минимальное отклонение	02	02	02	X V
	Установка одного из десяти возможных уровней отклонения кривой	10	10	Максимальное отклонение				X V
A132	Отклонение кривой торможения	01 ...	0 1 ...	Минимальное отклонение	02	02	02	X V
	Установка одного из десяти возможных уровней отклонения кривой	10	10	Максимальное отклонение				X V

Configuring Drive Parameters

**Дополнительные параметры аналогового входа**

Эти параметры определяют входные характеристики аналоговых входов. При использовании клемм в качестве источника задания выходной частоты инвертора, эти параметры изменяют значения начального и конечного напряжения и тока, а также диапазон выходной частоты. Со схемами можно ознакомиться в главе «Установка аналогового входа и прочих параметров» на стр. 3-11.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A101	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала входа [OI]-[L]	—	—	0.00 - 400.0 (Гц)	00.0	00.0	00.0	X V
	Выходная частота, соответствующая минимальному уровню входного сигнала							
A102	Частота при максимальном уровне внешнего сигнала входа [OI]-[L]	—	—	0.00 - 400.0 (Гц)	00.0	00.0	00.0	X V
	Выходная частота, соответствующая максимальному уровню входного сигнала							
A103	Минимальный уровень внешнего управляющего сигнала входа [OI]-[L]	—	—	0 - 100%	20.	20.	20.	X V
	Минимальный уровень сигнала входа по току							
A104	Максимальный уровень внешнего управляющего сигнала входа [OI]-[L]	—	—	0 - 100%	100.	100.	100.	X V
	Максимальный уровень сигнала входа по току							

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A105	Условия запуска по входу [OI]–[L]	OI-EXS	00	Пуск с частоты, установленной в A101	01	01	01	X V
		0Hz	01	Пуск в области 0Гц				
A111	Частота при минимальном уровне внешнего сигнала входа [O2]–[L]	—	—	от –400. до 400. (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Выходная частота, соответствующая минимальному уровню сигнала входа по напряжению							
A112	Частота при максимальном уровне внешнего сигнала входа [O2]–[L]	—	—	от –400. до 400. (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Выходная частота, соответствующая максимальному уровню сигнала входа по напряжению							
A113	Минимальный уровень внешнего управляющего сигнала входа [O2]–[L]	—	—	от –100 до 100 (%)	-100.	-100.	-100.	X V
	Минимальный уровень сигнала входа по напряжению							
A114	Максимальный уровень внешнего управляющего сигнала входа [O2]–[L]	—	—	от –100 до 100 (%)	100.	100.	100.	X V
	Максимальный уровень сигнала входа по напряжению							

**Функция совместного задания частоты** – задание выходной частоты можно установить из нескольких источников и производить над ними математические действия: сложение, вычитание или умножение. Это дает гибкость, необходимую в различных технологических процессах. Для использования этой функции в качестве задания выходной частоты установите параметр A001=10. Если эта функция используется для сигнала обратной связи в ПИД регуляторе, то установить параметр A075=03.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.ПускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A141	Выбор входа А	REM	00	Пульт оператора (A020/A220/A320)	02	02	02	X V
		VR	01	Потенциометр пульта оператора				
		O	02	Клемма [O]				
		OI	03	Клемма [OI]				
		COM	04	Порт связи				
		OP1	05	Плата расширения 1				
		OP2	06	Плата расширения 2				
		PLS	07	Импульсный ввод (по частоте)				
A142	Выбор входа В	REM	00	Пульт оператора (A020/A220/A320)	03	03	03	X V
		VR	01	Потенциометр пульта оператора				
		O	02	Клемма [O]				
		OI	03	Клемма [OI]				
		COM	04	Порт связи				
		OP1	05	Плата расширения 1				
		OP2	06	Плата расширения 2				
		PLS	07	Импульсный ввод (по частоте)				

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A143	Математическое действие	ADD	00	ADD (вход А + вход В)	00	00	00	X V
		SUB	01	SUB (вход А – вход В)				
		MUL	02	MUL (входА x вход В)				
A145	Смещение частоты	—	—	0.00 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
A146	Знак смещения частоты	FW	00	Сложение (добавляет значение параметра A145 к выходной частоте инвертора)	00	00	00	X V
		RV	01	Вычитание (вычитает значение параметра A145 из выходной частоты инвертора)				

### Кривые разгона/ торможения для лифтов

Параметрами A150 и A153 задаются параметры S-кривых разгона и торможения для лифтов.

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
A150	Коэффициент разгона 1 для кривой EL-S	0. - 50. (%)	25.	25.	25.	X X
A151	Коэффициент разгона 1 для кривой EL-S	Диапазон от 0. до 50.	25.	25.	25.	X X
A152	Коэффициент разгона 1 для кривой EL-S	Диапазон от 0. до 50.	25.	25.	25.	X X
A153	Коэффициент разгона 1 для кривой EL-S	Диапазон от 0. до 50.	25.	25.	25.	X X

## Группа В: Дополнительные функции

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

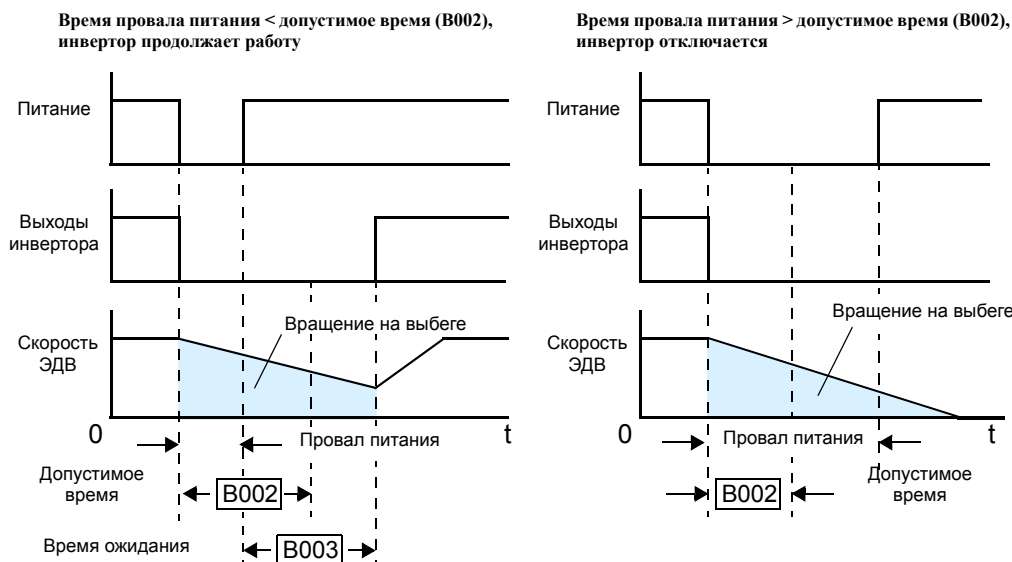
### Режим перезапуска при кратковременном пропадании питания

Режим перезапуска определяет, какие действия совершает инвертор после возникновения аварийной ошибки. В режиме подхвата инвертор определяет текущую скорость электродвигателя посредством остаточного магнитного потока и перезапускает 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.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPR		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B001	Выбор режима автоматического повторного запуска	ALM	00	Аварийное отключение	00	00	00	X V
		ZST	01	Перезапуск в области 0Гц				
		RST	02	Перезапуск с подхватом частоты				
		FTP	03	Перезапуск с подхватом частоты, затем замедление до 0Гц и аварийное отключение				
		FIX	04	Перезапуск с подхватом частоты				

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B002	Допустимое время пропадания напряжения питания			от 0.3 до 25.0 (секунд)	1.0	1.0	1.0	X V
	Интервал времени в течение которого возможно пропадание напряжения питания. В случае более длительного пропадания напряжения питания, инвертор отключается, даже если выбран режим автоматического повторного запуска.							
B003	Время ожидания повторного запуска			от 0.3 до 100 (секунд)	1.0	1.0	1.0	X V
B004	Активация предупреждения при постоянном отключении по причине отсутствия питания/ недостатка напряжения	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON	01	Включено				
		DOFF	02	Отключено во время останова и замедления до останова				
B005	Количество повторных запусков из-за кратковременного пропадания напряжения питания	16	00	16 повторных запусков	00	00	00	X V
		FREE	01	Всегда использовать повторный запуск				
B006	Обнаружение обрыва фазы	OFF	00	Отключено – инвертор не отключается при обрыве фазы	00	00	00	X V
		ON	01	Включено – инвертор отключается при обрыве фазы				
B007	Порог частоты при перезапуске			от 0.00 до 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	При значении выходной частоты инвертора меньше заданного, перезапуск происходит в области 0Гц.							
B008	Выбор режима перезапуска после отключения инвертора	ALM	00	Выдача сообщения об ошибке	00	00	00	X V
		ZST	01	Перезапуск в области 0Гц				
		RST	02	Перезапуск с подхватом частоты				
		FTP	03	Перезапуск с подхватом частоты после замедления до останова				
		FIX	04	Перезапуск с подхватом частоты				
B009	Выбор режима перезапуска в случае недостатка напряжения	16	00	16 повторных запусков	00	00	00	X V
		FREE	01	Неограниченное количество повторных запусков				
B010	Количество перезапусков при перегрузке по напряжению или по току			от 1 до 3 (раз)	3	3	3	X V
B011	Время ожидания повторного запуска после отключения			от 0.3 до 100.0 (секунд)	1.0	1.0	1.0	X V



**CAUTION:** В случае обрыва фазы возрастает пульсация тока, что значительно сокращает срок службы конденсатора. К таким последствиям также может привести неисправность диодного моста. Если обрыв фазы произошел при работе с нагрузкой, инвертор может быть поврежден. Пожалуйста, будьте особо внимательны при задании значения функции B006.



## Функция электронной термозащиты

Применяется для защиты двигателя и инвертора от температурного перегрева во время работы в режиме перегрузки. Для определения времени работы с перегрузкой используется приведенный график. Функция температурной защиты [ТНМ] устанавливается на дискретный выход.

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

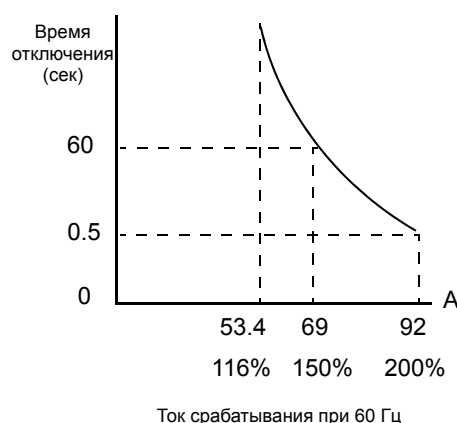
Момент, образуемый на валу электродвигателя, прямо пропорционален току в обмотках, который в свою очередь пропорционален выделяемому теплу. Поэтому, в параметре B012 необходимо установить уровень температурного перегрева в единицах тока (Амперах), обычно устанавливается номинальный ток двигателя. Диапазон значений от 50% 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 и третьего электродвигателей.



Код функции	Функция/Описание	Данные или Диапазон
B012 / B212 / B312	Уровень электронной термозащиты (рассчитывается исходя из значения выходного тока инвертора)	В диапазоне от 0.2 * номинального тока до 1.2 * номинального тока

Например, предположим, что у Вас инвертор модели SJ700-110LFE. Номинальный ток двигателя 46А. Диапазон установки от (0.2 \* 46) до (1.2 \* 46), или от 9.2А до 55.2А. На графике справа изображена кривая при установке B012 = 46А (ток 100%).

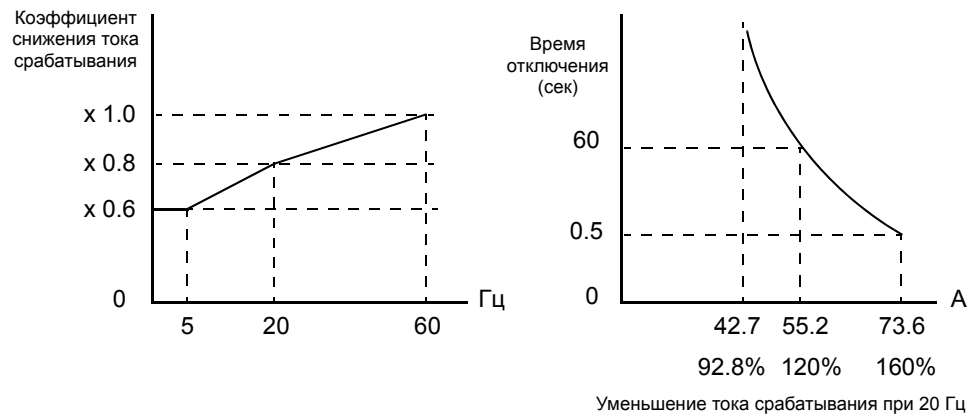
Характеристика электронной термозащиты устанавливает способ определения температурного перегрева в зависимости от типа нагрузки на двигателе, как установлено параметром B013. При работе двигателя на низких скоростях, снижается охлаждающий эффект встроенного вентилятора.



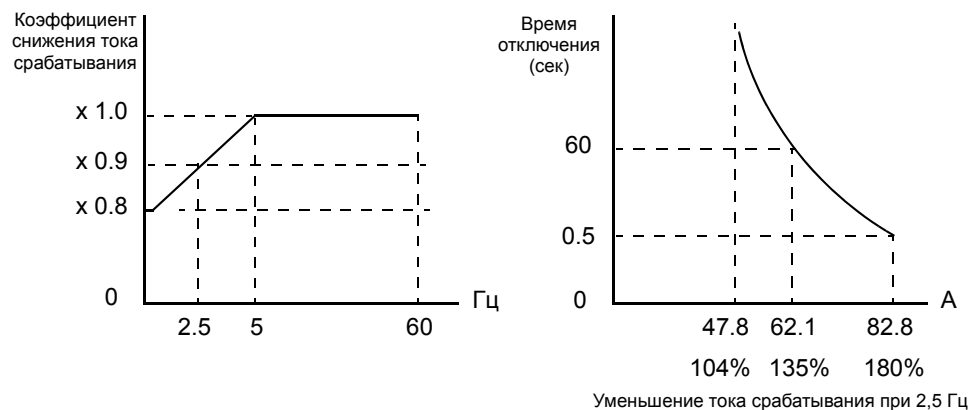
В приведенной ниже таблице показаны настройки момента в зависимости от нагрузки.

Код функции	Данные	Функция/Описание
B013 / B213 / B313	00	Пониженный момент
	01	Постоянный момент
	02	Произвольно устанавливаемый

**Пониженный момент** – На графиках внизу изображены примеры кривых при пониженном моменте (например, номинальный ток электродвигателя). При 20Гц, выходной ток уменьшается с учетом коэффициента 0,8 для данного времени отключения.



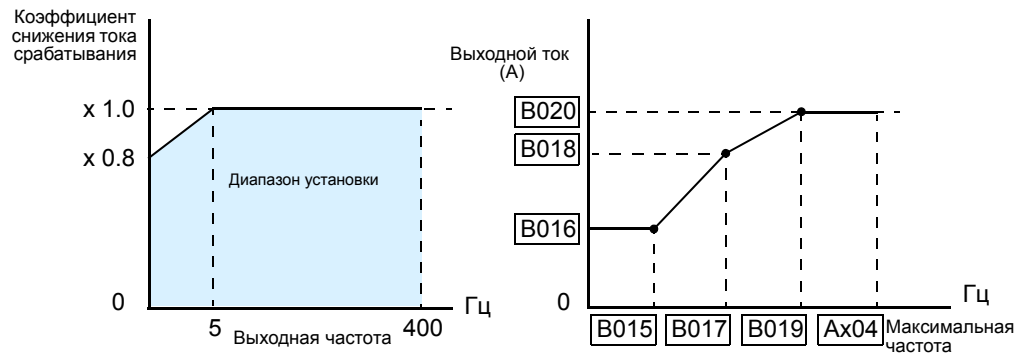
**Постоянный момент** – На графиках внизу изображены примеры кривых при постоянном моменте. При 2,5 Гц, выходной ток уменьшается с учетом коэффициента 0,9 для данного времени отключения.



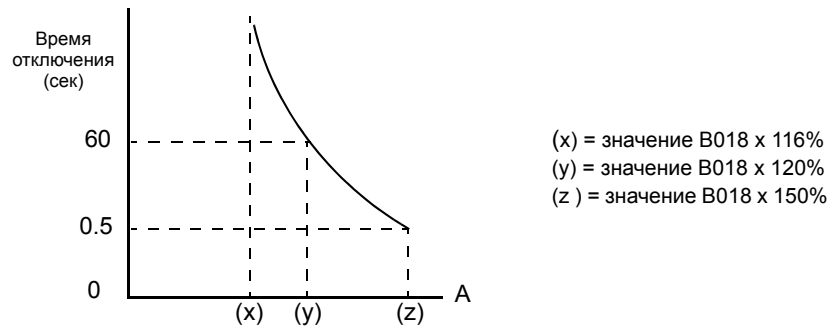
**Произвольно устанавливаемая тепловая характеристика** - Электронная тепловая характеристика также может определяться с помощью произвольной кривой, заданной тремя координатами, в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон
V015 / V017 / V019	Произвольная установка значения частоты 1, 2, 3	Координата произвольной кривой для оси Гц (по горизонтали)	0 - 400Гц
V016 / V018 / V020	Произвольная установка значения тока 1, 2, 3	Координата произвольной кривой для оси Ампер (по вертикали)	0.0 = (откл.) 0.1 - 1000.

На графике слева показана возможная область прохождения произвольных кривых. На графике справа приведен пример кривой, заданной тремя координатами, определенными в параметрах B015 – B020.



Предположим, что параметр (B012) установлен в значении 44 Ампер (на графике внизу слева показана произвольная кривая). Например, при (B017) Гц, уровень выходного тока, при котором происходит перегрев в определенный период времени, уменьшается в соответствии с коэффициентом (B018), как показано на рисунке внизу справа.



Уменьшение тока срабатывания при (B017) Гц

Любой дискретный выход может быть запрограммирован на отображение функции срабатывания термозащиты [ТНМ]. Параметр C061 определяет порог предупреждения. См. “Предупреждающий сигнал термозащиты” на стр. 4-43.

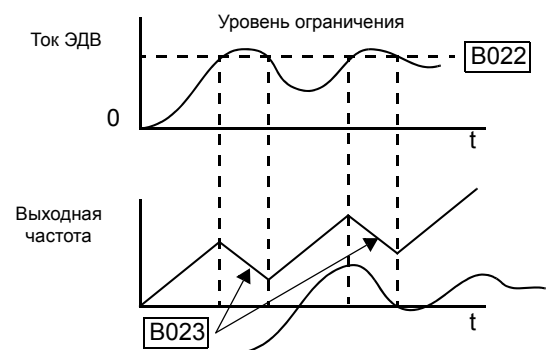
Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B012	Уровень температурной защиты			от 20% до 200% номинального тока (А)	номинальный ток инвертора			X V
B212	Уровень температурной защиты, 2-ой ЭДВ			от 20% до 200% номинального тока (А)	номинальный ток инвертора			X V
B312	Уровень температурной защиты, 3-ий ЭДВ			от 20% до 200% номинального тока (А)	номинальный ток инвертора			X V
B013	Характеристика электронной термозащиты	SUB	00	Пониженный момент	01	01	00	X V
		CRT	01	Постоянный момент				
		FREE	02	Произвольная вольт-частотная характеристика				
B213	Характеристика электронной термозащиты, 2-ой ЭДВ	SUB	00	Пониженный момент	01	01	00	X V
		CRT	01	Постоянный момент				
		FREE	02	Произвольная вольт-частотная характеристика				

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B313	Характеристика электронной термозащиты, 3-ий ЭДВ	SUB	00	Пониженный момент	01	01	00	X V
		CRT	01	Постоянный момент				
		FREE	02	Произвольная вольт-частотная характеристика				
B015	Произвольная установка, по частоте (1)			0.0 - 400.0 (Гц)	0.	0.	0.	X V
B016	Произвольная установка, по току (1)			0.0 - 1000. (А)	0.0	0.0	0.0	X V
B017	Произвольная установка, по частоте (2)			0.0 - 400.0 (Гц)	0.	0.	0.	X V
B018	Произвольная установка, по току (2)			0.0 - 1000. (А)	0.0	0.0	0.0	X V
B019	Произвольная установка, по частоте (3)			0.0 - 400.0 (Гц)	0.	0.	0.	X V
B020	Произвольная установка, по току (3)			0.0 - 1000. (А)	0.0	0.0	0.0	X V

## Функция токоограничения

Если выходной ток инвертора превышает установленное значение тока (B022), при использовании данной функции, во избежание перегрузки, выходная частота инвертора будет автоматически понижаться. Эта функция не предусматривает отображение предупреждения или аварийного 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. В режиме управляемого торможения инвертор отслеживает выходной ток и напряжение в звене постоянного тока. Во избежание отключения из-за перегрузки по току или по напряжению (вследствие регенерации), инвертор увеличивает выходную частоту.

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.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B021	Режим работы функции токоограничения	OFF	00	Отключено	01	01	01	X V
	Возможны следующие варианты:	ON	01	Активизирована в режиме разгона и при работе на постоянной скорости				
		CRT	02	Активизирована в режиме работы на постоянной скорости				
		N-R	03	Активизирована в режиме разгона, торможения и при работе на постоянной скорости				
B022	Установка уровня токоограничения			от 20% до 200% номинального тока (А)	номинальный ток x 1,50			X V
B023	Скорость замедления в режиме токоограничения			от 0,10 до 30,00 (секунд)	1.00	1.00	1.00	X V

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B024	Режим работы функции токоограничения (2)	OFF	00	Отключено	01	01	01	X V
	Возможны следующие варианты:	ON	01	Активизирована в режиме разгона и при работе на постоянной скорости				
		CRT	02	Активизирована в режиме работы на постоянной скорости				
		N-R	03	Активизирована в режиме разгона, торможения и при работе на постоянной скорости				
B025	Установка уровня токоограничения (2)			от 20% до 200% номинального тока (А)	номинальный ток x 1,50			X V
B026	Скорость замедления в режиме токоограничения (2)			от 0,10 до 30,00 (секунд)	1.00	1.00	1.00	X V
B027	Подавление перегрузки по току	OFF	00	Отключено	01	01	01	X V
		ON	01	Включено				
B028	Ограничение тока для перезапуска с активным подхватом частоты			от 20% до 200% номинального тока (А)	номинальный ток x 1,00			X V
B029	Время сканирования для перезапуска с активным подхватом частоты			от 0,10 до 30,00 (секунд)	0.50	0.50	0.50	X V
B030	Выбор способа задания частоты при перезапуске с активным подхватом частоты	CUTOFF	00	С последнего значения частоты перед отключением	00	00	00	X V
		MAX	01	С максимальной частоты				
		SET	02	С заданной частоты				

**NOTE:** Имеются два набора параметров токоограничения. Выбор набора параметров осуществляется с помощью дискретной входной клеммы (см. “Функция токоограничения на стр. 4-28).

## Режим блокировки программного обеспечения

Функция блокировки программного обеспечения позволяет защитить программируемые параметры инвертора от случайного изменения обслуживающим персоналом. Используйте параметр В031 для определения уровня защиты.

Последующая таблица представляет все комбинации параметра В031 и состояния программируемого входа с установленной функцией [SFT]. Значки показывают, возможно ли изменение параметров в этой комбинации.

	Изм. Пуск Lo Hi	
	X V	

Режим защиты В031	Клемма [SFT]	Стандартные параметры		F001 и многоскор. режим	В031	
		Стоп	Пуск	Стоп или Пуск	Стоп	Пуск
00	ВЫКЛ	V	Низкий уровень	V	V	X
	ВКЛ	X	X	X	V	X
01	ВЫКЛ	V	Низкий уровень	V	V	X
	ВКЛ	X	X	V	V	X
02	(игнорируется)	X	X	X	V	X
03	(игнорируется)	X	X	V	V	X
10	(игнорируется)	V	Высокий уровень	V	V	V



**NOTE:** По той причине, что параметр В031 может изменять любой пользователь, его действие не соответствует действию функции задания паролей, используемой в прочих промышленных устройствах.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
В031	Режим блокировки программного обеспечения	MD0	00	Низкий уровень доступа, при подаче на вход [SFT] сигнала все параметры блокируются	01	01	01	X V
		MD1	01	Низкий уровень доступа, при подаче на вход [SFT] сигнала параметры блокируются (кроме F001 и многоскоростного режима)				
		MD2	02	Все параметры блокируются				
		MD3	03	Параметры блокируются (кроме F001 и многоскоростного режима)				
		MD10	10	Высокий уровень доступа, включая В031				



**NOTE:** При установке в В031 значений 00 и 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.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B034	Время предупреждения о запуске при включении питания	—	—	0 - 9999. (0 - 99990), 1000 - 6553 (10000 - 655300) (часов)	0.	0.	0.	X V
B035	Ограничение выбора направления движения	FREE	00	Вращение в любом направлении	00	00	00	X X
		FW	01	Только вращение вперед				X X
		RV	02	Только вращение в обратном направлении				X X
B036	Пуск с пониженного напряжения	—	—	от 000 до 255	06	06	06	X V

## Установка параметров дисплея

Инвертор имеет возможность блокировки отображения и изменения определенных параметров (опция). Для выбора параметров отображения используйте функцию B037. Данная функция используется для того, чтобы скрыть отдельные вторичные параметры, которые не используются в данном случае. Например, если A001 = 01, источником задания частоты будет служить потенциометр пульта оператора. В этом случае, инвертор не использует аналоговые входы, а также параметры для задания частоты с аналоговых входов.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B037	Блокировка отображения функций	ALL	00	Отображаются все функции	00	00	00	X V
		FUNCTION	01	Отображение только используемых функций (см. таблицу на следующей странице)				
		USER	02	Отображение только заданных пользователем функций (устанавливаются функциями U01 - U12)				
		COMPARE	03	Отображение сравнительных данных				
		BASIC	04	Отображение основных функций				
B038	Выбор функции, отображаемой при включении	STR	00	Отображение последнего значения перед нажатием клавиши STR	01	01	01	X V
		FM	01	D001				
		Iout	02	D002				
		Dir	03	D003				
		F-CNV	04	D007				
		F-SET	05	F001				
B039	Автоматическое отображение заданных пользователем функций	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON	01	Включено				

Например, установите B037=01 для подавления отображения всех параметров аналоговых входов при A001=01, как показано в первой строке следующей таблицы.

Код функции	Данные	Не отображаемые функции (когда B37 = 01)	Примечания
A001	01	A005, A006, A011 – A016, A101 – A114, C081 – C083, C121 – C123	Функции клемм [O], [O1],[O2]
A002	01, 03, 04, 05	B087	Клавиша Стоп
A019	00	A028 – A035	Многоскоростной режим
C001 – C008	02, 03, 04, 05		

Код функции	Данные	Не отображаемые функции (когда B37 = 01)	Примечания
A044, A244	02	B100 – B113	Методы управления
A051	01	A052 – A059	Торможение постоянным током
A071	01	A072 – A076, C044	ПИД регулятор
A094	01	A095 – A096	Двухступенчатый разгон/торможение
A294	01	A0295 – A296	
B013, B213, B313	02	B015 – B020	Электронная термозащита
B021	01, 02	B022, B023	Токоограничение
B024	01, 02	B025, B026	Токоограничение 2
B095	01, 02	B090 – B096	Функция динамического торможения
C001 – C008	06	A038, A039	Толчковый режим
	08	F202, F203, A203, A204, A220, A241 – A244, A261, A262, A292 – A296, B212, B213, H202 – H206, H220 – H224, H230 – H234, H250 – H252, H260	Управление 2-ым ЭДВ
	11	B088	Останов “на выбеге”
	17	F302, F303, A303, A304, A320, A342 – A344, A392, A393, B312, B313, H306	Управление 3-им ЭДВ
	18	C102	Сброс
	27, 28, 29	C101	Вверх/Вниз
A044	00, 01	A041 – A043	Функция увеличения момента
	04	H060	Ограничение SLV в области 0Гц
A244	00, 01	A241 – A243	Функция увеличения момента
	04	H260	Ограничение SLV в области 0Гц
A044	03, 04, 05	B040 – B046, H001, H070 – H072, H002, H005, H020 – H024, H030 – H034, H050 – H052, H060	Векторное управление
A244	03, 04	B040 – B046, H001, H070 – H072, H202, H205, H220 – H224, H230 – H234, H250 – H252, H260	Векторное управление
A097	01, 02, 03	A131	Постоянная ускорения
A098	01, 02, 03	A132	Постоянная торможения
B098	01, 02	B099, C085	Термистор
B050	01	B051 – B054	Мгновенное отключение питания
B120	01	B121 – B126	Управление внешним тормозом



Код функции	Данные	Не отображаемые функции (когда В37 = 01)	Примечания
C021 – C025, C026	02, 06	C042, C043	Сигнал достижения частоты
	03	C040, C041	Сигнал установленного уровня перегрузки
	07	C055 – C058	Превышение момента
	21	C063	Сигнал обнаружения нулевой скорости
	24, 25	C045, C046	Сигнал достижения частоты
	26	C011	Сигнал установленного уровня перегрузки 2
H002	00	H020 – H024	Постоянный параметр двигателя
	01, 02	H030 – H034	Постоянный параметр двигателя (автонастройка)
H202	00	H220 – H224	Постоянный параметр двигателя
	01, 02	H023 – H0234	Постоянный параметр двигателя (автонастройка)
P010	01	P011 – P023, P025 – P027	Плата расширения

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B040	Ограничение момента	4-SET	00	4-квadrантный режим	00	00	00	X V
		TM	01	С двух входных клемм (см. стр. 4-29)				
		O2	02	С аналогового входа [O2] (от 0 до 10В = от 0 до 200%)				
		OP1	03	С платы расширения 1				
		OP2	04	С платы расширения 2				
B041	Ограничение момента (1) (движение вперед в 4-квadrантном режиме)			0. - 200. (%), (отключение ограничения момента)	150.	150.	150.	X V
B042	Ограничение момента (2) (обратная регенерация в 4-квadrантном режиме)			0. - 200. (%), (отключение ограничения момента)	150.	150.	150.	X V
B043	Ограничение момента (3) (движение в обратном направлении в 4-квadrантном режиме)			0. - 200. (%), (отключение ограничения момента)	150.	150.	150.	X V
B044	Ограничение момента (4) (прямая регенерация в 4-квadrантном режиме)			0. - 200. (%), (отключение ограничения момента)	150.	150.	150.	X V

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B045	Оптимизация торможения при ограничении момента	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
	Временно останавливает ускорение/торможение при ограничении момента. Данная функция доступна для SLV, 0 Гц или векторного управления в режиме обратной связи.	ON	01	Включено				X V
B046	Защита от вращения двигателя в обратном направлении	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON	01	Включено				

**Управляемое замедление при пропадании питания** - При активизации данная функция позволяет инвертору контролировать торможение двигателя до останова при пропадании питания инвертора. Сначала, следует изменить подключение инвертора. См. “Управляемое замедление при пропадании питания” на стр. 4-4 для получения дополнительной информации по использованию функции *регулируемого торможения при пропадании питания*.

После изменения подключения используйте функцию B050 для активизации данного параметра. Используйте B051 для определения уровня напряжения в звене постоянного тока, достижение которого приведет к регулируемому останову электродвигателя. Используйте параметр B054 для определения исходного поэтапного торможения при пропадании питания и B053 для определения продолжительности линейного торможения.

Во время регулируемого торможения инвертор сам выступает в качестве нагрузки для останова двигателя. При высокоинерционной нагрузке или коротком времени торможения существует возможность, что полное сопротивление инвертора будет недостаточно низким для продолжения линейного торможения и не позволит избежать перенапряжения в звене постоянного тока. Используйте параметр B052 для определения порога перенапряжения. В этом случае инвертор приостанавливает торможение (работает на постоянной скорости). Когда напряжение опять становится ниже установленного порога, возобновляется линейное торможение. Процесс приостановления/возобновления будет повторяться в случае необходимости пока сохраняется энергия в звене постоянного тока (до возникновения недостатка напряжения).

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B050	Управляемое замедление и останов при пропадании напряжения	OFF	00	Отключено	00	00	00	X X
	Позволяет инвертору, используя регенеративную энергию, контролировать торможение после пропадания питания (требуется изменение положения переключки)	ON	01	Включено				X X
B051	Уровень напряжения звена DC, для начала управляемого останова			0.0 - 999,9, 1000. (В)	0.0	0.0	0.0	X X

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B052	Уровень низкого напряжения при котором приостанавливается замедление			0.0 - 999,9, 1000. (В)	0.0	0.0	0.0	X X
	Устанавливает порог перенапряжения для активизации функции регулируемого торможения							
B053	Установка времени торможения при пропадании питания			0.01 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000 - 3600 (секунд)	1.00	1.00	1.00	X X
B054	Уровень падения выходной частоты при пропадании питания			0.00 - 10.00 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X X
B055	Установление пропорциональной составляющей для непрерывной работы при пропадании питания			0.00 - 2.55	0.20	0.20	0.20	X X
B056	Установление интегральной составляющей для непрерывной работы при пропадании питания			0.0 - 9.999, 10.00 - 65.55	0.10	0.10	0.10	X X

## Двухпороговые компараторы

Функция двухпорогового компаратора регулирует цифровые выходы, в соответствии со значениями аналогового входа и определенными пользователем верхним и нижним пределами.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B060	Максимальный уровень двухпорогового компаратора для входа [O]			0. - 100. (%) Нижний предел = B061 + B062 / 2	100	100	100	X V
B061	Минимальный уровень двухпорогового компаратора для входа [O]			0. - 100. (%) Нижний предел = B060 – B062 / 2	0	0	0	X V
B062	Значение гистерезиса двухпорогового компаратора для входа [O]			0. - 10. (%) Нижний предел = B061 – B062 / 2	0	0	0	X V
B063	Максимальный уровень двухпорогового компаратора для входа [O1]			0. - 100. (%) Нижний предел = B064 + B066 / 2	100	100	100	X V
B064	Минимальный уровень двухпорогового компаратора для входа [O1]			0. - 100. (%) Нижний предел = B063 – B066 / 2	0	0	0	X V
B065	Значение гистерезиса двухпорогового компаратора для входа [O1]			0. - 10. (%) Нижний предел = B063 – B064 / 2	0	0	0	X V
B066	Максимальный уровень двухпорогового компаратора для входа [O/O1/O2]			-100. - 100. (%) Нижний предел = B067 + B068 / 2	100	100	100	X V
B067	Минимальный уровень двухпорогового компаратора для входа [O/O1/O2]			-100. - 100. (%) Нижний предел = B066 – B068 / 2	-100	-100	-100	X V
B068	Значение гистерезиса двухпорогового компаратора для входа [O/O1/O2]			0. - 10. (%) Нижний предел = B066 – B067 / 2	0	0	0	X V
B070	Порог отключения входа [O]	—	—	0 - 100 (%)	255	255	255	X V
		no	255	Игнорируется				X V
B071	Порог отключения входа [O1]	—	—	0 - 100 (%)	255	255	255	X V
		no	255	Игнорируется				X V
B072	Порог отключения входа [O2]	—	—	0 - 100 (%)	127	127	127	X V
		no	127	Игнорируется				X V

## Прочие параметры

**B083: Установка несущей частоты** – Частота переключения выходных каскадов инвертора. Слабый, высокий звук, который Вы слышите при вращении двигателя, связан параметром несущей частоты. Несущая частота устанавливается в диапазоне от 500 Гц до 15 кГц (значение верхнего предела зависит от типоразмера инвертора). 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.



**NOTE:** Если инвертор работает в режиме бессенсорного векторного управления, используйте функцию B083 для задания значения несущей частоты больше 2,1 кГц.



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

**В084, В085: Установка заводских исходных данных** – Эти функции позволяют восстановить заводские значения параметров. Для получения подробной информации см. «Восстановление заводских установок» на стр. 6–13.

**В086: 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:

$$\text{Преобразованное значение частоты (D007)} = \text{Выходная частота (D001)} \times \text{Коэффициент (В086)}$$

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
В078	Сброс данных о суммарной наработке в режиме подачи питания	CNT	00	Без изменения	00	00	00	V V
	Значение = 01, нажмите клавишу STR для сброса данных	CLR	01	Сброс данных				
В079	Отображение усиления суммарной входной мощности			1. - 1000.	1.	1.	1.	V V
В082	Установка стартовой частоты			0.10 - 9.99 (Гц)	0.50	0.50	0.50	X V
	Устанавливает начальное значение выходной частоты инвертора							
В083	Установка несущей частоты			0.5 - 15.0 (кГц), или 0.5 - 10 (кГц) при снижении номинальных значений характеристик	5.0	5.0	5.0	X V
	Определяет внутреннюю частоту переключений							X V
В084	Режим установки заводских исходных данных (параметры или история отключений)	TRP	00	Очистка истории аварийных отключений	00	00	00	X X
		DATA	01	Восстановление заводских значений параметров				
		TRP/ DATA	02	Очистка истории аварийных отключений и восстановление заводских значений параметров				
В085	Код страны для установки заводских значений параметров	JPN	00	Япония	01	02	00	X X
		EUR	01	Европа				
		USA	02	США				
В086	Коэффициент преобразования отображаемой частоты			0.1 - 99.9	1.0	1.0	1.0	V V
	Устанавливает коэффициент преобразования отображаемой частоты для просмотра в параметре D007							
В087	Активизация клавиши Стоп на пульте оператора	ON	00	Включено	00	00	00	X V
	Необходимо установить параметр A002 = 01, 03, 04 или 05	OFF	01	Отключено				
		S-OFF	02	Отключена только функция останова				

**В091/В088: Режим Стоп / Режим повторного запуска** – Этими параметрами можно установить метод останова двигателя при подаче команды Стоп с пульта оператора или с клемм (сигналы FWD и REV выключаются). Останов можно произвести двумя способами: останов с программируемым замедлением или «на выбеге», это устанавливается в параметре В091. При останове «на выбеге» необходимо дополнительно установить, в каком режиме инвертор возобновляет управление электродвигателем. С помощью параметра В088 можно задать два способа перезапуска: пуск двигателя в области 0Гц, либо с текущей частоты вращения электродвигателя (подхват частоты). Команда Пуск может кратковременно отключиться, что приводит к уменьшению оборотов электродвигателя, затем работа может быть продолжена.

В большинстве технических процессов необходимо управляемое торможение, что соответствует значению В091=00. Однако, в таких областях применения инвертора, как управление работой

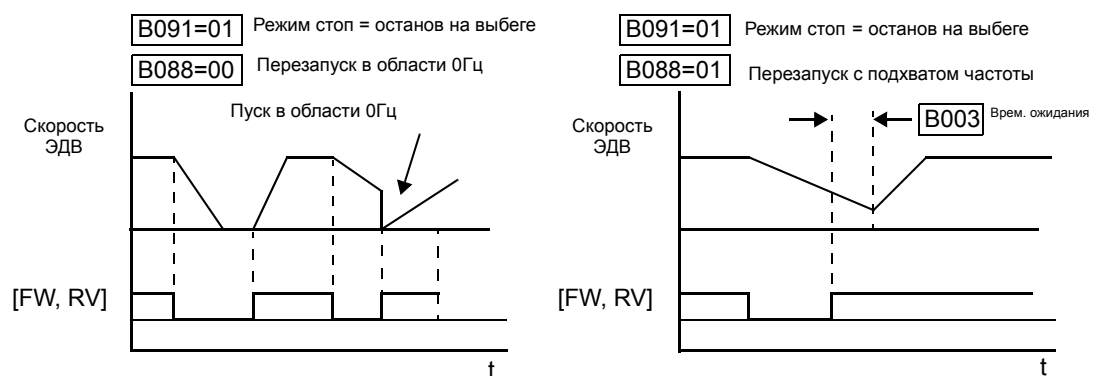
вентилятора, зачастую используется свободное торможение (B091=01). Это позволяет снизить динамические удары отдельных составляющих и продлить срок службы системы в целом. В этом случае Вы скорее всего установите параметр B088 в значение 01, для того, чтобы возобновление работы произошло с подхватом скорости вращения двигателя (см. диаграмму внизу справа). Обратите внимание, что при использовании значения (B088=00) может произойти отключение инвертора при попытке быстро остановить нагрузку.



**NOTE:** Прочие условия также могут привести к останову двигателя на выбеге, например кратковременное пропадание питания (см. «Режим перезапуска при кратковременном пропадании питания и обрыв фазы» на стр. 3-30), а также отключения инвертора (см. «Прочие параметры» на стр. 3-61). Если для Вас критично наличие именно останова 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.

Параметр B007, порог частоты при перезапуске, устанавливает выходную частоту инвертора, при которой перезапуск происходит в области 0Гц (полный останов).



Configuring Drive Parameters

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPЕ		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B088	Режим перезапуска при вращении двигателя на выбеге	ZST	00	Перезапуск в области 0Гц	00	00	00	X V
	Определяет, в каком режиме инвертор возобновляет работу при вращении двигателя на выбеге	fST	0 1	Перезапуск с подхватом фактической частоты вращения двигателя				
		FIX	02	Перезапуск с активным подхватом частоты				
B089	Автоматическое снижение несущей частоты	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON	0 1	Включено				X V
B090	Коэффициент использования динамического торможения			0.0 - 100.0 (%) Значение = 0.0 - динамическое торможение отключено	00	00	00	X V
	Устанавливает рабочий цикл торможения для динамического тормозного резистора (значение в % от 100 сек. интервала динамического торможения)							X V
B091	Выбор режима останова	DEC	00	DEC (торможение по замедлению)	00	00	00	X X
		FRS	0 1	FRS (останов на выбеге)				X X
B092	Охлаждающий вентилятор	OFF	00	Вентилятор постоянно включен	00	00	00	X X
		ON	0 1	Вентилятор включен в режиме Пуск, выключен в режиме Стоп				X X
B095	Динамическое торможение	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON STPOFF	0 1	Включено в режиме Пуск				X V
		ON STPON	02	Включено постоянно				X V

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPR		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B096	Уровень активизации динамического торможения			330 - 380 (В) (класс 200В), 660 - 760 (В) (класс 400В)	360/ 720	360/ 720	360/ 720	X V
B098	Температурная защита через термистор	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		PTC	01	Включен термистор PTC				X V
		NTC	02	Включен термистор NTC				X V
B099	Установление уровня температурной защиты			Диапазон от 0.0 до 9999 Ом	3000	3000	3000	X V
	Порог сопротивления термистора при достижении которого происходит отключение							X V

**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. 5–6.



**NOTE:** Если параметр B092=01, то охлаждающий вентилятор всегда включается на пять минут сразу после подачи питания. Это позволяет охладить инвертор в случае если инвертор/двигатель еще не остыл после кратковременного отсутствия питания.

При частотном регулировании в режиме произвольно устанавливаемой кривой используются пары значений параметров напряжение - частота для определения семи точек на графике. Данный режим позволяет построить вольт-частотную кривую, состоящую из нескольких отрезков, оптимальную для Вашего применения.

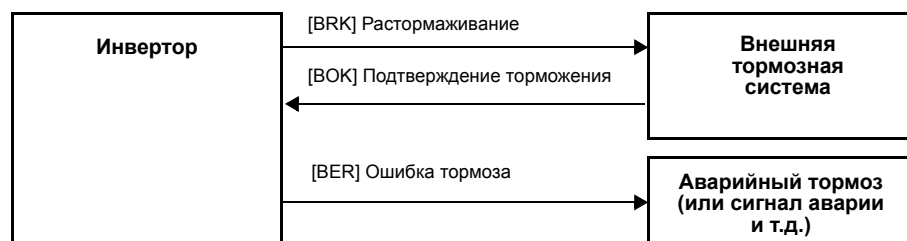
Значения частоты F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 всегда имеют возрастающий порядок. Мы рекомендуем сначала задать значение F7(B112), а затем определять значения в порядке убывания, так как по умолчанию все исходные значения равны 0Гц. Что касается напряжения, значения от V1 до V7 могут как увеличиваться, так и уменьшаться. Поэтому значения данных параметров могут задаваться в произвольном порядке.

### Частотное регулирование, произвольно устанавливаемая кривая

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B100	Заданное значение частоты (1)	от 0. до заданного значения частоты (2)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B101	Заданное значение напряжения (1)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X
B102	Заданное значение частоты (2)	от 0. до заданного значения частоты (3)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B103	Заданное значение напряжения (2)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X
B104	Заданное значение частоты (3)	от 0. до заданного значения частоты (4)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B105	Заданное значение напряжения (3)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X
B106	Заданное значение частоты (4)	от 0. до заданного значения частоты (5)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B107	Заданное значение напряжения (4)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X
B108	Заданное значение частоты (5)	от 0. до заданного значения частоты (6)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B109	Заданное значение напряжения (5)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X
B110	Заданное значение частоты (6)	от 0. до заданного значения частоты (7)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B111	Заданное значение напряжения (6)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X
B112	Заданное значение частоты (7)	от 0. до заданного значения частоты (8)(Гц)	0.	0.	0.	X X
B113	Заданное значение напряжения (7)	от 0.0 до 800.0 (В)	0.0	0.0	0.0	X X

**Внешний тормоз** Функция управления внешним тормозом применяется в системах, таких как лифты. Данная функция предназначена для обеспечения подачи питания на двигатель до растормаживания внешнего тормоза, для создания необходимого момента для удержания нагрузки. Данная функция требует подключения и настройки дискретных входов и выходов. Для получения более подробной информации см. “Функция внешнего торможения” на стр. 4-31.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
B120	Управление внешним тормозом	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
		ON	01	Включено				
B121	Время ожидания растормаживания			0.00 - 5.00 (секунд)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливает время задержки сигнала растормаживания по достижении частоты растормаживания.							
B122	Время ожидания до разгона			0.00 - 5.00 (секунд)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливает время задержки разгона двигателя с момента получения подтверждающего сигнала.							
B123	Время ожидания до останова			0.00 - 5.00 (секунд)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливает время задержки торможения до 0 Гц с момента отключения подтверждающего сигнала.							
B124	Время ожидания до подтверждения			0.00 - 5.00 (секунд)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливает время ожидания подтверждения после включения/выключения растормаживания. Если подтверждение не получено в указанное время ожидания, инвертор отключается по ошибке внешнего тормоза.							
B125	Установка частоты растормаживания			0.00 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Устанавливает частоту сигнала растормаживания после прохождения времени задержки, установленного B121.							
B126	Установка тока растормаживания			от 0% до 200% номинального тока	Номинальный ток инвертора			X V
	Устанавливает минимальный уровень тока инвертора при котором допускается растормаживание.							
B127	Частота торможения			0.00 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V

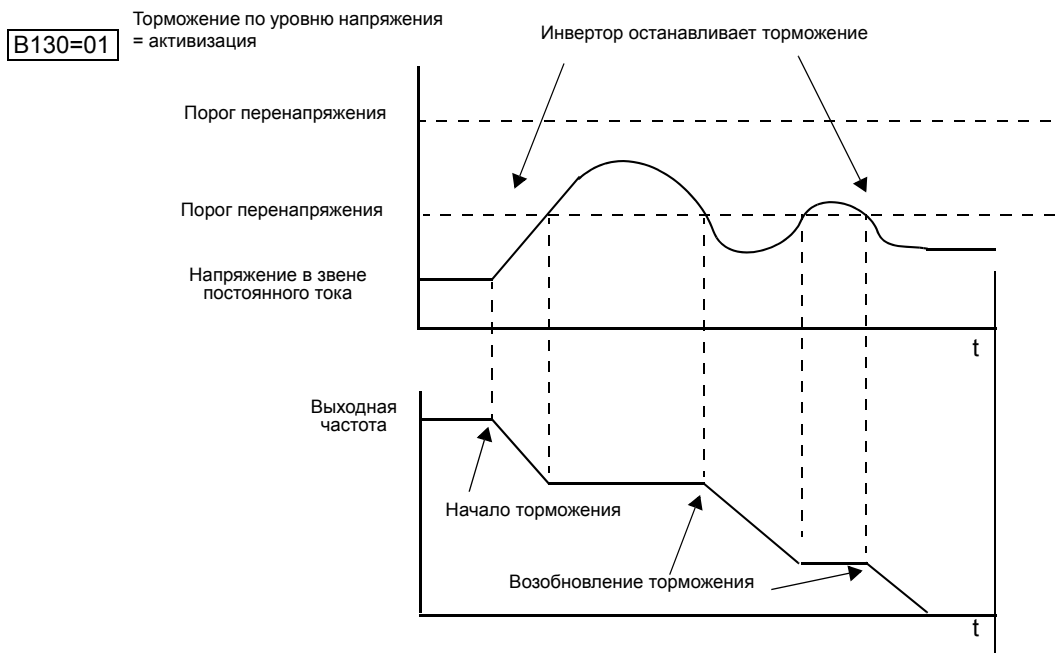




## Торможение по уровню напряжения

**V130/V131: Активизация торможения по уровню напряжения/Уровень активизации** – Функция торможения по уровню напряжения отслеживает напряжение в звене постоянного тока и меняет параметры выходной частоты, для поддержания напряжения в звене постоянного тока в установленных пределах. Хотя это линейная характеристика разгона/торможения, инвертор только приостанавливает линейное замедление двигателя, чтобы избежать отключения из-за перегрузки по напряжению. На разгон данная функция не влияет.

На графике внизу показаны выходные параметры инвертора при останове двигателя. Во время торможения регенеративное напряжение приводит к увеличению напряжения в звене постоянного тока. В двух точках на графике это напряжение превышает установленный параметром V131 порог. При использовании функции торможения по уровню напряжения (V130 = 01), инвертор приостанавливает замедление двигателя, до тех пор, пока напряжение не становится ниже установленного порога.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
V130	Активизация торможения по уровню напряжения	OFF	00	Отключено	00	00	00	X X
	Приостанавливает замедление двигателя, если напряжение в звене постоянного тока увеличивается выше порога, для предотвращения срабатывания защиты инвертора по перенапряжению.	ON	01	Активизирована в режиме торможения и при работе на постоянной скорости				X X
		AON	02	Активизирована в режиме разгона				X X
V131	Уровень активизации торможения по напряжению			330 - 390 (В) для класса 200В, 660 - 780 (В) для класса 400В	380/ 760	380/ 760	380/ 760	X V
	Устанавливает порог напряжения, превышение которого приостанавливает замедление двигателя. Торможение возобновляется, когда напряжение уменьшается и становится ниже установленного порога.							X V
V132	Скорость разгона/торможения при подавлении перенапряжения			0.10 - 30.00 (секунд)	1.00	1.00	1.00	X V
V133	Пропорциональная составляющая подавления перенапряжения			0.00 - 2.55	0.50	0.50	0.50	X X
V134	Интегральная составляющая подавления перенапряжения			0.000 - 9.999, 10.00 - 63.53 (секунд)	0.060	0.060	0.060	X X

## Группа С: Функции ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

На любой дискретный вход клемм [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] и [8] может быть установлена любая из 44 функций. Следующие две таблицы описывают процедуру настройки. Для аналоговых входов 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).

### Настройка дискретных входов

Каждой функции присвоен свой цифровой код. Используя коды функций, Вы можете назначить одну из 44 функций на любую из 8 входных дискретных клемм инвертора SJ7002. Параметры C001 - C008 относятся к клеммам [1] - [8] соответственно.

Например, если Вы устанавливаете параметр C001=01, то это означает, что клемма [1] имеет функцию 01 (Пуск Реверс). Подробности о работе каждой из функций приводятся в Главе 4.

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C001	Функция клеммы [1]	Для дискретных входов доступно 63 функции	18 [RS]	18 [RS]	18 [RS]	X V
C002	Функция клеммы [2]		16 [AT]	16 [AT]	16 [AT]	X V
C003	Функция клеммы [3]		06 [JG]	06 [JG]	06 [JG]	X V
C004	Функция клеммы [4]		11 [FRS]	11 [FRS]	11 [FRS]	X V
C005	Функция клеммы [5]		09 [2CH]	09 [2CH]	09 [2CH]	X V
C006	Функция клеммы [6]		03 [CF2]	13 [USP]	03 [CF2]	X V
C007	Функция клеммы [7]		02 [CF1]	02 [CF1]	02 [CF1]	X V
C008	Функция клеммы [8]		01 [RV]	01 [RV]	01 [RV]	X V

Логическое состояние входа программируется отдельно для каждого из шести входов. 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).

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C011	Активное состояние клеммы [1]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C012	Активное состояние клеммы [2]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C013	Активное состояние клеммы [3]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C014	Активное состояние клеммы [4]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C015	Активное состояние клеммы [5]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C016	Активное состояние клеммы [6]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V

Код функции	Наименование/Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.ПускLoHi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C017	Активное состояние клеммы [7]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C018	Активное состояние клеммы [8]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V
C019	Активное состояние клеммы [FW]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				X V



**NOTE:** Дискретный вход с функцией 18 [RS] команда Сброс ошибки может иметь только одно логическое состояние – нормально разомкнутое.

### Дискретные программируемые входы

Любой из восьми дискретных входов может иметь одну из функций, 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 установлена определенная функция. Например, функция Пуск Реверс имеет сокращение [RV]. Обозначение входов внутри инвертора представлено в форме **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8**. Однако, в схемах, представленных в инструкции, используется буквенное обозначение (например [RV]). Параметры C011 – C019 определяют состояние логического входа (активный высокий или активный низкий уровень сигнала).

**Описание функций дискретных входов** – В этой таблице представлены 44 функции. Детальное описание этих функций, параметров и установок, а также примеры приведены в разделе «Использование дискретных входов» на стр. 4–12.

Функции дискретных входов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
01	RV	Пуск/Стоп реверс	Инвертор в режиме Пуск, электродвигатель вращается в обратном направлении
02	CF1	Многоскоростной режим, Бит 0	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
03	CF2	Многоскоростной режим, Бит 1	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
04	CF3	Многоскоростной режим, Бит 2	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
05	CF4	Многоскоростной режим, Бит 3 (MSB)	Вращение двигателя с фиксированной скоростью (скорость задается в др. параметре)
06	JG	Толчковый режим	Инвертор в режиме Пуск, значение выходной частоты установлено в параметре A038
07	DB	Внешнее торможение постоянным током	Применяется торможение постоянным током в процессе останова электродвигателя
08	SET	Параметры 2-го электродвигателя	Инвертор использует параметры 2-го ЭДВ для формирования сигнала выходной частоты

Функции дискретных входов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
09	2CH	Переход на вторую стадию разгона и торможения	Инвертор использует параметры время разгона и торможения для второй стадии
11	FRS	Останов на выбеге	Силовые входы инвертора отключаются, ЭДВ останавливается на выбеге
12	EXT	Внешнее отключение	Инвертор переходит в режим аварийного отключения, на дисплее отображается ошибка E12
13	USP	Блокировка повторного пуска	При подаче питания на инвертор и активизированной команде FWD, инвертор перейдет в состояние аварии по ошибке E13
14	CS	Переключение на промышленную сеть	При переходе из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ электродвигатель начинает вращаться при подаче питания (посредством байпаса), выходы инвертора к электродвигателю в режиме Пуск отключаются
15	SFT	Блокировка программного обеспечения	Программируемые параметры функций изменять нельзя
16	AT	Выбор входа по напряжению / току	A005=00, используется вход [O1] A005=01, используется вход [O2] ([L] общая клемма для аналоговых входов)
17	SET3	Параметры 3-го электродвигателя	Инвертор использует параметры 3-го ЭДВ для формирования сигнала выходной частоты
18	RS	Сброс аварийного состояния инвертора	Сброс аварийного состояния инвертора, происходит перезапуск
20	STA	ПУСК (для трехпроводного управления)	Запуск электродвигателя
21	STP	СТОП (для трехпроводного управления)	Останов электродвигателя
22	F/R	ВПЕРЕД, РЕВЕРС (для трехпроводного управления)	Используется для изменения направления вращения. Сначала вращение замедляется и направление меняется.
23	PID	Отключение ПИД регулятора	Отключение ПИД регулятора
24	PIDC	Сброс значения ПИД регулирования	Обнуляет значение функции
26	CAS	Выбор режима коррекции	Выбор дополнительных параметров H070 - H072 для задания источника коэффициента усиления внутреннего контура скорости.
27	UP	Функция ВВЕРХ электронного потенциометра	Разгон электродвигателя с текущей частоты (увеличение выходной частоты)
28	DWN	Функция ВНИЗ электронного потенциометра	Замедление электродвигателя с текущей частоты (уменьшение выходной частоты)
29	UDC	Очистка данных функций ВВЕРХ/ВНИЗ	Сбрасывает значение памяти функций ВВЕРХ/ВНИЗ

Функции дискретных входов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
31	OPE	Принудительное управление со встроенного пульта оператора	Принудительное использование пульта оператора в качестве источника задания частоты (A001) и подачи команды Пуск (A002) (F001 и клавиша Пуск, соответственно)
32	SF1	Многоскоростной режим бит 1	Логическое значение 1
33	SF2	Многоскоростной режим бит 2	Логическое значение 1
34	SF3	Многоскоростной режим бит 3	Логическое значение 1
35	SF4	Многоскоростной режим бит 4	Логическое значение 1
36	SF5	Многоскоростной режим бит 5	Логическое значение 1
37	SF6	Многоскоростной режим бит 6	Логическое значение 1
38	SF7	Многоскоростной режим бит 7	Логическое значение 1
39	OLR	Уровень токоограничения	Уровень токоограничения устанавливается набором параметров 2 (B024, B025, B026)
40	TL	Ограничение момента	Включение функции ограничения момента
41	TRQ1	Выбор ограничения момента, бит 1 (LSB)	Логическое значение 1
42	TRQ2	Выбор ограничения момента, бит 2 (MSB)	Логическое значение 1
43	PPI	Пропорциональный / пропорциональный-интегральный режим коррекции	Выбор пропорционального режима управления
44	ВOK	Сигнал подтверждения торможения	Растормаживание внешнего тормоза (используется только для функции управления внешним тормозом)
45	ORT	Исходное положение	Энкодер возвращается в исходное положение
46	LAC	Отключение режима линейного разгона/торможения (LAD)	Режим линейного разгона / торможения (LAD) отключен
47	PCLR	Сброс отклонения позиционирования	Сброс отклонения позиционирования путем задания фактической позиции
48	STAT	Активизация позиционирования	Управление двигателем серией импульсов
50	ADD	Смещение частоты	Смещает выходную частоту на значение, установленное в параметре A145

Функции дискретных входов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
51	F-TM	Принудительное управление с клеммной колодки	Принудительное использование клеммной колодки в качестве источника задания частоты и подачи команды Пуск
52	ATR	Управление моментом	Инвертор управляет моментом вместо скорости
53	KHC	Сброс суммарного значения мощности	Сбрасывается суммарное значение мощности, отображаемое в параметре D015
54	SON	Следящий режим	Инвертор выполняет команды FW/REV; для использования при сенсорном векторном контроле (A044=05)
55	FOC	Принудительное намагничивание	Усиление тока возбуждения в двигателе на скорости равной 0; для использования при установке значения параметров A044/A244 равном 03, 04 и 05
56	MI1	Вход 1, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 1
57	MI2	Вход 2, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 2
58	MI3	Вход 3, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 3
59	MI4	Вход 4, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 4
60	MI5	Вход 5, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 5
61	MI6	Вход 6, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 6
62	MI7	Вход 7, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 7
63	MI8	Вход 8, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий вход 8
65	AND	Фиксация аналогового сигнала	Работа инвертора в режиме выборки и фиксации аналогового сигнала скорости (частоты), с поддержанием постоянной скорости при включенном сигнале.
66	CP1	Позиционирование 1	Выбор позиции с помощью двоичного кода, бит 1 (LSB)
67	CP2	Позиционирование 2	Выбор позиции с помощью двоичного кода, бит 2 (LSB)
68	CP3	Позиционирование 3	Выбор позиции с помощью двоичного кода, бит 3 (MSB)
69	ORL	Ограничение возврата в исходную позицию	Индикация возврата нагрузки в исходную позицию, инвертор останавливает процесс возврата в исходную позицию.
70	ORG	Активизация возврата в исходную позицию	Активизация возврата в исходную позицию (возврат нагрузки в исходную позицию)
71	FOT	Ограничение прямого крутящего момента	Ограничение прямого крутящего момента до 10%; используется в конце перемещения в режиме позиционного регулирования.
72	ROT	Ограничение обратного крутящего момента	Ограничение обратного крутящего момента до 10%; используется в конце перемещения в режиме позиционного регулирования.
73	SPD	Регулирование по скорости / позиционное регулирование	Регулирование только по скорости (импульсы энкодера игнорируются) при работе в режиме позиционного регулирования.
74	PCNT	Вход счетчика импульсов	Вход счетчика импульсов
75	PCC	Сброс счетчика импульсов	Сброс числа импульсов
no	—	Не выбрано	(игнорируется)

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

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C021	Функция клеммы [11] *	Для дискретных выходов доступна 51 функция	01 [FA1]	01 [FA1]	01 [FA1]	X V
C022	Функция клеммы [12] *		00 [RUN]	00 [RUN]	00 [RUN]	X V
C023	Функция клеммы [13] *		03 [OL]	03 [OL]	03 [OL]	X V
C024	Функция клеммы [14] *		07 [OTQ]	07 [OTQ]	07 [OTQ]	X V
C025	Функция клеммы [15]		08 [IP]	08 [IP]	08 [IP]	X V
C026	Релейный выход		05 [AL]	05 [AL]	05 [AL]	X V
C027	Функция клеммы [FM]	Для аналоговых выходов доступны 12 функций	00 (выходная частота)			X V
C028	Функция клеммы [AM]		00 (выходная частота)			X V
C029	Функция клеммы [AMI]		00 (выходная частота)			X V
C030	Цифровое отображение контрольного значения тока	от 20% до 200% номинального тока (A)	Номинальный ток x 1.0			V V
	Цифровое отображение выходного тока инвертора при 1,44 кГц					V V



**NOTE:** \*На клеммы [11] – [13] или [11] – [14] автоматически назначаются AC0 – AC2 или AC0 – AC3, когда функция C62 активизирована.

Для клемм [11] – [15] и релейных выходов программируется логическое состояние. Выходные клеммы [11] – [15] обычно имеют нормально разомкнутое состояние. Однако, существует возможность изменить выходы на нормально замкнутое состояние для того, чтобы обратить значение логической функции. Таким же образом можно изменить значение логической функции для релейного выхода.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C031	Активное состояние клеммы [11]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				
C032	Активное состояние клеммы [12]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				
C033	Активное состояние клеммы [13]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				
C034	Активное состояние клеммы [14]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				
C035	Активное состояние клеммы [15]	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	00	00	00	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				
C036	Тип контакта релейного выхода	NO	00	Нормально разомкнутое (N.O.)	01	01	01	X V
		NC	01	Нормально замкнутое (N.C.)				

**Функции выходных клемм** – В этой таблице представлены все 22 функции, используемые на дискретных выходных клеммах [11] - [15]. Детальное описание этих функций, параметров и установок, а также примеры см. «Использование дискретных выходов» на стр. 4-34.

Функции дискретных выходов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
00	RUN	Сигнал работы	Когда инвертор в режиме Пуск, двигатель вращается
01	FA1	Достижение частоты, тип 1 - постоянная скорость	Когда выходная частота достигает заданной F001
02	FA2	Достижение частоты, тип 2 - превышение частоты	Когда выходная частота во время разгона достигает или превышает порог 1 заданный C042
03	OL	Сигнал предупреждения о перегрузке (1)	Когда выходной ток превышает установленный порог 1 сигнала перегрузки (заданный C041)
04	OD	Сигнал отклонения выходного значения ПИД регулятора	Когда погрешность ПИД регулирования превышает установленный порог
05	AL	Сигнал аварии	При переходе инвертора в аварийный режим
06	FA3	Достижение частоты, тип 3 - участок пост. вых. частоты	Когда выходная частота достигает установленного порога 1 во время разгона (C042) или во время торможения (C043)
07	OTQ	Сигнал превышения момента	Когда активирована функция предупреждения о превышении момента и двигатель вырабатывает избыточный момент
08	IP	Сигнал предупреждения при мгновенном пропадании питания	Когда уровень входного питания становится меньше допустимого уровня входного напряжения
09	UV	Сигнал предупреждения о недостаточном напряжении	Когда уровень входного питания становится меньше допустимого уровня входного напряжения



Функции дискретных выходов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
10	TRQ	Ограничение момента	Когда выходной момент превышает уровень, установленный для определенного квадранта момента/частоты во время работы
11	RNT	Превышение времени работы	Когда время работы в режиме Пуск превышает лимит, установленный параметром B034
12	ONT	Превышение времени подключения к сети	Когда время работы в режиме подачи питания превышает установленный лимит
13	THM	Сигнал температурной защиты	Когда температура двигателя превышает допустимый порог
19	BRK	Управление тормозом	Когда инвертор подает сигнал растормаживания на внешнюю тормозную систему
20	BER	Сигнал ошибки тормоза	Когда выходной ток не достигает установленного тока растормаживания
21	ZS	Обнаружение нулевой скорости	Когда останавливаются импульсы энкодера электродвигателя
22	DSE	Максимальное отклонение скорости	Когда ошибка по скорости превышает порог, установленный для входа энкодера порог
23	POK	Завершение позиционирования	Когда нагрузка находится в заданной позиции
24	FA4	Достижение частоты, тип 4 - превышение частоты (2)	Когда выходная частота во время разгона достигает или превышает порог 2 заданный C045
25	FA5	Достижение частоты, тип 5 - участок пост. вых. частоты (2)	Когда выходная частота достигает установленного порога 2 во время разгона (C045) или во время торможения (C046)
26	OL2	Сигнал предупреждения о перегрузке (2)	Когда выходной ток превышает установленный порог 2 сигнала перегрузки (заданный C111)
27	Odc	Обрыв аналогового входа [O]	Уровень входного сигнала клеммы [O] ниже порога, заданного параметром B070
28	OIDc	Обрыв аналогового входа [OI]	Уровень входного сигнала клеммы [OI] ниже порога, заданного параметром B071
29	O2Dc	Обрыв аналогового входа [O2]	Уровень входного сигнала клеммы [O2] ниже порога, заданного параметром B072
31	FBV	Вых. PID дополнительный каскад	Дополнительный каскад включается, когда не хватает мощности первого каскада. Включение дополнительного каскада позволяет стабилизировать управление системой.
32	NDc	Сигнал работы в сети	Таймер активности сети превышает заданное параметром C077 время ожидания
33	LOG1	Логический выход 1	Логическая функция заданная параметром C144 имеет логический результат "1"
34	LOG2	Логический выход 2	Логическая функция заданная параметром C147 имеет логический результат "1"
35	LOG3	Логический выход 3	Логическая функция заданная параметром C150 имеет логический результат "1"
36	LOG4	Логический выход 4	Логическая функция заданная параметром C153 имеет логический результат "1"
37	LOG5	Логический выход 5	Логическая функция заданная параметром C156 имеет логический результат "1"
38	LOG6	Логический выход 6	Логическая функция заданная параметром C159 имеет логический результат "1"
39	WAC	Предупреждение о замене конденсаторов	Требуется замена конденсаторной батареи
40	WAF	Низкая скорость вентилятора	Скорость вращения вентилятора охлаждения ниже нормы
41	FR	Наличие сигнала Пуск	ВКЛ. при подаче команд FW или REV
42	OHF	Предупреждение о перегреве радиатора	Температура радиатора выше порога, установленного параметром C064

Функции дискретных выходов			
Код функции	Сокр. название	Название функции	Описание
43	LOC	Низкий выходной ток	Выходной ток ниже порога, установленного параметром C039
44	MO1	Выход 1, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий выход 1
45	MO2	Выход 2, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий выход 2
46	MO3	Выход 3, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий выход 3
47	MO4	Выход 4, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий выход 4
48	MO5	Выход 5, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий выход 5
49	MO6	Выход 6, общего назначения	Функция "Easy sequence", общий выход 6
50	IRDY	Готовность инвертора	Готовность инвертора к работе с командами FW, REV, JOG и др.
51	FWR	Вращение в прямом направлении	Двигатель вращается в прямом направлении
52	RVR	Вращение в обратном направлении	Двигатель вращается в обратном направлении
53	MJA	Серьезная неисправность	Инвертор отключается из-за внутренней аппаратной ошибки
54	WCO	Компаратор входа [O]	Вход [O] в пределах двухпорогового компаратора, установленных параметрами B060 и B061
55	WCOI	Компаратор входа [OI]	Вход [OI] в пределах двухпорогового компаратора, установленных параметрами B063 и B064
56	WCO2	Компаратор входа [O2]	Вход [O2] в пределах двухпорогового компаратора, установленных параметрами B066 и B067

**Функции аналогового выхода** - В таблице приведены функции, которые можно установить на аналоговые выходы клемм [FM], [AM], [AMI]. Более подробная информация приведена в главе «Аналоговый выход» на стр. 4-49.

Установка параметра C027 для клеммы FM			
Код функции	Название функции	Описание	Диапазон
00	Выходная частота	Рабочая скорость электродвигателя, представленная ШИМ-сигналом	От 0 до максимальной частоты (Гц)
01	Выходной ток	Ток электродвигателя (% от максимального номинального выходного тока), представленный ШИМ-сигналом	0 - 200%
02	Выходной момент	Номинальный выходной момент	0 - 200%
03	Цифровое отображение выходной частоты	Выходная частота (только для выхода FM)	От 0 до максимальной частоты (Гц)
04	Выходное напряжение	Номинальное выходное напряжение	0 - 100%
05	Входное питание	Номинальная мощность	0 - 200%
06	Электронная термозащита	Процент достижения температурного перегрева	0 - 100%
07	Частота LAD	Встроенный линейный генератор частоты	От 0 до максимальной частоты (Гц)
08	Цифровое отображение тока	Частота сигнала = 1,440 Гц, когда выходной ток = заданному в C030	от 20% до 200% номинального тока (A)
09	Температура электродвигателя	Температура на входе термистора в формате ШИМ	0 - 200°C
10	Температура радиатора	Температура радиатора инвертора в формате ШИМ	0 - 200°C
12	Общий аналоговый выход YA(0)	Внутреннее аналоговое значение из программы "Easy Sequence"	0 - 100%

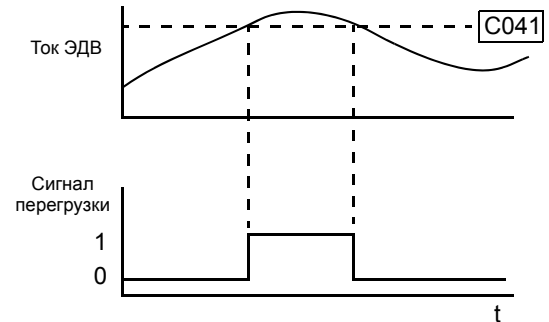
Установка параметра C028 для клеммы [AM]; Установка параметра C029 для клеммы [AMI]			
Код функции	Название функции	Описание	Диапазон
00	Выходная частота	Рабочая скорость электродвигателя, представленная ШИМ-сигналом	От 0 до максимальной частоты (Гц)
01	Выходной ток	Ток электродвигателя (% от максимального номинального выходного тока), представленный ШИМ-сигналом	0 - 200%

Установка параметра C028 для клеммы [AM]; Установка параметра C029 для клеммы [AM1]

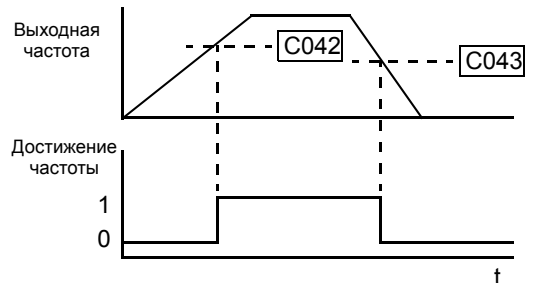
Код функции	Название функции	Описание	Диапазон
02	Выходной момент	Номинальный выходной момент	0 - 200%
03	Цифровое отображение выходной частоты	Выходная частота (только для выхода FM )	От 0 до максимальной частоты (Гц)
04	Выходное напряжение	Номинальное выходное напряжение	0 - 100%
05	Входное питание	Номинальная мощность	0 - 200%
06	Электронная термозащита	Процент достижения температурного перегрева	0 - 100%
07	Частота LAD	Встроенный линейный генератор частоты	От 0 до максимальной частоты (Гц)
09	Температура электродвигателя	Температура на входе термистора в формате ШИМ	0 - 200°C
10	Температура радиатора	Температура радиатора инвертора в формате ШИМ	0 - 200°C
13	Общий аналоговый выход YA(1)	Внутреннее аналоговое значение из программы "Easy Sequence"	0 - 100% (только для клеммы [AM])
14	Общий аналоговый выход YA(2)	Внутреннее аналоговое значение из программы "Easy Sequence"	0 - 100% (только для клеммы [AM1])

### Дополнительные параметры дискретных выходов

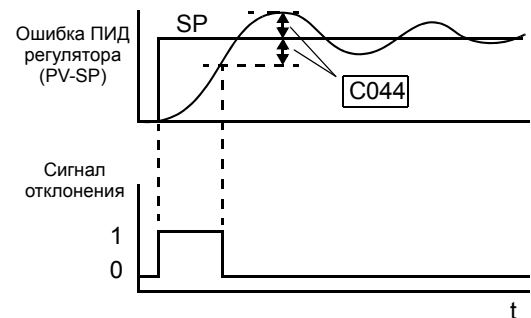
Для работы некоторых функций дискретных выходов необходимо запрограммировать дополнительные параметры. Параметр уровня перегрузки (C041) определяет уровень тока, при котором подается сигнал перегрузки от 0% до 200% от номинального тока инвертора. Эта функция служит для того, чтобы заранее выдавать предупреждение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



Для работы функций сигнал достижения частоты [FA1] или [FA5] 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.



Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C038	Режим индикации низкого выходного тока	ON	00	Активизирован в режиме разгона/торможения и при работе на постоянной скорости	01	01	01	X V
		CRT	01	Активизирован только при работе на постоянной скорости				
C039	Уровень обнаружения низкого тока			Диапазон от 0 до 200% номинального тока инвертора	Номинальный ток x 1.0			X V
C040	Сигнал предупреждения о перегрузке	ON	00	Активизирован в режиме разгона/торможения и при работе на постоянной скорости	01	01	01	X V
		CRT	01	Активизирован только при работе на постоянной скорости				
C041	Уровень перегрузки 1			Диапазон от 0 до 200% номинального тока инвертора (A)	Номинальный ток инвертора			X V
C042	Достижение частоты при разгоне			0.00 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Определяет порог достижения выходной частоты во время разгона							
C043	Достижение частоты при торможении			0.00 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
	Определяет порог достижения выходной частоты во время торможения							
C044	Уровень отклонения ПИД регулятора			0.0 - 100.0 (%)	3.0	3.0	3.0	X V
	Устанавливает допустимое отклонение (абсолютная величина) значения ПИД регулирования для активизации дискретного выхода [OD]							
C045	Достижение частоты при разгоне (2)			0.0 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
C046	Достижение частоты при торможении (2)			0.0 - 99.99, 100.0 - 400.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
C052	Верхний предел ПИД регулятора			0.0 - 100.0 (%)	0.00	0.00	0.00	X V
C053	Нижний предел ПИД регулятора			0.0 - 100.0 (%)	100.0	100.0	100.0	X V
C055	Уровень превышения момента (вращение вперед)			0. - 200. (%)	100.	100.	100.	X V
	Порог для дискретного выхода [OTQ], квадрант I							
C056	Уровень превышения момента (обратная регенерация)			0. - 200. (%)	100.	100.	100.	X V
	Порог для дискретного выхода [OTQ], квадрант II							
C057	Уровень превышения момента (вращение реверс)			0. - 200. (%)	100.	100.	100.	X V
	Порог для дискретного выхода [OTQ], квадрант III							
C058	Уровень превышения момента (прямая регенерация)			0. - 200. (%)	100.	100.	100.	X V
	Порог для дискретного выхода [OTQ], квадрант IV							
C061	Уровень электронной тепловой защиты			0. - 100. (%)	80.	80.	80.	X V
	Порог для дискретного выхода [THM]							
C062	Аварийная выходная клемма	OFF	00	Отключено	00	00	00	X V
	На дискретных выходах используется аварийный двоичный код	3BIT	01	Включено – код 3 бит				
		4BIT	02	Включено – код 4 бит				
C063	Уровень обнаружения нулевой скорости			0.00 - 99.99 / 100.0 (Гц)	0.00	0.00	0.00	X V
C064	Уровень предупреждения о перегреве радиатора			0. - 200.0 (°C)	120	120	120	X V
	Температурный порог для радиатора инвертора			X V				

**Обмен данными по сети**

Следующая таблица параметров определяет работу последовательного порта обмена данными инвертора SJ7002. Существует возможность подключения по сети связи до тридцати двух устройств. Инверторы в этом случае будут ведомыми, а компьютер или цифровой пульт оператора ведущими устройствами. Таким образом, все инверторы, подключенные к сети, должны иметь одинаковую скорость передачи данных (в бодах), длину данных, паритет и стоповые биты. Однако, каждое устройство, работающее по сети, должно иметь уникальный узловой адрес. См. “Обмен данными по сети” на стр. В-1.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C071	Скорость обмена данными	TEST	02	Тест	04	04	04	X V
		2400bps	03	2400 (бит в сек.)				
		4800bps	04	4800 (бит в сек.)				
		9600bps	05	9600 (бит в сек.)				
		19200bps	06	19200 (бит в сек.)				
C072	Адрес инвертора			Диапазон значений от 1. до 32.	1.	1.	1.	X V
	Устанавливает адрес инвертора в сети							
C073	Длина данных	7BIT	07	7 бит	07	07	07	X V
		8BIT	08	8 бит				
C074	Паритет обмена данными	NO	00	Нет паритета	00	00	00	X V
		EVN	01	Паритет четных значений				
		ODD	02	Паритет нечетных значений				
C075	Стоповый бит	1BIT	01	1 стоповый бит	1	1	1	X V
		2BIT	02	2 стоповых бита				
C076	Ошибка обмена данными	TRP	00	Аварийное отключение	02	02	02	X V
		DSTP	01	Замедление до останова и отключение				
		NEG	02	Отключено (ошибки игнорируются)				
		FRS	03	Останов на выбеге				
		DTP	04	Замедление до останова				
C077	Таймер ошибки обмена данными до аварийного отключения			от 0.00 до 99.99 (сек.)	0.00	0.00	0.00	X V
C078	Время ожидания связи			от 0.0 до 1000 (мсек.)	0.	0.	0.	X V
	Время ожидания до передачи сообщения							
C079	Протокол связи	ASCII	01	ASCII	00	00	00	X V
		Modbus	02	ModBus RTU				

## Настройка аналогового сигнала



Следующая таблица приводит список функций, используемых для настройки работы аналоговых входных клемм. Обратите внимание, что эти настройки не затрагивают характеристики тока/напряжения, а относятся только к установке 0 и усилению сигнала.

**NOTE:** Дополнительные настройки аналогового сигнала: Параметр B080 масштабирование значения аналоговой клеммы [AM] (усиление сигнала), Параметр B081 масштабирование значения аналоговой клеммы [FM] (усиление сигнала).

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C081	Настройка сигнала клеммы [O]	0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65530)	Заводская настройка			V V
C082	Настройка сигнала клеммы [OI]	0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65530)	Заводская настройка			V V
C083	Настройка сигнала клеммы [O2]	0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65530)	Заводская настройка			V V
C085	Настройка клеммы термистора (усиление сигнала)	0.0 - 999.9., 1000	105.0	105.0	105.0	V V
C121	Настройка нулевого сигнала клеммы [O]	0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65530)	Заводская настройка			V V
C122	Настройка нулевого сигнала клеммы [OI]	0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65530)	Заводская настройка			V V
C123	Настройка нулевого сигнала клеммы [O2]	0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65530)	Заводская настройка			V V



**NOTE:** Параметры C081, C082, C083, C121, C122, C123 настроены по умолчанию для каждого инвертора. Изменяйте значения указанных параметров только в случае крайней необходимости. Примите во внимание, что в случае восстановления заводских установок всех остальных параметров, значения данных параметров не изменятся.

**Прочие функции** Следующая таблица содержит прочие функции из группы параметров C.

Код функ.	Наименование/ Описание	пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C091	Режим отладки	MD0	00	Отключено	00	00	00	X X
		MD1	0 1	Включено				
C101	Режим электронного потенциометра Вверх/Вниз	NO-STR	00	Без сохранения данных частоты (пуск с частоты, установленной F001)	00	00	00	X V
	Определяет выходную частоту после включения питания	STR	0 1	С сохранением данных частоты, установленных клавишами Вверх/Вниз				

**C102/C103: Режим сброса / Режим перезапуска** – Режим сброса устанавливается параметром C102 и определяет реакцию инвертора на внешнюю команду Сброс [RS] или нажатие клавиши Стоп/Сброс на пульте оператора. Существует возможность отмены аварийного останова инвертора как при переходе сигнала Сброс [RS] из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ, так и при переходе из состояния ВКЛ в состояние ВЫКЛ, а также, в случае необходимости, остановить инвертор, если он находится в режиме Пуск. Состояние аварии приводит к немедленному отключению выхода

инвертора. В случае аварийного отключения в режиме Пуск, инвертор и электродвигатель переходят в режим останова на выбеге. В некоторых применениях электродвигатель и нагрузка все еще находятся в режиме останова на выбеге, когда инвертор переходит в режим Пуск. В этой ситуации Вы можете задать C103=00 для возобновления работы в области 0Гц и разгона в обычном режиме. Или Вы можете задать C103=01 для возобновления работы с подхватом частоты вращения электродвигателя - часто используется в энергосберегающих системах.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C102	Режим сброса аварии	ON	00	Сброс аварии, автоматический перезапуск после снятия сигнала [RS]. В обычном режиме - останов инвертора при наличии сигнала [RS], при снятии сигнала перезапуск.	00	00	00	V V
	Определяет реакцию инвертора на внешнюю команду Сброс [RS]	OFF	01	Сброс аварии и перезапуск после снятия и повторной подачи питания. В обычном режиме - останов инвертора после снятия внешнего сигнала [RS] и перезапуск после повторной подачи питания.				
		TRP	02	Сброс аварии, автоматический перезапуск после снятия сигнала [RS]. В обычном режиме сигнал [RS] не влияет на работу.				
		EXT	03	Сброс аварии, автоматический перезапуск после снятия сигнала [RS]. В обычном режиме - останов инвертора при наличии сигнала [RS], при снятии сигнала перезапуск. Счетчик положения не сбрасывается.				
C103	Режим перезапуска после сброса	ZST	00	Перезапуск в области 0Гц	00	00	00	X V
		fST	01	Перезапуск с подхватом частоты вращения двигателя				
		FIX	02	Перезапуск с заданной частоты				
C105	Усиление сигнала FM			50. - 200. (%)	100.	100.	100.	X V
C106	Усиление сигнала AM			50. - 200. (%)	100.	100.	100.	X V
C107	Усиление сигнала AMI			50. - 200. (%)	100.	100.	100.	V V
C109	Смещение сигнала AM			0. - 100. (%)	0.	0.	0.	V V
C110	Усиление сигнала AMI			0. - 100. (%)	20.	20.	20.	V V
C111	Уровень перегрузки (2)			Диапазон от 0 до 200% номинального тока инвертора (A)	Номинальный ток инвертора			X V

### Сигнальные функции выходных клемм

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C130	Задержка включения клеммы [11]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C131	Задержка выключения клеммы [11]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C132	Задержка включения клеммы [12]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C133	Задержка выключения клеммы [12]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C134	Задержка включения клеммы [13]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C135	Задержка выключения клеммы [13]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C136	Задержка включения клеммы [14]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C137	Задержка выключения клеммы [14]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C138	Задержка включения клеммы [15]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C139	Задержка выключения клеммы [15]	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C140	Задержка включения клеммы релейного выхода	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C141	Задержка выключения релейного выхода	—	—	0.0 - 100.0 (сек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C142	Вход А, логический выход 1	—	—	Все выходные программируемые функции (кроме LOG1 - LOG6)	00 (выходная частота)			X V
C143	Вход В, логический выход 1	—	—		00 (выходная частота)			X V
C144	Выбор логической функции, выход1	AND	00	И	00	00	00	X V
		OR	01	ИЛИ				X V
		XOR	02	Исключающее ИЛИ				X V
C145	Вход А, логический выход 2	—	—	Все выходные программируемые функции (кроме LOG1 - LOG6)	00 (выходная частота)			X V
C146	Вход В, логический выход 2	—	—		00 (выходная частота)			X V
C147	Выбор логической функции, выход2	AND	00	И	00	00	00	X V
		OR	01	ИЛИ				X V
		XOR	02	Исключающее ИЛИ				X V
C148	Вход А, логический выход 3	—	—	Все выходные программируемые функции (кроме LOG1 - LOG6)	00 (выходная частота)			X V
C149	Вход В, логический выход 3	—	—		00 (выходная частота)			X V
C150	Выбор логической функции, выход3	AND	00	И	00	00	00	X V
		OR	01	ИЛИ				X V
		XOR	02	Исключающее ИЛИ				X V
C151	Вход А, логический выход 4	—	—	Все выходные программируемые функции (кроме LOG1 - LOG6)	00 (выходная частота)			X V
C152	Вход В, логический выход 4	—	—		00 (выходная частота)			X V
C153	Выбор логической функции, выход4	AND	00	И	00	00	00	X V
		OR	01	ИЛИ				X V
		XOR	02	Исключающее ИЛИ				X V
C154	Вход А, логический выход 5	—	—	Все выходные программируемые функции (кроме LOG1 - LOG6)	00 (выходная частота)			X V
C155	Вход В, логический выход 5	—	—		00 (выходная частота)			X V
C156	Выбор логической функции, выход5	AND	00	И	00	00	00	X V
		OR	01	ИЛИ				X V
		XOR	02	Исключающее ИЛИ				X V
C157	Вход А, логическая функция 6	—	—	Все выходные программируемые функции (кроме LOG1 - LOG6)	00 (выходная частота)			X V
C158	Вход В, логическая функция 6	—	—		00 (выходная частота)			X V
C159	Выбор логической функции, выход6	AND	00	И	00	00	00	X V
		OR	01	ИЛИ				X V
		XOR	02	Исключающее ИЛИ				X V



### Сигнальные функции входных клемм

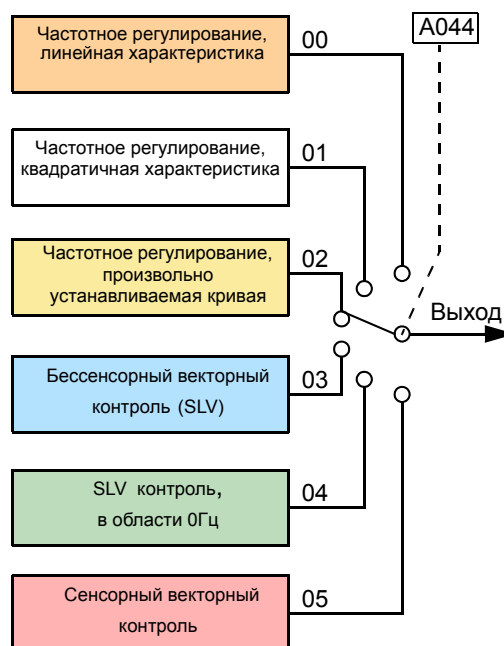
Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
C160	Время ответа клеммы [1]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C161	Время ответа клеммы [2]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C162	Время ответа клеммы [3]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C163	Время ответа клеммы [4]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C164	Время ответа клеммы [5]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C165	Время ответа клеммы [6]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C166	Время ответа клеммы [7]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C167	Время ответа клеммы [8]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C168	Время ответа клеммы [FW]	0. - 200. (x 2 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V
C169	Время определения многоступенчатой скорости/ позиции	0. - 200. (x 10 мсек.)	0.0	0.0	0.0	X V

## Группа Н: Параметры двигателя

### Введение

Группа параметров “Н” конфигурирует инвертор под характеристики двигателя. Вы должны вручную установить параметры H003 и H004 в зависимости от применяемого двигателя. Большая часть остальных параметров относится к векторному управлению и используется только в случае установки функции A044 в один из режимов векторного управления, как показано на диаграмме. Процедура автоматической установки всех параметров, относящихся к векторному управлению, приведена в разделе “Автоматическая настройка параметров двигателя” на стр. 4–54. Если Вы устанавливаете режим векторного контроля, мы настоятельно рекомендуем использовать процедуру автонастройки параметров. Если вы изменили параметры относительно заводских, то вернуть заводские данные можно через процедуру “Установка заводских данных», см. раздел 6–13.

### Выбор вольт-частотной характеристики



**NOTE:** Процедура автонастройки и соответствующие предупреждения приведены в разделе “Автоматическая настройка параметров двигателя” на стр. 4–54. Пожалуйста, ознакомьтесь с ними до автонастройки параметров двигателя.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм. Пуск Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
H001	Автонастройка параметров	NOR	00	ВЫКЛ	00	00	00	X X
		NRT	01	Автонастройка (измерение сопротивления и индуктивности двигателя, двигатель не вращается)				
		AUT	02	Автонастройка (двигатель вращается)				
H002	Параметры двигателя, 1-ый ЭДВ	NOR	00	Стандартные параметры	00	00	00	X X
		AUT	01	Автонастройка параметров				
		ON-AUT	02	Адаптивная настройка параметров				
H202	Параметры двигателя, 2-ой ЭДВ	NOR	00	Стандартные параметры	00	00	00	X X
		AUT	01	Автонастройка параметров				
		ON-AUT	02	Адаптивная настройка параметров				
H003	Мощность двигателя, 1-ый ЭДВ			0.20 - 75.00 (кВт)	Заводская настройка			X X
H203	Мощность двигателя, 2-ой ЭДВ			0.20 - 75.00 (кВт)	Заводская настройка			X X
H004	Количество полюсов двигателя, 1-ый ЭДВ			2, 4, 6, 8, 10 (полюсов)	4	4	4	X X
H204	Количество полюсов двигателя, 2-ой ЭДВ			2, 4, 6, 8, 10 (полюсов)	4	4	4	X X

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPB		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
H005	Константа скорости двигателя, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 80.00 (10.000 - 80.000)	1.590	1.590	1.590	V V
	Пропорциональная составляющая скорости, заводская настройка							
H205	Константа скорости двигателя, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 80.00 (10.000 - 80.000)	1.590	1.590	1.590	V V
	Пропорциональная составляющая скорости, заводская настройка							
H006	Стабилизация двигателя, 1-ый ЭДВ			0. - 255. (заводская настройка)	100.	100.	100.	V V
H206	Стабилизация двигателя, 2-ой ЭДВ			0. - 255. (заводская настройка)	100.	100.	100.	V V
H306	Стабилизация двигателя, 1-ий ЭДВ			0. - 255. (заводская настройка)	100.	100.	100.	V V
H020	Параметр R1, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H220	Параметр R1, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)				X X
H021	Параметр R2, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)				X X
H221	Параметр R2, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)				X X
H022	Параметр L, 1-ый ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (мГн)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H222	Параметр L, 2-ой ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (мГн)				X X
H023	Параметр I <sub>0</sub> , 1-ый ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (А)				X X
H223	Параметр I <sub>0</sub> , 2-ой ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (А)				X X
H024	Параметр J, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000 - 9999. (коэффициент)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H224	Параметр J, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000 - 9999. (коэффициент)				X X
H030	Автонастройка параметра R1, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H230	Автонастройка параметра R1, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)				X X
H031	Автонастройка параметра R2, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H231	Автонастройка параметра R2, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 65.53 (Ом)				X X
H032	Автонастройка параметра L, 1-ый ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (мГн)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H232	Автонастройка параметра L, 2-ой ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (мГн)				X X
H033	Автонастройка параметра I <sub>0</sub> , 1-ый ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (мГн)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H233	Автонастройка параметра I <sub>0</sub> , 2-ой ЭДВ			0.01 - 99.99, 100.0 - 655.3 (мГн)				X X
H034	Автонастройка параметра J, 1-ый ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000 - 9999. (коэффициент)	В зависимости от типоразмера инвертора			X X
H234	Автонастройка параметра J, 2-ой ЭДВ			0.001 - 9.999, 10.00 - 99.99, 100.0 - 999.9, 1000 - 9999. (коэффициент)				X X
H050	Пропорциональная составляющая P <sub>I</sub> для 1-го ЭДВ			0.0 - 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	V V
H250	Пропорциональная составляющая P <sub>I</sub> для 2-го ЭДВ			0.0 - 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	V V
H051	Интегральная составляющая P <sub>I</sub> для 1-го ЭДВ			0.0 - 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	V V
H251	Интегральная составляющая P <sub>I</sub> для 2-го ЭДВ			0.0 - 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	V V
H052	Пропорциональная составляющая P для 1-го ЭДВ			0.01 - 10.00	1.00	1.00	1.00	V V
H252	Пропорциональная составляющая P для 2-го ЭДВ			0.01 - 10.00	1.00	1.00	1.00	V V

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	ОPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
H060	Ограничение бессенсорного векторного управления в области 0Гц для 1-го ЭДВ			0.0 - 100.0	100.	100.	100.	V V
H260	Ограничение бессенсорного векторного управления в области 0Гц для 2-го ЭДВ			0.0 - 100.0	100.	100.	100.	V V
H061	Увеличение пускового тока при бессенсорном векторном управлении в области 0Гц для 1-го ЭДВ			0. - 50. (%)	100.	100.	100.	V V
H261	Увеличение пускового тока при бессенсорном векторном управлении в области 0Гц для 2-го ЭДВ			0. - 50. (%)	100.	100.	100.	V V
H070	Пропорциональная составляющая PI, выбор с клеммы			0.0 - 999.9, 1000	100.0	100.0	100.0	V V
H071	Интегральная составляющая PI, выбор с клеммы			0.00 - 999.9, 1000.	100.0	100.0	100.0	V V
H072	Пропорциональная составляющая P, выбор с клеммы			0.00 - 10.00	1.00	1.00	1.00	V V
H073	Время переключения			0. - 999. (мсек.)	100.	100.	100.	V V

## Группа P: Внешние платы расширения

Две платы расширения (опция) инвертора SJ700 имеют связанные данные конфигурации. В следующей таблице приведены функции и их диапазон значений. Для получения более подробной информации смотрите инструкцию по эксплуатации плат расширения.

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П уск:Lo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
P001	Режим работы платы расширения 1 при возникновении ошибки	TRP	00	Отключение (останов двигателя)	00	00	00	X V
		RUN	01	Непрерывная работа				
P002	Режим работы платы расширения 2 при возникновении ошибки	TRP	00	Отключение (останов двигателя)	00	00	00	X V
		RUN	01	Непрерывная работа				
P011	Задание числа импульсов на оборот энкодера			от 128 до 65000 (импульсов на оборот)	1024	1024	1024	X X
P012	Режим управления	ASR	00	Режим автоматического регулирования скорости	00	00	00	X X
		APR	01	Режим автоматического позиционирования				
P013	Режим импульсног входа	MD0	00	Квадратура	00	00	00	X X
		MD1	01	Одиночный импульс (счета) и направление				
		MD2	02	Отдельные нарастающие и спадающие серии импульсов				
P014	Останов поиска исходного положения			от 0. до 4095. (импульсов)	0.	0.	0.	X V
P015	Скорость поиска исходного положения			От минимальной до максимальной частоты (до 120.0 Гц)	5.00	5.00	5.00	X V
P016	Направление поиска исходного положения	FW	00	Вперед	00	00	00	X X
		RV	01	Реверс				
P017	Установка диапазона завершения поиска исходного положения			от 0. до 9999., 1000 (10,000) (импульсов)	5	5	5	X V
P018	Задержка завершения поиска исходного положения			от 0.00 до 9.99 (сек.)	0.00	0.00	0.00	X V
P019	Позиционирование привода	FB	00	Обратная связь по положению	00	00	00	X V
		REF	01	Команда позиционирования				
P020	Электронный числитель коэффициента привода			0. - 9999.	1.	1.	1.	X V
P021	Электронный знаменатель коэффициента привода			1 - 9999	1.	1.	1.	X V
P022	Коэффициент усиления при прямой связи			0.00 - 99.99, 100.0 - 655.3	0.00	0.00	0.00	X V
P023	Коэффициент усиления контура позиционирования			0.00 - 99.99, 100.0	0.50	0.50	0.50	X V
P024	Коэффициент смещения позиционирования			-204 (-2048) / -999. - 2048	0.	0.	0.	X V
P025	Температурная компенсация с помощью термистора	OFF	00	Без компенсации	00	00	00	X V
	Установленный на двигателе термистор позволяет определять температуру на входе двигателя	ON	01	С компенсацией				
P026	Уровень обнаружения ошибки превышения скорости			0.0 - 150.0 (%)	135.0	135.0	135.0	X V
P027	Уровень обнаружения ошибки отклонения скорости			0.00 - 99.99, 100.0 - 120.0 (Гц)	7.50	7.50	7.50	X V
P028	Числитель коэффициента передачи двигателя			0. - 9999.	1.	1.	1.	X V

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
P029	Знаменатель коэффициента передачи двигателя			1 - 9999	1.	1.	1.	X V
P031	Источник задания времени разгона/торможения	REM	00	Инвертор	00	00	00	X X
		OP1	01	Плата расширения 1				
		OP2	02	Плата расширения 2				
P032	Источник позиционирования	REM	00	Инвертор	00	00	00	X V
		OP1	01	Плата расширения 1				
		OP2	02	Плата расширения 2				
P033	Источник установки момента	O	00	клемма [O]	00	00	00	X X
		OI	01	клемма [OI]				
		O2	02	клемма [O2]				
		REM	03	пульт оператора (P034)				
P034	Установка момента			0. - 200. (%)	0.	0.	0.	X X
P035	Выбор полярности момента через клемму O2	NOR	00	Определяется полярностью сигнала	00	00	00	X X
		DIR	01	Зависит от направления вращения двигателя				
P036	Смещение момента	NO	00	Отключено	00	00	00	X X
		DIR	01	Пульт оператора (P037)				
		NOR	02	Входная клемма [O2]				
P037	Значение смещения момента			от -200. до 200. (%)	0.	0.	0.	X X
P038	Полярность смещения момента	NOR	00	Определяется полярностью сигнала	00	00	00	X V
		DIR	01	Зависит от направления вращения двигателя				
P039	Ограничение частоты вращения вперед в режиме управления по моменту			от 0.00 до максимальной частоты (Гц)	0.00	0.00	0.00	X X
P040	Ограничение частоты обратного вращения в режиме управления по моменту			от 0.00 до максимальной частоты (Гц)	0.00	0.00	0.00	X X
P044	Таймер ошибки обмена данными по сети			0.00 - 99.99 (сек.)	1.00	1.00	1.00	X X
P045	Ошибка обмена данными по сети DeviceNet	TRP	00	Отключение	01	01	01	X X
		FTP	01	Торможение и отключение				
		NO	02	Удержание последней частоты				
		FRS	03	Останов на выбеге				
		DEC	04	Торможение до останова				
P046	Сетевая система DeviceNet ввода-вывода по запросу: выход			20, 21, 100	21	21	21	X X
P047	Сетевая система DeviceNet ввода-вывода по запросу: вход			70, 71, 101	71	71	71	X X
P048	Работа инвертора при нахождении сети в режиме ожидания	TRP	00	Отключение	01	01	01	X X
		FTP	01	Торможение и отключение				
		NO	02	Удержание последней частоты				
		FRS	03	Останов на выбеге				
		DEC	04	Торможение до останова				
P049	Установка по сети DeviceNet количества полюсов двигателя (для задания числа оборотов в минуту)	poles	poles	Диапазон от 00 до 38 (только четные числа)	0	0	0	X X

Код функ.	Наименование/ Описание	Пульт оператора		Диапазон	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
		SRW	OPE		xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
P055	Серия импульсов с учетом коэффициента			от 1.0 до 50.0 (кГц)	25.0	25.0	25.0	X V
P056	Фильтр серии импульсов			от 0.01 до 2.00 (сек.)	0.10	0.10	0.10	X V
P057	Смещение серии импульсов			от -100. до 100. (%)	0.	0.	0.	X V
P058	Ограничение серии импульсов			от 0. до 100. (%)	100.	100.	100.	X V
P060 - P067	Позиционирование от 0 до 7			Обратная сторона - Передняя сторона (верхние четыре цифры, включая знак "-")	0	0	0	V V
P068	Режим возврата в исходную позицию	LOW	00	Низкий	00	00	00	V V
		Hi1	01	Высокий				
		Hi2	02	Высокий 2				
P069	Направление возврата в исходную позицию	FW	00	Вперед	00	00	00	V V
		RW	01	Реверс				
P070	Низкая скорость возврата в исходную позицию			от 0.00 до 10.00 (Гц)	0.00	0.00	0.00	V V
P071	Высокая скорость возврата в исходную позицию			0.00 - 99.99 / 100.0 - максимальная установленная частота для 1-го ЭДВ (Гц)	0.00	0.00	0.00	V V
P072	Переднее положение			от 0 до 268435455 (когда P012 = 02), от 0 до 1073741823 (когда P013 = 03) (верхние четыре цифры)	268435455			V V
P073	Положение реверс			от -268435455 до 0 (когда P012 = 02), 1073741823 to 0 (когда P013 = 03) (верхние четыре цифры)	-268435455			V V
P074	Выбор режима обучения	X00	00	X00	00	00	00	V V
		X01	01	X01				
		X02	02	X02				
		X03	03	X03				
		X04	04	X04				
		X05	05	X05				
		X06	06	X06				
		X07	07	X07				
P100 - P131	Пользовательские параметры программного обеспечения "простая последовательность" от U(00) до U(31)			0. - 9999., 1000 - 6553 (10000 - 65535)	0.	0.	0.	V V



**NOTE:** Параметры с P044 по P049 доступны только в моделях инверторов с кодировкой x8K xxxxxx xxxxx или более поздних моделях. Данный код указан на шильдиках, расположенных на передней и боковой сторонах корпуса инвертора.

## Режим абсолютного позиционного регулирования

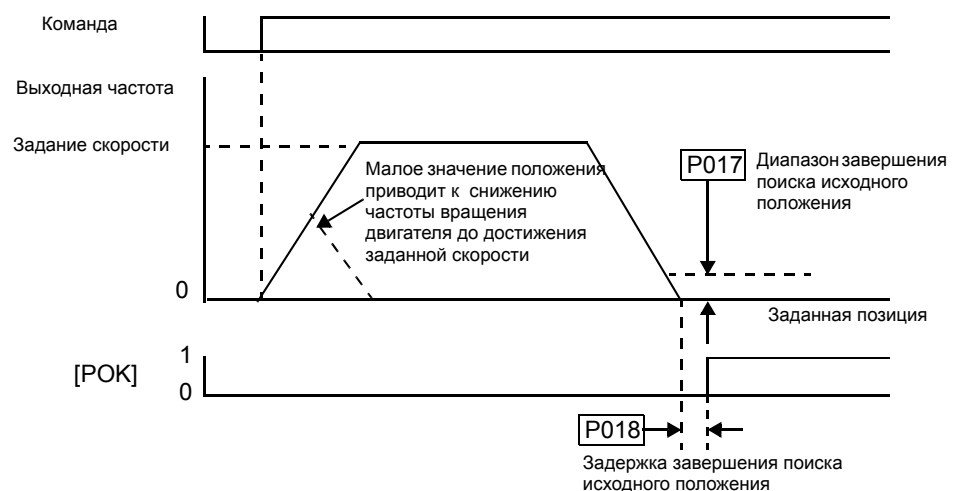
Для активизации режима абсолютного позиционного регулирования, установите значение параметра A044 (вольт-частотная характеристика, 1-ый ЭДВ) равное 02 (V2) и значение параметра P012 (режим управления) равное 02 - режим автоматического позиционирования.

- Если P012 = 03 (абсолютный позиционный контроль высокого разрешения). Инвертор увеличивает в четыре раза количество импульсов, используемых для позиционирования. В этом случае увеличьте количество установок многоступенчатой позиции и диапазон позиций в четыре раза.
- До восьми ступеней позиционирования могут быть установлены в соответствии с режимом управления. Вы можете выбрать функцию возврата в исходную позицию в низкочастотном режиме либо в двух высокочастотных режимах. (Функция поиска исходного положения не может использоваться одновременно с возвратом в исходную позицию).
- Функция обучения позволяет задавать (хранить) параметры позиционирования без выключения устройства (двигатель вращается).
- Если дискретный вход [SPD] Регулирование по скорости / позиционное регулирование (код функции 73) активирован, Вы можете переключать режимы регулирования по скорости и позиционного регулирования.
- Только 4 цифры старшего разряда отображаются, если данные (позиционирования) содержат большее количество цифр.

В режиме абсолютного позиционного регулирования инвертор вращает двигатель по достижении позиции, заданной следующими параметрами, затем устройство переходит в режим сервоблокировки (до поступления команды Стоп):

1. Задание положения
2. Задание скорости (выходная частота)
3. Время разгона и торможения

В режиме абсолютного позиционного регулирования применяются установки частоты и разгона/торможения, заданные для данного режима. При малом заданном значении положения, инвертор может начать снижать частоту вращения двигателя для позиционирования до достижения заданной скорости. В режиме абсолютного позиционного регулирования заданное направление вращения (вперед или реверс) игнорируется. Команда подается о вращении либо останове двигателя. Направление вращения двигателя определяется алгебраическим знаком разницы между текущей позицией и заданной позицией.



Если поиск исходного положения не выполняется, позиционирование двигателя при включении питания идет от начала координат (данные позиционирования = 0). Если задано нулевое положение, позиционирование завершается без вращения двигателя.

Установите параметр S102 Режим сброса аварии = 03, чтобы сброс аварии происходил без отключения выхода инвертора. В противном случае, счетчик текущего положения сбрасывается при подаче команды Сброс. Убедитесь, что значение параметра S102 = 03, если Вы собираетесь использовать значение счетчика текущего положения после отключения и восстановления работы инвертора с помощью команды Сброс (клавиша Сброс).

Если активирована дискретная клемма [PCLR], счетчик текущего положения сбрасывается, также сбрасывается счетчик отклонения положения.



Если инвертор работает в режиме абсолютного позиционного регулирования, следующие функции должны быть отключены:

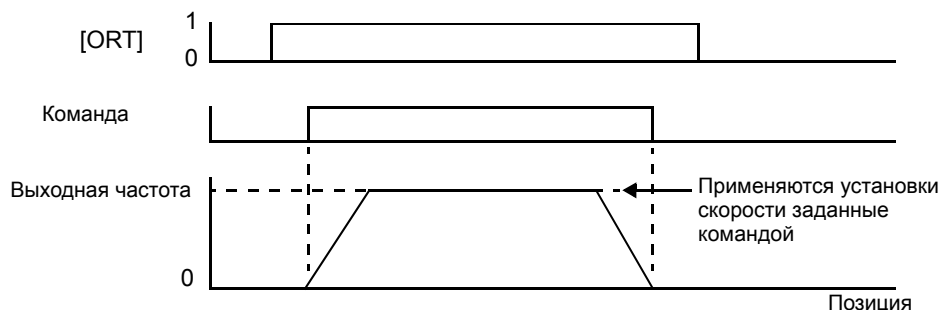
- Дискретная клемма [ATR] игнорируется (потому что отключено управление моментом)
- Дискретная клемма [STAT] игнорируется (потому что отключено управление в режиме позиционирования)
- Функция поиска исходного положения отключена

## Функция обучения

Функция обучения позволяет инвертору запускать и останавливать двигатель по необходимости, а также сохранять данные о текущей позиции в выбранной Вами ячейке памяти. Назначьте функцию [ORT] Исходное положение (код функции 45) на дискретный вход. Клемма [ORT] используется в качестве входа для функции обучения, если параметр P012 (режим управления) установлен в значение 02 (абсолютный позиционный контроль) или 03 (абсолютный позиционный контроль высокого разрешения).

Процедура обучения:

1. Выберите ячейку памяти с помощью параметра P074.
2. Поместите обрабатываемую деталь или механизм в заданное положение. Введите команду (клемма [ORT] в состоянии ВКЛ). Применяются установки скорости и разгона/торможения заданные командой.



Функция обучения активизируется при подаче питания на клеммы [R0] и [T0] цепи управления инвертора. Счетчик текущего положения также работает, при передвижении обрабатываемой детали внешним устройством. Следовательно, функция обучения также может быть активизирована, даже когда инвертор не управляет устройством.



**NOTE:** В случае активизации функции обучения, когда инвертор не управляет устройством, убедитесь, что отключены либо входные клеммы ([R], [S] и [T]), либо выходные клеммы ([U], [V] и [W]). В противном случае, существует вероятность травмы или повреждения оборудования.

3. Нажмите клавишу STR на пульте оператора, когда будет достигнуто заданная позиция.
4. Текущие данные позиционирования будут сохранены в выбранной с помощью параметра P074 ячейке памяти.

## Группа U: Пользовательские функции

Меню пользовательских функций позволяет Вам задать (выбрать) любые 12 функций инвертора и поместить их в одном списке для Вашего удобства. Данная функциональная возможность обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым функциям для Вашего применения. Каждая функция группы U может служить ссылкой на любой другой параметр. Для сохранения каждой ссылки Вам не требуется использовать клавишу Сохранение; просто выберите нужный параметр для каждой функции группы U. Ссылаться можно как на отображаемые параметры (такие как D001), так и на редактируемые параметры (такие как A001). В случае необходимости выбора значения редактируемой функции используется клавиши Вверх/Вниз и клавиша Сохранение для записи выбранного значения в память, то есть используется та же процедура, что и при обычном программировании параметров.

Код функ.	Наименование/ Описание	Диапазон и установочные параметры	По умолчанию			Изм.П ускLo Hi
			xFE2 (EU)	xFU2 (USA)	xFF2 (Jpn)	
U001	Пользовательская функция 1	“нет” (отключено), или любая из функций, начиная с D001 и заканчивая P049	нет	нет	нет	X V
U002	Пользовательская функция 2		нет	нет	нет	X V
U003	Пользовательская функция 3		нет	нет	нет	X V
U004	Пользовательская функция 4		нет	нет	нет	X V
U005	Пользовательская функция 5		нет	нет	нет	X V
U006	Пользовательская функция 6		нет	нет	нет	X V
U007	Пользовательская функция 7		нет	нет	нет	X V
U008	Пользовательская функция 8		нет	нет	нет	X V
U009	Пользовательская функция 9		нет	нет	нет	X V
U010	Пользовательская функция 10		нет	нет	нет	X V
U011	Пользовательская функция 11		нет	нет	нет	X V
U012	Пользовательская функция 12		нет	нет	нет	X V



**ТИП:** С помощью функция V037 выбираются отображаемые группы параметров. Если вы хотите ограничить отображаемые параметры только группой U, задайте V037=02.

## Коды предупреждений

На дисплее пульта оператора инвертора SJ7002 отображается специальный код (который начинается с символа **U**) для обозначения ошибки. Ошибки программирования возникают, когда значение одного параметра выходит за рамки диапазона, установленного связанными с ним параметрами. Примите во внимание, что определенный уровень входной частоты (скорости) в режиме реального времени может, в некоторых ситуациях, привести к конфликту. При возникновении конфликта на мониторе будет отображаться код ошибки. Кроме того, его можно увидеть при помощи параметра D090 в режиме Индикации. Также в процессе программирования на пульте оператора мигает светодиод Программирование. Сброс указанной индикации происходит автоматически, когда значение параметра находится в допустимом диапазоне.

Код ошибки	Параметры		Ограничения		
	Код	Описание	<, >	Код	Описание
<b>U001 U201</b>	A061 / A261	Установка верхнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>	A004 / A204 / A304	Установка максимальной частоты; 1-ый, 2-ой и 3-ий ЭДВ
<b>U002 U202</b>	A062 / A262	Установка нижнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>		
<b>U004 U204 U304</b>	A003 / A203 / A303	Установка номинальной частоты; 1-ый, 2-ой и 3-ий ЭДВ (*1)	>		
<b>U005 U205 U305</b>	F001, A020 / A220 / A320	Установка выходной частоты; установка нулевой частоты многоскоростного режима; 1-ый, 2-ой и 3-ий ЭДВ (*2)	>		
<b>U006 U206 U306</b>	A021 - A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима	>		
<b>U009</b>	P015	Скорость поиска исходного положения	>		
<b>U012 U212</b>	A062 / A262	Установка нижнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>	A061 / A261	Установка верхнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ
<b>U015 U215</b>	F001, A020 / A220	Установка выходной частоты; установка нулевой частоты многоскоростного режима; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>		
<b>U016 U216</b>	A021 - A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима	>		
<b>U019</b>	A061 / A261	Установка верхнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	<	P015	Скорость поиска исходного положения
<b>U021 U221</b>			<		
<b>U025 U225</b>	F001, A020 / A220	Установка выходной частоты; установка нулевой частоты многоскоростного режима; 1-ый и 2-ой ЭДВ (*2)	<	A062 / A262	Установка нижнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ
<b>U031 U231</b>	A061 / A261	Установка верхнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	<	B082	Установка стартовой частоты
<b>U032 U232</b>	A062 / A262	Установка нижнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	<		
<b>U035 U235 U335</b>	F001, A020 / A220 / A320	Установка выходной частоты; установка нулевой частоты многоскоростного режима; 1-ый, 2-ой и 3-ий ЭДВ	<		
<b>U036</b>	A021 - A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима	<		
<b>U037</b>	A038	Установка частоты толчкового режима	<		
<b>U085 U285 U385</b>	F001, A020 / A220 / A320	Установка выходной частоты; установка нулевой частоты многоскоростного режима; 1-ый, 2-ой и 3-ий ЭДВ	>f-x, <f+x		
<b>U086</b>	A021 - A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима	>f-x, <f+x		

Код ошибки	Параметры		Ограничения		
	Код	Описание	< >	Код	Описание
<del>U091</del> <del>U291</del>	A061 / A261	Установка верхнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>	B112	Заданное значение частоты (7)
<del>U092</del> <del>U292</del>	A062 / A262	Установка нижнего предела выходной частоты; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>		
<del>U095</del> <del>U295</del>	F001, A020 / A220	Установка выходной частоты; установка нулевой частоты многоскоростного режима; 1-ый и 2-ой ЭДВ	>		
<del>U096</del>	A021 - A035	Фиксированные частоты для многоскоростного режима	>		
<del>U110</del>	B100, B102, B104, B106, B108, B110	Заданное значение частоты	>		
	B102, B104, B106, B108, B110	Заданное значение частоты	>	B100	Заданное значение частоты (1)
	B100	Заданное значение частоты	<	B102	Заданное значение частоты (2)
	B104, B106, B108, B110	Заданное значение частоты	>		
	B100, B102	Заданное значение частоты	<	B104	Заданное значение частоты (3)
	B106, B108, B110	Заданное значение частоты	>		
	B100, B102, B104	Заданное значение частоты	<		
	B108, B110	Заданное значение частоты	>		
	B100, B102, B104, B106	Заданное значение частоты	<	B108	Заданное значение частоты (5)
	B110	Заданное значение частоты	>		
B100, B102, B104, B106, B108	Заданное значение частоты	<	B110	Заданное значение частоты (6)	
<del>U120</del>	B017, B019	Произвольная установка, по частоте	<	B015	Произвольная установка, по частоте (1)
	B015	Произвольная установка, по частоте	>	B017	Произвольная установка, по частоте (2)
	B019	Произвольная установка, по частоте	<		
	B015, B017	Произвольная установка, по частоте	>	B019	Произвольная установка, по частоте (3)

- Note 1:** Запись номинальной частоты происходит при сохранении параметра. Если новое значение номинальной частоты выходит за рамки допустимого диапазона, возможно возгорание в двигателе.  
Поэтому, в случае появления предупреждения, измените значение номинальной частоты в пределах допустимого диапазона.
- Note 2:** Значения этих параметров проверяются даже в том случае, если цифровой пульт оператора (код функции 02) не используется в качестве источника задания частоты (A001).
- Note 3:** Установленные значения частоты (скорости) не должны находиться в определенном диапазоне резонансных частот. Когда контрольное значение частоты, задаваемой из источника в реальном времени (такого, как потенциометр пульта оператора или аналоговый вход), находится в диапазоне значений резонансной частоты, фактическая скорость автоматически выравнивает нижнее значение данного диапазона.

# Работа инвертора и мониторинг



## 4

---

В этой главе....	page
— Введение.....	2
— Управляемое замедление при пропадании напряжения .....	4
— Соединение с ПЛК и другими устройствами.....	7
— Использование дискретных входов .....	12
— Использование дискретных выходов.....	41
— Аналоговый вход .....	63
— Аналоговый выход .....	66
— Установка параметров двигателя для векторного контроля.....	67
— ПИД регулятор.....	73
— Подключение нескольких двигателей.....	74

---

## Введение

Материалы предыдущей главы ссылаются на программируемые параметры инвертора. Мы предлагаем сначала ознакомиться с ней, для того, чтобы получить общую информацию о функциях. В этой главе будут рассмотрены следующие вопросы:

- 1. Связанные функции** - Некоторые параметры инвертора 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 выходного сигнала или сформированного сигнала на выходной клемме.
- 3. Электрические интерфейсы** - В этой главе описываются способы соединения инвертора с другими устройствами.
- 4. Автонастройка** - инвертор SJ700-2 может произвести технический процесс, который позволяет измерить характеристики электрического двигателя. В этой главе показано, как провести автонастройку, которая позволяет инвертору работать плавно и эффективно.
- 5. Работа контура ПИД регулирования** - в инвертор SJ700-2 встроена функция ПИД регулирования, которая рассчитывает оптимальное значение выходной частоты инвертора для управления техническим процессом. В этой главе представлены параметры, а также входные/выходные клеммы, связанные с работой ПИД регулятора.
- 6. Работа с несколькими электродвигателями** - В некоторых технических процессах инвертор SJ700-2 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 тестового запуска электродвигателя. Данная глава начинается с этого момента и посвящена настройке инвертора как части более крупной системы контроля или системы автоматизации.

Меры предосторожности при эксплуатации.

### Меры предосторожности при эксплуатации




---

**CAUTION:** Осторожно: Ребра радиатора нагреваются до высокой температуры. Не прикасайтесь к ним, в противном случае Вы можете обжечься.

---




---

**CAUTION:** Осторожно: Возможности инвертора позволяют с легкостью изменять скорость вращения от низкой до высокой. До начала работы проверьте ограничения по электродвигателю и прочему оборудованию. В противном случае велика вероятность получения травмы.

---




---

**CAUTION:** Осторожно: Если вы работаете с электродвигателем на частоте, большей, чем стандартная установленная частота инвертора (50Гц/60Гц), уточните возможности электродвигателя или другого механизма. Приступайте к работе с электродвигателем на повышенной частоте только после того, как удостоверитесь, что это возможно; в противном случае существует возможность получения травмы и повреждения оборудования.

---

### Меры предосторож- ности при эксплуатации



Прежде, чем продолжить, пожалуйста, прочитайте следующие предупреждения.

**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Подавайте питание после закрытия крышки корпуса инвертора. Пока продолжается подача тока, не отрывайте крышку корпуса; в противном случае, существует вероятность поражения электрическим током.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не начинайте работу с инвертором сырыми руками; в противном случае, существует вероятность поражения электрическим током.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не прикасайтесь к клеммам инвертора, когда на него подается питание, даже если электродвигатель остановлен, так как существует вероятность поражения электрическим током.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Если инвертор находится в режиме повторного запуска, то двигатель может неожиданно перезапуститься после отключения. Перед началом работы с системой убедитесь, что инвертор выключен; иначе, существует вероятность получения серьезных травм.



**WARNING: 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.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Клавиша "Стоп" работает только в случае включения функции останова. При включении этой функции будьте внимательны, что бы не активировать вместе с ней функцию аварийной остановки, иначе работники могут получить травмы.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** При отключении при аварийном сбросе и подаче команды "Пуск", инвертор автоматически перезапускается. Используйте аварийный сброс после отключения команды "Пуск", иначе работники могут получить травмы.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не прикасайтесь к внутренним частям инвертора при подаче тока и не кладите на них электропроводящие предметы, иначе существует вероятность поражения электрическим током или возникновения возгорания.



**WARNING: 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.



**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Если кнопка "Стоп" не активирована, то ее нажатие ни останавливает инвертор, ни включает функцию аварийного сброса.



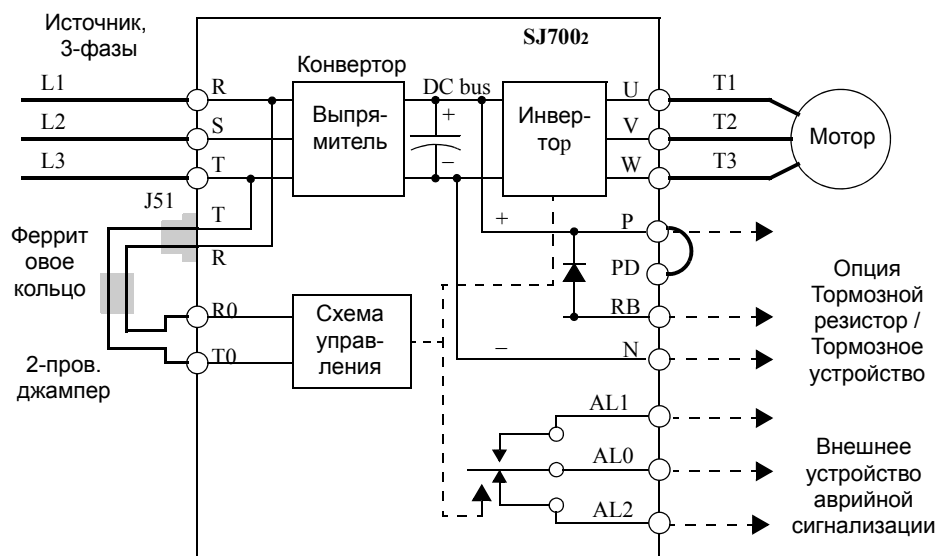
**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Включите в схему дополнительный защитный аварийный выключатель, если это может понадобиться в работе.



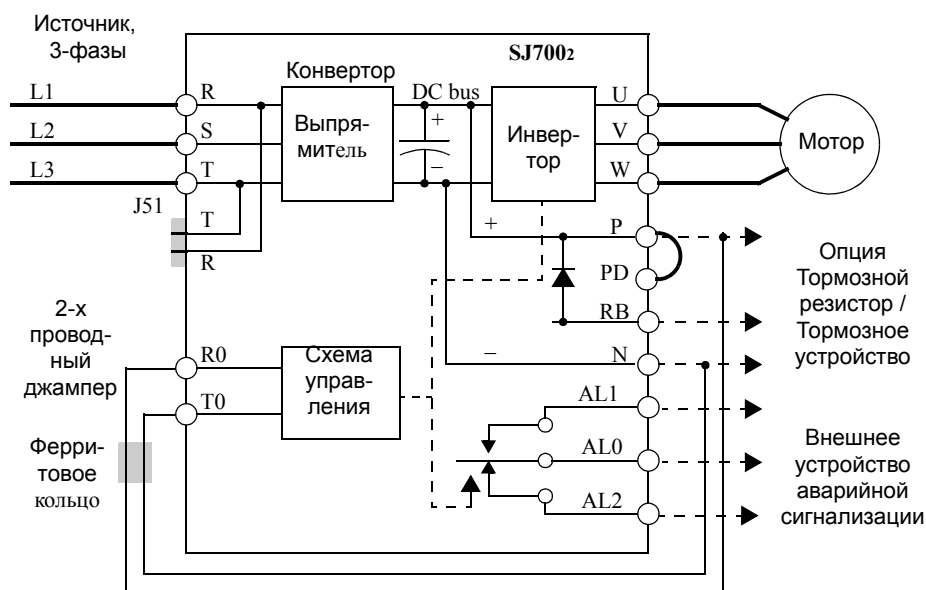
## Управляемое замедление при пропадании напряжения

В заводской конфигурации, при работе инвертора SJ700-2, пропадание напряжения приводит к остановке двигателя "на выбеге". Такой режим работы допустим нагрузок типа мельницы и насосов. Все же для некоторых установок требуется управляемое замедление при аварийном пропадании напряжения. Этот раздел описывает, как использовать регенерированную энергию двигателя, для контроля над замедлением.

На схеме внизу приведена заводская конфигурация питания схемы управления. Питание схемы управления осуществляется от входного источника питания от двух фаз R и T, через джампер J51, на клеммы R0 и T0. Этот джампер доступен пользователю..



Для питания схемы управления при пропадании напряжения на входе, необходимо изменить схему как показано ниже (этапы описаны на следующей странице).



Следуйте инструкциям ниже, чтобы произвести замену соединений, как показанной на предыдущей схеме.

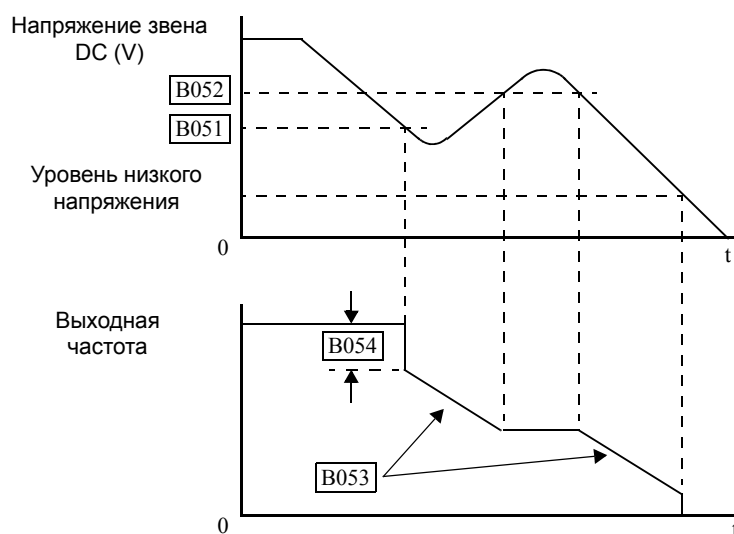
1. Отсоедините 2-проводный джампер J51 (джампер от клеммы [R0] и [T0] к разъёму J51).
2. Приготовьте два провода сечением 0.5мм<sup>2</sup> достаточной длины.
3. Соедините один из проводов к терминалу [R0], провод должен быть достаточной длины, чтобы подключить к клемме [P] (на данном этапе к клемме [P] не подсоединять).
4. Соедините другой провод к терминалу [T0], провод должен быть достаточной длины, чтобы подключить к клемме [N] (на данном этапе к клемме [N] не подсоединять).
5. Снимите ферритовое кольцо со снятой перемычки, и вставьте кольцо в провода, связанные с клеммой R0 и T0 (убедитесь что снятая перемычка удалена из инвертора).
6. Соедините провод от клеммы [R0] с клеммой [P], и провод от клеммы [T0] с клеммой [N], как показано на схеме, см. выше.

Дополнительную информацию, где ещё необходимо применять данное соединение, для корректной работы функций, смотрите странице 4-47.

Следующая таблица перечисляет параметры, связанные с функцией управляемого торможения при пропадании напряжения. После изменения схемы, используйте функции B050, чтобы активизировать функцию. Используйте B051, чтобы определить напряжение звена постоянного тока, с которого начинается работа функции. Используйте параметры B054, чтобы определить диапазон первоначального снижения выходной частоты, при пропадании входного напряжения, и B053, чтобы определить время линейного торможения. Отметим, что есть дополнительные параметры, влияющие на выходные сигналы, которые указывают на кратковременное пропадание напряжения (см. "Кратковременное пропадание напряжения" на странице 4-47)

Функ. код	Название	Описание	Диапазон установки
B050	Управляемое замедление и останов при пропадании напряжения	Активирует функцию управляемого останова (при замене джампера J51 )	Два кода: 00 не активизирован 01 активизирован
B051	Уровень напряжения звена DC, для начала управляемого останова	Установите уровень напряжения для начала замедления и останова мотора при пропадании напряжения	от 0.0 до 1000.V
B052	Уровень низкого напряжения при котором приостанавливается замедление	Установите уровень низкого напряжения, при котором приостанавливается управляемое замедление	0.0 to 1000.V
B053	Время замедления при управляемом замедлении	Время с которым происходит замедление при действии функции управляемое замедление	от 0.01 до 99.99сек./ от 100.0 до 999.9сек./ от 1000 до 3600 сек..
B054	Начальное снижение выходной частоты при пропадании напряжения	Установите диапазон снижения первоначальной выходной частоты при пропадании напряжения частоты	от 0.00 до 10.00 Гц

Диаграмма, см. ниже, демонстрирует работу функции при пропадании напряжения, и связанных с этим параметров. Во время управляемого замедления, инвертор функционирует, как нагрузка для остановки двигателя. Для нагрузки с высоким моментом инерции или с коротким временем торможения (или и тем и другим), возможно, что полное сопротивление инвертора не будет достаточно низким, чтобы продолжить линейное замедление и избежать условия высокого напряжения в звене постоянного тока. Установите параметры B052, для определения порога высокого напряжения. При достижении этого уровня, инвертор останавливает замедление (работает с постоянной скоростью). Когда напряжение звена постоянного тока вновь достигает порога, линейное замедление продолжается. Процесс остановки/продолжения повторяется до тех пор, пока энергия звена постоянного тока не исчерпается (напряжение не достигнет уровня низкого напряжения).



**NOTE:** Примечание: (1) Обязательно установите уровень высокого напряжения выше чем уровень низкого напряжения ( $B052 > B051$ ) для работы этой функции.  
 (2) Если пропало напряжения на входе и начался процесс управляемого останова, он будет завершен до полной остановки мотора, даже если входное питание восстановлено. В этом случае автоматически устанавливается режим пуска.



## Соединение с ПЛК и другими устройствами

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.



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

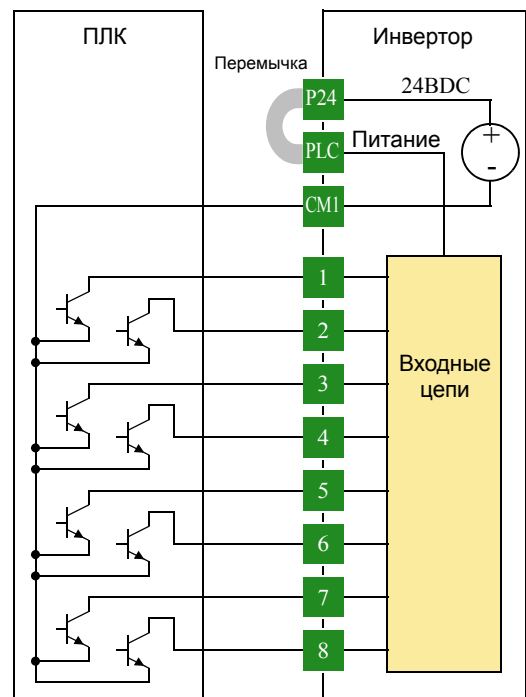
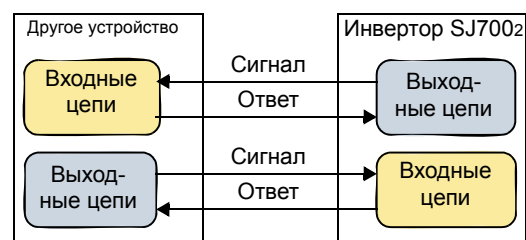
Соединения между инвертором и другими устройствами зависят от электрических характеристик входа/выхода обоих устройств, показанных на схеме справа. Программируемые клеммы инвертора могут принимать и передавать сигнал к внешнему устройству (н-р, контроллеру).

Переключатель конфигурирует тип входа, соединяя входную схему с (+) или с (-). Более подробные примеры соединения можно найти в разделе "Использование дискретных входов" на страницах 4-13. В этой главе рассматриваются внутренние электрические компоненты инвертора для входов/выходов и то, как их согласовать с внешними устройствами.

Чтобы избежать повреждений оборудования и позволить Вашим установкам работать правильно, мы предлагаем составить схему каждого соединения между инвертором и другим устройством. Включить в схему все внутренние компоненты каждого устройства так, чтобы она образовала законченную цепь схемы.

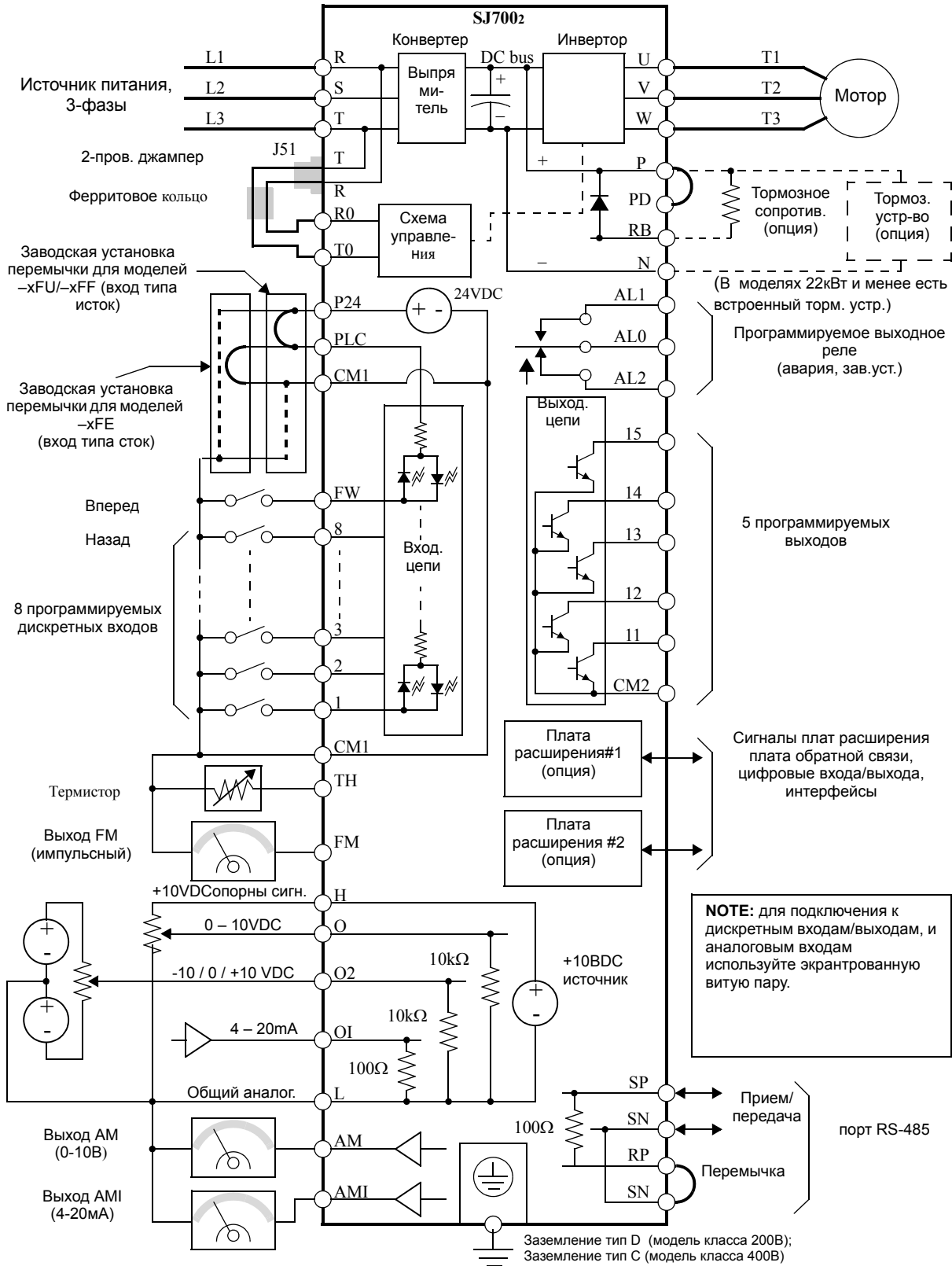
Если схема готова:

1. Убедитесь, что ток и напряжение в точках соединения не превышает рабочие пределы для каждого из устройств..
2. Убедитесь, что логический смысл (активно высокий или активно низкий) каждого On/Off соединения является правильным.
3. Проверьте, чтобы дискретные входы были правильно сконфигурированы (Сток/Исток), для согласования с выходными сигналами другого устройства (PLC и т.д.)..
4. Проверьте нулевую точку и диапазон входного аналогового сигнала, входной аналоговый сигнал должен быть согласован с входным сигналом инвертора.
5. Попытайтесь предвидеть, что произойдет на системном уровне, если одно из устройств отключится из-за недостатка питания или включится позже прочих.



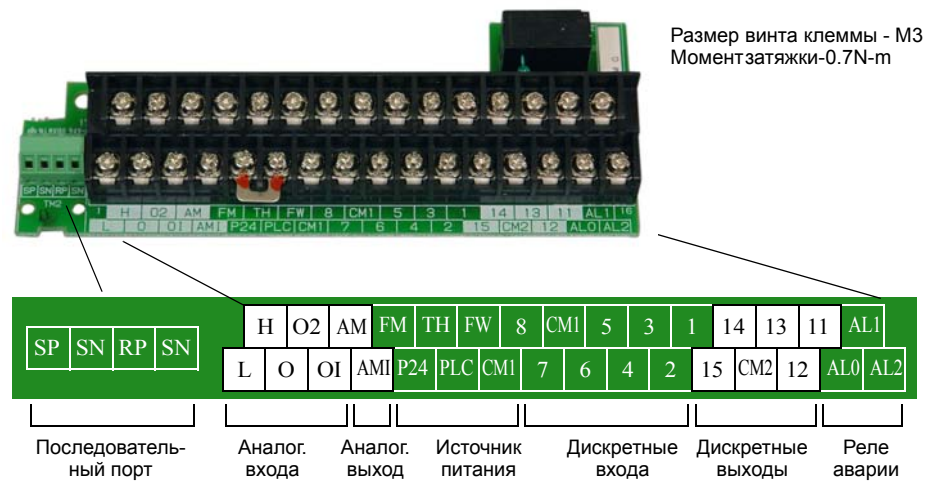
**Примерная схема подключения**

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.



## Спецификация терминала управления

Терминал управления является съемным, для удобства эксплуатации (Для снятия терминала открутите два винта). Маленький клеммник слева - последовательный порт связи..



Спецификация терминала управления, назначение и характеристика клемм.

Клемма	Назначение	Характеристика
[P24]	Источник +24В входов	Источник 24В DC, 100 мА макс.
[CM1]	-24В, общий	Общий источника 24В, [FW], [TH], входов [1] до [8], и [FM]. (Прим.: не заземлять)
[PLC]	Общая дискретных входов	Общая для входов [1] до [8], перемычка к CM1 стоковый, перемычка к P24 истоковый
[CM2]	Общая дискр. выходов	Общая для выходных терминалов [11] - [15]
[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]	Программируемые дискретные входы	27В DC макс. (исп. [P24] или внешний источник отн. [CM1]), 4.7кОм входное сопротивление
[FW]	Вперед/стоп команда	27В DC макс. (исп. [P24] или внешний источник отн. [CM1]), 4.7кОм входное сопротивление
[11], [12], [13], [14], [15]	Программируемые дискретные выходы	Выход типа открытый коллектор, 50мА макс., 27В DC
[TH]	Вход термистора	Относительно [CM1], мин. мощность 100мВт
[FM]	Выход ШИМ (PWM)	0 - 10В DC, 1.2 мА макс., скважность-50%
[AM]	Аналог. выход, напряжение	0 - 10В DC, 2 мА макс..
[AMI]	Аналоговый выход, ток	4-20 мА, ном. нагрузка 250 Ом
[L]	Общая аналог. входов	Общая для [OI], [O], and [H]
[OI]	Аналоговый вход, ток	диапазон 4 - 19.6 мА, номин. 20 мА, входное сопротивление 100 Ом
[O]	Аналоговый вход, напряжение	диапазон 0 to 9.6 В DC, номинал. 10ВDC, 12ВDC макс., входное сопротивление 10 кОм
[O2]	Аналоговый вход 2, напряжение	диапазон от -9.6 до+ 9.6В DC, номинал. ±10В DC, ±12VDC макс., входное сопотрив. 10 кОм
[H]	Опорное напряжение +10В для аналогового задания	Источник опорного напряжения 10В DC 10 мА макс.
[AL0]	Контакт реле, общий	Контакты AL0-AL1, максимальная нагрузка: 250В AC, 2А; 30ВDC, 8А резисторная нагрузка 250ВAC, 0.2А; 30В DC, 0.6А индуктивня нагрузка Контакты AL0-AL2, максимальная нагрузка: 250ВAC, 1А; 30ВDC 1А. резистивная нагрузка 250ВAC, 0.2А; 30ВDC, 0.2А индуктивная нагрузка Мин. нагрузка: 100 В AC, 10мА; 5В DC, 100мА
[AL1]	Контакт реле, нормально закрытый	
[AL2]	Контакт реле, нормально открытый	

## Перечень функций дискретных входов

Используйте следующую таблицу, чтобы найти страницы с описанием функций дискретных входов.

Программируемые входы				Программируемые входы			
Симв.	Код	Название	Стр.	Симв.	Код	Название	Стр.
RV	01	Реверс Пуск/Стоп	4-14	TRQ2	42	Выбор огран. момента, бит 2 (MSB)	4-29
CF1	02	Фиксированная скорость, Бит 0 (LSB)	4-14	PPI	43	Режим коррекции P / PI	4-25
CF2	03	Фиксированная скорость, Бит 1	4-14	ВОК	44	Сигнал подтверждение торможения	4-31
CF3	04	Фиксированная скорость, Бит 2	4-14	ORT	45	Ориентация (установка в начало)	4-33
CF4	05	Фиксированная скорость, Бит 3 (MSB)	4-14	LAC	46	LAC: LAD отмена	4-33
JG	06	Толчковый режим	4-17	PCLR	47	Очистка отклонения позиции	4-33
DB	07	Внешний сигнал торможения постоянным током	4-18	STAT	48	Активиз. позиционирования	4-33
				ADD	50	Активиз. смещения частоты	4-33
SET	08	Выбор параметров 2-го мотора	4-18	F-TM	51	Управление с терминала	4-34
2CH	09	2-ух стадийный разгон/торможение	4-19	ATR	52	Активиз. контроля момента	4-34
FRS	11	Останов "на-выбеге"	4-19	KHC	53	Сброс счетчика эл.энергии	4-35
EXT	12	Сигнал внешней ошибки	4-20	SON	54	Следящий режим	4-36
USP	13	Блокировка повторного пуска	4-20	FOC	55	Принудительное намагничивание	4-36
CS	14	Переключение на промышл. сеть	4-21	MI1	56	Вход 1, общего назначения	4-37
SFT	15	Блокировка програм. обеспечения	4-22	MI2	57	Вход 2, общего назначения	4-37
AT	16	Выбор аналог. входа напряжение/ток	4-23	MI3	58	Вход 3, общего назначения	4-37
SET3	17	Выбор параметров 3-го мотора	4-18	MI4	59	Вход 4, общего назначения	4-37
RS	18	Сброс инвертора	4-23	MI5	60	Вход 5, общего назначения	4-37
STA	20	Старт (3-проводное управление)	4-24	MI6	61	Вход 6, общего назначения	4-37
STP	21	Стоп (3-проводное управление)	4-24	MI7	62	Вход 7, общего назначения	4-37
F/R	22	FW, RV (3-проводное управление)	4-24	MI8	63	Вход 8, общего назначения	4-37
PID	23	PID регулятор активизирован	4-25	AHD	65	Сохранение аналогового сигнала	4-37
PIDC	24	PID Сброс	4-25	CP1	66	Многоступен.позицион., значение 1	4-37
CAS	26	Выбор режима коррекции	4-25	CP2	67	Многоступен.позицион., значение 1	4-37
UP	27	Дистан. управл., увеличение частоты	4-27	CP3	68	Многоступен.позицион., значение 1	4-37
DWN	28	Дистан. управл., уменьшение частоты	4-27	ORL	69	Ограничение в нулевую точку	4-38
UDC	29	Дистан. управл., очистка данных	4-27	ORG	70	Возврат в исходную точку	4-38
OPE	31	Управление с пульта оператора	4-27	FOT	71	Остан. управл.в прямом направ.	4-40
SF1-7	32-38	Фиксированная скорость биты с1 по 7	4-14	ROT	72	Остан.управления в обратном направ.	4-40
OLR	39	Переключение перегрузки	4-28	SPD	73	Выбор режима Скорость/позицион.	4-40
TL	40	Ограничение момента активизиров.	4-29	PCNT	74	Вход счетчика импульсов	4-40
TRQ1	41	Выбор огран. момента,бит 1 (LSB)	4-29	PCC	75	Сброс счетчика импульсов	4-40

**Перечень  
функций  
дискретных  
выходов**

Используйте следующую таблицу, чтобы найти страницы с описанием функций дискретных выходов

Программируемые выходы				Программируемые выходы			
Симв.	Код	Название	Стр.	Симв.	Код	Название	Стр.
RUN	00	Сигнал работы	4-42	FBV	31	Вых. PID дополнительный каскад	4-54
FA1	01	Достижение частоты, тип 1 – постоянная скорость	4-42	NDc	32	Сигнал работы в сети	4-55
				LOG1	33	Логический выход 1	4-56
FA2	02	Достижение частоты, тип 2 – превышение частоты	4-42	LOG2	34	Логический выход 2	4-56
				LOG3	35	Логический выход 3	4-56
OL	03	Предупреждение о перегрузке	4-44	LOG4	36	Логический выход 4	4-56
OD	04	Отклонение PID регулятора	4-44	LOG5	37	Логический выход 5	4-56
AL	05	Сигнал аварии	4-45	LOG6	38	Логический выход 6	4-56
FA3	06	Достижение частоты, тип 3 – участок пост. вых. частоты	4-42	WAC	39	Предупреждение о замене конденсаторов	4-56
OTQ	07	Сигнал превышения момента	4-46	WAF	40	Низкая скорость вентилятора	4-57
IP	08	Кратковр. провал напряжения	4-46	FR	41	Наличие сигнала ПУСК	4-57
UV	09	Пониженное напряжение	4-46	OHF	42	Предупреждение о перегреве радиатора	4-57
TRQ	10	Сигнал ограничения момента	4-48	LOC	43	Низкий выходной ток	4-58
RNT	11	Превышение времени работы	4-49	MO1	44	Выход 1, общего назначения	4-58
ONT	12	Превышение времени подключения к сети	4-49	MO2	45	Выход 2, общего назначения	4-58
THM	13	Сигнал аварии по термозащите двигателя	4-50	MO3	46	Выход 3, общего назначения	4-58
BRK	19	Управление тормозом	4-52	MO4	47	Выход 4, общего назначения	4-58
BER	20	Неисправен тормоз	4-52	MO5	48	Выход 5, общего назначения	4-58
ZS	21	Сигнал нулевой скорости	4-52	MO6	49	Выход 6, общего назначения	4-58
DSE	22	Превышение девиации скорости	4-52	IRDY	50	Готовность	4-59
POK	23	Завершение позиционирования	4-52	FWR	51	Вращение в прямом направлении	4-59
FA4	24	Достижение частоты, тип 4 – превышение частоты (2)	4-42	RVR	52	Вращение в обратном направлени.	4-59
				MJA	53	Серьёзная неисправность	4-59
FA5	25	Достижение частоты, тип 5 – участок пост. вых. частоты (2)	4-42	WCO	54	Компаратор входа [O]	4-60
				WCOI	55	Компаратор входа [OI]	4-60
OL2	26	Предупреждение о перегрузке (2)	4-44	WCO2	56	Компаратор входа [O2]	4-60
Odc	27	Обрыв аналогового входа [O]	4-53				
OIDc	28	Обрыв аналогового входа [OI]	4-53				
O2Dc	29	Обрыв аналогового входа [O2]	4-53				



## Использование дискретных входов

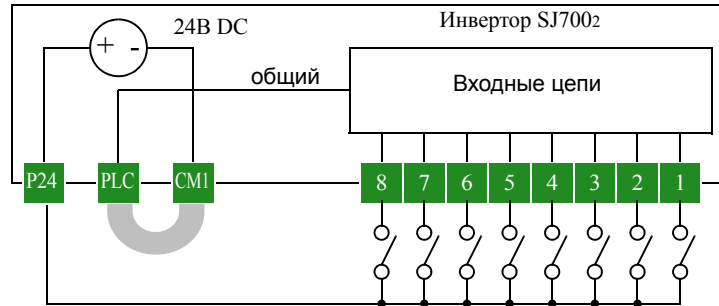
Дискретные входы [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] и [8] идентичны, программируемые, для общего использования. Входные схемы могут использовать внутренний источник питания +24В, клемма [P24]. Общая клемма входных цепей выведена на клемму [PLC]. Для работы с внешним источником питания входов, перемычку необходимо удалить. Согласование схемы входов инвертора с другим устройством (например ПЛК) осуществляется перестановкой перемычки.

### Примеры подключения

На рисунках, показаны четыре схемы подключения входов с помощью ключей или с выходными устройствами ПЛК..

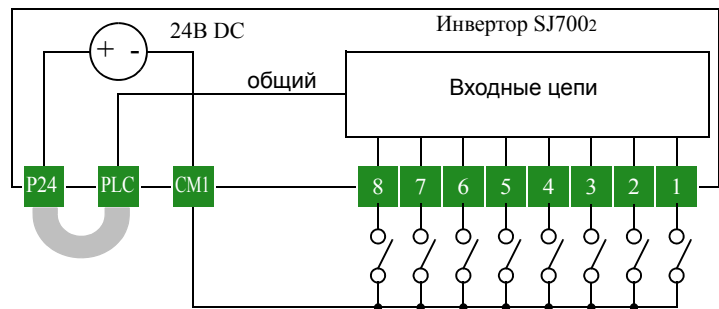
#### Входа “сток”, внутреннее питание

Перемычка для  
стокового вход  
(заводская для  
моделей –xFE )



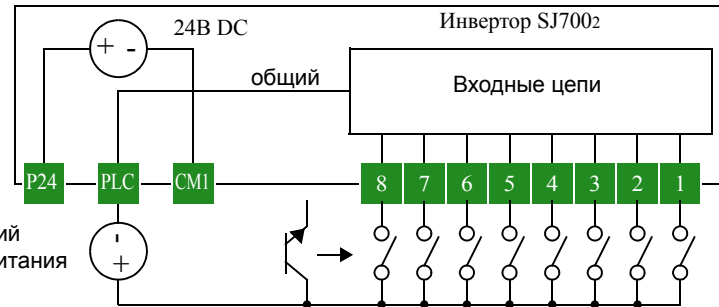
#### Входа “исток”, внутреннее питание

Перемычка для  
истокового входа  
(заводская для  
моделей  
–xFU/-xFR)



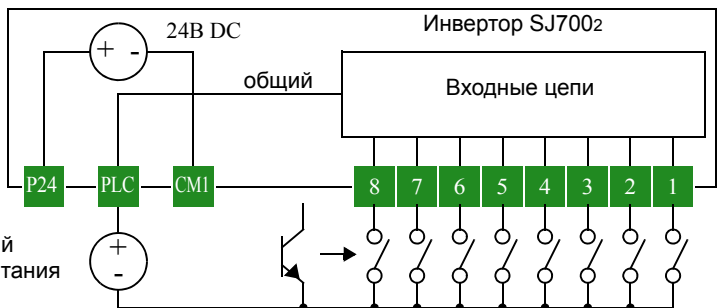
#### Вход “сток”, внешнее питание

Внешний  
источник питания



#### Вход “исток” внешний источник питания

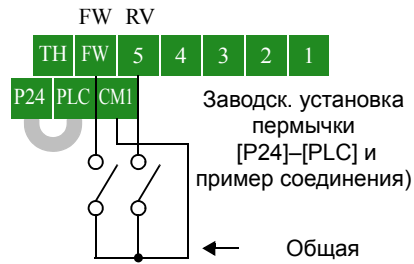
Внешний  
источник питания



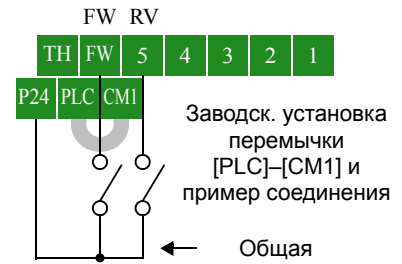
## Диаграмма соединений

В этой главе представлены диаграммы соединений. Указаны заводские значения входных клемм. Индивидуальные параметры входов могут отличаться от указанных. Для моделей -xFU/-xFR (версия США/Япония) заводская установка перемычки [P24] - [PLC], общая клемма в этом случае [CM1]. Для моделей -xFE (европейская версия) диаграмма справа. В этом случае общая точка для входов - [P24]. **Убедитесь, что положение перемычки и используемая общая точка соответствует требованиям соединения Вашего оборудования**

модели -xFU/-xFR (США/Япония):



модели -xFE (Европейская версия):



## Команды Вперёд Пуск/Стоп и Назад Пуск/Стоп

Код и Символ	[FW]*
	01=[RV]
Допустимые входы	[1] to [8]
Необходимые настройки	A002= 01
Заводская устан.	[FW]
* [FW] is a dedicated terminal	

Если Вы подаёте команду Пуск на клемму [FW], инвертор выполняет команду вращение вперёд или команду Стоп при снятии этого сигнала. При подачи команды Пуск на клемму [RV], инвертор выполняет вращение назад или команду Стоп при снятии этого сигнала. Заметьте следующее:

- Если команды пуск вперед и пуск назад активированы одновременно, инвертор работает в режиме стоп
- Если клемма, связанная с функцией [FW] или [RV] сконфигурирована как нормально закрытая, двигатель начинает вращение, когда эта клемма разъединена или не имеет никакого входного напряжения.
- Параметр F004, задаёт направление вращения только, когда подается команда пуск с пульта оператора. Этот параметр не влияет на направление вращения при подачи команды на клеммы [FW] и [RV].



**WARNING:** Предупреждение: если питание подано, а команда пуск уже активизирована, двигатель сразу начнет вращаться, что может создать опасность! Перед включением убедитесь, что внешняя команда пуска не активизирована.

## Фиксированные скорости, Бинарный код

Код и символ	02 = [CF1]
	03 = [CF2]
	04 = [CF3]
	05 = [CF4]
Допустимые входы	[1] to [8]
Требуемые настройки	F001, A020 to A035, A019=00
Заводская устан.	[7]=[CF1], [8]=[CF2]*
Другие клеммы	Requires config.
* значение только для моделей -FE2	

В инверторе можно задать 16 различных фиксированных частот (скоростей), устанавливается скорость в параметрах от A020 до A035. Для задания скорости используются четыре дискретных входа с функциями от CF1 до CF4, двоичным кодом в соответствии с таблицей. Можно использовать любые из восьми входов и в любом порядке. Если Вам необходимо восемь или меньше скоростей, используется меньшее количество входов..

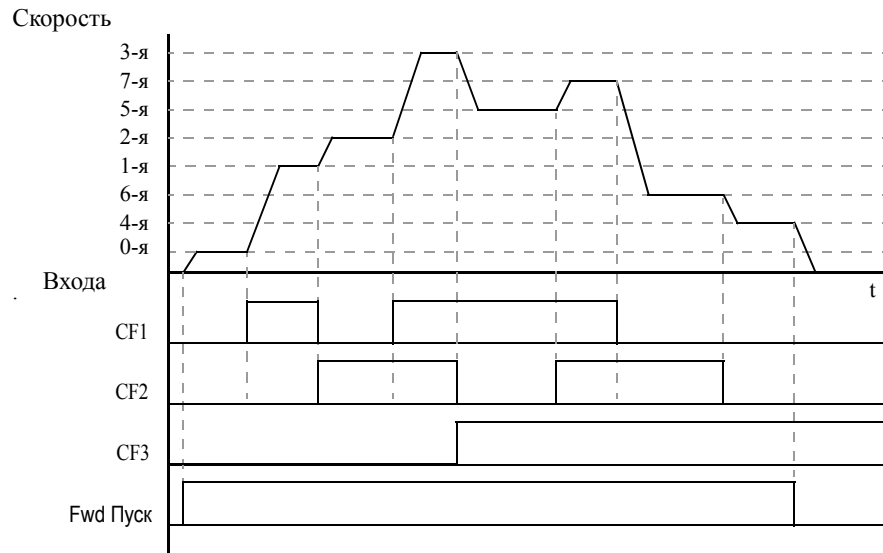
Символ	Название функции
CF1	Бинарная фиксированная скорость, Bit 0 (LSB)
CF2	Бинарная фиксированная скорость, Bit 1
CF3	Бинарная фиксированная скорость, Bit 2
CF4	Бинарная фиксированная скорость, Bit 3 (MSB)

Скорости	Функции входов				Скорости	Функции входов			
	CF4	CF3	CF2	CF1		CF4	CF3	CF2	CF1
Скорость 0	0	0	0	0	Скорость 8	1	0	0	0
Скорость 1	0	0	0	1	Скорость 9	1	0	0	1
Скорость 2	0	0	1	0	Скорость 10	1	0	1	0
Скорость 3	0	0	1	1	Скорость 11	1	0	1	1
Скорость 4	0	1	0	0	Скорость 12	1	1	0	0
Скорость 5	0	1	0	1	Скорость 13	1	1	0	1
Скорость 6	0	1	1	0	Скорость 14	1	1	1	0
Скорость 7	0	1	1	1	Скорость 15	1	1	1	1



**NOTE:** Примечание: Выбор скоростей всегда начинайте с младшего бита : CF1, CF2 и т.д.

Пример использования восьми скоростей. Входы выбора скорости назначены функциями CF1 - CF3. Скорость двигателя изменяется в реальном времени.



**Особенности работы многоскоростного режима** - Функция фиксированного задания скорости имеет приоритет над аналоговым заданием частоты. Когда в функции установлено A001=01, выходная частота задается с терминала управления (аналоговым сигналом). В тоже время можно использовать дискретные входы для работы с одной или более фиксированными скоростями, если их сконфигурировать. Когда дискретные входы не активизированы задание выходной частоты осуществляется с терминала управления. Как только на один из входов с установленной функцией CF1-CF4, будет подано напряжение (активизированы), выходная частота будет определяться комбинацией сигналов на входах.

При программировании режима фиксированного задания скорости обязательно каждый раз после изменения параметра нажимайте кнопку Store. Заметьте, что если после изменения параметра кнопка Store не нажата, никакие данные не будут сохранены.

Если необходимо установить фиксированную скорость больше 50Гц (60Гц), необходимо изменить параметр функции A004 (максимальная частота), на более высокий уровень.

Для контроля выходной частоты используйте функцию D001.

Здесь представлено два пути программирования скорости в регистры от A020 до A035:

**1. Стандартное программирование с клавиатуры:**

- Выберите параметр от A020 до A035.
- Нажмите кнопку **(FUNG)** для просмотра значения параметра.
- Кнопками **(↑)** и **(↓)** установите нужное значение параметра.
- Нажмите кнопку **(STR)** для сохранения параметра.

**2. Программирование с помощью переключения дискретных входов CF:**

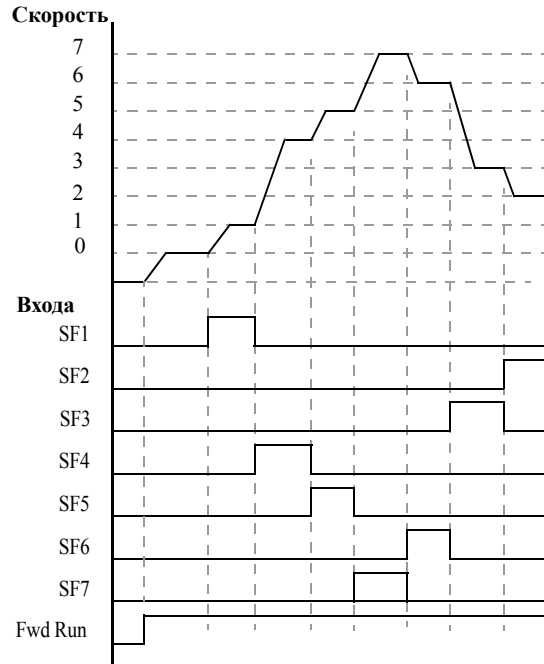
- Переведите инвертор в режим СТОП.
- Установите комбинацию дискретных входов в ON, соответствующей скорости. Выведите на дисплей пульта оператора параметр F001.
- Установите выходную частоту кнопками **(↑)** и **(↓)**.
- Нажмите кнопку **(STR)** для сохранения параметра. В параметре F001 отображается выходная частота выбранного режима фиксированного задания скорости.
- Нажмите кнопку **(FUNG)**, один раз, чтобы подтвердить, что показания соответствуют частоте настройки.
- Повторите операции пунктов от 2. а) до 2. е) для установки других фиксированных частот. Это можно также сделать с помощью параметров от A020 до A035, см. процедуру 1. а) до 1. д).

**Фиксированные скорости, Битовая установка**

Битовая (непосредственная) установка позволяет задавать восемь фиксированных скоростей, используется семь дискретных входов. Так как выбор скорости осуществляется за счет активизации соответствующего входа, Вам потребуется однополюсный переключатель на восемь положений. Если будет активизированы сразу несколько входов, приоритетом задания скорости пользуется вход с меньшим номером. Таблица и схема, приведенная внизу, показывает, как функционируют комбинации входов..

<b>Код и символ</b>	32 = [SF1]
	33 = [SF2]
	34 = [SF3]
	35 = [SF4]
	35 = [SF5]
	36 = [SF6]
	37 = [SF7]
<b>Допуст. входа</b>	[1] to [8]
<b>Треб. настройки</b>	F001, A020 to A035, A019=01
<b>Заводск.</b>	Требует конфигурации

Символ	Назвние функции
SF1	Бит. фиксир. скорость 1
SF2	Бит. фиксир. скорость 2
SF3	Бит. фиксир. скорость 3
SF4	Бит. фиксир. скорость 4
SF5	Бит. фиксир. скорость 5
SF6	Бит. фиксир. скорость 6
SF7	Бит. фиксир. скорость 7



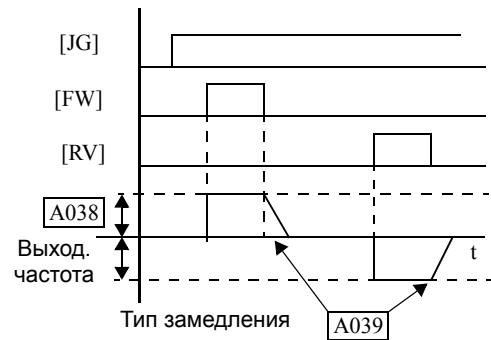
Скорости	Функции входов						
	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Скорость 0	0	0	0	0	0	0	0
Скорость 1	—	—	—	—	—	—	1
Скорость 2	—	—	—	—	—	1	0
Скорость 3	—	—	—	—	1	0	0
Скорость 4	—	—	—	1	0	0	0
Скорость 5	—	—	1	0	0	0	0
Скорость 6	—	1	0	0	0	0	0
Скорость 7	1	0	0	0	0	0	0

**Толчковый режим**

Код	06
Символ	[JG]
Доп. входа	[1] to [8]
Треб. настрой.	A002= 01, A038 > B082, A038 > 0, A039=00 to 05
Заводск.	[3]

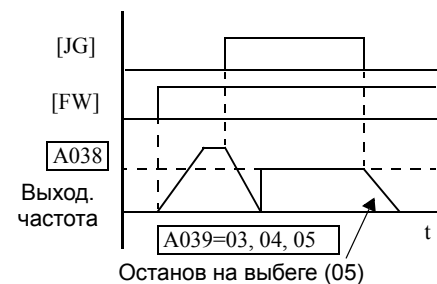
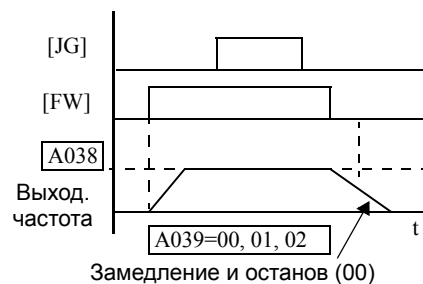
Режим толковой скорости используется для подачи команды вращения на малых скоростях в ручном режиме. Скорость вращения ограничивается значением 10 Гц. Это значение устанавливается в параметре A038. Толчковый режим не задействует установленный алгоритм разгона. Поэтому установка частоты замедления A038 на слишком высокий уровень может привести к отключению инвертора.

Команда толкового режима может быть включена во время работы двигателя. Вы можете программировать инвертор игнорировать или отвечать на команду JOG, используя в этом случае функцию A039. В этой же функции устанавливается тип торможения при снятии команды JOG. Шесть режимов JOG даны ниже:



Толчковый режим при работе привода		Метод торможения в толчковом режиме
Не активен, A039=	Активен, A039=	
00	03	Останов “на-выбеге”
01	04	Замедление и останов
02	05	Торможение постоянным током и останов

На нижней диаграмме слева, команда JOG при работе привода игнорируется. В примере справа команда JOG при работе привода активизируется. Однако, если команду JOG включить прежде, чем подать команду [FW] или [RV], выход инвертора отключится..



Учтите следующее:

- Работа в толчковом режиме не осуществляется в случае, если значение параметра A038 меньше значения стартовой частоты (B082) или равно 0Гц.
- Для активизации толкового режима, обязательно подайте команду [FW] или [RV] после включения входа [JG].
- Устанавливая A039 на 02 или 05, Вы так же должны настроить параметры торможения постоянным током.

### Внешний сигнал торможение постоянным током

Код	07
Символ	[DB]
Допуст. входа	[1] to [8]
Требуем. настройк.	A053, A054
Заводск. установк.	Требует конфигурации

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

- A053 - время задержки режима торможения постоянным током. Диапазон: от 0.0 до 5.0 секунд.
- A054 - уровень торможения постоянным током. Диапазон: 0 - 100%.

Сценарии справа помогают показать, как работает торможение постоянного тока в различных ситуациях:

1. Сценарий 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. Сценарий 2 – Команда Пуск подается с пульта оператора. Когда включается клемма [DB], осуществляется торможение постоянным током. Когда сигнал с клеммы [DB] снимается, выходная частота не выдается.
3. Сценарий 3 – Команда Пуск подается с пульта оператора. Когда включается клемма [DB], через установленное время задержки параметр A053, включается торможение постоянным током. В это время двигатель находится на выбеге. Когда сигнал с клеммы [DB] снимается, выходная частота не выдается.

Учтите следующее:

- Не используйте вход [DB] постоянно или длительное время, когда установлено высокое значение силы торможения постоянным током A054 (в зависимости от возможностей двигателя).
- Не используйте торможение постоянным током на протяжении длительного времени для удержания вала электродвигателя. Функция входа [DB] используется для повышения эффективности торможения. Для удержания вала электродвигателя используйте механический тормоз.

### Установка параметров второго и третьего моторов

Код и символ	08=[SET]
	17=[SET3]
Допуст. входа	[1] to [8]
Требуем. настройк.	(нет)
Заводск. установк.	Требует конфигурации

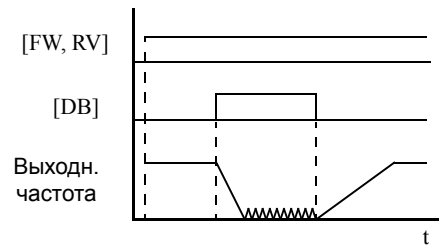
Если дискретные входы работают по функции [SET] или [SET3], то у Вас появляется возможность использовать параметры второго или третьего электродвигателя. Второй и третий набор содержит характеристики альтернативных электродвигателей. Когда клемма с функцией [SET] или [SET3] активизирована, инвертор будет использовать второй или третий набор параметров двигателя соответственно для генерирования выходной частоты. Если Вы отключите клемму [SET] или [SET3] во время работы, то изменение набора параметров произойдет лишь после перехода инвертора в режим Стоп.

Когда вы переключаете входы [SET] и [SET3], инвертор работает со вторым или третьим набором параметров, соответственно. Когда входы переводите в состояние OFF, выходная функция возвращается к первоначальным настройкам (параметры первого двигателя). Подробности в главе “Подключение нескольких двигателей” стр.4-74.

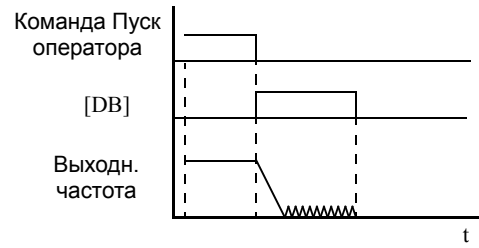
Учтите следующее:

- Если состояние работы клеммы изменяется во время работы, то изменение параметров произойдет только после остановки инвертора.
- Если SET и SET3 включены одновременно, SET преобладает, и действуют параметры второго двигателя.

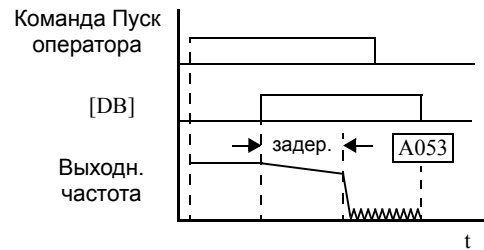
Сценарий 1



Сценарий 2



Scenario 3



## Двухстадийный разгон и торможение

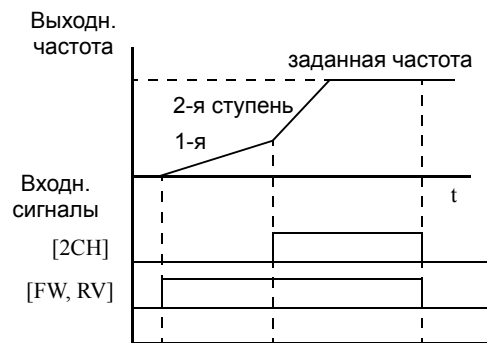
Код	09
Символ	[2CH]
Допустим входа	[1] to [8]
Требуем. установ.	A092, A093, A094=0
Заводск. установ.	[5]

При подаче внешнего сигнала на вход с функцией [2CH], параметры стандартного разгона и торможения (F002 и F003) изменяются 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 (A092).

Учтите следующее:

- Метод перехода ко второй ступени разгона и торможения устанавливается в параметре A094. Для управления по внешнему сигналу [2CH] необходимо этот параметр установить =00.



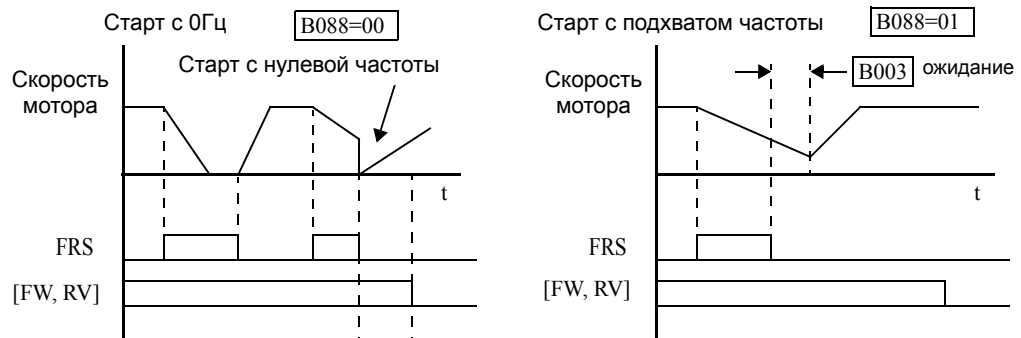
## Останов на “выбеге”

Код	11
Символ	[FRS]
Допуст. входа	[1] - [8]
Треб. установ.	B003, B088, C011 - C018
Заводск. установ.	[4]

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 останов на выбеге 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 с функцией [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 равное 0..



Если Вам необходим активный низкий уровень сигнала клеммы [FRS], то измените параметр (C011 - C018), определяющий тип входного сигнала дискретных входов (C001 - C008), использующей функцию [FRS].

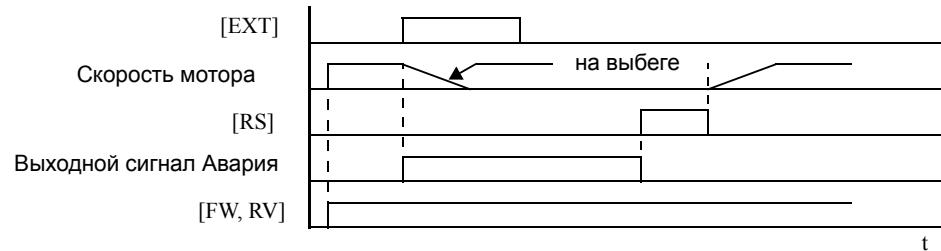


**Внешняя ошибка**

Код	12
Символ	[EXT]
Доп. входа	[1]- [8]
Треб. настрой.	(нет)
Заводск. установ.	Требует конфигурации

Когда вход с функцией [EXT] включена, инвертор переходит в аварийный режим, выдает на дисплей ошибку E12 и отключает выходы. Эта аварийная функция может использоваться для перевода инвертора в состояние аварии от внешнего устройства. Даже, если вход [EXT] отключить, инвертор остается в режиме аварии. Вам следует нажать кнопку Сброс на инверторе, или сбросить ошибку по внешнему сигналу 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..



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].

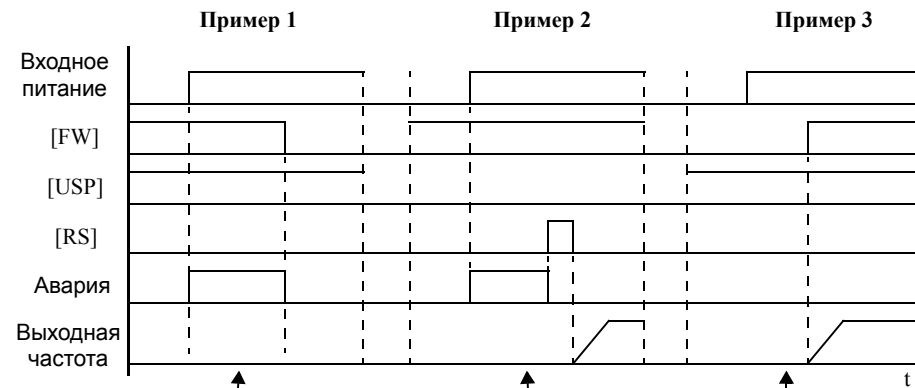
**Защита от повторного пуска**

Код	13
символ	[USP]
Доп. входа	[1] to [8]
Треб. Настр.	(none)
Заводск. установ.	[6]*
* только для моделей - FU2; для других необходима входная конфигурация	

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 подаче питания на инвертор и активной команде Пуск, инвертор перейдет в состояние аварии, на дисплее высветится код ошибки E13. В этом случае есть два пути сбросить сигнал и продолжить работу:

1. Снять команду Пуск, или
2. выполните операцию сброса при помощи входной клеммы [RS] или клавиши Stop/reset на пульте оператора.

Три примера, данные ниже, показывают работу функции USP. Сигнал аварии на диаграмме соответствует коду ошибки E13..



Если при подачи входного питания, функция USP активна, и подана команда Пуск, инвертор перейдет в состояние аварии, код E13

Если произвести сброс аварии, произойдет автоматический перезапуск

Если при подачи входного питания команда Пуск не активна, пуск идет обычным способом

Учтите следующее:

- после сброса ошибки, вызванной функцией защиты от автоматического запуска, электродвигатель сразу начинает вращаться, если есть команда Пуск.
- Если произошло аварийное отключение, вызванное 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 до подачи команды Пуск необходимо выждать не менее 3 сек.

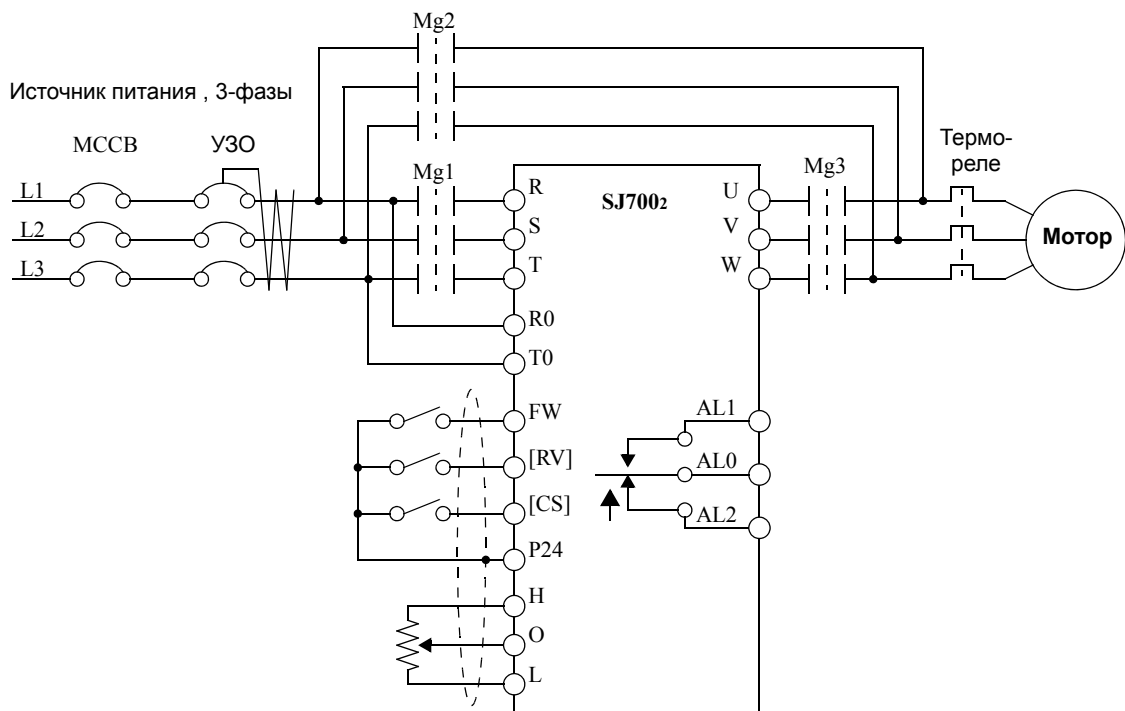
### Переключение двигателя на коммерческую сеть

Код	14
Символ	[CS]
Допуск. входа	[1] - [8]
Треб. настр.	B003, B007
Заводск. установ.	Требует конфигур.

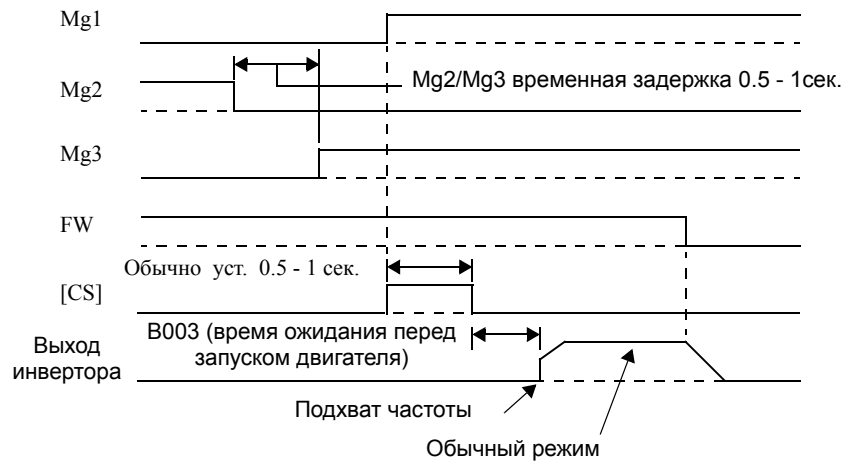
Эта функция используется в системах с особыми требованиями к пусковому моменту. Двигатель напрямую запускается от промышленной сети, а в дальнейшем переводится на управление от инвертора. Такой алгоритм работы обычно используется для уменьшения общей стоимости привода. Однако, для выполнения этой функции требуются дополнительные коммутационные аппараты, типа магнитные контакторы. Например, для запуска двигателя требуется инвертор мощностью 55 кВт, а в установившемся режиме работы достаточно инвертора мощностью 15 кВт. Применение функции [CS] позволит использовать инвертор мощностью 15 кВт. Алгоритм управления двигателем с использованием функции [CS] :

- Переключение сигнала на входе с OFF на ON обозначает, что двигатель уже работает от сети, через линию байпаса, блокируя работу инвертора в режиме Пуск, при подачи напряжения на вход преобразователя частоты.
- Переключение сигнала на дискретном входе [CS] с On на Off, переводит преобразователь частоты в режим Пуск с задержкой времени установленной в (B003). Работа и управление приводом производится в обычном порядке.

На блок-схеме внизу показана системе инвертора с возможностью пуска двигателя по линии байпаса. Запуске двигателя непосредственно от сети контакты реле Mg2 закрыты, а Mg1 и Mg3 открыты. Это - конфигурация линии байпаса, инвертор изолирован от источника питания и двигателя. После запуска двигателя от сети контакты пускателя Mg2 размыкаются, пускатель Mg3 включается приблизительно через 0.5 - 1 секунды, затем подается питание на вход инвертора.



Переключение управления на инвертора происходит после запуска двигателя от сети на номинальную скорость. После этого, Mg2 отключается. Приблизительно через 0.5 - 1 секунды, контакты реле Mg3 закрываются, подключая двигатель к инвертору. :



В предыдущей диаграмме, когда двигатель был запущен от сети, Mg2 выключается, а Mg3 включается. При наличии команды Пуск вперед [FW], контакты активизируют дискретный вход [CS], и подается команда на включение контактора Mg1. Инвертор определяет частоту вращения двигателя. Когда вход [CS] отключается, через задержку времени [B003] инвертор переходит в режим Пуск.

Как только время задержки истекло, инвертор синхронизируется с частотой вращения двигателя (если она больше, чем установленный порог в параметре B007). Если происходит сбой инвертора при синхронизации по ошибке перегрузке по току, увеличьте время ожидания B003. Используйте реле управления для дискретных входов [FW], [RV], и [CS].

Когда клемма [SFT] включена, значения всех параметров и функций (за исключением выходной частоты, в зависимости от значения параметра B031) заблокированы от изменений (изменение запрещено). Это относится как к пульту оператора так и к дистанционному устройству программирования. Для редактирования параметров выключите дискретный вход [SFT]. Используйте параметр B031, чтобы выбрать заблокировать или нет изменение выходной частоты. Обратите внимание на следующее:

- если вход [SFT] включен, может быть изменена только выходная частота.
- С помощью параметра B031 можно поставить защиту и на изменение выходной частоты.
- Можно включить защиту от изменения настроек и без использования клеммы [SFT] (параметр B031).

## Блокировка программы

Код	15
Символ	[SFT]
Доп. входа	[1] to [8]
Требуем. установк.	B031 (исключение из списка)
Заводск. устан.	Требуется конфигурация.

## Выбор аналогового входа Ток/Напряжение

Код	16
Символ	[AT]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установк.	A001 = 01 A005 = 00 / 01 A006 = 00 / 01 / 02
Заводск. устан.	[2]

Функция дискретного входа [AT] работает совместно с установкой параметра A005, и определяет характеристику аналогового входа по току или напряжению. Установка параметра A006 определяет работу биполярного входа и возможность обратного вращения вала двигателя. Обратите внимание, что входной токовый сигнал не может быть биполярным и не имеет возможности изменять направление вращения (для изменения направления вращения совместно с токовым входом используйте команды [FW] или [RV]). Основное назначение функции программируемого дискретного входа [AT] следующее:

- [AT] = ON и A005 = 00 – [AT] активизирует токовый вход [OI]–[L], 4 - 20мА
- [AT] = ON and A005 = 01 – [AT] активизирует вход по напряжению [O2]–[L].
- [AT] = OFF – в этом случае активизируется вход по напряжению [O]–[L] (A005 может быть 00 или 01).

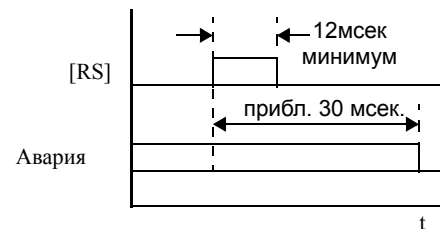
Для работы с аналоговым сигналом обязательно установите параметр A001=01. Пожалуйста, обратитесь к разделу "Аналоговый вход" на странице 4-62 для получения дополнительной информации о конфигурации биполярного входа и рабочих характеристиках аналоговых входов.

## Сброс

Код	18
Символ	[RS]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установк.	B003, B007, C102, C103
Заводск. устан.	[1]

Дискретный вход с установленной функцией [RS] используется для сброса аварийного состояния инвертора. Сброс происходит по заднему фронту импульса, т.е. при прекращении с Вкл. на Выкл. Минимальная продолжительность подачи сигнала на клемму [RS] - 12 мсек. Сброс аварии происходит в течение 30 мсек. Учтите следующее:

- Если при подачи питания на инвертор, вход [RS] активизирован в течение 4 секунд, на дистанционном дисплее оператора появляется сообщение "R-ERROR COMM<2>" (на дисплей пульта оператора – – – –). Однако, ошибки инвертора нет. Для выхода из этого состояния, выключите дискретный вход [RS] и нажмите одну из клавиш на пульте оператора.
- В заводской поставке, если вход [RS] активизируется во время работы инвертора, то электродвигатель останавливается на выбеге. Для изменения этого режима воспользуйтесь функцией C102.
- Вход с функцией [RS] может иметь только нормально разомкнутое состояние. Вход не может быть использована в нормально замкнутом состоянии.
- Когда подаётся на инвертор питание, инвертор выполняет команду Сброс, аналогичную команде [RS], единичным импульсом.



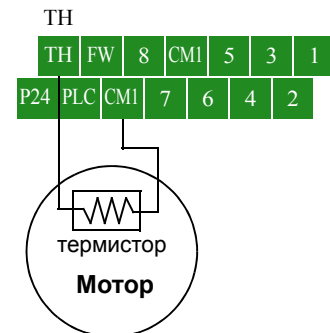
**WARNING: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** После подачи команды Сброс, в случае если команда Пуск активна, электродвигатель может неожиданно запуститься. Во избежание травм обслуживающего персонала убедитесь, что аварийный сброс происходит только после отключения команды Пуск.

## Защита от перегрева термистором

Код	—
Символ	[TH]
Доп. входа	[TH only]
Требуен. установк.	B098, B099, and C085
Заводск. устан.	[TH]

Двигатели, в обмотки которых встроены термисторы, защищены от перегрева. Входная клемма [TH] предназначена для контроля за сопротивлением термистора. Вход может быть установлен (через B098 и B099) на работу с термистором характеристиками NTC или PTC. Используйте эту функцию для защиты двигателя от перегрева.

Термистор подключается к клеммам [TH] и [CM1], при повышении температуры двигателя, инвертор переходит в аварийное состояние, код ошибки E35, двигатель останавливается на выбеге. Убедитесь, что термистор подключен к клеммам [TH] и [CM1]. Если сопротивление выше или ниже (в зависимости от NTC или PTC) порогового уровня, произойдет отключение инвертора по аварии. Сброс аварии возможен, только когда снизится температура двигателя, соответственно изменится сопротивление термистора. Нажмите клавишу STOP/Reset, чтобы устранить ошибку. Разомкнутая цепь термистора так же вызывает сбой, и инвертор отключается по ошибке.



## Трехпроводное управление

Код	20=[STA]
Символ	21=[STP]
Доп. входа	22=F/R
Требуен. установк.	[1] to [8]
Заводск. устан.	A002=01
Код	Requires config.

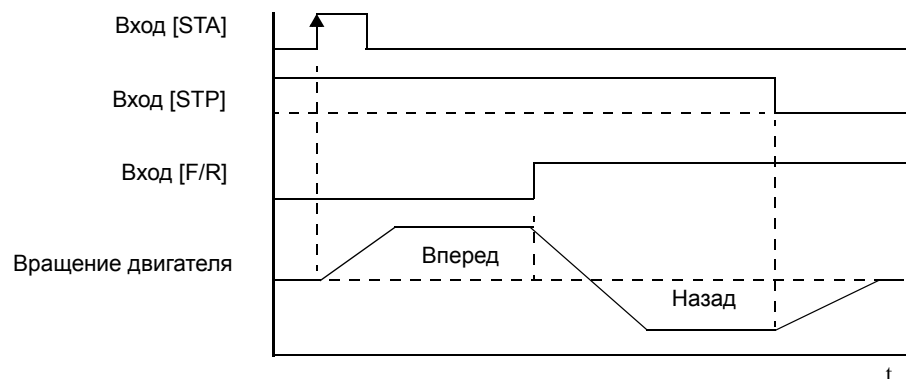
Трехпроводное управление - наиболее часто применяемый способ управления электродвигателем (кнопками Пуск, Стоп). Эта функция использует два входа для управления запуском и остановкой, а третий для выбора направления вращения. .

Символ	Название функции	Описание
STA	Пуск мотора	Пуск двигателя кратковременным замыканием контакта (используется профиль разгона)
STP	Стоп мотора	Останов двигателя кратковременным размыканием контакта (OFF-активный статус клеммы), (используется профиль торможения)
F/R	Вперёд/Назад	ON = Назад; OFF = Вперёд

Чтобы использовать 3-проводное управление, установите на три дискретных входа функции 20 [STA] (пуск), 21 [STP] (стоп), и 22 [F/R] (вперед/назад). Для Пуска и останова двигателя используются кратковременное замыкание или размыкание контакта соответственно. Обязательно установите выбор параметр A002=01 запуск двигателя с терминала. Обратите внимание на следующее:

- Если для управления электродвигателем требуется команды ВКЛ/ВЫКЛ, то вместо трехпроводного управления можно использовать функции [FW] и [RV].
- Логическое значение клеммы STP инвертировано. В обычном состоянии контакт замкнут, а для включения режима останова его необходимо разомкнуть (требования безопасности).
- Когда Вы конфигурируете инвертор для управления по 3-проводной схеме, соответствующая клемма [FW] автоматически блокируется. Значение дискретного входа [RV] также заблокировано.

На приведенной ниже диаграмме приводится использование трехпроводного управления. Клемма STA (запуск электродвигателя) срабатывает по фронту сигнала. Клемма F/R срабатывает по уровню сигнала; направление движения может быть изменено в любое время. Клемма STP (останов электродвигателя) также работает по уровню сигнала..



## Отключение PID и очистка PID

Код	23=[PID]
Символ	24=[PIDC]
Доп. входа	[1] to [8]
Требуем. установк.	A071
Заводск. устан.	Требуется конфигурация.

Функция ПИД регулирования может быть полезна для управления скоростью электродвигателя для поддержания заданного параметра: уровня потока, давления, температуры и т.д. в различных технических процессах.

**ПИД Откл.** – эта функция приостанавливает работу ПИД регулятора через программируемый дискретный вход. Она отменяет действие параметра A071 (активиз. ПИД), работа ПИД регулятора приостанавливается и идет обычное управление выходной частотой инвертора. Использование функции "ПИД откл." на дискретном входе является дополнительной функцией. Конечно, любое использование ПИД регулятора требует обязательной настройки функции A071=01 (активиз. ПИД).

**Очистка PID** – Эта функция сбрасывает интеграторную составляющую в ноль. Таким образом, если Вы активизируете дискретный вход [PIDC], интегральная составляющая будет сброшена в ноль. Это необходимо когда при переключении с ручного управления частотой на управление ПИД регулятора и остановки двигателя.

Обратите внимание на следующее:

- использование функции [PID] и [PIDC] является дополнительным. Для использования ПИД регулятора используйте параметр A071=01.
- не включайте/отключайте управление ПИД, когда двигатель запущен (инвертор находится в Режиме Пуск).
- не подключайте вход с функцией [PIDC], когда двигатель запущен (инвертор находится в Режиме Пуск).



**CAUTION: ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Будьте осторожны, не включайте сброс интегральной составляющей ПИД, когда инвертор находится в Режиме Пуск (выход двигателя включен). Иначе, это может привести двигатель к замедлению скорости, и к аварийному отключению инвертора.

## Коррекция внутреннего контура скорости

Код	26=[CAS]
Символ	43=[PPI]
Доп. входа	[1] to [8]
Требуем. установк.	A044 / A244 / A344 = 03, 04, or 05
Заводск. устан.	Требуется конфигурация.

Режим коррекции контура скорости возможно использование если применяется векторный контроль, векторный контроль в области 0Гц, векторный контроль с датчиком обратной связи, и позволяет выбирать между двумя режимами коррекции составляющих контура скорости. Для коррекции используются пропорциональная и интегральная составляющая. Если дискретный вход с функцией [CAS] не активизирован, режим коррекции не выбран.

Для выбора между пропорциональным и пропорционально-интегральным режимом коррекции используйте функцию дискретного входа [PPI].

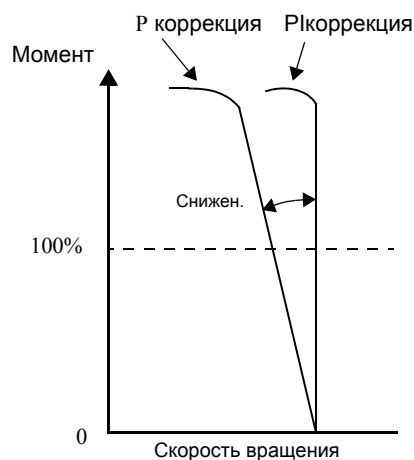
Символ	Название функции	Статус входа	Описание
CAS	Переключение режима коррекции	ON	Выбор параметров H070, H071, и H072
		OFF	Выбор параметров H050, H051, H052; или, H250, H251, H252 (-й мотор)
PPI	Переключение коррекции P / PI	ON	Попорциональная составляющая (P)
		OFF	Пропорционально-интегральная состав. (PI)

В таблице ниже приведены параметры, связанные с коррекцией внутреннего контура скорости

Код функции	Параметр	Устан. значение	Описание
A044 / A244 / A344	Выбор метода управления	03	SLV (не используйте A344)
		04	SLV-0Гц (не использ. A344)
		05	V2 (не использ. A244 и A344)
C001 - C008	Выбор дискретного входа	43	PPI : переключение P/I
H005 / H205	Реакция на изменение скорости	0.001 to 65.53	

Код функции	Параметр	Устан. значение	Описание
H050 / H250	Пропорциональная составляющая PI-коррекции	0.0 - 999.9/1000	Усиление в %
H051 / H251	Интегральная составляющая PI-коррекции	0.0 - 999.9/1000	Усиление в %
H052 / H252	Пропорциональная P-коррекции	0.01 - 10.00	Безразмерная
H070	Прпорциональная PI-корреции при переключении	0.0 - 999.9/1000	Усиление в %
H071	Интегральная PI-корреции при переключении	0.0 - 999.9/1000	Усиление в %
H072	Пропорциональная P-коррекции при переключении	0.0 - 10.0	Безразмерная

Режим управления скоростью является обычно осуществляется по пропорционально-интегральному закону (PI), который пытается поддерживать отклонение между фактической скоростью и заданной, равной нулю. Вы можете также выбрать пропорциональный закон управления (P), при котором есть падение скорости (то есть несколько инверторов работают на одну нагрузку). *Droop (Снижение)* - это разница скорости при P- и PI-управлении при 100%-нагрузке вращающего момента, как показано в схеме. Установите на один из дискретных входов [1] - [8] функцию P/PI (код 43). Если вход P/PI активизирован режим управления скоростью идёт по пропорциональному закону. Если P/PI входная клемма отключена, режим управления идёт по пропорционально-интегральному закону.



Пропорциональное значение  $K_{pp}$  коррекции определяет *снижение*. Установите желаемый параметр использования значения H052. Отношения между значением  $K_{pp}$  и снижением показано ниже:

$$\text{Снижение} = \frac{10}{(\text{Уст. значение } K_{pp})} (\%)$$

Отношения между снижением номинальной скоростью вращения показано ниже:

$$\text{Снижение} = \frac{\text{Отклонение скорости при номинальном моменте}}{\text{Синхронная скорость при базовой частоте}}$$

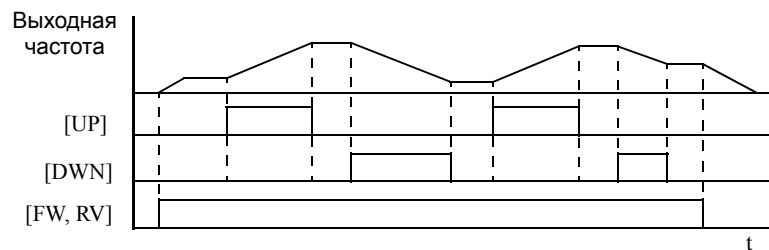
### Функции Больше и Меньше удаленного управления

С помощью функции [UP] (вверх) и [DWN] (вниз) можно изменять выходную частоту при удаленном управлении электродвигателем. Алгоритм разгона и торможения для этих функций соответствует обычной работе. Время разгона и время замедления, используемое с этой функцией, те же самые, что и для обычной операции ACC1 и DEC1 (2ACC1,2DEC1). Входные клеммы работают следующим образом:

Код	27=[UP]
Символ	28=[DWN]
Доп. входа	29=[UDC]
Требуем. установк.	[1] to [8]
Заводск. устан.	A001 = 02; C101 = 01 (память активна)
Код	Требует конфигурац ии.

Символ	Название функции	Описание
UP	Удаленное управление функция Больше	Увеличение выходной частоты относительно текущей
DWN	Удаленное управление функция Меньше	Уменьшение выходной частоты относительно текущей
UDC	Удаленное управление сброс данных	Сброс частоты в памяти функции Up/down

В схеме, данной ниже, клеммы [UP] и [DWN] активизируются, при поданной команде Пуск. Выходная частота изменяется по командам [UP] и [DWN].



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.

### Принудительное управление с пульта оператора

Код	31
Символ	[OPE]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установк.	A001, A002 (уст. кроме A=002)
Заводск. устан.	Требует конфиг.

Эта функция позволяет перевести управление на пульт оператора, не зависимо от установки параметра в функции (A002). Когда дискретный вход с функцией [OPE] активен, управление запуском и остановкой двигателя переводится на пульт оператора, внешние сигналы с терминала [FW], [RV] игнорируются. Инвертор будет использовать стандартные параметры настройки выходной частоты, для вращения двигателя. Когда дискретный вход [OPE] не активен, команда запуска работает обычным образом, в зависимости от установки в параметре A002.

При изменении состояния дискретного входа [OPE] в режиме Пуск (при вращении электродвигателя), инвертор остановит электродвигатель до поступления новой команды управления. Если пользователь включает функцию [OPE] и с пульта управления подается команда Пуск во время работы инвертора, то инвертор останавливает двигатель. После остановки управление переводится на пульт управления.



## Ограничение перегрузки

Код	39
Символ	[OLR]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установк.	B021 – B023 (Уст. 1), B024 – B026 (Уст. 2)
Заводск. устан.	Требуется конфигурация

Инвертор постоянно контролирует ток двигателя во время разгона, торможения и при работе на постоянной скорости. Если ток двигателя достигает уровня токоограничения, инвертор автоматически корректирует выходную частоту, чтобы уменьшить перегрузку. Эта функция предотвращает аварийное отключение инвертора, связанное с увеличением тока при быстром ускорении или значительных изменений нагрузки при работе на постоянной скорости. Она также предотвращает отключение из-за повышения напряжения в звене DC при торможении в результате регенерации. Это достигается путем временного замедления торможения и/или, увеличивая частоту, чтобы растратить регенеративную энергию. Когда напряжения постоянного тока спадет, торможение продолжится.

**OLR выбор параметров** – две настройки параметров пределов срабатывания для функции токоограничения, параметры указаны в таблице ниже..

Символ	Название функции	Статус входа	Описание
OLR	Переключение пределов срабатывания токоограничения	ON	Выбор настроек 2 токоограничения, действ. настройки B024, B025, B026
		OFF	Выбор настроек 1 токоограничения, действ. настройки B021, B022, B023

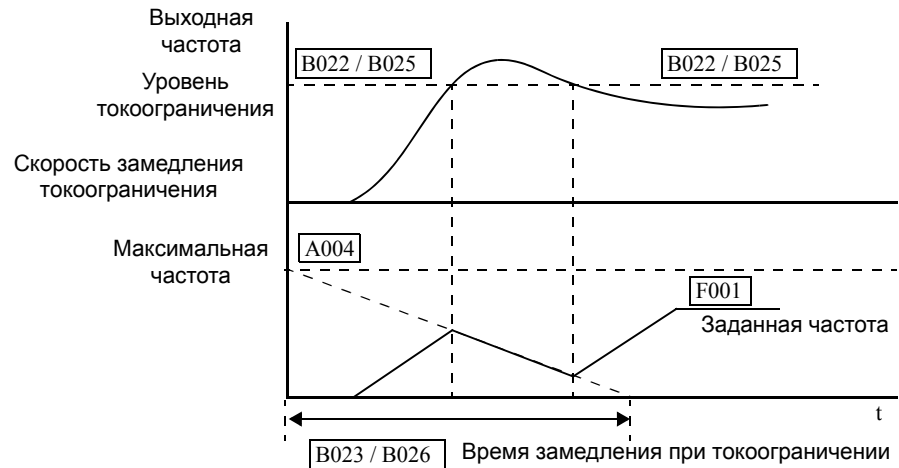
Используйте группу параметров B021-B026, чтобы правильно конфигурировать эти две настройки. Для выбора функции переключения пределов срабатывания функции токоограничения, установите функцию [OLR] на дискретный вход. Можно выбрать настройку действующих параметров функция токоограничения.

Функция	Код функции		Диапазон данных	Описание
	Наст. 1	Наст. 2		
Выбор режима токоограничения	B021	B024	00	Не активизирована
			01	Активизирована при разгоне и работе на постоянной скорости
			02	Активизирована при работе на постоянной скорости
			03	Активизирован при разгоне, работе с постоянной скоростью и замедлении.
Уровень срабатывания 1-го и 2-го режимов токоограничения	B022	B025	от 0,5 x ном.тока до 2 x номинального тока	Значения тока, при котором включается функция токоограничения.
Скорость замедления режима токоограничения	B023	B026	0.1 - 30 секунд	Время замедления в режиме токоограничения

Учтите следующее:

- Если константа (B023 или B026) не правильно установлена, произойдет аварийное отключение инвертора по перенапряжению при торможении, из-за регенеративной энергии двигателя.
- Если в при использовании функции токоограничения выходная частота в режиме разгона так и не достигнет установленных значений, необходимо произвести следующее:
  - а) Увеличить время разгона
  - б) Увеличить значение пускового момента
  - с) Увеличить уровень срабатывания режима токоограничения

На схеме внизу показана работа функции токоограничения. Уровни токоограничения устанавливаются в параметрах B022 и B025. Время замедления при токоограничении определяется от максимальной скорости до нуля. При токоограничении время разгона увеличивается.



**NOTE: ПРИМЕЧАНИЕ:** Переключение порогов токоограничения связана с функциями дискретных выходов, и подробно рассматривается в главе "Сигнал предупреждения о перегрузке" на странице 4-44.

## Ограничение момента

Код	40=[TL]
Символ	41=[TRQ1]
Доп. входа	42=[TRQ2]
Требуем. установк.	[1] - [8]
Заводск. устан.	B040, B041, B042, B043, B044
Код	Требуется конфигурация

Для работы с функцией ограничения момента необходимо использовать следующие методы управления: векторный контроль, векторный контроль в области 0Гц, векторный контроль с датчиком обратной связи. Для работы функции необходимо использовать три дискретных входа

Символ	Название функции	Описание
TL	Активизация ограничения момента	Функция огр. момента активна при ON
TRQ1	Ограничение момента 1, Бит 1 (LSB)	Двоичный код для выбора квадранта
TRQ2	Ограничение момента 2, Бит 2(MSB)	Двоичный код для выбора квадранта

Для функции ограничителя момента доступны следующие режимы (параметр B040):

1. Работа в четырёх квадрантах с индивидуальными установками – Этот режим устанавливает ограничение момента в четырёх квадрантах, прямое вращение и регенерация, обратное вращение и регенерация. Ограничение момента устанавливается индивидуально по квадрантам в параметрах B041 – B044.
2. Режим установки с терминала – Этот режим устанавливает уровни ограничения момента по квадрантам по сигналу дискретных входов 1 и 2, установки ограничения момента устанавливаются в B041 – B044. Выбранный диапазон доступен для всех квадрантов. Для выбора необходимо установить функции TRQ1 и TRQ2 на дискретные входы.
3. Режим аналогового входа – этот режим устанавливает уровни ограничения момента по сигналу аналогового входа [O2] относительно [L]. Сигнал 0 – 10В устанавливает уровень ограничения момента 0 - 200%. Выбранный значение уровня может применяться для всех четырёх квадрантов (при вращении вперёд и назад, работа в регенеративном режиме).
4. Плата расширения 1 или 2 – эта функция доступна при использовании платы расширения (SJ-DG). Пожалуйста, обратитесь к инструкции SJ-DG.

Дискретный вход		Параметр ограничения момента
TRQ2	TRQ1	
OFF	OFF	B041
OFF	ON	B042
ON	OFF	B043
ON	ON	B044

Для использования функции ограничения момента установите на один из дискретных входов функцию [TL] и активируйте вход ON. Сигнал на входе [TL] включает и выключает четырёхкватный режим ограничения и уровни ограничения. Когда вход [TL] отключен, инвертор всегда использует заданный по умолчанию ограничение момента до максимального значения 200%. Это значение соответствует 200% максимального выходного тока инвертора. Поэтому, выходной вращающийся момент зависит от применяемого двигателя. Если используется выходная функция превышения момента [OTQ], то сигнал на дискретном выходе появится при ограничении момента и зависит от сигнала на дискретных входах соответствующего уровня. При использовании функции ограничителя момента на низкой скорости, используется также механизм переключения пределов срабатывания для функции защиты от перегрузки по току.

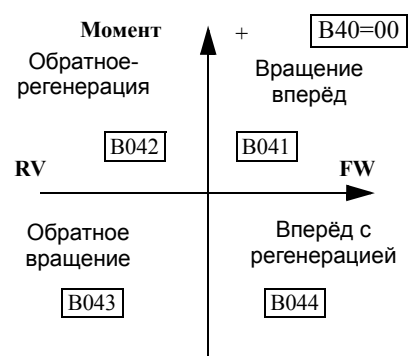
Код	Функция	Диапазон данных	Описание
A044 / A244	Установка метода управления	00 01 02 03 04 05	V/f с постоянным моментом V/f с переменным моментом V/f свободно устанавливаемая *1 Векторный контроль *1 Векторный контроль, в области 0Гц *1 Векторконтроль с датчиком ОС *2
B040	Выбор ограничения момента	00 01 02 03 04	В 4-квадрантах с индивид. установ. Выбор с терминала Выбор аналогового входа [O2] Карта расширения 1 Карта расширения 2
B041	Ограничение момента 1	0 - 200%	Прямое вращение без генерации
B042	Ограничение момента 2	0 - 200%	Обратное вращение с регенерацией
B043	Ограничение момента 3	0 - 200%	Обратное вращение без генерации
B044	Ограничение момента 4	0 - 200%	Прямое вращение с генерацией
C001 - C008	Функции дискретных входов [1] - [8]	40 41 42	Ограничен. момента активизировано Выбор огранич. момента, бит 1 (LSB) Выбор огранич. момента, бит 2 (MSB)
C021 - C025	Функции дискретных выходов [11] - [15]	10	В ограничении момента

**Note 1:** Недоступен для параметра A344

**Note 2:** Недоступен для параметра A244 и A344

На схеме справа показан четырёхкватный режим работы (B040=00). Мгновенный момент зависит от нагрузки и режима работы инвертора (Разгон, постоянная скорость или торможение). Эти факторы определяют в каком квадранте идёт работа в данный момент. Параметры B041, B042, B043 и B044 определяют уровень ограничения момента.

Для управления с терминала (B040=01) используются два дискретных входа с функциями [TRQ1] и [TRQ2], выбор квадранта осуществляется двоичным кодом, уровни ограничения в зависимости от квадранта устанавливаются в параметрах B041, B042, B043 и B044.

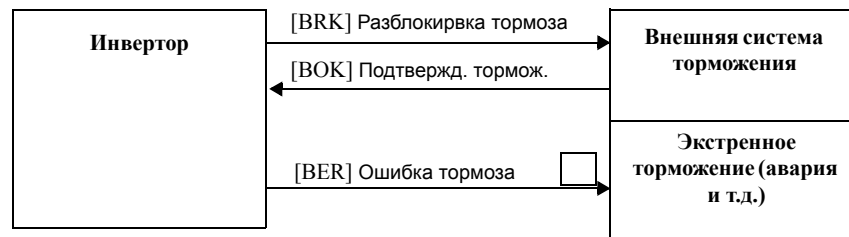


## Функция управления внешним тормозом

Код	44
Символ	[ВОК]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установк.	B120=01; Уст. B121 - B126
Заводск. устан.	Требуется конфигурац.

Функция управления внешним тормозом позволяет инвертору управлять внешними электромеханическими системами торможения с особой характеристикой безопасности. Например, системы управления подъемником, внешний тормоз должен удерживать нагрузку до тех пор, пока момент на валу двигателя не достигнет уровня, способного удерживать нагрузку. Это является гарантией того, что при отпуске тормоза, нагрузка не будет опускаться. Функция управления внешним торможением может быть активизирована при установке параметра B120=01.

Схема, данная ниже, показывает сигналы, которые важны для функции управления внешним торможением..



- Сигнал подтверждение торможения [ВОК] в состоянии ON, подтверждает, что внешняя система торможения разблокирована. Если управление внешним тормозом активизировано (B120=01), то сигнал [ВОК] должен работать соответствующим образом, чтобы избежать сбоя инвертора.
- Если функция дискретного входа [ВОК] не установлена, то установка B124 игнорируется.

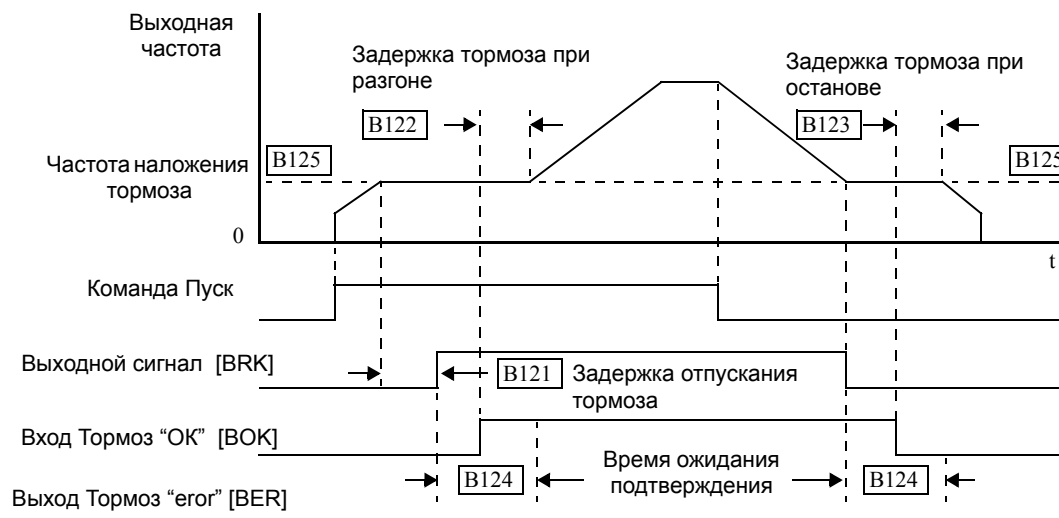
Этапы, описанные ниже, изображены на графике на следующей странице.

1. При подачи команды запуска, выходная частота инвертора достигает значения параметра B125.
2. После того, как выходная частота достигнет уровня наложения тормоза (B125), инвертор ожидает подтверждения о том, что внешняя система тормоза разблокирована, параметр B121. На дискретном выходе инвертора формируется сигнал разблокировки тормоза [BRK]. Однако, если выходной ток инвертора меньше уровня, установленного в параметре B126, сигнал разблокировки тормоза B126 не выдётся. Низкий уровень тока двигателя указывает на неисправность тормоза (вал двигателя не зафиксирован). В этом случае инвертор дает сбой и выводит сигнал ошибки в режиме торможения [BER]. Этот сигнал необходим для включения экстренного торможения, чтобы гарантировать удержание нагрузки, если первичная система торможения была неисправна.
3. Когда инвертор выдал сигнал разблокировки тормоза [BRK], инвертор удерживает двигатель на заданной частоте. Инвертор ждет подтверждения от внешней системы торможения. Когда внешняя система торможения разблокирована, на дискретный вход инвертора с функцией [ВОК], поступает сигнал подтверждения. Если функция [ВОК] не установлена на дискретный вход, параметр B124 игнорируется.
4. Когда внешний тормоз работает должным образом, инвертор ожидает сигнал подтверждения [ВОК] в течении времени B126, затем начинается процесс разгона с выходом на установленную частоту. Если [ВОК] не установлена на дискретный вход, ускорение начинается с задержкой времени B122, после возникновения сигнала [BRK].
5. Когда команда Пуск выключена, описанная выше процедура выполняется в обратном порядке. Смысл в том, чтобы наложить тормоз прежде, чем двигатель полностью остановиться. Инвертор замедляется до частоты наложения тормоза (B125) и выключает сигнал [BRK].
6. Инвертор ожидает сигнал подтверждения, в течении времени, установленного в параметре (B121), от системы торможения о наложении тормоза. Если сигнал подтверждения торможения не выключается в заданное время, инвертор выводит сигнал ошибки торможения [BER] (необходимый для активизации экстренной системы торможения).
7. После отключения сигнала [ВОК], инвертор удерживает нагрузку на заданной частоте (B125) в течении времени ожидания до продолжения замедления, затем замедляет до 0 Гц (см. диаграмму на следующей странице).

В таблице перечислены параметры, относящиеся к функции управления внешним тормозом..

Код	Функция	Диапазон данных	Описание
B120	Режим управления тормозом	00=Неактивен 01=Активен	Активирует внутреннюю функцию инвертора управления внешним тормозом
B121	Время ожидания отпускания тормоза	0.00 - 5.00 сек.	Установка времени задержки от момента достижения выходной частоты (B125) и выходным сигналом инвертора [BRK]
B122	Задержка отпускания тормоза при разгоне	0.00 - 5.00 сек.	Установка времени задержки от момента получения сигнала [BOK] и продолжением разгона до заданной частоты
B123	Задержка управления тормозом при замедлении	0.00 - 5.00 сек.	Устанавливает время ожидания после того, как сигнал [BOK], подтверждающий торможение, выключается (после выключения [BRK]) до того, как произойдет торможения инвертора до 0 Гц
B124	Задержка управления тормозом при подтверждении	0.00 - 5.00 сек.	Устанавливает время ожидания входного сигнала [BOK] после переключения сигнала [BRK]. Если сигнал [BOK] не получен в заданное время, инвертор отключается по ошибке неисправность тормоза [BER].
B125	Установка частоты растормаживания	0.00 - 99.99 Гц / 100.0 - 400.0 Гц	Устанавливает частоту, на которой инвертор выдает сигнал включения торможения [BRK] после задержки, установленной B121.
B126	Ток наложения тормоза	0% - 200% от номин. тока инвертора	Устанавливает минимальный уровень тока инвертора, выше которого, будет выдан сигнал включения торможения [BRK].

Диаграмма этапов работы, описанных выше.

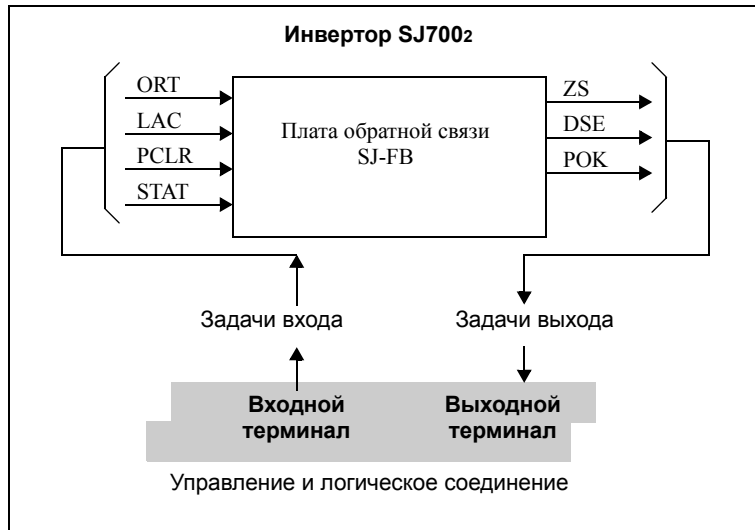


**Входные сигналы платы расширения**

Для нижеупомянутых входов требуется плата расширения SJ-FB, плата обратной связи с инкрементальным датчиком. Пожалуйста, см. инструкцию на SJ-FB, для дополнительной информации.

Код и символ	Символ	Название функции	Описание
45=[ORT]	ORT	Ориентация	Ориентация (установка в начальное положение)
46=[LAC]	LAC	LAD отмена	Отменяет управление линейным позиционированием разгона/торможения на карте обратной связи
47=[PCLR]	PCLR	Очистка отклонения позиции	Сводит ошибку позиционирования к нулю
48=[STAT]	STAT	Активизация позиционирования	Активизирует позиционирование для управления частотой мотора.
Допуст. входа	[1] - [8]		
Требуем. установ.	B120=01; Уст. B121 - B126		
Монтаж терминал	...на SJ-FB плате расширения		

Диаграмма ниже показывает соединения вход/выхода для SJ-FB платы обратной связи. Внутренние подключения инвертора и конфигурация параметра активизируют эти сигналы на интеллектуальных входных и выходных клеммах..

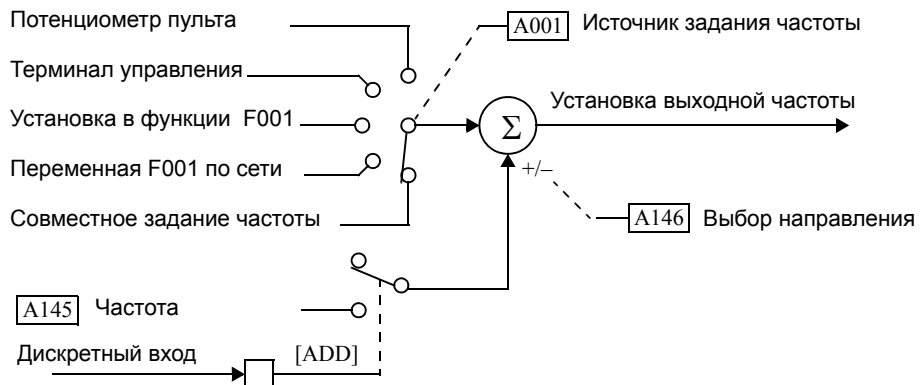


Информация относительно выходов, связанных с SJ-FB картой расширения находится в разделе "Выходные сигналы Карты Расширения" на страницах 4-52.

**Смещение выходной частоты**

Инвертор может увеличить или уменьшить значение выходной частоты, которое задаётся параметром A001, 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. Вы можете использовать дискретный вход с функцией [ADD] для изменения выходной частоты в реальном времени..

Код	50
Символ	[ADD]
Доп. входа	[1] to [8]
Требует установ.	A145, A146
Заводск. устан.	Требует конфигурации



Operations and Monitoring

### Принудительное управление с терминала

Код	51
Символ	[F-TM]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установк.	A001, A002
Заводск. устан.	Требуется конфигурац.

Эта функция позволяет принудительно использовать сигналы с терминала управления в качестве источника управления, не учитывая значения следующих параметров:

- A001 - Источник установки выходной частоты (01 = управление с терминала [FW] и [RV])
- A002 - Источник подачи команды Пуск (01 = управление с терминала [O] или [OI])

В некоторых применениях клеммная колодка не установлена в качестве источника управления. Вы можете использовать управление с пульта оператора инвертора, потенциометр пульта или сеть ModBus. Однако подачей внешнего сигнала на дискретный вход [F-TM], управление инвертором (временно) переводится с терминала управления (задание частоты и Пуск инвертора). Когда дискретный вход [F-TM] отключен OFF, инвертор вновь использует управление определенное в функциях A001 и A002.

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

### Активизация управления моментом

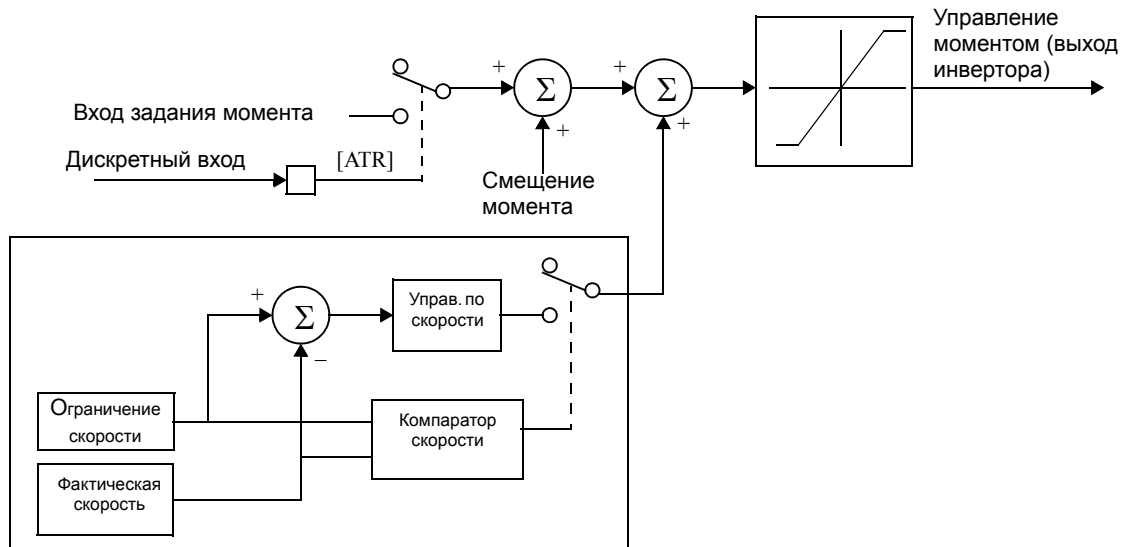
Код	52
Символ	[ATR]
Доп. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	A044 = 05, P033, P034, P035, P039, P040, P036, P037, P038
Установ. монитора	D009, D010, D012
Заводск	Требуется конфигурац.

Функция дискретного входа разрешения задания момента, доступна только в режиме векторного управления с экспериментальным датчиком обратной связи (A044 = 05). Вы можете использовать инвертор не только для управления скоростью или позиционированием импульса, но и с функцией управления вращающего момента. Этот режим удобно использовать в намоточных механизмах.

Для активизации режима установите на дискретный вход функцию [ATR] код (52) и переведите в состояние Вкл. Для задания момента можете выбрать один из четырех методов (пульт оператора и три аналоговых входа).

Код	Функция	Диапазон данных	Описание
P033	Выбор входа задания момента	00	Вход [O]
		01	Вход [OI]
		02	Вход [O2]
		03	Клавиатура инвертора (P034)
P034	Установка вращающего момента	0. - 200. (%)	Установка момента с пульта оператора (P033 = 03)
P035	Установка полярности вращающего момента	00	В зависимости от полярности сигнала на входе [O2]
		01	В зависимости от направления вращения двигателя
P039	Ограничение скорости в прямом вращении в режиме управления моментом	от 0.00 до максимальной частоты (Гц)	—
P040	Ограничение скорости в обратном направлении в режиме управления моментом	от 0.00 до максимальной частоты (Гц)	—
P036	Режим смещения момента	00	Неактивен
		01	Клавиатура инвертора (P037)
		02	Вход [O2]
P037	Значение смещения момента	-200. - 200. (%)	
P038	Полярность смещения момента	00	Определяется знаком полярности
		01	Зависит от направления вращения двигателя

Следующая блок-схема показывает режим управления вращающим моментом. Если скорость превышает ограничение по скорости, скорость двигателя управляется в режиме пропорционального управления..



### Сброс счётчика электроэнергии

Код	53
Символ	[КНС]
Доп. входа	[1] - [8]
Допуст. входа	B078, B079
Устан. монитора	D015
Завод. установ.	Требует конфигураци

В параметре D015 отображается суммарная потребляемая мощность электроэнергии по входу инвертора. Вы можете преобразовать значение, для использования в других технологических процессах, устанавливая множитель в соответствующем параметре (B079 установка множителя счетчика электроэнергии). Множитель может быть установлен в диапазоне от 1 до 1000 (с разрешением = 1).

Есть два способа сбросить счетчик электроэнергии:

- установить B078 = 01 и нажать кнопку STR на цифровом пульте оператора.
- Установить на дискретный вход функцию [КНС] (код 53). Активизируйте вход для сброса данных счетчика электроэнергии.

При установке множителя в параметре B079 = 1000, на дисплее можно отобразить данные до 999000 kW/h.



## Следящий режим

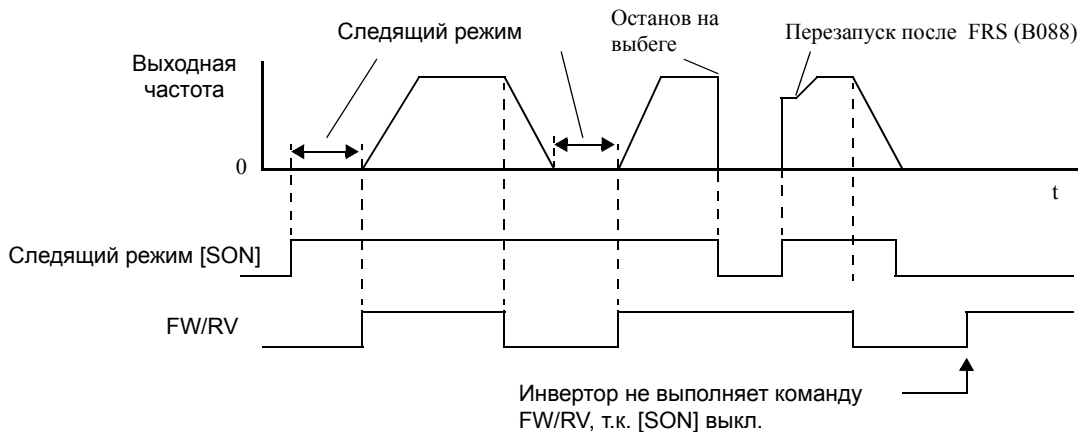
Код	54
Символ	[SON]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	A044
Заводск. установ.	Требуется настройка

Следящий режим позволяет удерживать вал двигателя на нулевой скорости по сигналу с дискретного входа. Данная функция работает только в режиме управления двигателем с датчиком обратной связи по скорости A044=05.

Для работы с функцией Следящий режим установите код 54 на один из дискретных входов. Запуск двигателя возможен только при наличии сигнала сигнала на входе [SON].

Если отключить вход [SON] при работающем двигателе, двигатель остановится на выбеге. Если снова активизировать вход [SON] запуск двигателя произойдет в соответствии с установкой функции B088, режим перезапуска после действия FRS.

Инвертор не допускает одновременной работы функций [SON] и [FOC]. Если оба входа активизированы, функция [FOC] имеет приоритет (работает, как обычно), а функция [SON] не активизируется..



## Принудительное намагничивание

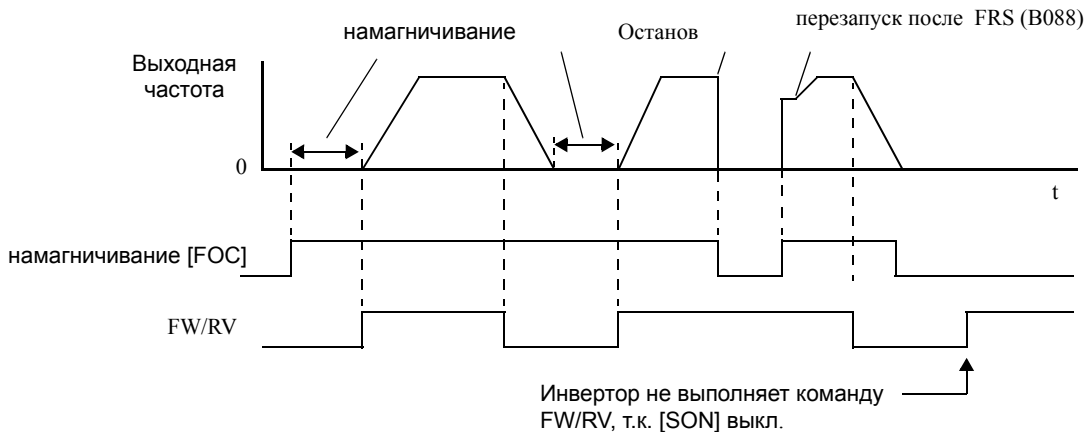
Код	55
Символ	[FOC]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	A044, A244
Заводск. установ.	Требуется настройка

Функция применяется для принудительного намагничивания статора двигателя. Для этого необходимо установить один из режимов управления двигателем:

- A044 = 03 безсенсорный векторный контроль
- A044 = 04 безсенсорный векторный контроль в области 0 Гц.
- A044 = 05 векторный контроль с датчиком обратной связи.

Для использования функции принудительное намагничивание установите на дискретный вход код 55.

Если вход [FOC] отключить во время работы инвертора, выход инвертора будет работать в режиме FRS (останов на выбеге). Если вход [FOC] снова включить, инвертор выполнит перезапуск двигателя в соответствии с функцией B088, Режим перезапуска после FRS.stop). If the [FOC] is turned ON again, the inverter restarts the motor according to function B088, Restart Mode After FRS.



## Входа 1–8 Общего назначения

Изучите инструкцию Easy Sequence (Простой последовательности), чтобы получить информацию относительно того, как конфигурировать и использовать входы общего назначения MI1 - MI8.

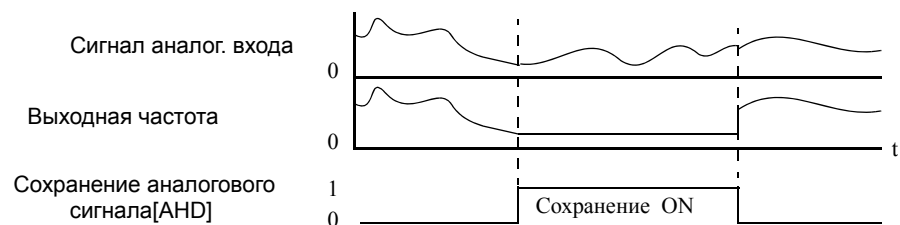
Код или символ	56=[MI1]
	57=[MI2]
	58=[MI3]
	59=[MI4]
	60=[MI5]
	61=[MI6]
	62=[MI7]
	63=[MI8]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	См. Easy Sequence
Заводск. установ.	Требует конфигур.

## Команда сохранения аналогового сигнала

Функция сохранения аналогового сигнала позволяет записать в память инвертора значение аналогового входного сигнала. Для этого режима необходимо установить на дискретный вход функцию [AHD] (код 65) и активизировать его. При активизированном входе [AHD], сохраненное значение можно использовать в качестве начального задания выходной частоты функции Up/Down (Больше/Меньше). Для сохранения частоты с функцией UP/DWN установите параметр C101=1 (Выбор режима сохранения).

Код	65
Символ	[AHD]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	C101
Заводск. установ.	Требует конфиг.

Если питание инвертора периодически отключается или вход [RS] получает сброс, когда вход [AHD] включен, данные, хранящиеся в памяти инвертора в момент отключения питания или перезапуска, будут использоваться для задания выходной частоты.



## Выбор мультипозиционирования 1, 2, и 3

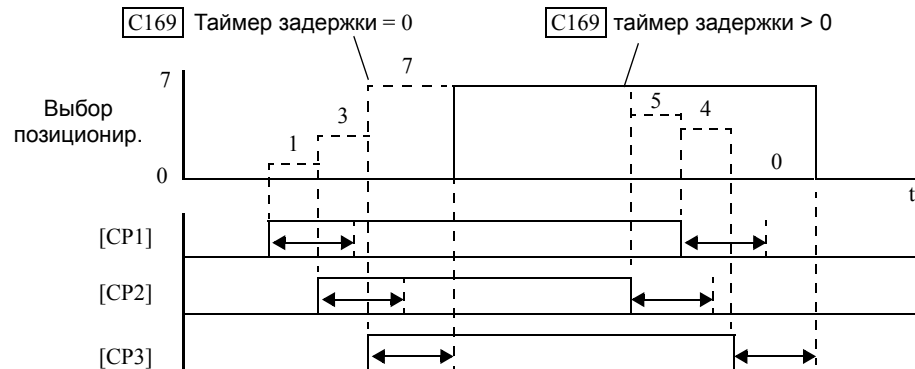
Для выбора одного из восьми заданий уставки позиционирования P060 - P067 используется двоичный код и три дискретных входа. Вход [CP1] это LSB (младший бит); [CP3] это MSB (старший бит). Если никакие дискретные входы позиционирования не заданы, P060 становится заданной по умолчанию уставкой.

Код	66=[CP1]
	67=[CP2]
	68=[CP3]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	P060 - P067, C169
Заводск. установ.	Требует конфиг.

Функц. код	Мультипозиционирование	Функция входов		
		[CF3]	[CF2]	[CF1]
P060	Уставка позиционирования 0	0	0	0
P061	Уставка позиционирования 1	0	0	1
P062	Уставка позиционирования 2	0	1	0
P063	Уставка позиционирования 3	0	1	1
P06уст4	Уставка позиционирования 4	1	0	0
P065	Уставка позиционирования 5	1	0	1
P066	Уставка позиционирования 6	1	1	0
P067	Уставка позиционирования 7	1	1	1

Для задания уставки позиционирования используют три дискретных входа [CF1], [CF2], и [CF3] с двоичным кодированием. При переключении возможно промежуточное состояние входов, которое крайне не желательно. Чтобы избежать этой проблемы, активизируется механизм вычисления времени. Параметр C169 устанавливает время задержки, которое применяется одинаково для всех трех входов. Он работает следующим образом:

- При изменении состояния входов, активизируется таймер задержки. Внутреннее состояние входов не изменяется.
- Таймер перезапускается каждый раз при изменении состояния входов.
- По истечении времени задержки, внутреннее состояние входов изменяется (выполняется новая уставка позиционирования, P060 - P067).



Обратите внимание, что чрезмерно длинные параметры настройки времени задержки, уменьшают быстродействие по выбору позиции с дискретных входов.

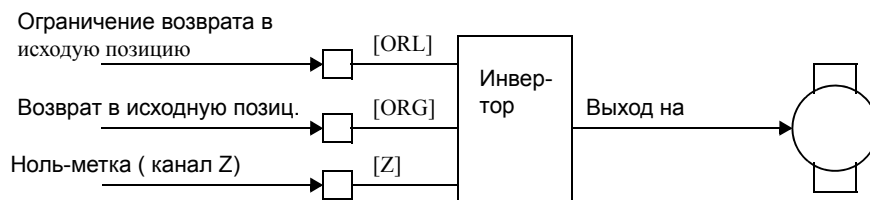
**Функция возврата в исходную позицию**

A zero-return operation (also called a home-return) occurs when the motor moves the load to a particular starting position. Using parameter P068, you may select one of three possible types of zero-return operations. Parameter P069 selects the search direction. The zero pulse input (also called zone input) signals the arrival at the zero position.

Код	69=[ORL] 70=[ORG] [1] - [8]
Допуст. входа	P068, P069, P070, P071
Требуем. установ.	Требуется конфиг.

Код	Функция	Данные	Описание
P068	Выбор режима возврата в нулевую точку	00	Низкая скорость
		01	Высокая скорость 1
		02	Высокая скорость 2
P069	Выбор направления возврата в нулевую точку	00	Вперёд
		01	Назад

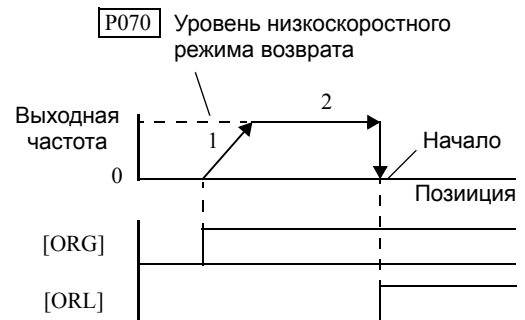
Это обычное требование (или хорошая практика) для того, чтобы после каждого включения питания инвертора выполнить операцию возврата в нулевую точку. Возможно, что при отключении питания, нагрузка не была в исходной позиции. Или при отключенном питании, внешняя сила сместила нагрузку. Если не использовать функцию возврата в исходную позицию, то при включении питания инвертор будет использовать текущую позицию как исходное положение..



Существует три режима возврата в исходную точку, отличающиеся скоростью возврата, реакцией на внешний сигнал, направлением движения, и метод останова. Выберите режим возврата в нулевую точку, который лучше всего соответствует вашему приложению.

Низкая скорость возврата в исходное положение::

1. Двигатель разгоняется до уровня низкоскоростного режима возврата.
2. Двигатель работает на уровне низкоскоростного режима возврата.
3. По сигналу [ORL], инвертор останавливается и значение является исходной позицией.



Высокоскоростной режим 1 возврата в исходную позицию:

1. Двигатель разгоняется до уровня высокоскоростного режима возврата.
2. Двигатель работает на уровне высокоскоростного режима возврата.
3. По сигналу [ORL] мотор производит замедление.
4. Двигатель запускается в обратном направлении на уровне низкоскоростного режима возврата в исходное положение.
5. По сигналу [ORL] инвертор останавливает двигатель и устанавливается в исходное положение.



Высокоскоростной режим 2 возврата в исходную позицию:

1. Двигатель разгоняется до уровня высокоскоростного режима возврата.
2. Двигатель работает на уровне высокоскоростного режима возврата.
3. По сигналу [ORL] мотор производит замедление.
4. Двигатель запускается в обратном направлении на уровне низкоскоростного режима возврата в исходное положение.
5. По сигналу [ORL] двигатель начинает замедление до остановки
6. Двигатель разгоняется до уровня низкоскоростного режима возврата в прямом направлении.
7. По сигналу импульса Z (нулевая метка) датчика скорости, инвертор останавливает двигатель.

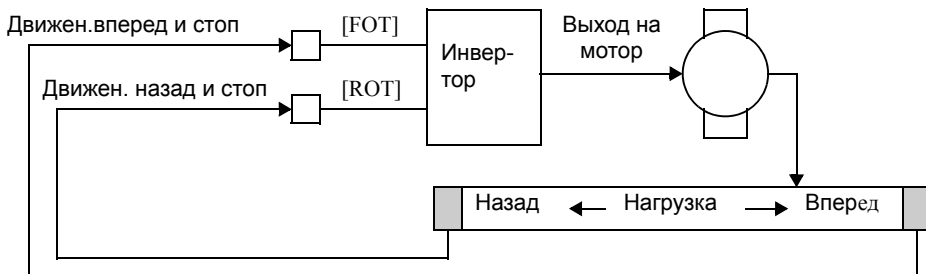


**Движение Вперёд/Назад**

Функция Движение Вперед/Назад перемещает нагрузку в заданном диапазоне позиционирования. Внешние сигналы [FOT] и [ROT] определяют конец хода направления движения. Обычно для этих целей используют концевые выключатели.

Код и символ	71=[FOT] 72=[ROT]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. установ.	нет
Заводск. установ.	Требуется настр.

Если [FOT] включается во время вращения вперед (или [ROT] включается во время обратного вращения), инвертор ограничивает вращающий момент двигателя до 10 % в текущем направлении хода.

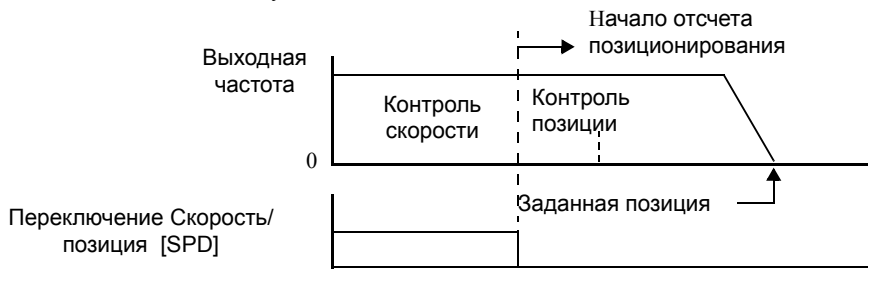


**Управление Скорость/Позиционирование**

Для управления скоростью двигателя в режиме позиционирования, установите функцию [SPD] на один из дискретных входов. Направление вращения зависит от поданной команды (FWD или REV). Для использования режима переключения Скорость/Позиционирование установите соответствующие параметры управления.

Когда вход [SPD] переходит в OFF, текущая позиция сбрасывается в ноль. Если вход [SPD] отключается в ходе работы двигателя, режим управления переключается в режим позиционирования и подсчет импульса начинается с нуля. Если конечная позиция равна нулю, инвертор останавливает двигатель в текущей позиции. Иначе, вращение продолжается до того, как вращение двигателя достигнет установленной позиции..

Код	73
Символ	[SPD]
Допуст. входа	[1] - [8]
Требуем. настр.	A044=05, P012
Заводск. установ.	Требуется настройки.



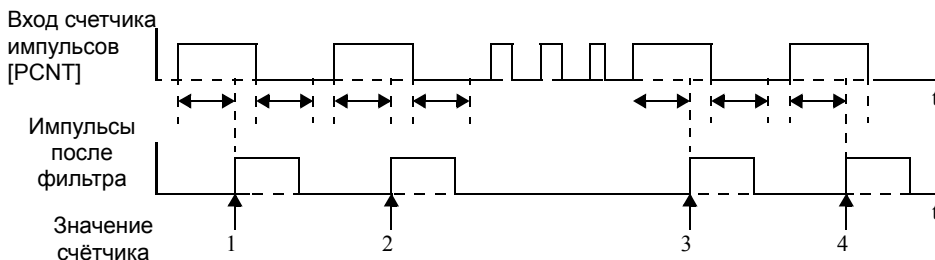
**Pulse Counter Signals**

Дискретный вход счетчика импульсов [PCNT] позволяет производить подсчет импульсов с частотой следования не более 100 Гц. (Для быстродействующих приложений, используйте плату расширения входов). Отображение суммарного счетчика импульсов в D028, функция подсчета импульсов. Значение суммарного счетчика не может быть сохранено в отдельном регистре или параметре. Значение счетчика сбрасывается в ноль, при пропадании питания или перезапуске. Вы можете также использовать сброс счетчика импульсов [PCC], для сброса счетчика.

Допустимая частота входных импульсов может быть рассчитана по формуле, показанной ниже, (принято, что входной импульс имеет скважность 50%). Не подавайте частоту выше, чем расчетное значение. T.

Допуст. частота (Гц) = 250 / установка реакции входной клеммы ( C160 - C168) + 1  
 Например: Время реакциидискретного входа =1, допустимая частота = 125 Гц

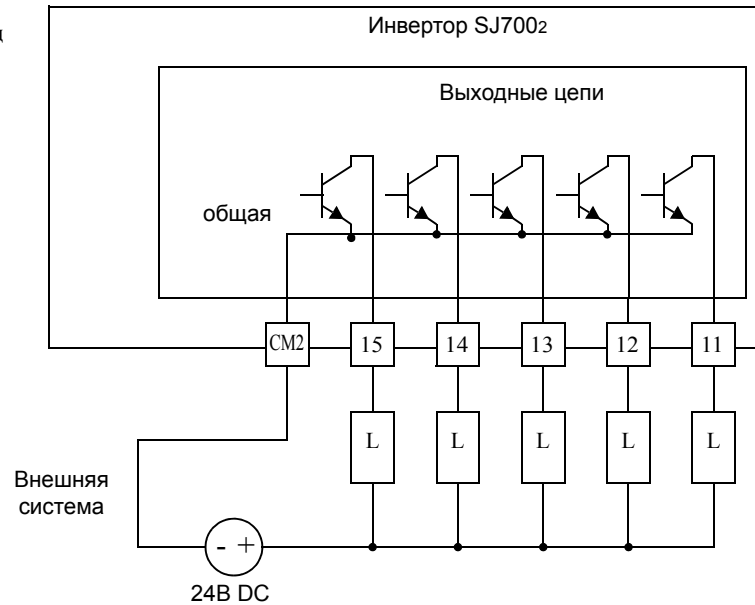
Код и символ	74=[PCNT] 75=[PCC]
Допуст. входа	[1] - [8]
Установ. монитор.	D028
Default terminal	Требуется конфигур.



## Использование программируемых выходов

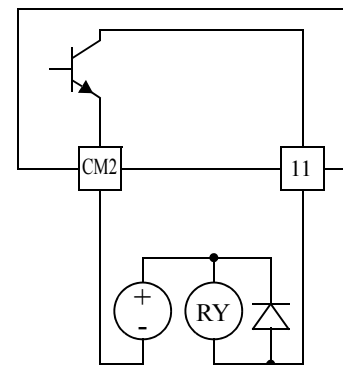
Выходные терминалы программируются аналогично дискретным входам. Инвертор имеет различные выходные функции, которые Вы можете назначить на пять дискретных выходов. Кроме того, есть релейный выход (нормально открытый и нормально закрытый контакты). В заводской поставке на релейный выход установлена функция Авария, но Вы можете назначить любую из функций, которые доступны для выходов с открытым коллектором..

Стоковый выход  
(открытый  
коллектор)



**ТИП: СОВЕТ:** К транзисторному выходу можно подключить нагрузку до 50mA на каждый выход. Мы настоятельно рекомендуем, использовать внешний источник питания, как показано ниже. Он должен обеспечить выходной ток не менее 250mA, для обеспечения работы всех выходов.

Если Вам нужен выходной ток больше чем 50mA, используйте промежуточное реле. Обязательно используйте шунтирующий диод параллельно катушки, как показано ниже.

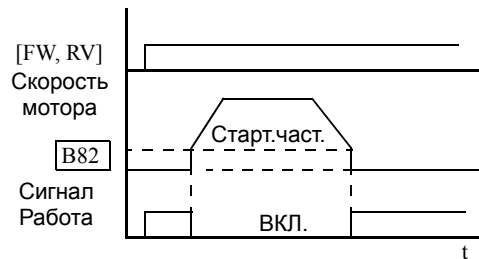


## Сигнал Работа

Код	00
Символ	[RUN]
Допуст. выхода	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	(нет)
Заводск. установ.	[12]

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

На схеме справа подробно показана работа функции. Инвертор выводит сигнал [RUN] всякий раз, когда выходная частота инвертора превышает стартовую частоту, установленную в параметре B082. Стартовая частота - это начальная частота выхода инвертора в момент включения.



**NOTE: ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вы используете дискретный выход, для управления внешним реле, убедитесь, что подключили диод параллельно катушки реле. Это защитит транзистрный выход от повреждения.

## Сигналы достижения частот

Сигналы достижения частот помогают координировать внешние системы с текущей скоростью профиля инвертора. Название подразумевает, что дискретный выход [FA1] включен (ON), когда выходная частота достигает частоты уставки (параметр F001). Выходы [FA2] - [FA5] обеспечивают гибкость применения функций, используя две пороговые величины при разгоне и торможении. Например, Вы можете включить выход при достижении одной частоты при разгоне и отключить на другой при торможении. Во всех функциях есть гистерезис, чтобы избежать дребезга, если инвертор работает с выходной частотой рядом с одним из порогов..

Код и символ	01=[FA1]
	02=[FA2]
	06=[FA3]
	24=[FA4]
	25=[FA5]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. устан.	F001 для FA1
	C042 и C043 для FA2 и FA3
	C045 и C046 для FA4 и FA5
Завод. устан.	[11]=[FA1]
Другие клеммы	Требуется конфиг.

Символ	Название функции	Описание
FA1	Достижение частоты тип 1 – постоянная скорость	ON- когда выходная частота двигателя достигла заданной частоты в F001
FA2	Достижение частоты тип 2 – превышение частоты	ON- когда выходная частота двигателя достигла порога 1 (C042) при разгоне
FA3	Достижение частоты тип 3 – участок постоянной частоты	ON-когда выходная частота двигателя находится в диапазоне C042 работа при разгоне, и C043 работа при замедлении.
FA4	Достижение частоты тип 4 – превышение частоты (2)	ON- когда выходная частота двигателя достигла порога 1 (C045) при разгоне
FA5	Достижение частоты тип 5 – участок постоянной частоты (2)	ON-когда выходная частота двигателя находится в диапазоне C045 работа при разгоне, и C046 работа при замедлении.

Обратите внимание на следующее:

- Для большинства приложений используется один или два типа сигналов достижения частоты (см. пример). Однако возможно задать все пять сигналов на дискретные выходы [FA1] -[FA5].
- Выходные сигналы включаются не достигая заданного порога на 1 % от максимальной установленной выходной частоты инвертора.
- выходные сигналы отключаются при прохождении порога выходной частотой на 2 % от максимальной частоты инвертора.

Выходной сигнал достижения частоты [FA1] использует установленную частоту (параметр F001) в качестве порога для переключения. На схеме справа, инвертор разгоняется до установленной выходной частоты, которая служит порогом для сигнала [FA1]. Параметрами  $F_{\text{вкл.}}$  и  $F_{\text{выкл.}}$  обозначен гистерезис, который предотвращает дребезг выходного сигнала при достижении порогового значения.

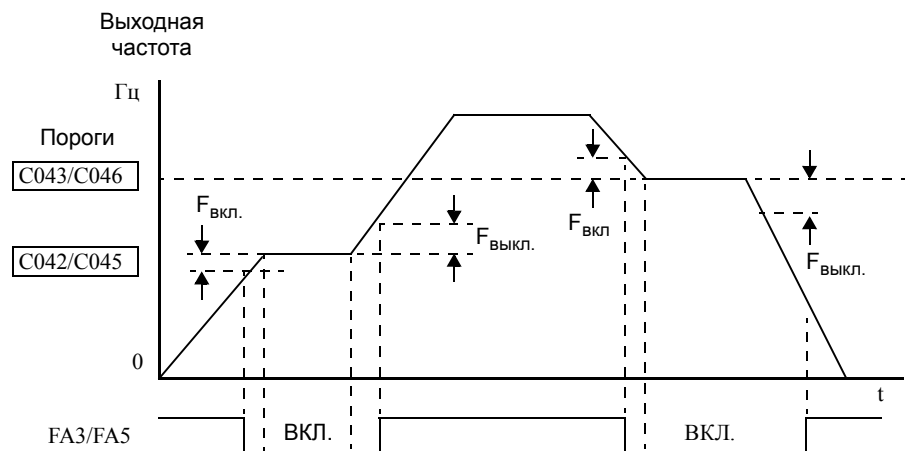
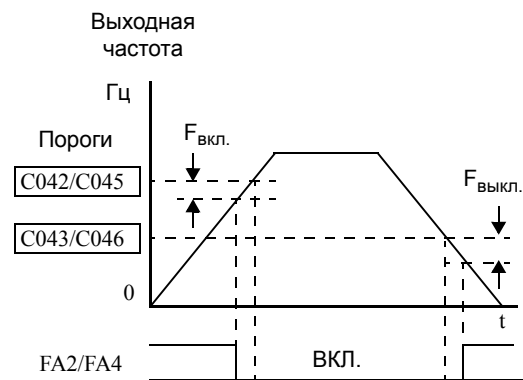
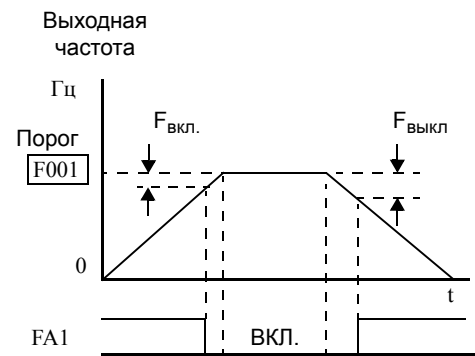
- $F_{\text{вкл.}}$  - % от максим. выходной частоты.
- $F_{\text{выкл.}}$  - 2% от максим. выходн. частоты.

За счет гистерезиса выходной сигнал включаетсЯ немного раньше установленного порога. Отключение сигнала происходит также с задержкой. Значения 1% и 2% относятся и к другим сигналам достижения частоты, рассматриваемых ниже.

Выходные сигналы достижения частоты [FA2] и [FA4] работают аналогичным образом; только два порога переключения для разгона и торможения устанавливаются отдельно, как показано на схеме. Эти сигналы обеспечивают большую гибкость, чем [FA1]. Сигнал [FA2] использует установленные пороги C042 и C045 соответственно для включения и выключения. Сигнал [FA4] использует пороги установленные в C043 и C046 соответственно для включения и выключения. Наличие различных порогов разгона и торможения обеспечивает асимметричную выходную функцию.

Однако Вы можете использовать и одинаковые пороги включения и выключения.

Выходные сигналы достижения частоты [FA3] и [FA5] используют те же самые пороговые значения уставки, как и [FA2] и [FA4], но работают немного другим образом. Ознакомьтесь с диаграммой работы. Сигнал [FA3] или [FA5] включается, если при разгоне выходная частота достигла первого порогового уровня, и если продолжается разгон сигнал выключается. Второй пороговый уровень работает аналогично, но при торможении. Таким образом, у нас есть отдельные импульсы вкл./выкл. для разгона и торможения..



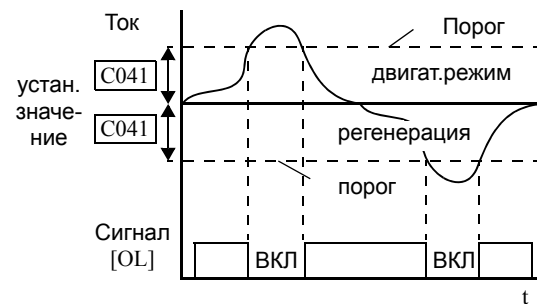


### Сигнал предупреждения о перегрузке

Код	03=[OL]
Символ	26=[OL2]
Допуст. выхода	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C041, C111
Заводск. установ.	Требуется конфигурация.

Когда выходной ток превышает заданное значение, сигналы [OL] или [OL2] включаются. Параметр C041 устанавливает порог перегрузки для [OL]; параметр C111 устанавливает порог для [OL2]. Схема предупреждения перегрузки работает в двигателем режиме и при регенеративном торможении.

В выходных цепях используются транзисторы с открытым коллектором и активному состоянию соответствует низкий уровень сигнала..



Символ	Название функции	Описание
OL	Сигнал предупреждения перегрузки (1)	ON - когда выходной ток больше, чем установленный порог для сигнала перегрузки (C041)
OL2	Сигнал предупреждения перегрузки (2)	ON - когда выходной ток больше, чем установленный порог для сигнала перегрузки (C111)

Обратите внимание на следующее:

- по умолчанию задано пороговое значение - 100 %. Установите требуемое значение в параметре C041 или C111 (уровень перегрузки).
- точность этой функции та же, что и функция монитора выходного тока на выходе [FM] (см. раздел "Аналоговые выходы" на страницах 4-65).

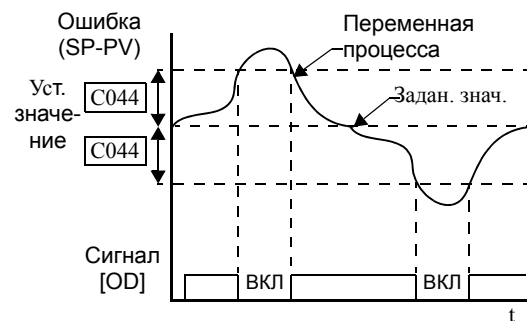
**NOTE: ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вы используете дискретный выход, для управления внешним реле, убедитесь, что подключили диод параллельно катушки реле. Это защитит транзистрный выход от повреждения.



### Отклонение ПИД-регулятора

Код	04
Символ	[OD]
Допуст. выхода	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C044
Заводск. установ.	Требуется конфигурация.

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]. Заводское значение отклонения установлено 3%. Для изменения значения, отредактируйте параметр C044 (порог погрешности). Подробности см. "ПИД регулятор" на стр.4-73.



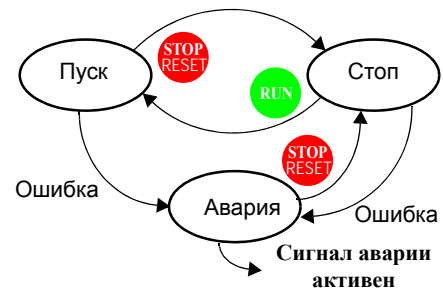
**NOTE: ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вы используете дискретный выход, для управления внешним реле, убедитесь, что подключили диод параллельно катушки реле. Это защитит транзистрный выход от повреждения.



**Сигнал Аварии**

Код	05
Символ	[AL]
Допуст. выхода	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C026, C036
Заводск. установ.	Реле [AL0], [AL1], [AL2]

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



Необходимо различать аварийный сигнал AL и контакты сигнального реле [AL0], [AL1] и [AL2]. Сигнал AL является логической функцией, которую Вы можете установить на дискретные выходы [11]-[15] или релейные выходы. Наиболее часто на реле устанавливается функция аварии AL. Исходя из этого, обозначаются контакты реле. Используйте дискретные выходы (клеммы [11] to [15]) для слаботочного интерфейса или реле (макс. 50 мА). Используйте промежуточное реле для коммутации высоковольтных цепей и электрических устройств (минимальный ток 10 мА). Учтите следующее:

- Когда релейный выход работает в нормально замкнутом режиме, после включения питания происходит задержка не более 2 сек. до замыкания контакта.
- Клеммы [11] – [15] является выходом с открытым коллектором, поэтому электрические характеристики отличаются от клемм [AL0], [AL1], [AL2].
- Когда питание инвертора выключено, выходной сигнала об ошибке активен, пока схема управления подключена к внешнему питанию.
- Выходной сигнал имеет задержку 300 мсек (номинальное значение) после возникновения ошибки.
- Спецификации контактов реле см. в разделе "Спецификации терминала управления" на странице 4-9. Схемы состояния контактов в различных условиях приведены на следующей странице.

По умолчанию, контакты сигнального реле работают как показано на рисунке слева.. Тип логики может быть легко изменен в параметре C036 (рис.справа). Контакты реле нормально открытый (Н.О.) и нормально закрытый (Н.З.) используется термин "нормально" в том значении, что питание на инвертор подано и он находится в состоянии Пуск или Стоп. Контакты реле переключаются в противоположное состояние если инвертор находится в состоянии Аварии или выключенном питании..

Исходное состояние контактов					Исходное состояние контактов с инвертированием в параметре C036				
Нормальная работа		В состоянии Авария или выключенном питании			При нормальной работе или выкл. питания.		В состоянии Авария		
Контакт	Питание	Статус работы	AL0-AL1	AL0-AL2	Контакт	Питание	Статус работы	AL0-AL1	AL0-AL2
Н.З. (исх. состоян., C036=01)	ВКЛ.	Норма	Закрыт	Открыт	Н.О. (уст. C036=00)	ВКЛ.	Норма	Открыт	Закрыт
	ВКЛ.	Сбой	Открыт	Закрыт		ВКЛ.	Сбой	Закрыт	Открыт
	ВЫКЛ.	–	Открыт	Закрыт		ВЫКЛ.	–	Открыт	Закрыт

Operations and Monitoring

### Сигнал превышения момента

Код	07
Символ	[OTQ]
Допуст. выхода	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C055, C056, C057, C058
Заводск. установ.	A044 = 03 или 04 или 05
Код	[14]

Сигнал превышения ограничения момента [OTQ] включается, когда значение вращающего момента двигателя становится больше, чем установленный уровень (см. таблицу ниже). Помните, функция ограничения момента, рассмотренная в разделе “Ограничение момента” стр. 4-29, фактически ограничивает момент по квадрантам. Выходной сигнал превышения момента только показывает уровень момента, сигнал [OTQ] переключается в Вкл. при превышении установленных порогов. Функция [OTQ] можно применять только для бессенсорного векторного управления, бессенсорного векторного управления в области 0 Гц или векторного управления с датчиком скорости. Не используйте выход [OTQ] кроме этих режимов управления инвертора..

Код	Функция/Описание	Диапазон
C055	Уровень момента, двигательный режим, вперед	0 - 200%
C056	Уровень момента, регенеративный режим, назад	0 - 200%
C057	Уровень момента, двигательный режим, назад	0 - 200%
C058	Уровень момента, регенеративный режим, вперед	0 - 200%
C021 - C025	Функции программируемых выходов [11] - [15]	07

### Сигнал кратковременный провал напряжения/ пониженное напряжение

Код и символ	08=[IP]
	09=[UV]
Допуст. выхода	[11] - [15], [ALx]
Требуем. настр.	B001, B002, B003, B004, B005, B007
Заводск. установ.	Требуется конфигурация.

Кратковременный провал напряжения (полное пропадание) или пониженное напряжение (частичное пропадание) может произойти без внешнего предупреждения. Можно сконфигурировать различную реакцию инвертора при возникновении этих условий. Когда происходит кратковременный провал напряжения или пониженное напряжение питания можно произвести повторный перезапуск инвертора или перевести его в аварийное состояние. Функция перезапуска устанавливается в параметре B001..

Символ	Название функции	Описание
IP	Кратковременный провал напряжения	ВКЛ., когда инвертор обнаружил кратковременное пропадание напряжения
UV	Пониженное напряжение	ВКЛ., когда входное напряжение меньше допустимого уровня.

В случае активизации, функция перезапуска работает следующим образом:

**Провал напряжения** – Когда происходит кратковременное пропадание питания или провалы напряжения, инвертор может произвести до 16 попыток перезапуска. На 17-ой попытке инвертор переходит в аварийное состояние, которое можно сбросить с помощью клавиши Stop/Reset. Для режима перезапуска и индикации кода аварии при пропадании питания, необходимо запитать плату логики, клеммы [Ro] - [To] от звена постоянного тока, клемма [P] - [N]. Если это нежелательно, установите в параметре B004 код 00 или 02.

**Перегрузка по току/перенапряжение** – Если выбран режим перезапуска, то при возникновении перегрузки по току или перенапряжению, инвертор производит три попытки перезапуска. На четвертой попытке произойдет аварийное отключение инвертора. Используйте параметр B004 для выбора режима перезапуска.

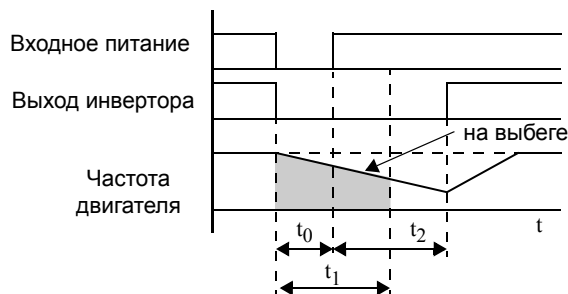
Если при замедлении происходит перегрузка по току или напряжению, на дисплее появляется код аварийного отключения (E16), инвертор останавливает двигатель на выбеге. В этом случае увеличьте время разгона.

Используйте параметры, приведённые ниже для для программирования режима работы при пропадании или провале напряжения.

Код	Функция	Данные	Описание
B001	Выбор режима автоматического перезапуска	00	Аварийное отключение инвертора, автоматический перезапуск не возможен.
		01	Перезапуск с 0 Гц
		02	Перезапуск с синхронизацией частоты вращения двигателя
		03	Перезапуск с синхронизацией частоты вращения двигателя и замедление до остановки - аварийное отключение.
B002	Допустимое время пропадания напряжения питания	0.3 - 1.0 сек.	Временной промежуток, за который может возникнуть провал входного напряжения питания без аварийного отключения. Если провал напряжения продолжается дольше этого времени, происходит аварийное отключение инвертора даже, если выбран режим перезапуска. Если он длится меньше этого времени, будет предпринята попытка перезапуска.
B003	Время ожидания перезапуска	0.3 - 100 сек.	Задержка времени перед автоматическим перезапуском
B004	Активизация отключения из-за кратковременного пропадания или провала напряжения	00	Не активизирован
		01	Активизирован
		02	Неактивна во время остановки и замедлении
B005	Количество повторных запусков при пропадании / сбое напряжения питания	00	Перезапуск до 16 раз при кратковременном пропадании или провале напряжения
		01	Всегда использовать перезапуск при кратковременном пропадании или провале напряжения
B007	Установка частоты подхватad	0.00 - 400.0 Гц	Если частота мотора на момент подачи напряжения питания меньше установленной, то перезапуск осуществляется с 0 Гц

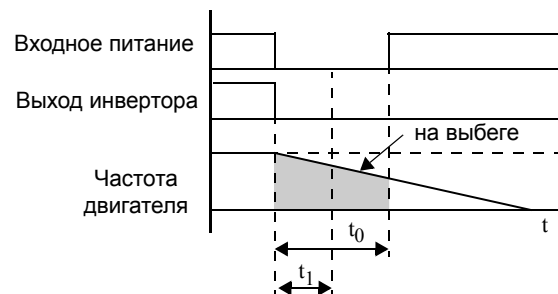
В следующих примерах,  $t_0$  = время кратковременного пропадания питания,  $t_1$  = допустимое время пропадания питания (B002), и  $t_2$  = время ожидания перезапуска (B003)..

**Пример 1: Сбой питания в дозволeнных пределах, перезапуск**



Когда  $t_0 < t_1$ , по истечении времени  $t_2$  происходит перезапуск

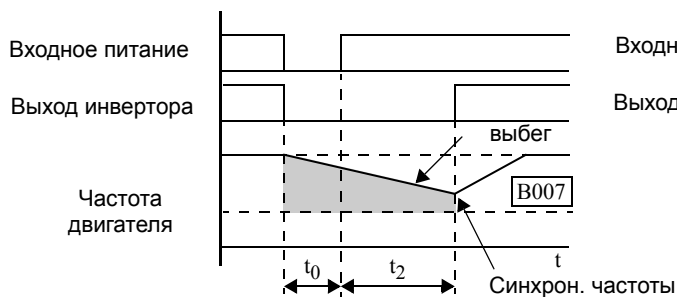
**Пример 2: Сбой питания превышает установленный предел, аварийное отключение**



Аварийное отключение инвертора, т.к.  $t_0 > t_1$

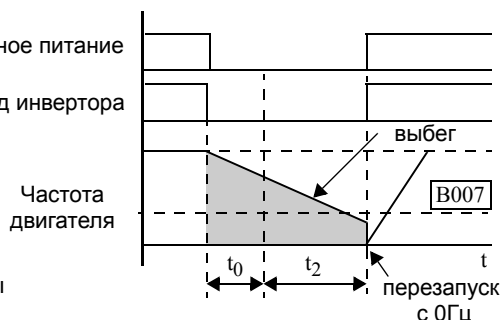
Пример 3 и 4 устанавливают конфигурацию инвертора для перезапуска при сбое в питании. Синхронизация частоты возможна, если частота двигателя превышает значение B007. В этом случае инвертор определяет скорость вращения двигателя и направление вращения. Если эта скорость выше, чем установленное значение (B007), инвертор по истечении времени ожидания, производит синхронизацию и выход на заданную скорость (пример 3). Если фактическая скорость двигателя меньше, чем установленная частоты перезапуска, инвертор ожидает время t2 (значение в B003) и производит перезапуск с 0 Гц (пример 4). В момент синхронизации с частотой двигателя на дисплее высвечивается "0000"...

**Пример 3: Перезапуск двигателя с синхронизацией**



Частота двигателя > B007, значение в t<sub>2</sub>

**Пример 4: Перезапуск двигателя с 0Гц**

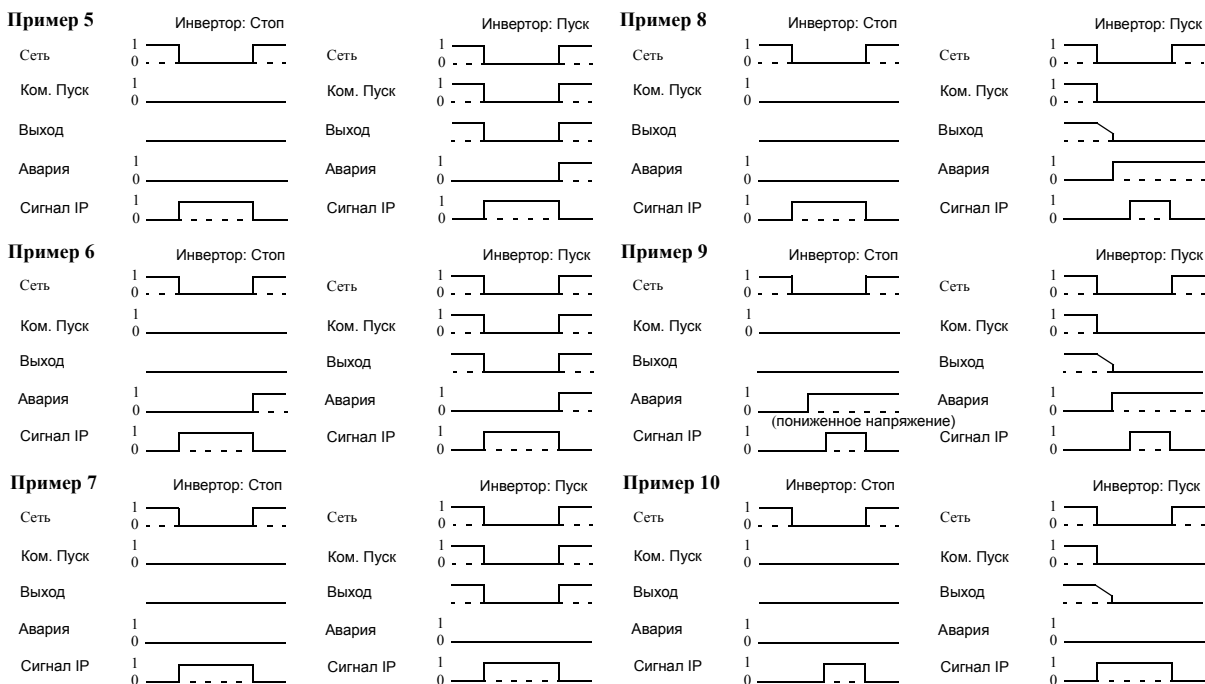


Частота двигателя < B007, значение в t<sub>2</sub>

Кратковременное пропадание или провал напряжения питания и реакции выходных сигналов в различных условиях показаны ниже. Используйте B004 для активизации/неактивизации аварийного выхода при кратковременном пропадании или провале напряжения. Аварийный выход сохраняется пока есть питание инвертора, даже если двигатель остановлен. Примеры 5 - 7 соответствуют стандартному подключению инвертора. Пример 8-10 соответствует управляемому замедлению при пропадании напряжения питания (см. "Управляемое замедление при пропадании питания")

**Режим кратковременное пропадания питания в стандартном подключении клемм R0-T0**

**Режим кратковременное пропадания питания с подключением клемм R0-T0 к клеммам P-N**



### Сигнал ограничения момента

Код	10
Символ	[TRQ]
Допуст. выхода	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настрой.	В040..., если В040=0, тогда В041, В042, В043, В044 А044 = 03 от 04 от 05
Заводск. устан.	Требует конфигур.

Выходная функция сигнал ограничения момента [TRQ] работает совместно с функцией ограничения момента, рассмотренной в разделе дискретные входы. Функция ограничения момента ограничивает вращающий момент двигателя в соответствии с критериями, выбранными параметром В040. В режиме ограничения момента, дискретный выходе [TRQ] переключается в ВКЛ., затем автоматически переключается в ВЫКЛ. при снижении вращающегося момента. Заметьте, что вход ограничения момента [TL] должен быть включен, чтобы активизировать ограничение момента и связанный с ним выход [TRQ]. См. "Ограничения момента" на странице 4-30 в разделе дискретный вход.

### Сигналы Превышение времени работы / подключение к сети

Код и символ	11=[RNT]
	12=[ONT]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настрой.	В034
Заводск. устан.	Требует конфиг..

Инверторы серии SJ7002 суммируют общее количество часов в режиме пуск и общее количество часов подключения к сети. Вы можете установить пороги для этих таймеров. Если порог превышен, выход сигнал включиться. Один из эти сигналов можно использовать для предупреждения о необходимости профилактического обслуживания. Световой сигнал или звуковое предупреждение может сообщить о необходимости обслуживания, калибровке и т.д..

Символ	Название функции	Описание
RNT	Достижение установленного суммарного времени работы	Вкл., когда суммарное время в режиме пуск, превышает порог (В034)
ONT	Достижение установленного суммарного времени подключения к питающей сети	Вкл., когда время подключения к питающей сети, превышает порог (В034)

Для двух выходных сигналов [RNT] и [ONT] устанавливаются один и тот же параметр для порога времени, В034. Как правило, Вы будете использовать или выход [RNT], или выход [ONT] только - не оба сразу. Эти выходы необходимы для уведомления о том, что профилактический интервал обслуживания истек.

## Сигнал предупреждение термозащиты двигателя

Код	13
Символ	[ТНМ]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настрой.	C061
Заводск. устан.	Требуется конфиг.

Цель электронной температурной защиты состоит в том, чтобы защитить двигатель от перегрузки, перегрева и повреждения. Установка базируется на номинальном токе двигателя. Инвертор вычисляет температуру (нагрев) двигателя по выходному току, используя квадратичную характеристику, график см. ниже. Это позволяет двигателю работать короткое время с перегрузкой, оставляя время на охлаждение.

Выходной сигнал предупреждения о превышении установленного уровня температуры [ТНМ] включается, при достижении перегрузки двигателя установленного уровня, чтобы не допустить аварийное отключение инвертора по перегрузки двигателя. Исходя из режима работы двигателя Вы можете выбрать один из трёх профилей защиты двигателя, см. таблицу ниже..

Функцион. код	Функция/Описание	Диапазон данных	
V012 / B212 / B312	Уровень электронной термозащиты (расчитывается от выходного тока инвертора)	Диапазон от 0.2 * номинального тока до 1.2 * номинального тока инвертора	
V013 / B213 / B313	Характеристика электронной термозащиты (используйте характеристику, которая соответствует вашей нагрузке)	00	Пониженный момент
		01	Постоянный момент
		02	Свободная установка

- Функция электронной термозащиты использует выходной ток инвертора и время работы с перегрузкой для вычисления нагрева двигателя. Используйте параметр C061, чтобы установить порог от 0 до 100 %, при достижении которого дискретный выход [ТНМ]- ВКЛ.
- Вход для подключения термистора - отличается от функции электронной тепловой защиты. По входу отслеживается сопротивление термистора, и имеет порог срабатывания для аварийного отключения инвертора.

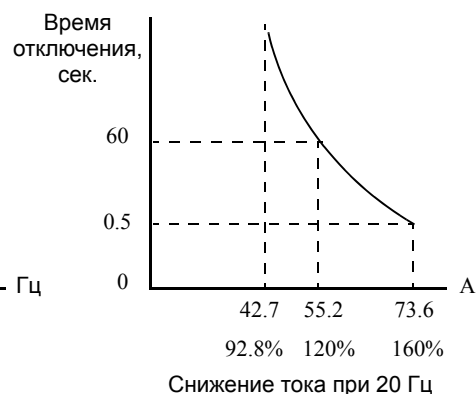
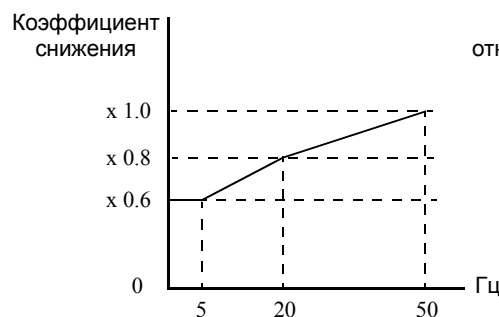
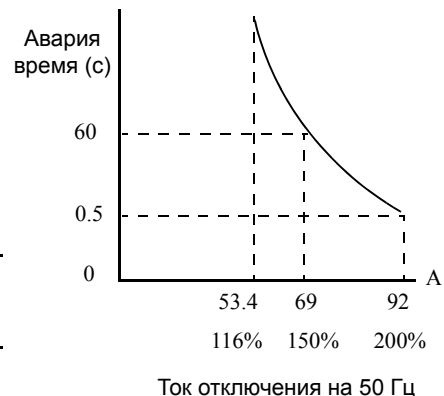
Например, у Вас есть модель инвертора SJ700-110LFE2. Номинальный ток двигателя - 46А. Диапазон установки - от (0.2 \* 46) до (1.2 \* 46), или от 9.2А до 55.2А. Для установки V012=46А (ток 100 %), рисунок справа показывает кривую.

По характеристике электронной тепловой защиты, с учетом типа управления моментом двигателя, вычисляется нагрев двигателя.

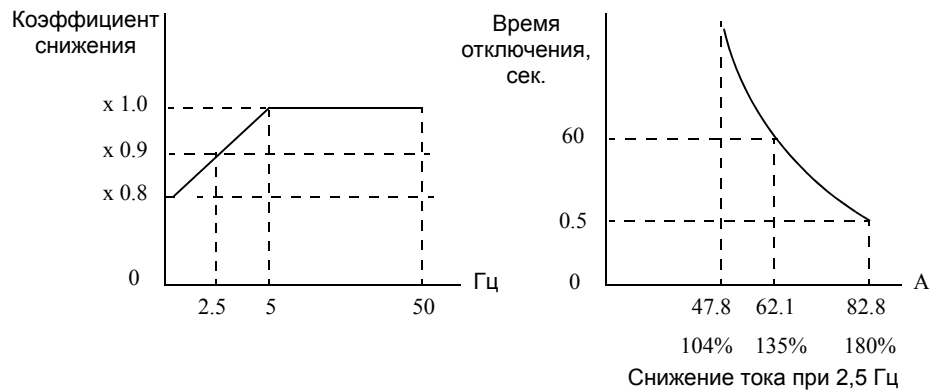
**CAUTION:** Предостережение: При работе на низких скоростях собственная вентиляция двигателя становится неэффективной.

**Характеристика пониженного момента** – На примере внизу показана характеристика коэффициента снижения тока двигателя от частоты.

При работе на 20 Гц, для работы двигателя без аварийного отключения по перегрузке, выходной ток не должен превышать 0,8 от номинального, при превышении - включается таймер перегрузки.



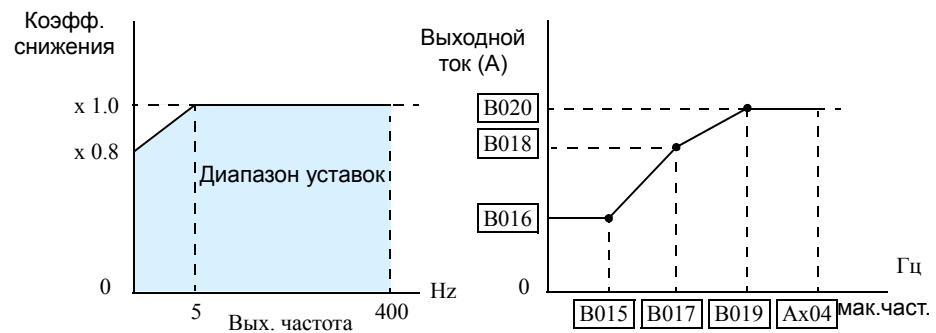
**Характеристика постоянного момента** – На примере внизу показана характеристика коэффициента снижения тока двигателя от частоты. При работе на 2,5 Гц, для работы двигателя без аварийного отключения по перегрузке, выходной ток не должен превышать 0,9 от номинального, при превышении - включается таймер перегрузки.



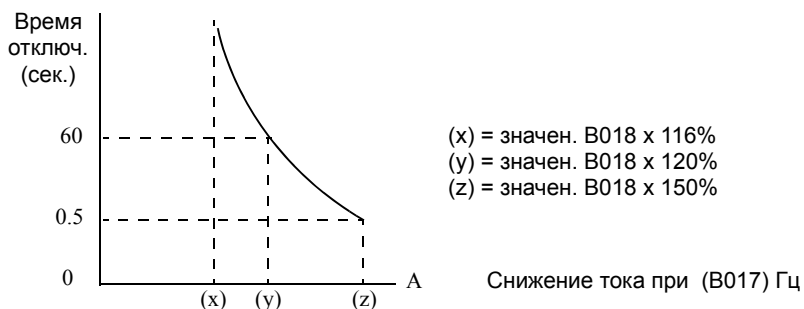
**Свободная установка характеристики термозащиты** - Существует возможность произвольной установки характеристики электронной термозащиты по трём контрольным точкам в соответствии с таблицей приведенной ниже..

Код	Название	Описание	Диапазон
B015 / B017 / B019	Произвольная установка точек термозащиты по частоте 1, 2, 3	Координаты точек для оси Гц (по горизонтали) в свободно устанавливаемой кривой.	0 - 400Гц
B016 / B018 / B020	Произвольная установка точек термозащиты по току 1, 2, 3.	Координаты точек для оси Ток (по вертикали) в свободно устанавливаемой кривой.	0.0 = (неактивен) 0.1 - 1000.

Диаграмма внизу слева - область возможных уставок характеристики термозащиты. Диаграмма внизу справа - пример кривой, построенной по трем точкам данных, B015 - B020.0.



Предположим, что электронная тепловая установка (B012) установлена на 44 Ампера. Внизу показана характеристика электронной термозащиты двигателя. Например, при (B017) Гц, уровень выходного тока при перегрузке уменьшается до (B018) А. Точки (x), (y) и (z) показывают откорректированные уровни отключения инвертора при этих условиях работы.



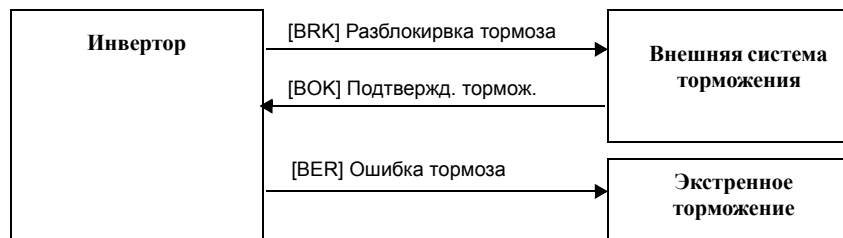
Operations and Monitoring



## Сигналы контроля тормоза

Код и символ	19=[BRK] 20=[BER]
Допуст. выхода	[11] - [15], [ALx]
Требуем. настр.	B120, B121, B122, B123, B124, B125, B126
Заводск. настр.	Требует конфигур..

Функция управления торможением дает возможность инвертору управлять внешними системами торможения с необходимыми характеристиками безопасности. При неисправности тормозной системы, выдается сигнал на экстренное торможение. Полное описание управления торможением находится в разделе “Функция управления внешним тормозом” на странице 4-32. Схема ниже показывает сигналы, которые важны для функции Внешнее управление торможением..



Символ	Название функции	Статус выхода	Описание
BRK	Отпускание тормоза	ВКЛ.	сигнал на отпускание внешней системы торможения
		ВЫКЛ.	инвертор не управляет двигателем, нагрузку необходимо удерживать внешним тормозом
BER	Неисправен тормоз	ВКЛ.	когда выходной ток меньше уровня при удержании тормозом.
		ВЫКЛ.	когда функция торможения не используется или, когда выходной ток двигателя соответствует уровню тока безопасному удержанию нагрузки тормозом.

## Выходные сигналы платы расширения

Для выходных сигналов, перечисленных ниже, необходима дополнительная плата SJ-FB, для работы с экспериментальным датчиком обратной связи. Для получения дополнительной информации, см. инструкцию на плату SJ-FB..

Код и символ	21=[ZS]
	22=[DSE]
	23=[POK]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Необход. настр.	C061
Заводск. настр.	Требует конфиг.

Код	Символ	Название функции	Описание
21	ZS	Сигнал нулевой скорости	По сигналу энкодера, индикация остановки двигателя.
22	DSE	Превышение девиации скорости	Отклонение скорости превышает порог, определенной параметром P026.
23	POK	Завершение позиционирования	Показывает, что нагрузка переместилась в установленную позицию.

### Определение обрыва аналогового сигнала

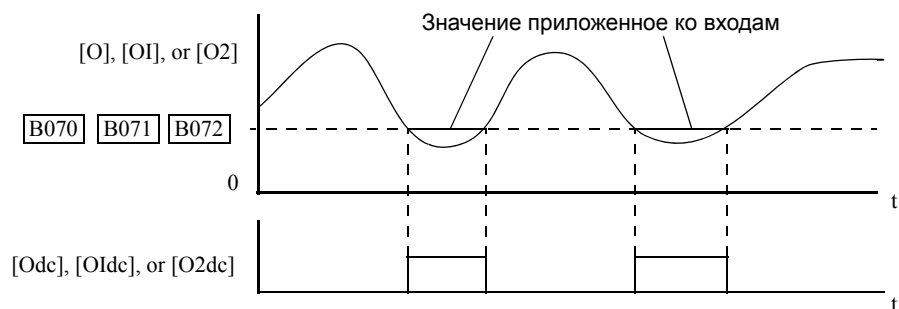
Код и символ	27=[Odc]
	28=[OIdc]
	29=[O2dc]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Необход. настр.	B070, B071, B072
Заводск. настр.	Требуется конфиг.

Определение обрыва аналогового сигнала необходимо, когда инвертор получает задание скорости от внешнего устройства. При потере входного сигнала на входе [O], [OI] или [O2], инвертор обычно тормозит двигатель для остановки. Однако инвертор может использовать дискретные выходы [Odc], [OIdc] или [O2dc], для сообщения другим устройствам о потере сигнала.

Каждый выходной сигнал обрыва аналогового входа имеет независимые пороги, установленные B070, B071 и B072. Когда на входе сигнал ниже установленного значения порога, инвертор заменяет входное значение уставкой порога. Связанные с этим параметры даны в следующей таблице..

Код	Символ	Название функции
27	Odc	Обрыв входа [O]
28	OIdc	Обрыв входа [OI]
29	O2dc	Обрыв входа [O2]

Код	Функция	Данные	Описание
B070	Пороговое значение входа [O]	0 - 100%	Если значение [O] < B070, [Odc]-Вкл; значение на входе [O] замещается значением B070
		по (255)	Уставка B070 игнорируется
B071	Пороговое значение входа [OI]	0 - 100%	Если значение [OI] < B071, [OIdc]-Вкл; значение на входе [OI] замещается значением B071
		по (255)	Уставка B071 игнорируется
B072	Пороговое значение входа [O2]	0 - 100%	Если значение [O2] < B072, [O2dc]-Вкл; значение на входе [O2] замещается значением B072
		по (255)	Уставка B072 игнорируется



Инвертор может также обнаружить, когда аналоговое входное значение находится в пределах диапазона (или окна) значений. См. "Сигналы компараторы входов" на страницах 4-61.

### Выходной сигнал ПИД, дополнительный каскад

Код	31
Символ	[FBV]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C052, C053
Отображ.	D004
Заводск. настр.	Требуется конфиг.

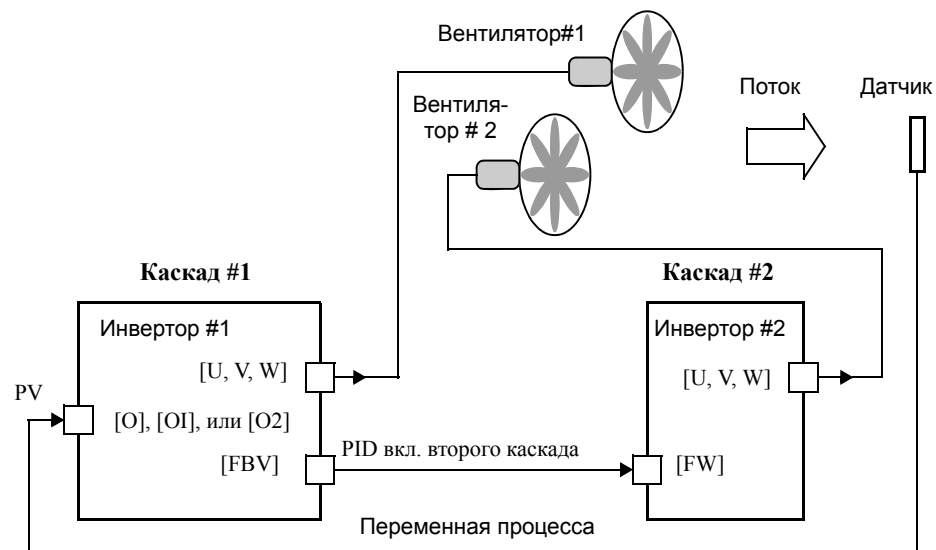
Встроенная в инвертор функция ПИД регулятора имеет возможность управлять дополнительным каскадом, что может быть полезно в определенных процессах, таких как вентиляция зданий, отопление и охлаждение. В идеальном случае, одного сигнала ПИД регулятора достаточно для поддержания технологического процесса. Но в некоторых случаях, одного каскада недостаточно для поддержания параметра (PV) на заданном уровне (SP). И в тоже время первый каскад работает с полной мощностью. Простое решение состоит в том, чтобы добавить второй каскад, который дополнительно включается на постоянную мощность, а первый каскад работает в управляемом режиме. Этот способ управления имеет несколько преимуществ в определенных процессах:

- Дополнительный каскад включается только тогда, 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 внедрить дешевле, чем дублировать первый каскад.
- Включение 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 схеме внизу. 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. Объем вентиляции в здании может изменяться из-за открытия грузовых дверей. В этом случае, одного каскада для поддержания требуемого воздушного потока недостаточно (сигнал обратной связи падает ниже заданного значения). Инвертор 1 выдает сигнал на включение дополнительного каскада, и, как следствие, увеличение воздушного потока.

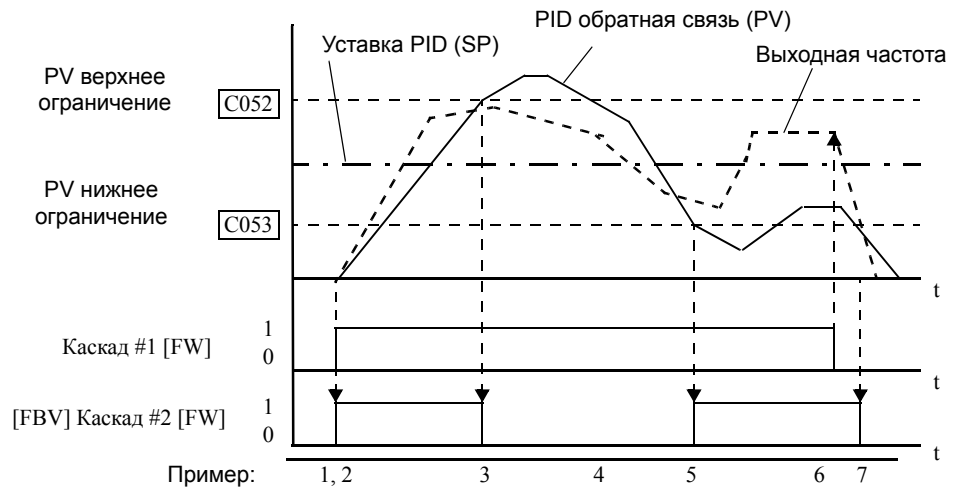


**NOTE: ПРИМЕЧАНИЕ:** Функция [FBV] разработана для управления двумя каскадами. Параметры верхнее ограничение PV и нижнее ограничение PV C052 и C053 соответственно, не используются как аварийные пороговые сигналы процесса. Клемма [FBV] не поддерживает сигнальную функцию ПИД.

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:

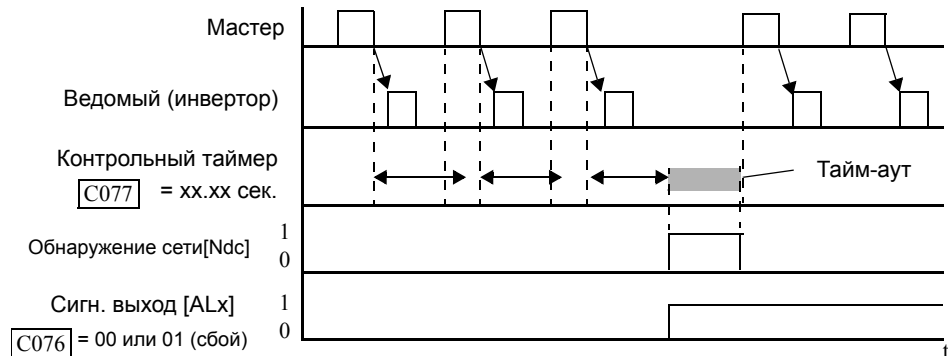
1. Инвертор Каскада 1 включается по команде Пуск [FW].
2. Инвертор Каскада 1 включает выходную клемму [FBV], по причине того, что сигнал ОС ниже предела, установленного в параметре C053. Включение второго каскада ведет к увеличению сигнала ОС.
3. Сигнал ОС увеличивается и в итоге превышает верхний предел, 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..



**Сигнал работы в сети**

Код	32
Символ	[Ndc]
Допуст. выходы	[11 to [15], [ALx]
Требуем. настр.	C076, C077
Заводск. настр.	Требуется конфигурация.

Интеллектуальный выход [Ndc] Сигнала работы в сети показывает статус связи по ModBus-RTU (не протокол ASCII). Клемма [Ndc] включается, когда внешнее устройство прекращает на какое-то время передачу по ModBus, который превышает параметр C077, (тайм-аут ошибки связи). Если тайм-аут происходит, выход [Ndc] остается включен, пока продолжается связь ModBus-RTU. Используйте параметр C076 (выбор действия при ошибке связи), чтобы выбрать желаемую реакцию инвертора в случае тайм-аута.



Operations and Monitoring

## Выходные логические сигналы

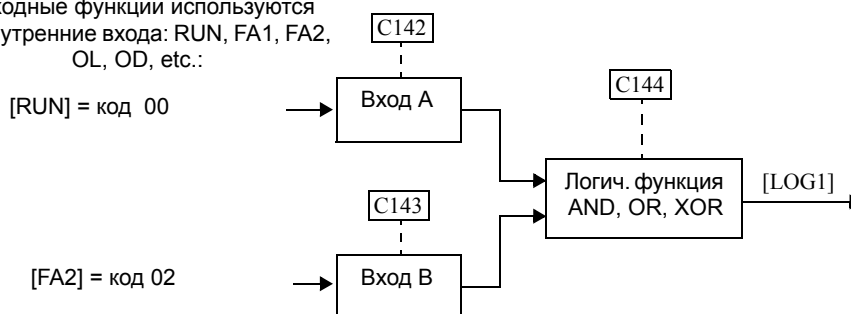
Код и обознач.	33=[LOG1]
	34=[LOG2]
	35=[LOG3]
	36=[LOG4]
	37=[LOG5]
	38=[LOG6]
Допуст. выходы	[11 to [15], [ALx]
Требуем. настр.	от C142 по C159
Заводск. настр.	Требуется конфигурац.

Логическая функция использует встроенные логические механизмы инвертора. Вы можете выбрать два любых выходных сигнала и установить логическую связь между ними, результат выводится на дискретный выход с функцией LOG1-LOG6. Доступны три логических оператора AND, OR или XOR (эксклюзивный OR), для вычисления результата двух выходных функций. Все шесть выходов показаны в следующих таблицах..

Символ	Код	Функция	Вход А	Вход В	Логический оператор
LOG1	33	Логический выход 1	C142	C143	C144
LOG2	34	Логический выход 2	C145	C146	C147
LOG3	35	Логический выход 3	C148	C149	C150
LOG4	36	Логический выход 4	C151	C152	C153
LOG5	37	Логический выход 5	C154	C155	C156
LOG6	38	Логический выход 6	C157	C158	C159

Пример ниже, показывает конфигурацию логического выхода 1 [LOG1]. В параметры C142 и C143 выбирается код выходных функций, которые мы выбираем, чтобы использовать как входы для логической операции. В параметре C144 устанавливается тип логической операции. 00=AND, 01=OR и 02=XOR.

Выходные функции используются как внутренние входы: RUN, FA1, FA2, OL, OD, etc.:



Статус входа		Статус выхода [LOGx]		
Вход А	Вход В	AND (00)	OR (01)	XOR (02)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

## Предупреждение о замене конденсаторов

Инвертор вычисляет остаточный ресурс конденсаторов, основанный на внутренней температуре инвертора и общем времени включения питания. Сигнал [WAC] включается, при истечении срока службы конденсаторов. Если это происходит, Hitachi рекомендует Вам заменить главную плату (плата драйверов) и плату логики. Вы можете также использовать параметр монитора D022 пульта оператора, чтобы контролировать остаточный срок службы конденсаторов.

Код	39
Символ	[WAC]
Доступ. выходы	[11] - [15], [ALx]
Отображение	D022
Заводск. настр.	Требуется конфигурац.

### Низкая скорость вентилятора охлаждения

Код	40
Символ	[WAF]
Допуст. выходы	[11] - [15], [ALx]
Требуем. устан.	B092
Отображение	D022
Заводск. устан.	Требует конфигур.

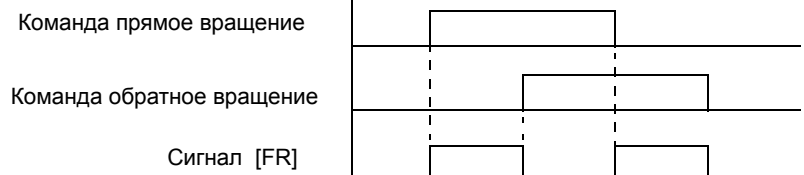
Инвертор контролирует скорость вентилятора охлаждения, чтобы предотвратить перегревание. Если скорость вентилятора уменьшается до 75 % или меньше полной скорости выход, низкая скорость вентилятора охлаждения [WAF], включается. Обратите внимание, что, если Вы устанавливаете параметр B092, управление вентилятором охлаждения = 01 (вентилятор включается только в режиме пуск), инвертор не будет выводить сигнал [WAF], когда вентилятор охлаждения остановлен.

Если сигнал [WAF] включается при работе, проверьте нет ли мусора или пыли на входных отверстиях вентилятора охлаждения. Если путь циркуляции воздуха свободен, возможно, вентиляторы нуждаются в замене. Вы можете также использовать параметр монитора D022 на пульте оператора, для контроля скорости вентилятора.

### Сигнал наличия команды Пуск

Код	41
Символ	[FR]
Допуст. выходы	[11] - [15], [ALx]
Требуем. настр.	нет
Заводск. устан.	Требует конфигур.

Сигнал наличия команды Пуск [FR] зависит от входных команд запуска инвертора (FW или RV). Источник команды Пуск не имеет значения (так что установка A002 игнорируется). Если и FW и входы RV включены, инвертор останавливает работу двигателя и выключает выход [FR]. Сигнал [FR] необходим для запуска внешних устройств, чтобы синхронизировать работу с инвертором..



### Предупреждение о перегреве радиатора

Код	42
Символ	[OHF]
Допуст. выходы	[11] - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C064
Заводск. устан.	Требует конфигур.

Инвертор контролирует температуру своего радиатора, чтобы обнаружить перегревание. Вы можете использовать параметр C064, уровень Предупреждение о перегреве радиатора, установить порог превышения температуры для радиатора в градусах Цельсия. Инвертор включит дискретный выход предупреждение о перегреве радиатора [OHF], если температура радиатора превышает значение параметра C064.

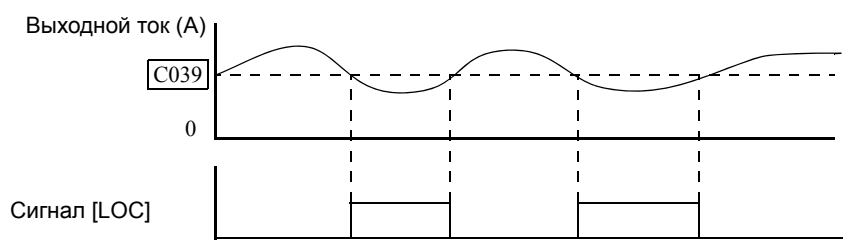
**Сигнал низкий  
выходной ток**

Код	43
Символ	[LOC]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	C038, C039
Заводск. устан.	Требуется конфигурац.

Инвертор контролирует выходной ток двигателя относительно уровня C038, выбор режима индикации о пониженном потребляемом токе. Используйте параметр C039 Значение для режима индикации о пониженном потребляемом токе, чтобы установить порог понижения тока. Сигнал предупреждения о пониженном потребляемом токе [LOC] включится, если выходной ток меньше, чем порог C038 и работа двигателя соответствует выбранному режиму контроля..

Код	Функция	Диапазон уст.	Описание
C038	Выбор режима работы функции низкого выходного тока	00	Работает при разгоне/торможении и на постоянной скорости
		01	Работает только при постоянной скорости *1
C039	Уровень низкого выходного тока	от 0.0 до 2.0 x ном. тока инвертора	Порог выходного тока, используемый для программируемого выхода [LOC]

**Note 1:** Примечание 1: Обратите внимание, что, когда параметр A001 установка источника задания частоты = 01 (с клемм управления), инвертор может не распознать работу на постоянной скорости из-за изменения входного сигнала установки. В этом случае измените на C038 = 00, чтобы включить контроль при разгоне/торможении или увеличьте время фильтрации аналогового входного сигнала, параметр A016.

**Сигналы общего назначения**

Код и символ	44=[MO1]
	45=[MO2]
	46=[MO3]
	47=[MO4]
	48=[MO5]
	49=[MO6]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	См. Easy Sequence
Заводск. уст.	Требуем. конфигурац.

Обратитесь к Инструкции Простой Последовательности для получения информации относительно того, как конфигурировать и использовать выходы общего назначения от MO1 до MO6.

### Сигнал готовности

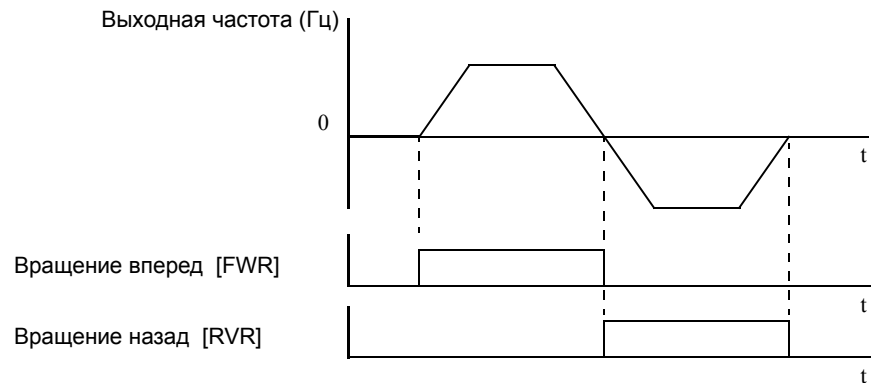
Код	50
Символ	[IRDY]
Допуст. выходы	[11 to [15], [ALx]
Требуем. настр.	нет
Заводск. устан.	Требует конфигур.

Сигнал готовности инвертора [IRDY] включается, когда он готов выполнить команду движение вперед, движение назад или JOG. Если нет сигнала готовности [IRDY], инвертор не сможет выполнить команды запуска. При отсутствии сигнала готовности [IRDY], убедитесь, что входное напряжение питания на клеммах [R], [S] и [T], находится в требуемых пределах. При подачи питания только на плату управления, сигнал [IRDY] отключен.

### Сигналы вращения в прямом/обратном направлении

Код	51=[FWR]
Символ	52=[RVR]
Допуст. выходы	[11 -[15], [ALx]
Требуем. настр.	нет
Заводск. устан.	Требует конфигур.

Сигнал вращения в прямом направлении [FWR]=Вкл., двигатель вращается в прямом направлении. Если поступает дополнительный сигнал [RVR], двигатель вращается в обратном направлении. Когда оба сигнала выключены, двигатель остановлен.



### Сигнал серьёзной неисправности

Код	53
Символ	[MJA]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	нет
Заводск. устан.	Требует конфигур.

Сигнал серьёзной аварии [MJA] указывает, что произошёл отказ инвертора и дальнейшая работа инвертора не возможна. Сигнал серьёзной неисправности [MJA] включается при отключении инвертора по следующим аварийным кодам.

Код ошибки	Название
<i>E 10</i>	Неисправность датчиков тока
<i>E 11</i>	Неисправность CPU (процессора)
<i>E 14</i>	Замыкание на землю
<i>E20</i>	Неисправность охлаждающего вентилятора
<i>E23</i>	Сбой в схеме управления
<i>E25</i>	Неисправность главной платы (платы драйверов)



## Двухпороговые компараторы сигналов

С помощью двухпорогового компаратора можно контролировать входные сигналы аналоговых входов, сравнивая их с пороговыми значениями. Это позволит обнаружить обрыв проводов входного сигнала, отключение сигнала с источника и т.д. Когда на входе сигнал ниже установки порогового значения, инвертор меняет входной сигнал уровнем порогового значения.

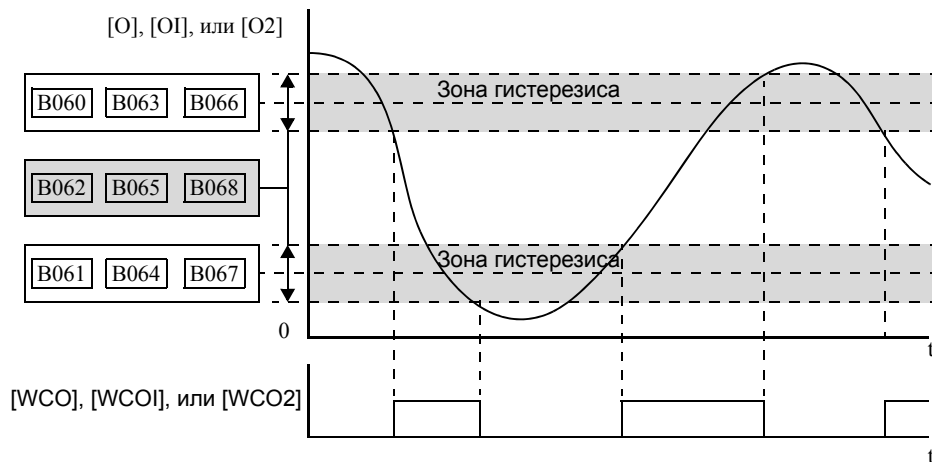
Дополнительные параметры даны в следующих таблицах..

Код и символ	54=[WCO]
	55=[WCOI]
	56=[WCO2]
Допуст. выходы	[11 - [15], [ALx]
Требуем. настр.	нет
Заводск. устан.	Требуется конфигурац.

Код	Символ	Наименование функции
54	WCO	Двухпороговый компаратор входа [O]
55	WCOI	Двухпороговый компаратор входа [OI]
56	WCO2	Двухпороговый компаратор входа [O2]

Код	Функция	Диапазон	Описание
V060	Огр. максимального уровня двухпор. компаратора вх. [O]	0. - 100. (%)	Нижний предел = V061 + V062 x 2
V061	Огр. минимального уровня двухпор. компаратора вх. [O]	0. - 100. (%)	Нижний предел = V060 - V062 x 2
V062	Зона гистерезиса двухпор. компаратора вх. [O]	0. - 10. (%)	Нижний предел = V061 - V062 x 2
V063	Огр. максимального уровня двухпор. компаратора вх. [OI]	0. - 100. (%)	Нижний предел = V064 + V066 x 2
V064	Ограничение минимального уровня двухпорогового компаратора вх. [OI]	0. - 100. (%)	Нижний предел = V063 - V066 x 2
V065	Зона гистерезиса двухпорогового компаратора вх. [OI]	0. - 10. (%)	Нижний предел = V063 - V064 x 2
V066	Ограничение максимального уровня двухпорогового компаратора вх. [O2]	-100. - 100. (%)	Нижний предел = V067 + V068 x 2
V067	Ограничение минимального уровня двухпорогового компаратора вх. [O2]	-100. - 100. (%)	Нижний предел = V066 - V068 x 2
V068	Зона гистерезиса двухпорогового компаратора вх. [O2]	0. - 10. (%)	Нижний предел = V066 - V067 x 2

Следующая диаграмма показывает работу функции двухпорогового компаратора..

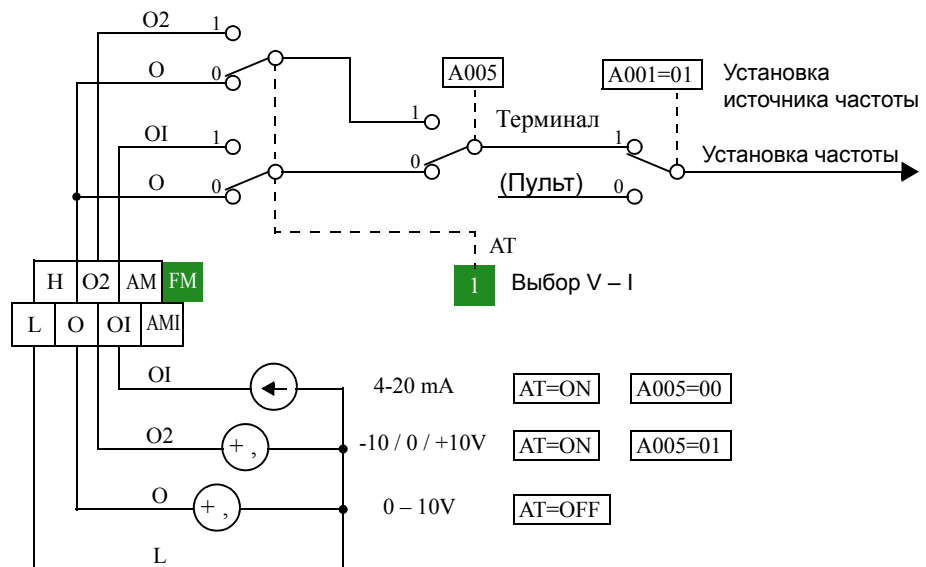
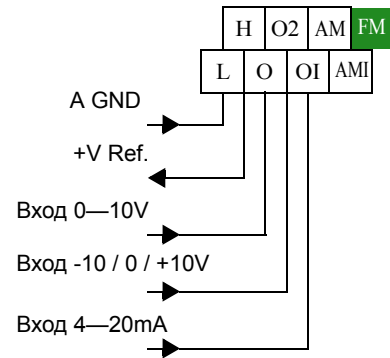


## Аналоговый вход

### Клеммы входных сигналов.

В инверторе серии SJ7002 предусмотрены внешние аналоговые входы, для управления выходной частотой инвертора. На внешнем терминале расположена группа клемм аналоговых входов [L], [OI], [O], [O2] и [H], клеммы [O] и [O2] входа по напряжению, клемма [OI] вход по току. Сигналы аналоговых входов имеют общую аналоговую клемму [L].

Клемма [AT] используется для выбора аналогового входа либо по напряжению вход [O], либо по току вход [OI]. Если клемма [AT] выключена, вход напряжения [O] может управлять выходной частотой инвертора. Если клемма [AT] включена, вход [OI] управляет выходной частотой инвертора. Функция клеммы [AT] рассматривается в разделе "Выбор аналогового входного тока / напряжения" на страницах 4-24. Помните, что Вы должны также установить A001 = 01, чтобы выбрать аналоговый выход в качестве источника частоты..



### Входной фильтр

Параметр A016, фильтр внешнего сигнала, сглаживает входной аналоговый сигнал заданного значения частоты инвертора. Диапазон установки от 1 до 30. Перед увеличением значения установки фильтра, попытайтесь найти причину шума аналогового сигнала. Проверьте следующее:

- Избегайте параллельной прокладки сигнальных и силовых проводов.
- Проверьте заземление инвертора и источника аналогового сигнала—хорошее соединение имеет низкий импеданс.
- Проверьте заземление аналогового сигнала со стороны инвертора и источника сигнала.
- Избегайте петли заземления... измерьте ток (или падение напряжения) между корпусом и местом подсоединения заземления аналогового сигнала; идеальное значение равно нулю.

После выполнения этих этапов для уменьшения шума аналогового сигнала, увеличивайте постоянную времени фильтра (A016) до тех пор, пока выходная частота двигателя (управляя аналоговыми выходами) не стабилизируется.

В таблицах внизу, показаны возможные настройки аналоговых входных параметров. Параметры A006, A005 и клемма [AT] определяют внешние входные клеммы задания частоты. Дополнительный вход задания частоты [O2] - [L] активен, только при определённых установках параметров. Другие параметры определяют возможность вращения в обратном направлении (в дополнение к прямому вращению), этот режим возможен только для биполярного сигнала. Биполярный вход реагирует на положительное входное напряжение - вращение двигателя вперед и к отрицательному входному напряжением - вращение двигателя назад..

A006	A005	[AT]	Основной вход задания частоты	Дополнительный вход задания частоты	Наличие реверса (биполярный вход)
00 или 03	00	OFF	[O]	x	x
		ON	[OI]	x	x
	01	OFF	[O]	x	x
		ON	[O2]	x	+
01	Пример 1	OFF	[O]	[O2]	x
		ON	[OI]	[O2]	x
	01	OFF	[O]	[O2]	x
		ON	[O2]	x	+
02	Пример 2	OFF	[O]	[O2]	+
		ON	[OI]	[O2]	+
	01	OFF	[O]	[O2]	+
		ON	[O2]	x	+
—	02	OFF	[O]	[O2]	x
		ON	Потенц. пульты	[O2]	x
	03	OFF	[OI]	[O2]	x
		ON	Потенц. пульты	[O2]	x
	04	OFF	[O2]	x	+
		ON	Потенц. пульты	[O2]	x

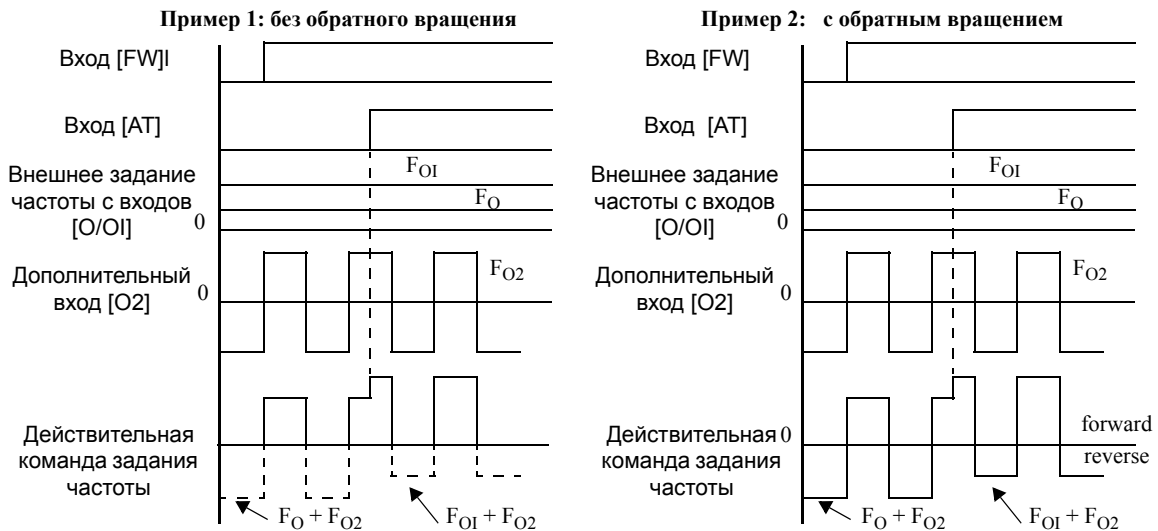
Таблица ниже используется, когда входная функция [AT] не установлена ни на один дискретный вход. Установка A005, обычно используемая вместе с входом [AT], игнорируется..

A006	A005	[AT]	Основной вход задания частоты	Доп. вход зад. частоты	Реверс (бипол. вход)
00	—	(не установлен ни на один вход)	[O2]	x	+
01	—		Сумма [O] и [OI]	[O2]	x
02	—		Сумма [O] и [OI]	[O2]	+
03	—		Сумма [O] и [OI]	x	x



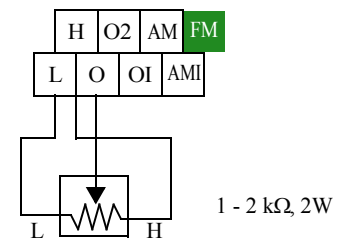
**CAUTION:** Всегда, когда входная функция [AT] не задана ни на одну входную клемму и вращение назад не желательно или опасно, обязательно установите A006 = 01. Эта установка делает вход [O2] однополярным.

Примеры ниже показывают, использование входа [AT] при вкл./выкл. состоянии с дополнительным входом задания частоты [O2] - [L]. Вход [O2] - [L] может использоваться один, или совместно с другими аналоговыми входами.



**Примеры подключения**

Для задания выходной частоты можно использовать внешний потенциометр (хороший способ научиться использовать аналоговые входы). Потенциометр подключается к клемме [H] (источник +10В) и общую аналоговую клемму [L], и вход по напряжению [O]. По умолчанию, клемма [AT] в состоянии ВЫКЛ. выбирает вход по напряжению. Необходимо использовать сопротивление потенциометра от 1 до 2 кОм, 2 Вт.

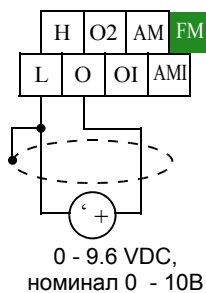


**Вход по напряжению** – 0-10В, используются клеммы [L] и [O]. Присоедините провод экрана сигнального кабеля к клемме [L] только на инверторе. Не заземляйте другой конец экрана. Входное напряжение должно быть в соответствующих пределах (не применяйте отрицательное напряжение). Обычно уровень входного напряжения (10В) соответствует максимальной частоте вращения двигателя. Вы можете использовать параметр A014, чтобы выбрать более низкое напряжение для максимальной выходной частоты (например 0- 5В).

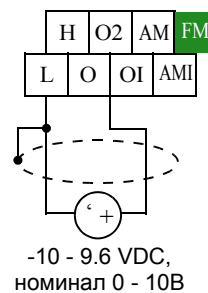
**Биполярный вход по напряжению** – -10 / 0 / +10В, используются клеммы [L] и [O2]. Присоедините провод экрана сигнального кабеля к клемме [L] только на инверторе. Не заземляйте другой конец экрана. Входное напряжение должно быть в соответствующих пределах. Используйте отрицательное напряжение для применения в качестве биполярного входа.

**Вход по току** – используются клеммы [OI] и [L]. Входное сопротивление составляет 250 Ом. Подсоедините экран кабеля на клемму [L] только со стороны инвертора..

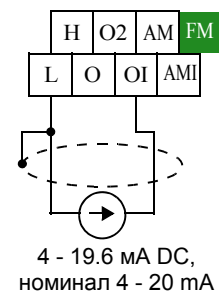
**Вход по напряжению**



**Биполярный вход по напряжению**



**Вход по току**



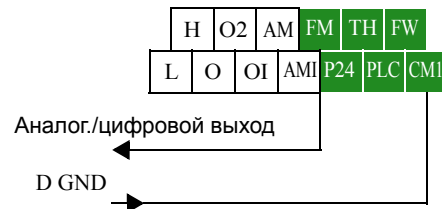
См. спецификацию I/O стр. 4-9.

## Аналоговый выход

Во многих технологических процессах необходимо контролировать работу инвертора на расстоянии. В некоторых случаях достаточно установить аналоговый измерительный прибор (например, стрелочный вольтметр). В других случаях, для контроля выходной частоты и других параметров применяют контроллеры. Инвертор может выдавать в реальном времени значение выходного тока, частоты, момента и другие параметры. Для этих целей используется выходная клемма [FM].

### Клемма [FM]

Инвертор обеспечивает аналоговый/цифровой выход на клемме [FM] (контроль частоты). В качестве “Цифровой земли” используется клемма [CM1]. Для контроля параметра на клемму [FM] можно установить одну из семи функций приведенных ниже. Можно использовать широтно-импульсную модуляцию (PWM) или модуляцию по частоте (FM).



См.. спецификацию стр. 4-9.

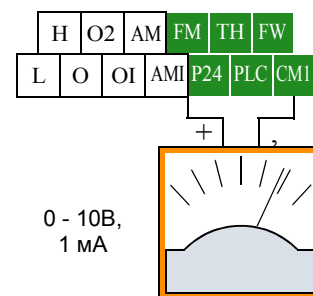
Следующая таблица перечисляет конфигурации для клеммы [FM]. Используйте функцию C027 для конфигурирования клеммы.

Функ.	Код	Описание	Вид сигнала	Полномасштабное значение
C027	00	Выходная частота	PWM	0 – Макс. частота (Гц)
	01	Выходной ток	PWM	0 – 200%
	02	Момент на выходе *1	PWM	0 – 200%
	03	Выходная частоты	FM	0 – Макс. частота (Гц)
	04	Выходное напряжение	PWM	0 – 100%
	05	Потребляемая мощность	PWM	0 – 200%
	06	Кэф. тепловой нагрузки	PWM	0 – 100%
	07	Частота LAD	PWM	0 – Макс. частота (Гц)

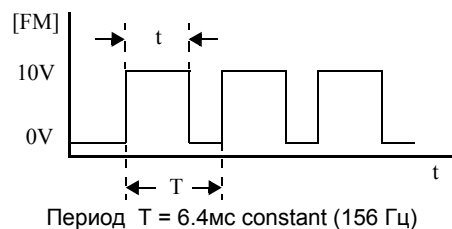
**Note 1:** Данной функцией можно пользоваться только в режиме безсенсорного векторного контроля, безсенсорного векторного контроля в области 0Гц, сенсорный векторный контроль.

### PWM сигнал

Сигнал, с широтно-импульсной модуляцией, предназначены, прежде всего, для применения со стрелочными приборами.. За счет инерции подвижного механизма измерительного прибора значение выходного сигнала усредняется. Необходимо использовать приборы постоянного тока со шкалой измерения 0-10В.



Характеристики сигнала клеммы [FM] в конфигурации PWM сигнала, показаны ниже



$$[FM] \text{output value} = \frac{t}{T}$$

[B081] = [FM] усиление, 8-bit

C27=00, 01, 02, 04, 05, 06, 07

Выбор выхода FM

Для калибровки измерительного прибора используйте выход [FM] в режиме максимального сигнала (постоянно включен). Затем параметром B081 (усиление, диапазон уставки от 0 до 255) добейтесь нужных показаний измерительного прибора. Например, если выходная частота инвертора 60 Гц, параметром B081 добейтесь, чтобы показания измерительного прибора соответствовали 60 Гц.

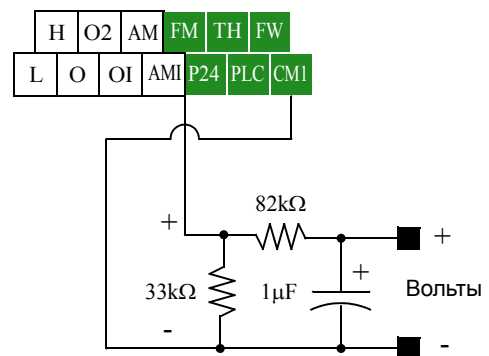


**ТИП:** При использовании аналогового измерителя, откорректируйте прибор, так чтобы показания было нулевым, когда выход [FM] равен нулю. Затем используйте параметр B081, чтобы откорректировать выход [FM] так, чтобы максимальная частота инвертора соответствовала полному отклонению стрелки измерительного прибора.



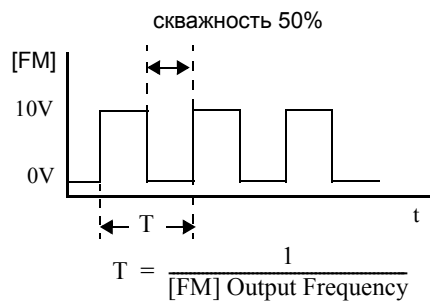
**NOTE:** точность индикации после настройки составляет приблизительно +5 %. В зависимости от двигателя, точность может выше.

**Схема сглаживания PWM сигнала –**  
Заметьте, стандартные аналоговые сигналы [AM] и [AMI], рассматриваются в следующем разделе. Однако, сигнал с ШИМ модуляцией можно преобразовать в обычный аналоговый сигнал по напряжению. Для этого соберите схему, показанную справа. Обратите внимание, что выходной импеданс схемы равен, по меньшей мере, 82 кОм. Таким образом измерительный прибор должен иметь входное сопротивление более 1мОм. В противном случае, подключение прибора вызовет дополнительную погрешность измерения.



**FM сигнал**

Сигнал, с частотной модуляцией на клемме [FM], изменяет частоту следования импульсов в зависимости от выходной частоты инвертора (при C027=03). Сигнал [FM] зависит от установленной максимальной частоты в параметре A004. Например, если A004 = 60 Гц, то максимальное значение сигнала [FM] будет при выходной частоте 60 Гц. Выходная частота, для точности, контролируется в цифровой форме, и параметр B081 (усиление) не влияет на выходной сигнал [FM], при C027=03 (модуляция частоты)..



$$[FM] \text{ Output Frequency} = \frac{1}{T}$$

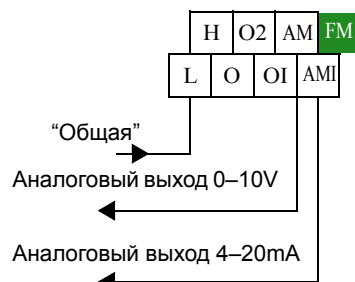
C027=03 Выбор FM сигнала

## Клеммы [AM] и [AMI]

Клеммы [AM] и [AMI] используются для выдачи аналоговых сигналов работы инвертора таких, как выходная частота, выходной ток и вращающий момент.

- Клемма [AM]: аналоговый выходной сигнал 0–10В.
- Клемма [AMI]: аналоговый выходной сигнал 4–20мА.

Оба сигнала используют общую аналоговую массу клемму [L]. Аналоговые выходы программируемые. Перечень возможных функций приведен в таблице ниже. Для конфигурации выхода [AM] используйте параметр C028, для [AMI] параметр C029..



См. спецификацию на стр. 4–9.

Функ.	Клемма	Код	Описание	Полномасштабное значение
C028 / C029	[AM] / [AMI]	00	Выходная частота	0 – Макс. частота (Гц)
		01	Выходной ток	0 – 200%
		02	Выходной момент *1	0 – 200%
		04	Выходное напряжение	0 – 100%
		05	Потребляемая мощность	0 – 200%
		06	Коэф. тепловой нагрузки	0 – 100%
		07	Частота LAD	0 – Макс. частота (Гц)

**Note 1:** Данной функцией можно пользоваться только в режиме безсенсорного векторного контроля, безсенсорного векторного контроля в области 0Гц, сенсорный векторный контроль.

Аналоговые сигналы, нуждаются в некотором регулировании, усилении или смещении, чтобы компенсировать разницу в показаниях. Например, аналоговый сигнал можно использовать с цифровым индикатором, здесь требуется масштабировать сигнал. Таблица ниже перечисляет функциональные коды и их описания. Клеммы [AM] и [AMI] имеют отдельное усиление и корректировку смещения. Обратите внимание на заданные по умолчанию значения.

Функ.	Клемма	Описание	Диапазон	Завод. уст.
B080	[AM]	Регулировка усиления	0 – 255	180
C086	[AM]	Регулировка смещения	0.0 – 10.0В	0.0В
C087	[AMI]	Регулировка усиления	0 – 255	80
C088	[AMI]	Регулировка смещения	0.0 – 20.0 мА	0.0мА

## Параметры двигателя для векторного контроля

### Введение

Современные алгоритмы управления вектором момента улучшают работу привода, особенно на низких скоростях:

- **Безсенсорный векторный контроль** – улучшенное управление моментом на низких скоростях, до 0.5 Гц. Используйте A044=03 (1-й мотор) или A244=03 (2-й мотор) для выбора безсенсорного векторного управления.
- **Безсенсорный векторный контроль, в области 0Гц** – улучшенное управление моментом на низких скоростях от 0 до 2.5 Гц. Используйте A044=04 (1-й мотор) или A244=04 (2-й мотор) для выбора безсенсорного векторного контроля в области 0Гц.
- **Векторное управление с датчиком обратной связи** –улучшенное управление моментом на всех скоростях вращения, обеспечивая самое точное регулирование скорости и всех алгоритмов управления моментом. Используйте A044=05 для векторного управления с датчиком ОС.

Эти три алгоритма управления требуют точных установок параметров двигателя в инверторе. Использование заданных по умолчанию параметров инвертора с режимами векторного управления может не дать удовлетворительных результатов. Для режима векторного управления рекомендуется провести процедуру автонастройки, описанная в этом разделе. При автонастройке определяются и сохраняются характеристики соответствующего двигателя. Однако эти параметры можно ввести вручную, если изготовитель двигателя предусмотрел эти данные.

После выполнения начальной процедуры автонастройки двигателя, у Вас есть дополнительная опция: адаптивная настройка. Адаптивные параметры настройки используют результаты процедуры автонастройки в качестве начальных значений. Затем двигатель запускается как обычно, и каждый раз инвертор вновь настраивает параметры, чтобы лучше соответствовать параметрам двигателя. Это позволяет компенсировать изменение температуры и т.д., в дальнейшем, оптимизируя значения.

В следующей таблице перечислены параметры, связанные с характеристиками двигателя. В функции H002 выбираются параметры двигателя, которые будут использоваться при работе инвертора. Стандартные параметры (H002=00) включают константы от H020 до H024. Параметры автонастройки (выберите H002=01) включают константы от H030 до H034. Помните, что Вы должны выполнить процедуру автонастройки, описанную в этом разделе, перед использованием параметров автонастройки, или адаптивного режима (H002=02)..

Функ.	Название	Данные	Примечание
A044 / A244 / A344	V/f характеристика, 1-й / 2-й / 3- ий моторы	00	линейная V/f характеристика
		01	квадратичная V/f характеристика
		02	произвольно уст. V/f хар-ка
		03	безсенсорный вектор. контроль (SLV)
		04	безсенсорный вектор. контроль, в области 0Гц
		05	вектор.контроль с датчиком ОС
H002	Выбор параметров двигателя, 1-й мотор	00	Стандартные параметры
		01	Параметры автонастройки
		02	Параметры адаптивной настройки
H003	Мощность двигателя, 1-й мотор	0.2 – 75, 0.2 – 160	кВт, модели до –550xxx кВт, модели от –750xxx до –1500xxx
H004	Число пар полюсов, 1-й мотор	2 / 4 / 6 / 8	Ед. изм.: полюсы
H020	Константа R1, 1-й мотор	0.000–65.53	Ед. изм.: Ом
H021	Константа R2, 1-й мотор	0.000–65.53	Ед. изм.: Ом
H022	Константа L, 1-й мотор	0.00–655.3	Ед. изм.: мГн
H023	Константа I <sub>o</sub> , 1-й мотор	0.00–655.3	Ед. изм.: А
H024	Константа J, 1-й мотор	0.001–9999	Ед. изм.: кг м <sup>2</sup>



Функ.	Название	Данные	Примечание
H030	Автонастройка константы R1, 1-й мотор	0.000–65.53	Ед. изм.: Ом
H031	Автонастройка константы R2, 1-й мотор	0.000–65.53	Ед. изм.: Ом
H032	Автонастройка константы L, 1-й мотор	0.00–655.3	Ед. изм.: мГн
H033	Автонастройка константы Io, 1-й мотор	0.00–655.3	Ед. изм.: А
H034	Автонастройка константы J, 1-й мотор	0.001–9999	Ед. изм.: кг м <sup>2</sup>

В инверторе есть возможность устанавливать константы трех двигателей. Параметры 1-ого двигателя установлены по умолчанию, константы 2-го и 3-го двигателя активизируются через программируемые дискретные входы SET или SET2, соответственно. Управление вектором момента осуществляется если выбран соответствующий метод управления. В таблице перечислены методы управления, при которых используются различные настройки двигателей.:

Метод контроля	1-й мотор	2-й мотор	3-й мотор
линейная V/f характеристика	+	+	+
квадратичная V/f характеристика	+	+	+
произвольно уст. V/f хар-ка	+	+	-
безсенсорный вектор. контроль (SLV)	+	+	-
безсенсорный вектор. контроль, в области 0Гц	+	+	-
вектор.контроль с датчиком ОС	+	-	-

Изменение констант двигателя при автонастройке, доступно только для 1-го двигателя. Параметры 2-го, 3-го двигателя сохраняют заводские настройки. В таблице ниже, показана взаимосвязь параметров двигателя и метода настройки.

Выбор данных двигателя	1-й мотор	2-й мотор	3-й мотор
Стандартные параметры	+	+	+
Параметры автонастройки	+	-	-
Параметры адаптивной настройки	+	-	-

Заводские константы двигателя можно изменить непосредственным вводом в соответствующие параметры. Зависимость соответствующих параметров двигателя и метода настройки показана в таблице ниже.

Выбор данных двигателя	1-й мотор	2-й мотор	3-й мотор
Стандартные параметры	H020 - H024	H220 - H224	—
Параметры автонастройки	H030 - H034	—	—
Параметры адаптивной настройки	H030 - H034	—	—

## Автонастройка параметров двигателя

Функция автонастройки позволяет вычислить и сохранить параметры двигателя в инверторе для работы в режиме векторного контроля. При автонастройке определяются сопротивление и индуктивность двигателя. Поэтому, двигатель должен быть обязательно подключен к инвертору. Обратите внимание, что функция автонастройки не изменяет коэффициенты PID контура скорости. Процедура автонастройки должна проводиться в режиме остановки двигателя.

При работе в режиме векторного контроля, векторного контроля в области 0Гц, и векторный контроль с датчиком обратной связи необходимо правильно установить константы двигателя. Если они не известны проведите процедуру автонастройки. Инвертор определит константы и запишет новые значения параметров настройки группы "H". Процедура автонастройки требует, чтобы инвертор был конфигурирован для использования параметров 1-ого двигателя (не устанавливайте инвертор для использования данных 2-ого и 3-его двигателя в процессе автонастройки)

Функц.	Название	Данные	Прмечание
H001	Установка метода автонастройки	00	Без автонастройки
		01	Автонастройка без вращения
		02	Автонастройка с вращением
H002	Выбор параметров 1-го мотора	00	Стандартные параметры
		01	Параметры автонастройки
		02	Параметры адаптивной настройки
H003	Мощность двигателя, 1-й мотор	0.2 – 75, 0.2 – 160	кВт, модели до –750xxx кВт, модели от –750xxx до –1500xxx
H004	Число пар полюсов, 1-й мотор	2 / 4 / 6 / 8	Ед. изм: полюсы
H030	Автонастройка константы R1, 1-й мотор	—	Ед. изм: Ом
H031	Автонастройка константы R2, 1-й мотор	—	Ед. изм: Ом
H032	Автонастройка константы L, 1-й мотор	—	Ед. изм: мГн
H033	Автонастройка константы Io, 1-й мотор	—	Ед. изм: А
H034	Автонастройка константы J, 1-й мотор	—	Ед. изм: кг м <sup>2</sup>
A003	Установка базовой частоты	30 to maximum freq.	Ед. изм: Гц
A051	Активизация торможением постоянным током	00	Неактивен (неактивен в режиме автонастройки)
		01	Активен
A082	Установка напряжения AVR	200/215/220/230/ 240	Значения для инверторов класса 200В
		380/400/415/440/ 460/480	Значения для инверторов класса 400В

Пожалуйста, перед проведение процедуры автонастройки прочитайте предупреждение, описанной на следующей странице.



**WARNING:** Вы должны отсоединить нагрузку от двигателя перед выполнением автонастройки. Инвертор запускает двигатель вперед и назад в течение нескольких секунд, не учитывая ограничения движения нагрузки.

## Процедура автонастройки

**Подготовка к процедуре автонастройки** – Обязательно изучите все пункты подготовки и проверьте соответствующую конфигурацию инвертора перед продолжением этой процедуры.

1. Установите базовую частоту (A003) и номинальное напряжение двигателя (A082).
2. Для корректного вычисления параметров, мощность инвертора не должна превышать мощность двигателя более чем на одну ступень.
3. Убедитесь, что никакая внешняя сила не будет управлять двигателем в течение автонастройки.
4. Отключите режим торможения постоянным током (A051=01), иначе константы двигателя будут рассчитаны не верно.
5. При автонастройке с вращением (H001=02), проверьте следующие пункты:
  - a. Двигатель будет вращаться со скоростью 80 % от базовой частоты; удостоверьтесь, что это причинит проблем.
  - b. Не пытайтесь ни запускать, ни останавливать двигатель в течение процедуры автонастройки если это не является экстренным. Если это произойдет, установите заводские исходные данные (см. "Установка заводских исходных данных" на странице 6-13). Затем перепрограммируйте параметры, необходимые для вашего приложения, и начните процедуры автонастройки снова.
  - c. Позаботьтесь о механическом тормозе, которым можно остановить свободное вращение вала двигателя.
  - d. Отсоедините любую механическую нагрузку от двигателя. Вращающий момент в течение автонастройки не достаточен для некоторых типов нагрузки.
  - e. Если двигатель является частью механизма с ограниченным движением (например, ведущий винт или подъемник), выберите H001=01, автонастройка без вращения двигателя.
6. Обратите внимание, что когда вы выбираете H001=01 для отмены вращения, двигатель иногда может вращаться.
7. При использовании двигателя меньшей мощности чем инвертор, активизируйте функцию ограничения перегрузки. Установите уровень ограничения перегрузки до 1.5 от номинального выходного тока двигателя.

После того, как приготовления, описанные выше, закончены, приступайте к процедуре автонастройки, следуя этапам, описанным ниже.

1. Установите H001=01 (автонастройка без вращения) или H001=02 (автонастройка с вращением).
2. Включить команду Пуск. Инвертор будет тогда автоматически выполнять следующие действия:
  - a. Первое AC возбуждение (двигатель не вращается)
  - b. Второе AC возбуждение (двигатель не вращается)
  - c. Первое возбуждение DC (двигатель не вращается)
  - d. Работа по V/F характеристики—этот шаг происходит при H001=02 (двигатель ускоряется до 80% от базовой частоты)
  - e. Работа SLV —этот шаг происходит при H001=02 (двигатель ускоряется до x% базовой частоты), где "x" изменяется со временем T в течении этого шага:  
 x=40% когда T < 50сек.  
 x=20% когда 50сек. < T < 100сек.  
 x=10% когда T => 100сек.
  - f. Второе DC возбуждение
  - g. На дисплее появляется результат автонастройки (см. следующую страницу)



**NOTE:** При AC и DC возбуждении двигателя, можно услышать "свист" в двигателе. Это нормальный звук.

Если в процессе автонастройки, идентификация параметров двигателя прошла успешно, на дисплее отображается информация как показано справа. Нажмите любую кнопку для возврата в обычный режим.



Успешное завершение

- **Сбой при автонастройке** – В этом случае на дисплее отображается информация как показана справа, нижний рисунок, инвертор самостоятельно выйдет из режима автонастройки. После устранения причины сбоя, выполните процедуру автонастройки заново.



Неудачное завершение

- **Отключение питания или останов при автонастройке** – Если в процессе автонастройки произошло отключение питания или была нажата кнопка “Стоп” коэффициенты могут не сохраниться в памяти инвертра. Необходимо установить заводские исходные данные (см. раздел “Установка заводских данных” стр. 6-13). После этого произведите процедуру автонастройки заново.
- **Произвольная V/F характеристика** – процедура автонастройки будет иметь неправильное завершение, если была установлена произвольная V/F характеристика.

### Адаптивная настройка констант двигателя

При адаптивной настройке константы двигателя перезаписываются в процесс работы, в зависимости от реальной температуры двигателя.

**Подготовка к адаптивной автонастройке** – Обязательно изучите все пункты подготовки и проверьте соответствующую конфигурацию инвертора перед продолжением этой процедуры.

1. Проведите автонастройку параметров двигателя по процедуре, описанной выше. Адаптивная настройка требует установку точных констант двигателя.
2. Адаптивная автонастройка производится только для группы параметров 1-го двигателя (не используйте установку параметров 2-го и 3-го двигателей).
3. Адаптивная настройка фактически начинается после подачи команды “Стоп” при замедлении двигателя. И продолжается в течении пяти секунд. Если в этот промежуток поступит команда “Пуск” процедура адаптивной настройки прекратится. Процедура возобновится в следующий раз при замедлении и остановки двигателя.
4. Если активизировано торможение постоянным током, то адаптивная настройка начнется по завершению торможения постоянным током.
5. Обратите внимание, если активизирована функция дискретных входов “Следящий режим” [SON] или “Принудительное намагничивание” [FOC], адаптивная автонастройка не производится.

После ознакомления с ограничениями по автонастройке описанных выше, сконфигурируйте инвертор для адаптивной автонастройки, придерживаясь следующих шагов:

1. Установите режим адаптивной автонастройки H002=02
2. Установите H001=00, для отключения (вручную) режима автонастройки
3. Включите команду “Пуск”.
4. Запустите двигатель, дайте ему поработать некоторое время, пока он не прогреется до рабочей температуры. Помните, что цель адаптивной автонастройки оптимизация параметров двигателя инвертора для типичных условий работы.
5. Остановите двигатель (выключить команду Пуск), при замедлении начнется адаптивная автонастройка. Подождите, по крайней мере, пять (5) секунд перед заданием любой другой команды инвертору.

Вышеупомянутая конфигурация инвертора автоматически выполняет адаптивную автонастройку, при запуске и торможении двигателя. Это позволяет постоянно изменять константы двигателя, оптимизируя работу управлением вектора момента к реальным условиям.



**NOTE:** Необязательно ждать 5 секунд перед возобновлением работы. Если команда на работу будет подана раньше, инвертор останавливает адаптивную настройку и сохраняет текущие значения коэффициентов двигателя в памяти. Инвертор предпримет попытку адаптивной автонастройки при следующем пуске / остановке двигателя.

### Ручная установка констант двигателя

Инвертор, с установленным режимом векторного управления, использует выходной ток, выходное напряжение и константы двигателя, для расчета момента и скорости вращения. Благодаря чему, достигается высокий пусковой момент и работа на низкой скорости с сохранением момента.

- **Безсенсорный векторный контроль** – улучшенное управление моментом на низких скоростях, до 0.5 Гц. Используйте A044=03 (1-й мотор) или A244=03 (2-й мотор) для выбора безсенсорного векторного управления.
- **Безсенсорный векторный контроль, в области 0Гц** – улучшенное управление моментом на низких скоростях от 0 до 2.5 Гц. Используйте A044=04 (1-й мотор) или A244=04 (2-й мотор) для выбора безсенсорного векторного контроля в области 0Гц. Для этого режима необходимо использовать инвертор мощностью на одну ступень выше, чем мощность двигателя.
- **Векторное управление с датчиком обратной связи** –улучшенное управление моментом на всех скоростях вращения, обеспечивая самое точное регулирование скорости и всех алгоритмов управления моментом.

Если Вы используете векторное управление, необходимо правильно установить константы двигателя. Мы рекомендуем сначала воспользоваться процедурой автонастройки, описанной выше. Если в результате автонастройки, не была получена удовлетворительная работа привода, пожалуйста откорректируйте коэффициенты двигателя вручную, по признакам указанные в таблице.



**CAUTION:** Если мощность инвертора превышает мощность двигателя более, чем на две ступени, корректная работа привода может быть не достигнута.

Режим работы	Признак	Установка	Параметр
Вращение двигателя	При отрицательной девиации скорости	Увеличивайте константу автонастр. R2 в пределах 1-1,2	H021 / H221
	При положительной девиации скорости	Уменьшайте константу автонастр. R в пределах 0.8 - 1	H021 / H221
Регенерация (режим торможение моментом)	Двигатель не развивает момента на низких частотах (несколько Гц)	Постепенно увеличивайте константу автонастройки R1 в пределах 1-1,2	H020 / H220
		Постепенно увеличивайте константу автонастройки I0 в пределах 1-1,2	H023 / H223
Во время разгона	При запуске происходят рывки	Постепенно увеличивайте константу автонастройки J в пределах 1-1,2	H024 / H224
Во время замедления	Нестабильное вращение	Уменьшите реакцию скорости	H005, H205
		Уменьшите константу J относительно установленной	H024, H224
Во время ограничения момента	Недостаточно момента во время ограничения момента на низкой скорости	Установите уровень ограничения по току ниже, чем уровень ограничения момента	B021, B041 to B044
При работе на низкой скорости	неравномерное вращение	Увеличьте константу J, относительно установленной	H024, H244

При использовании инвертора на одну ступень больше, чем мощность двигателя, значение ограничения момента (B041 to B044) необходимо изменить, вычислить уровень ограничения можно по приведенной ниже формуле. Не допускайте фактическую перегрузку двигателя больше, чем 200%, иначе есть вероятность повреждения двигателя.

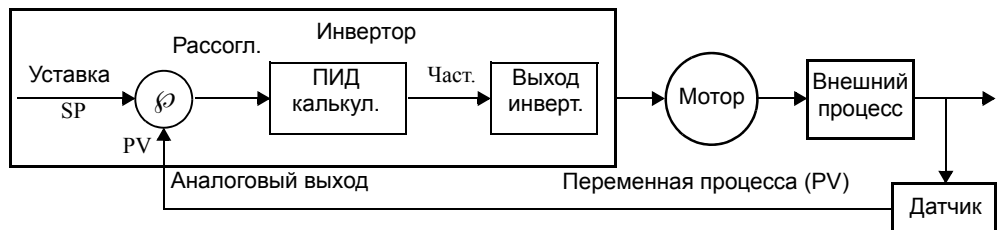
Например, у Вас инвертор 0.75кВт и двигатель 0.4кВт. Значение установки ограничения момента, которое является для T=200 %, установлено как 106 %, показано в следующей формуле::

$$\text{Уст. огран.момента} = \frac{\text{Факт. ограничение} \times \text{P двигателя}}{\text{P инвертора}} = \frac{200\% \times 0,4\text{кВт}}{0.75\text{кВт}} = 106\%$$

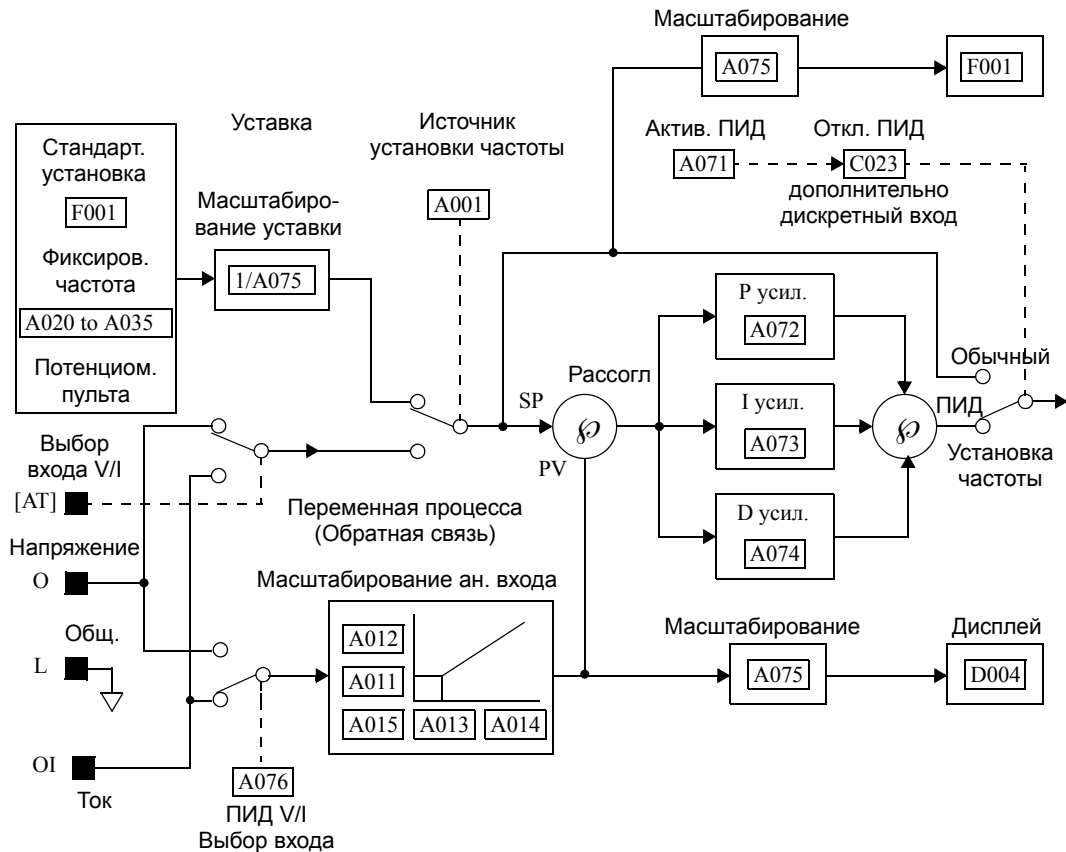
# ПИД регулятор

В стандартном применении, источник задания установки определяется параметром A001, это может быть потенциометр пульта (только для OPE-SR), аналоговый сигнал, или фиксированное задание (F001). Для активизации ПИД регулятора установите A071 = 01. Это позволит рассчитать конечную выходную частоту в зависимости от установки и переменной прцесса. Для отключения ПИД можно воспользоваться функцией дискретного входа (код 23), при активизации входа, ПИД регулятор отключается.

Такой режим работы имеет много преимуществ. Это позволяет инвертору корректировать скорость двигателя, чтобы оптимизировать переменную процесса, что позволяет экономить электроэнергию. Обратитесь к схеме внизу. Двигатель управляет внешним процессом. Для управления этим процессом, инвертору необходимо контролировать переменную процесса. Для этого сигнал с датчика заводится на аналоговый вход по напряжению клемма [O], или по току клемма [OI].



Когда ПИД регулятор активизирован, инвертор вычисляет такую выходную частоту, чтобы уменьшить сигнал рассогласования. Сигнал рассогласования вычисляется из сигнала установки (задание) и сигнала обратной связи (переменная процесса). Для работы с насосом это может быть давление, скорость потока или температура. Параметром A075 можно масштабировать сигнал внешнего процесса и для удобства пользования перевести его в физические единицы измерения..



Operations and Monitoring

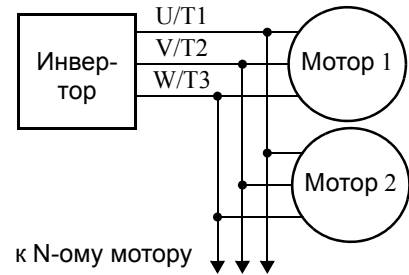
## Подключение нескольких двигателей

### Одновременное подключение

В некоторых системах необходимо одновременное подключение (параллельное) двух и более электродвигателей к выходу инвертора. Например, на конвейерной системе, где двум конвейерам необходимо обеспечить примерно одинаковую скорость. Использование двух двигателей обходится дешевле, чем создание механической связи между приводами.

Некоторые требования при подключении нескольких двигателей к одному инвертору:

- Используйте работу только по V/F характеристики, не задействуйте векторное управление (SLV).
- Мощность инвертора выбирается исходя из суммарного тока всех двигателей.
- Используйте защитные выключатели для каждого двигателя. Расположите их как можно ближе к двигателям.
- Не допускается включение/отключение отдельного двигателя при работе остальных двигателей.



**NOTE:** Скорости двигателей будут равны только в теории. Это объясняется тем, что скольжение двигателей различно, даже если двигатели одинаковые, и зависит от приложенной нагрузки. Поэтому не используйте эту методику для многоосных машин, где необходимо поддерживать точную разницу между положением осей.

### Настройка инвертора при работе с несколькими группами параметров двигателей

Некоторые производители оборудования могут выпускать один единственный тип машин для разных рынков: американский, европейский и др. Инвертор позволяет поочередную работу с тремя различными двигателями. Некоторые причины по которым необходимо использовать различные профили настроек в зависимости от региона поставки:

- Напряжение питания отличается в зависимости от региона поставки.
- Параметры двигателей также различны.

В других случаях, необходимость наличия трёх групп параметров двигателей объясняется следующим:

- Иногда нагрузка двигателя легкая и движение может быть более быстрым. В другом случае нагрузка увеличилась и вращение происходит медленнее. Применение различных групп параметров двигателей позволяет оптимизировать процесс, разгон и замедление двигателя.
- Иногда одна из систем не имеет возможности дополнительного торможения, а другая такой возможностью обладает.

Наличие нескольких настроек параметров работы двигателя позволит Вам сохранить эти настройки в памяти инвертора. Выбор между тремя группами параметров двигателя осуществляется с помощью дискретных входов [SET] и [SET3]. Это обеспечивает дополнительный уровень гибкости, необходимый в отдельных ситуациях. См. следующую страницу.

Параметры второго и третьего двигателей имеют вид x2xx и x3xx соответственно. В меню они расположены сразу же за соответствующими параметрами первого двигателя. Следующая таблица содержит список параметров для программирования второго/третьего двигателя. параметра для программирования..

Название функции	Коды параметров		
	1-ый мотор	2-ой мотор	3-й мотор
Установка времени разгона (Разгон 1)	F002	F202	F302
Установка времени торможения (торможение 1)	F003	F203	F303
Установка базовой частоты	A003	A203	A303
Установка максимальной частоты	A004	A204	A304
Установка нулевой частоты	A020	A220	A320
Выбор режима увеличения момента	A041	A241	—
Значение ручного увеличения момента	A042	A242	A342
Уст. частоты ручного увеличения момемента	A043	A243	A343
Установка метода управления	A044	A244	A344
Авт. увеличение момента, комп. напряжения	A046	A246	—
Авт. увеличение момента, комп. скольжения	A047	A247	—
Уст. верхнего предела выходной частоты	A061	A261	—
Уст. нижнего предела выходной частоты	A062	A262	—
Установка второю времени разгона (Разгон 2)	A092	A292	A392
Установка второго времени торможения (торможение 2)	A093	A293	A393
Выбор метода перехода 2-го разгона/торможения	A094	A294	—
Частота перехода от Разгон 1 к Разгону 2	A095	A295	—
Частота перехода от Торможения 1 к Торможению 2	A096	A296	—
Установка уровня температурной защиты	B012	B212	B312
Характеристика электронной термозащиты	B013	B213	B313
Параметры двигателя	H002	H202	—
Установка мощности двигателя	H003	H203	—
Установка кол-ва пар полюсов двигателя	H004	H204	—
Установка константы двигателя Kp (Стандарт, Автонастройка)	H005	H205	—
Константа стабилизация двигателя	H006	H206	—
Установка моторной константы R1 (Стандарт, Автонастройка)	H020/H030	H220/H230	—
Установка моторной константы R2 (Стандарт, Автонастройка)	H021/H031	H221/H231	—
Установка моторной константы L (Стандарт, Автонастройка)	H022/H032	H222/H232	—
Установка моторной константы Io (Стандарт, Автонастройка)	H023/H033	H223/H233	—
Установка моторной константы J (Стандарт, Автонастройка)	H024/H034	H224/H234	—
Пропорциональная составляющая PI коррекции	H050	H250	—



Название функции	Коды параметров		
	1-ый мотор	2-ой мотор	3-й мотор
Пропорциональная составляющая Р коррекции	H052	H252	—
Уровень ограничения в режиме векторного контроля в области 0 Гц	H060	H260	—

# Дополнительные устройства



5

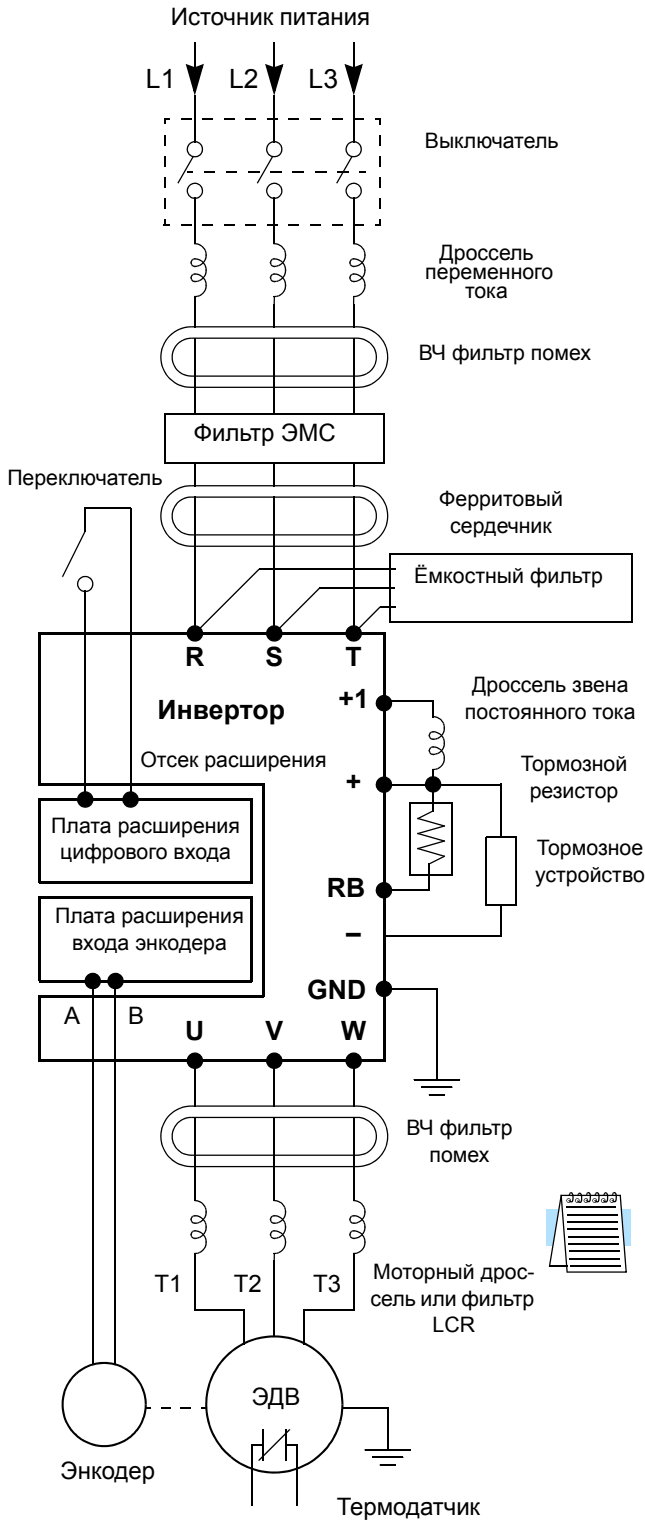
---

В этой главе...	page
— Введение.....	2
— Характеристика устройств.....	3
— Динамическое торможение .....	6

---

# 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 внизу показывает схему с несколькими возможными вариантами дополнений. В таблице приведены цифровые значения.



Название	Серийный номер		См. стр.
	Европа, Япония	США	
Дроссель переменного тока на входе инвертора	ALI-xxx	HRL-x	5-3
Фильтр радиопомех на входе инвертора	ZCL-x	ZCL-x	5-4
Фильтр ЭМС (EMC класс A)	NF-CEHx	NF-CEHxx	5-4
Фильтр ЭМС (EMC класс B)	NF-CEHx, with FC-Hx	NF-CEHxx, with FC-Hx	5-4
Емкостный фильтр	CFI-x	CFI-x	5-4
Дроссель звена постоянного тока	—	HDC-xxx	5-4
Тормозной резистор	JRB-xxx-x, SRB-xxx-x	JRB-xxx, SRB-xxx	5-9
Тормозной резистор, сертифицированный NEMA	DCL-x-xx	HRB1-x, HRB2-x, HRB3-x	5-9
Тормозное устройство	BRD-xxx	BRD-xxx	5-8
Фильтр радиопомех на выходе инвертора	ZCL-xxx	ZCL-xxx	5-4
Моторный дроссель на выходе инвертора	ALI-xxx	HRL-xxx	5-3
Фильтр LCR	—	HRL-xxxC	5-3
Плата расширения энкодера	SJ-FB		5-5
Плата расширения цифрового входа	SJ-DG		5-5

**NOTE:** 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. Для получения более подробной информации о дополнительных устройствах для инверторов Hitachi, пожалуйста, свяжитесь с Вашим дистрибьютером Hitachi.

## 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. Установленная конденсаторная установка для коррекции коэффициента мощности, включается и отключается.

При существовании данных условий или для достижения высокой надежности под-ключенного оборудования, установите дроссель переменного тока на входе инвертора. При вероятности непрямого воздействия удара молнии, установите молниеотвод.

### 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**

Электрические помехи могут влиять на работу оборудования, находящегося недалеко от инвертора, например, радиоприемника. ВЧ фильтр помех помогает уменьшить помехи, излучаемые проводкой инвертора. Он может применяться как на входе, так и на выходе инвертора. Образец фильтра 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 макси-мального эффекта. Для проводов больших сечений, разместите несколько (до четырех) фильтров вплотную друг к другу, чтобы повысить эффект подавления.



ZCL-x

**Фильтр ЭМС**

Фильтр ЭМС снижает уровень помех, создаваемый работой инвертора. Фильтр ЭМС подсоединяется к входу инвертора. Модель фильтра серии NF-CEH-x соответствует стандартам EMC класса A в Европе, а модель серии C-TICK в Австралии. См. “Правила монтажа по нормам CE-EMC” на стр. D-2.



**WARNING:** Фильтр ЭМС имеет большие токи утечки на корпус. В связи с этим, во избежание удара электрическим током, следует заземлять корпус перед подсоединением питания.



NF-CEHxx

**Ферритовый сердечник**

Для соответствия стандартам EMC класса B следует дополнительно установить ферритовый сердечник (FC-Hx) между фильтром NF-CEHx (сверху) и инвертором.

**Емкостный 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. По-жалуйста, 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.

## Платы расширения

Плата обратной связи энкодера SJ-FB устанавливается в отсек расширения инвертора (возможна установка двух плат расширения). Плата энкодера принимает двухканальные сигналы инкрементального энкодера. Обратная связь по положению необходима в определенных алгоритмах режима управления по моменту, а также позволяет улучшить работу на низких скоростях. С помощью платы также возможен линейный разгон/торможение при работе в режиме управления по скорости.

Вся проводка, связанная с данной платой подключается к разъемам PWB, как показано на рисунке. Некоторые сигналы могут назначаться на программируемые входные/выходные клеммы, как описано в Главе 4. Для получения более подробной информации см. инструкцию по эксплуатации SJ-FB.



Плата обратной связи энкодера SJ-FB

Плата цифрового входа SJ-DG устанавливается в отсек расширения инвертора. Данная плата дополнительно принимает до восьми входных цифровых сигналов. Вся проводка, связанная с данной платой подключается к разъемам PWB, как показано на рисунке.



Плата цифрового входа SJ-DG

Интерфейсная плата DeviceNet SJ-DN (изображение отсутствует) устанавливается в отсек расширения инвертора. Она напрямую подключается к сети DeviceNet. Конфигурация платы задается параметрами инвертора P044 - P049. На инвертор может быть установлена только одна плата DeviceNet. Для получения более подробной информации см. инструкцию по эксплуатации платы расширения DeviceNet.

## Динамическое торможение

### Введение

Суть динамического торможения в улучшении способности инвертора останавливать (замедлять) двигатель и нагрузку. Это необходимо в следующих случаях:

- Высокая инерция нагрузки в сравнении с моментом электродвигателя
- При работе требуется быстрое изменение скорости
- Потери в системе недостаточно 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 вращения 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 SJ7002 мощностью до 22кВт имеют встроенное тормозное устройство, на котором рассеивается лишняя энергия, вырабатываемая двигателем во время торможения. Если требуются более высокие тормозные моменты и/или рабочие циклы, можно подключить внешнее устройство торможения.

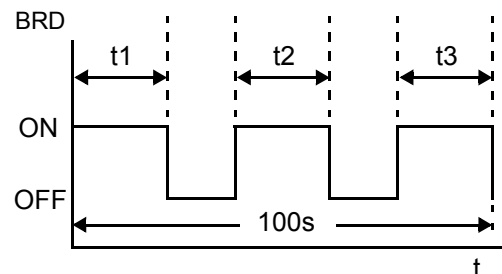
Тормозной резистор является основным компонентом динамического тормозного устройства, на котором установлен плавкий предохранитель, предотвращающий перегрев резистора. Несмотря на это, будьте внимательны, избегайте перегрева резистора. Предохранители и термические реле помогают в экстремальных ситуациях, но инвертор может самостоятельно поддерживать механизм торможения в безопасной зоне.



Тормозной резистор

### Использование динамического торможения

Для управления режимом торможения необходимо знать длительность рабочего цикла (процент работы в режиме торможения ВКЛ от общего времени работы). Параметр В090 устанавливает коэффициент использования динамического торможения. На графике справа приведен пример трех применений динамического торможения за период 100 секунд. Инвертор подсчитывает средний процент работы в режиме торможения (рабочий цикл в %). Процент использования пропорционален количеству рассеянного тепла. Если рабочий цикл превышает значение параметра В090, то выход инвертора отключается, двигатель останавливается на выбеге.



$$\boxed{B90} \text{ Duty cycle} = \frac{(t1 + t2 + t3 + \dots)}{100 \text{ seconds}} \cdot 100$$

Пожалуйста примите во внимание (для SJ700–055xFU2 - SJ700–220xFU2):

- Динамическое торможение не осуществляется, когда параметр В090 установлен на 0%.
- Инвертор отключается (динамическое торможение прекращается), когда рабочий цикл превышает значение параметра В090.
- Длина кабеля, соединяющего внешний резистор с инвертором, не должна превышать 5 метров.
- Провода от резистора к инвертору не должны переплетаться с проводами цепи управления и сигнальными проводами.



**NOTE:** В инверторах мощностью свыше 22кВт не предусматривается встроенное тормозное устройство. Параметры В090, В095 и В096 не используются в данных моделях.

## Выбор параметров динамического торможения

Инверторы серии SJ7002 класса 200В и 400В мощностью до 22кВт имеют встроенные тормозные устройства. Для увеличения тормозного момента Вы можете подключать внешние резисторы. Требуемый тормозной момент зависит от конкретного применения. Следующие таблицы помогут Вам в выборе подходящего резистора.

7 1/2 - 30 л.с. (5,5 - 22 кВт)			Без внешнего резистора		С использованием дополнительного внешнего резистора		Рабочий цикл @ Минимальное сопротивление		Минимальное сопротивление @ 100% Рабочий цикл торможения, Ом
Класс	Модель инвертора	Л.с.	Тормозное устройство	Тормозной момент @ 60Гц, %	Внешнее сопротивление Ом	Тормозной момент @60Гц, %	Минимальное сопротивление Ом	Макс. рабочий цикл торможения %	
200В	SJ700-055LFU2	7.5	Встроенное	20	16	100	16	10	50
	SJ700-075LFU2	10	Встроенное	20	10	80	10	10	50
	SJ700-110LFU2	15	Встроенное	10	10	70	10	10	50
	SJ700-150LFU2	20	Встроенное	10	7.5	80	7.5	10	35
	SJ700-185LFU2	25	Встроенное	10	7.5	60	7.5	10	35
	SJ700-220LFU2	30	Встроенное	10	5	50	5	10	35
400В	SJ700-055HFU2/E	7.5	Встроенное	20	70	100	70	10	200
	SJ700-075HFU2/E	10	Встроенное	20	70	80	35	10	150
	SJ700-110HFU2/E	15	Встроенное	10	50	80	35	10	150
	SJ700-150HFU2/E	20	Встроенное	10	35	80	24	10	100
	SJ700-185HFU2/E	25	Встроенное	10	35	70	24	10	100
	SJ700-220HFU2/E	30	Встроенное	10	35	50	20	10	100



## Выбор тормозного устройства

Для увеличения тормозного момента инверторов серии SJ7002 класса 200В и 400В мощностью свыше 22кВт требуется подключение внешних тормозных устройств. Типоразмеры тормозных устройств соответствуют выбранным резисторам. Убедитесь, что Вы в точности соблюдаете требования инструкции по установке, прилагающейся к каждому тормозному устройству. В следующей таблице перечислены модели инвертора SJ7002 с соответствующими тормозными устройствами.

от 20 до 200 л.с. (от 15 до 1500 кВт)			Рабочие характеристики				
			Без тормозного устройства	С использованием тормозного устройства			
Класс	Модель инвертора SJ7002	ЭДВ л.с.	Тормозной момент, %	Модель тормозного устройства	Минимальное сопротивление, Ом	Макс. рабочий цикл торможения %	Минимальное сопротивление @ 100% Рабочий цикл торможения Ом
200В	–300LFU2	40	10	BRD–E2–30K	2	20	6
			10	BRD–E2–55K	2	20	4
	–370LFU2	50	10	BRD–E2–55K	2	20	4
	–450LFU2	60	10	BRD–E2–55K	2	20	4
	–550LFU2	75	10	BRD–E2–55K	2	20	4
400В	–300HFU2/HFE2	40	10	BRD–EZ2–55K	6	20	12
	–370HFU2/HFE2	50	10	BRD–EZ2–55K	6	20	12
	–450HFU2/HFE2	60	10	BRD–EZ2–55K	6	20	12
	–550HFU2/HFE2	75	10	BRD–EZ2–55K	6	20	12

## Выбор тормозного резистора

Для увеличения тормозного момента можно дополнительно подключить один или несколько резисторов. Количество резисторов и их соединение (последовательное или параллельное) зависит от требуемого тормозного момента. В следующих двух таблицах приведены типы резисторов, для моделей инвертора со **встроенным** тормозным устройством.

- **Общее сопротивление** – приводится значение сопротивления резистора или, в случае использования нескольких резисторов, их общее сопротивление.
- **Общая мощность** – приводится значение рассеиваемой мощности резистора или, в случае использования нескольких резисторов, их общая рассеиваемая мощность.
- **Максимальный рабочий цикл** – максимально допустимый процент времени торможения за период 100 секунд во избежание перегрева резистора(ов).
- **Максимальный тормозной момент** – максимально возможный тормозной момент при подключении резистора(ов) к инвертору.

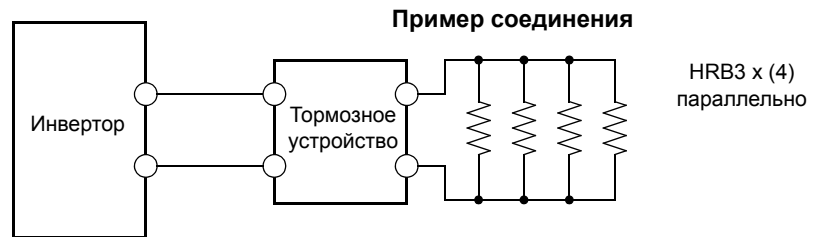


**NOTE:** Если для Вашего применения требуется соответствие стандартам NEMA, Вам следует использовать резисторы серии HRB.

Класс 200В	Выбор тормозного резистора												Макс. тормозной момент, %
	Серия JRB				Серия SRB/NSRB				Серия HRB				
	Тип & (кол-во)	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	Тип & (кол-во)	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	Тип & (кол-во)	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	
–055LFU2	120–4	35	120	2	400–1	35	400	10	HRB2	35	600	15	75
–075LFU2	120–4	35	120	2	400–1	35	400	10	HRB2	35	600	15	55
–110LFU2	120–3 x (2) параллельно	25	240	2	300–1 x (2) параллельно	25	600	10	HRB1 x (2) параллельно	25	800	15	50
–150LFU2	120–4 x (2) параллельно	17.5	240	2	400–1 x (2) параллельно	17.5	800	10	HRB3	17	1200	15	55
–185LFU2	120–4 x (3) параллельно	11.7	360	3	400–1 x (3) параллельно	11.7	900	7.5	HRB2 x (3) параллельно	11.7	1800	15	65
–220LFU2	120–4 x (4) параллельно	8.8	480	3	400–1 x (4) параллельно	8.8	1600	10	HRB2 x (4) параллельно	8.8	2400	15	75

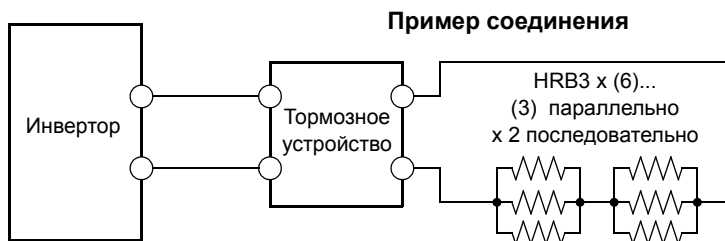
Класс 400В	Выбор тормозного резистора												Макс. тормозной момент, %
	Серия JRB				Серия SRB/NSRB				Серия HRB				
	Тип & (кол-во)	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	Тип & (кол-во)	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	Тип & (кол-во)	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	
–055HFU2/E	120–2	100	120	2	200–2	100	200	4	HRB1 x (2) последовательно	100	800	15	100
–075HFU2/E	120–4 x (2) последовательно	70	240	3	400–1 x (2) последовательно	70	800	10	HRB4	70	800	10	110
–110HFU2/E	120–2 x (2) параллельно	50	240	2	200–2 x (2) параллельно	50	400	3	HRB1	50	400	3	110
–150HFU2/E	120–4	35	120	1	400–1	35	400	2.5	HRB2	35	600	5	110
–185HFU2/E	120–4	35	120	1	400–1	35	400	2	HRB2	35	600	4	90
–220HFU2/E	120–2 x (4) параллельно	25	480	2	200–2 x (4) параллельно	25	800	3	HRB4 x (3) параллельно	23.3	2400	10	110

В следующей таблице рассматривается работа инверторов класса 200В с дополнительными **внешними** тормозными устройствами. В некоторых случаях используются несколько резисторов в параллельном или последовательном соединении, а также в комбинированном соединении. На схеме внизу показан пример параллельного соединения. Более подробные схемы подключения приведены в документации на резисторы.



Класс 200В	Тормозное устройство	Выбор тормозного резистора					Макс. тормозной момент, %
		Тип x (количество)	Последовательно / Параллельно	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	
-300LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	параллельно	8.5	2400	20	55
		HRB3 x (3)	параллельно	5.7	3600	20	80
		HRB3 x (4)	параллельно	4.3	4800	20	110
-370LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	параллельно	8.5	2400	20	45
		HRB3 x (3)	параллельно	5.7	3600	20	65
		HRB3 x (4)	параллельно	4.3	4800	20	90
-450LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	параллельно	8.5	2400	20	35
		HRB3 x (3)	параллельно	5.7	3600	20	50
		HRB3 x (4)	параллельно	4.3	4800	20	75
-550LFU2	BRD-E2-30K	HRB3 x (2)	параллельно	8.5	2400	20	30
		HRB3 x (3)	параллельно	5.7	3600	20	40
		HRB3 x (4)	параллельно	4.3	4800	20	60

В следующей таблице рассматривается работа инверторов класса 400В с дополнительными **внешними** тормозными устройствами. В некоторых случаях используются несколько резисторов в параллельном или последовательном соединении, а также в комбинированном соединении. На схеме внизу показан пример комбинированного соединения. Более подробные схемы подключения приведены в инструкции по эксплуатации тормозного устройства.



Класс 400В	Тормозное устройство	Выбор тормозного резистора					Макс. тормозной момент, %
		Тип x (количество)	Последовательно / Параллельно	Общее сопротивление Ом	Общая мощность Вт	Макс. рабочий цикл, %	
Модель инвертора SJ7002	Модель	HRB3 x (4)	(2) параллельно x 2 последовательно	17	4800	10	110
		HRB3 x (6)	(3) параллельно x 2 последовательно	11.3	7200	10	170
-300HFU2/HFE2	BRD-EZ2-30K	HRB3 x (4)	(2) параллельно x 2 последовательно	17	4800	10	90
		HRB3 x (6)	(3) параллельно x 2 последовательно	11.3	7200	10	150
-370HFU2/HFE2	BRD-EZ2-30K	HRB3 x (4)	(2) параллельно x 2 последовательно	17	4800	10	70
		HRB3 x (6)	(3) параллельно x 2 последовательно	11.3	7200	10	120
-450HFU2/HFE2	BRD-EZ2-55K	HRB3 x (4)	(2) параллельно x 2 последовательно	17	4800	10	60
		HRB3 x (6)	(3) параллельно x 2 последовательно	11.3	7200	10	100
-550HFU2/HFE2	BRD-EZ2-55K	HRB3 x (4)	(2) параллельно x 2 последовательно	17	4800	10	60
		HRB3 x (6)	(3) параллельно x 2 последовательно	11.3	7200	10	100

**NOTE:** Доступны также и другие тормозные устройства и резисторы. По всем вопросам, касающимся требований к тормозным устройствам, не указанным в таблицах, обращайтесь к Вашему дистрибьютеру Hitachi.



# Техобслуживание и устранение неисправностей



## 6

---

В этой главе...	page
— Устранение неисправностей .....	2
— История аварийных отключений .....	5
— Восстановление заводских установок .....	13
— Техническое обслуживание и проверка .....	14
— Гарантия.....	24

---

# Устранение неисправностей

## Правила безопасности



Пожалуйста, ознакомьтесь с этими правилами перед тем, как устранять неисправности и осуществлять техническое обслуживание.

---

**WARNING:** До начала ремонта или проверки подождите, как минимум 10 (десять) минут после отключения входного питания. В противном случае, существует опасность поражения электрическим током.

---

---

**WARNING:** 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 таблицу сведены возможные неполадки и пути их решения.

Характеристика неисправности		Возможная причина	Метод исправления
Двигатель не запускается.	На выходных клеммах U, V, W нет напряжения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильно задан параметр управления частотой A001.</li> <li>Неправильно задан параметр управления запуском A002.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь в правильности установки параметра A001.</li> <li>Убедитесь в правильности установки параметра A002.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Поступает ли питание к клеммам [R], [S] и [T] ([L1], [L2] и [L3])? При этом должен гореть светодиодный индикатор POWER.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение на клеммах [R], [S] и [T] ([L1], [L2] и [L3]), затем [U], [V] и [W] ([T1], [T2] и [T3]).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>На дисплее отображается код ошибки E--.-?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите клавишу FUNC. и определите параметры ошибки. Устраните причину ошибки и уберите сообщение об ошибке Reset (Сброс).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Правильные ли команды поступают на дискретные входные клеммы?</li> <li>Не подается команда Пуск.</li> <li>Не подключена клемма [FW] или [RV] к P24.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, правильно ли заданы параметры C001 - C008 .</li> <li>Подайте команду Пуск.</li> <li>Подведите питание 24В к клемме [FW] или [RV].</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Установленные параметры F001 больше чем ноль?</li> <li>Подключены ли клеммы цепи управления [H], [O] и [L] к потенциометру?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установите безопасное, не нулевое, значение параметра F001.</li> <li>Если потенциометр является источником установок частоты, удостоверьтесь, что напряжение на [O] &gt; 0В.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Активна функция Сброс (RS) или останов на выбеге (FRS)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выключите указанные функции.</li> </ul>
	На выходных клеммах U, V, W есть напряжение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нагрузка двигателя слишком велика.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите нагрузку и проверьте работоспособность двигателя без нагрузки.</li> </ul>
Двигатель вращается в обратном направлении.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Неверное подключение к выходам [U/T1], [V/T2] и [W/T3].</li> <li>Неправильное чередование фаз электродвигателя вперед или назад относительно [U/T1],[V/T2] и [W/T3].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подключите клеммы в соответствии с порядком фаз электродвигателя. Общие: FWD = U-V-W и REV=U-W-V.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Управляющие клеммы [FW] и [RV] установлены неправильно.</li> <li>Неверно задано значение параметра F004 (только в режиме управления с пульта оператора).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Используйте клемму [FW] для вращения вперед, а клемму [RV] для обратного вращения.</li> <li>Установите направление двигателя параметром F004.</li> </ul>

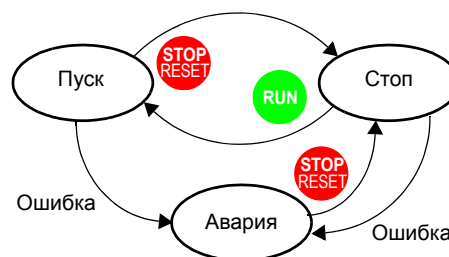


Характеристика неисправности		Возможная причина	Метод исправления
Скорость двигателя не достигает заданной частоты.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильно используются аналоговые входы по напряжению [O] или току [OI]?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте проводку.</li> <li>Проверьте потенциометр или устройство задания сигнала.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Нагрузка слишком тяжелая.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите нагрузку.</li> <li>Из-за большой нагрузки активизируется функция ограничения по току (при перегрузке, в случае необходимости, снижается выходная частота).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Инвертор ограничивает выходную частоту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте установки макс. частоты (A004).</li> <li>Проверьте установки верхнего предела частоты (A061).</li> <li>В случае использования аналоговых выходов, проверьте их установки. Параметры A101– A104, A111–A114 или A011–A014.</li> </ul>
Нестабильное вращение.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Большие колебания нагрузки.</li> <li>Нестабильность напряжения источника питания.</li> <li>Проблемы возникают на определенной частоте.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Необходимо увеличить мощность двигателя (одновременно инвертора и двигателя).</li> <li>Устраните проблему с источником питания.</li> <li>Чуть измените выходную частоту или используйте функцию пропуска резонансных частот.</li> </ul>
Число оборотов в минуту не соответствует установкам выходной частоты инвертора.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Неверно заданы макс. установки частоты A004.</li> <li>Функция монитора D001 не отображает установленную выходную частоту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что V/F соответствуют характеристикам двигателя.</li> <li>Убедитесь, что все параметры (A011 - A014) заданы верно.</li> </ul>
Изменение параметра не происходит (возврат к старым установкам).	Невозможно изменить один из параметров.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инвертор в режиме Пуск. Некоторые параметры не могут быть изменены.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переведите инвертор в режим остановки (нажмите Stop/reset). Затем изменяйте параметр.</li> </ul>
	Невозможно изменить ни один из параметров.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможно используется защита от изменения настроек [SFT]. Проверьте, включена ли клемма [SFT].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измените состояние клеммы SFT и проверьте параметр B031 (режим SFT).</li> </ul>

# 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 сбросить путем нажатия клавиши Стоп/Сброс.



Также, Вы можете очистить всю историю отключений см. «Восстановление заводских установок» на стр. 6–13 (установка В\_84=00 очистит историю отключений, но при этом не коснется установок инвертора).

## Коды состояния ошибки

Состояние инвертора в момент возникновения ошибки поможет Вам определить, что вызвало ошибку. Инвертор SJ7002 для некоторых кодов отображает «состояние на момент отключения» в дробной части кода. Например, E07.2 означает, что когда Ошибка 7 возникла, инвертор находился в состоянии «2».

Коды состояния	Состояние инвертора	Коды состояния	Состояние инвертора
---0	Сброс	---5	Команда Пуск активна с 0 Hz
---1	Стоп	---6	Запуск
---2	Торможение	---7	Торможение постоянным током
---3	Постоянная скорость	---8	Токоограничение
---4	Разгон	---9	Работа в режимах SON или FOC

## 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.  Неправильно подключен электродвигатель (звезда - треугольник).  Примечание: Инвертор SJ7002 отключается из-за перегрузки по току при 200% номинального тока для моделей до -550xxx; и при 180% номинального тока для моделей от -750xxx до -1500xxx.
E02-	Перегрузка по току при замедлении	
E03-	Перегрузка по току при ускорении	
E04-	Перегрузка по току при прочих условиях	Установлен слишком высокий уровень торможения постоянным током (A054), или возникла ошибка трансформатора тока, или ошибку вызвал источник шума.
E05-	Защита от перегрузки	Перегрузка двигателя определяется функцией электронного термореле по уровню, заданному в B012.

Код ошибки	Название	Причина(ы)
<i>E06-</i>	Перегрузка тормозного резистора	Если время торможения превышает установленный в В090 коэффициент, выход инвертора отключается.
<i>E07-</i>	Защита от перенапряжения	Если напряжение шины постоянного тока превышает допустимый порог из-за регенеративной энергии двигателя, выход инвертора отключается.
<i>E08-</i>	Ошибка EEPROM	Неполадка в работе встроенной EEPROM памяти, вследствие помех или высокой температуры, инвертор отключается и отключает свой выход.
<i>E09-</i>	Понижение напряжения	Падение напряжения питания приводит к ошибкам в работе цепи управления. Такое состояние может также привести к перегреву двигателя или снижению момента. Инвертор отключается и отключает свой выход.
<i>E10-</i>	Ошибка трансформатора тока	Если мощный источник электрических помех находится близко к инвертору, или возникает ошибка во встроенном трансформаторе тока, инвертор отключается и отключает свой выход.
<i>E11-</i>	Ошибка центрального процессора	Сбой в центральном процессоре приводит к отключению инвертора.
<i>E12-</i>	Внешнее отключение	Клемма [EXT] включена, инвертор отключается и отключает свой выход.
<i>E13-</i>	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.
<i>E14-</i>	Короткое замыкание на землю	Инвертор защищен системой распознавания короткого замыкания между выходом инвертора и двигателем при повышении расхода энергии во время проведения диагностики питания. Эта функция предохраняет инвертор, но не позволяет защитить человека.
<i>E15-</i>	Перенапряжение на входе	Когда напряжение на входе выше определенного значения, обнаружение признаков перенапряжения происходит через 60 секунд, после включения питания. Инвертор отключается и отключает свой выход.
<i>E16-</i>	Постоянное отключение по причине отсутствия питания	Если питание отключено более чем на 15мсек, инвертор отключается и отключает свой выход. Превышение допустимого времени пропадания напряжения питания, установленного параметром В002, является нарушением энергоснабжения. Если подача питания возобновляется, происходит перезапуск инвертора во время действия команды Пуск, в зависимости от установленного режима перезапуска.
<i>E20-</i>	Перегрев инвертора из-за низкой скорости вентилятора	Данная ошибка возникает, при низкой скорости вентилятора в момент обнаружения превышения температуры в силовом модуле инвертора (критерий E21).
<i>E21-</i>	Перегрев инвертора	Внутренняя температура превышает допустимый порог. Датчик температуры в модуле инвертора фиксирует превышение температуры в устройствах питания. Инвертор отключается и отключает свой выход.
<i>E23-</i>	Сбой в схеме управления	При обнаружении ошибки связи между CPU и схемой управления, инвертор отключается на выходе.
<i>E24-</i>	Обнаружение обрыва фазы	Одна из трех фаз питания отсутствует.

Код ошибки	Название	Причина(ы)
<i>E25-</i>	Ошибка главной цепи	Инвертор отключается, если схемой управления не подтверждается состояние ВКЛ/ВЫКЛ модуля IGBT из-за помех или отказа схемы.
<i>E30-</i>	Ошибка IGBT	В случае возникновения мгновенной перегрузки по току на любом устройстве IGBT (выходной транзистор), происходит аварийное отключение инвертора. Затем, он отключает выходы для защиты схем.
<i>E35-</i>	Термистор	При подключении термистора к клеммам [ТН] и [СМ1], в случаях когда увеличивается сопротивление термистора, то инвертор отключается и отключает выход.
<i>E36-</i>	Ошибка тормоза	При растормаживании, если инвертор в течение времени ожидания (параметр В124) не может определить находится внешний тормоз в состоянии ВКЛ или ВЫКЛ, происходит отключение инвертора и отключение его выхода.
<i>E37-</i>	Аварийный останов	Если включена клемма EMR, когда переключатель SW1 на плате логики находится в положении ВКЛ, инвертор отключается.
<i>E38-</i>	Защита от перегрузки на низких оборотах	Если перегрузка двигателя происходит на низких оборотах (0,2 Гц и меньше), цепь электронной термозащиты отключает инвертор.
<i>E41-</i>	Ошибка связи ModBus	В случае отключения связи по сети ModBus, инвертор отключается в соответствии с установкой параметра С076.
<i>----</i>	Недостаточное напряжение (работа при пониженном напряжении) и отключение двигателя	Вследствие низкого напряжения на входе, инвертор отключает свой выход и пробует перезагрузиться. Если попытки перезапуска были неудачными, то происходит отключение и возникает предупреждение о недостаточном напряжении.
<i>oooo</i>	Режим перезапуска при кратковременном пропадании питания	Перезапуск инвертора происходит из-за перегрузки по току, перегрузки по напряжению, недостаточного напряжения или обрыва фазы. См. параметр В001 в разделе "Режим перезапуска при кратковременном пропадании питания" на стр. 3-30.
<i>E6--</i>	Плата расширения #1 ошибка подключения	Возникла ошибка в плате расширения или ее клеммах. Для получения более подробной информации смотрите следующий раздел.
<i>E7--</i>	Плата расширения #2 ошибка подключения	



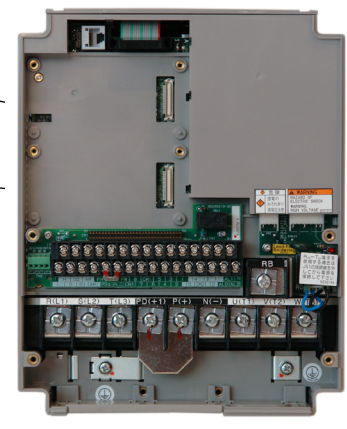
**NOTE:** При возникновении ошибки EEPROM (E08) убедитесь, что параметр задан верно.

## Коды ошибок плат расширения

Инвертор отслеживает работу плат расширения (опция). Диапазон ошибок:

Отображаемые на пульте оператора коды ошибок в диапазоне E60 относятся к верхней плате расширения. Коды ошибок в диапазоне E70 относятся к нижней плате расширения. На выносном пульте оператора коды ошибок отображаются в диапазонах OP1 и OP2 соответственно. В случае возникновения ошибки, инвертор отключается (отображается код ошибки и отключается выход инвертора).

**Плата на входе энкодера** – Используйте следующую таблицу для обнаружения ошибок, связанных с платой расширения на входе энкодера. Каждая ошибка приводит к отключению инвертора, отключению его выхода и отображению кода ошибки.



Ошибки плат расширения на входе энкодера		
Код ошибки: OPE / SRW	Название	Причина(ы)
<i>E60- E70-</i>	Энкодер отключен	Энкодер не подключен к плате расширения.
OP1-0 OP2-0		Энкодер неисправен.
		Энкодер подобран неправильно (отсутствует выход драйвера линии и т.д.)
<i>E61- E71-</i>	Превышение скорости	Скорость двигателя увеличивается до максимальной частоты (A004) и превышает уровень обнаружения ошибки превышения скорости (P026).
OP1-1 OP2-1		
<i>E62- E72-</i>	Ошибка позиционирования	В режиме позиционного регулирования ошибка позиционирования (разница заданной и фактической) достигла 1,000,000 импульсов и более
OP1-2 OP2-2		
<i>E63- E73-</i>	Превышение диапазона позиционирования	В режиме абсолютного позиционного регулирования фактическое положение превышает заданный диапазон для переднего положения (P072) или положения реверс (P073).
OP1-3 OP2-3		
<i>E69- E79-</i>	Ошибка подключения SJ-FB	Плата расширения SJ-FB установлена неправильно или неисправна.
OP1-9 OP2-9		

В случае, если плата расширения энкодера не работает, воспользуйтесь следующей таблицей для проверки установок переключателя на плате.

Переключатель	Номер	Установки
SWENC	1	Установка в положение ВКЛ позволяет энкодеру отключить функцию потери канала A или B
	2	Установка в положение ВКЛ позволяет энкодеру отключить функцию потери канала Z
SWR	1	Установка в положение ВКЛ подключает согласующий резистор 150Ом к клеммам [SAP] и [SAN]
	2	Установка в положение ВКЛ подключает согласующий резистор 150Ом к клеммам [SBP] и [SBP]

**Плата дискретного входа** – Для обнаружения ошибок, вызванных платой расширения дискретного входа, используйте следующую таблицу. Каждая ошибка приводит к отключению инвертора, отключению его выхода и отображению кода ошибки.

Ошибки платы расширения дискретного входа		
Код ошибки: OPE / SRW	Название	Причина(ы)
<i>E60- E70-</i>	Ошибка платы расширения дискретного входа	Отключение связи между инвертором и платой расширения дискретного входа
OP1-0 OP2-0		

Режим входа определяется комбинацией установок переключателя и поворотного переключателя. Если плата расширения не работает, проверьте установки переключателей в соответствии со следующей таблицей. Галочками отмечены режимы входа в зависимости от положения переключателей. Для получения более подробной информации см. инструкцию по эксплуатации плат расширения.

Переключатель		Поворотный переключатель	Установка частоты, Гц				Время разгона/торможения, сек.			Установка ограничения момента	Позиционирование		
1	2		Код	0.01	0.1	1	Диапазон	0.01	0.1			1	1%
ВЫКЛ: BIN (бинарный ввод) / ВКЛ: BCD (двоично-кодированный десятичный ввод)	ВЫКЛ: PAC (пакетный режим ввода)	0											
		1											
		2											
		3											
		4										V	
		5											
			6										V
		ВКЛ: DIV (раздельный режим ввода)	0					V				V	V
			1						V				
			2								V		
			3			V			V				
			4							V			
			5									V	
			6				V		V				
			7								V		
			8										V
			9					V	V				
			A								V		
			B									V	

**Плата расширения DeviceNet** – Для обнаружения ошибок, вызванных платой расширения DeviceNet, используйте следующую таблицу. Каждая ошибка приводит к отключению инвертора (в соответствии с параметрами P045 и P048), отключению его выхода и отображению кода ошибки.

Ошибки платы расширения DeviceNet		
Код ошибки: OPE / SRW	Название	Причина(ы)
<i>E60- E70-</i>	Ошибка связи DeviceNet	Неправильная скорость передачи данных
OP1-0 OP2-0		Неподходящая длина кабеля
		Отключен разъем или отсоединен кабель
<i>E61- E71-</i>	Дублирование MAC ID	Два и более устройств в сети имеют идентичный MAC ID
OP1-1 OP2-1		
<i>E62- E72-</i>	Внешнее отключение	Проверьте бит внешней ошибки/отключения. Атрибуту 17 в Экземпляре 1 Класса 19 может быть задано значение 1. В этом случае измените значение на 0.
OP1-2 OP2-2		
<i>E69- E79-</i>	Ошибка связи с инвертором	Плата расширения не подключена к инвертору должным образом
OP1-9 OP2-9		

Если плата расширения не работает, проверьте положение переключателей в соответствии со следующей схемой. Для получения более подробной информации см. инструкцию по эксплуатации плат расширения.

Установка скорости передачи данных DeviceNet		
125 кбит/с	250 кбит/с	500 кбит/с
<p>DR</p> <p>DR1 DR0</p>	<p>DR</p> <p>DR1 DR0</p>	<p>DR</p> <p>DR1 DR0</p>

Установка MAC ID сети DeviceNet	
Положение переключателей	Описание положения переключателей
<p>MAC ID</p> <p>NA32 NA16 NA8 NA4 NA2 NA1</p>	$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ $= 29h \text{ (шестнадцатиричный)} = 41 \text{ (десятичный)}$

## Коды ошибок Easy Sequence

Для обнаружения ошибок, связанных с функцией “Easy Sequence”, используйте следующую таблицу. Код ошибки отображается во время выполнения команды, связанной с данной функцией.

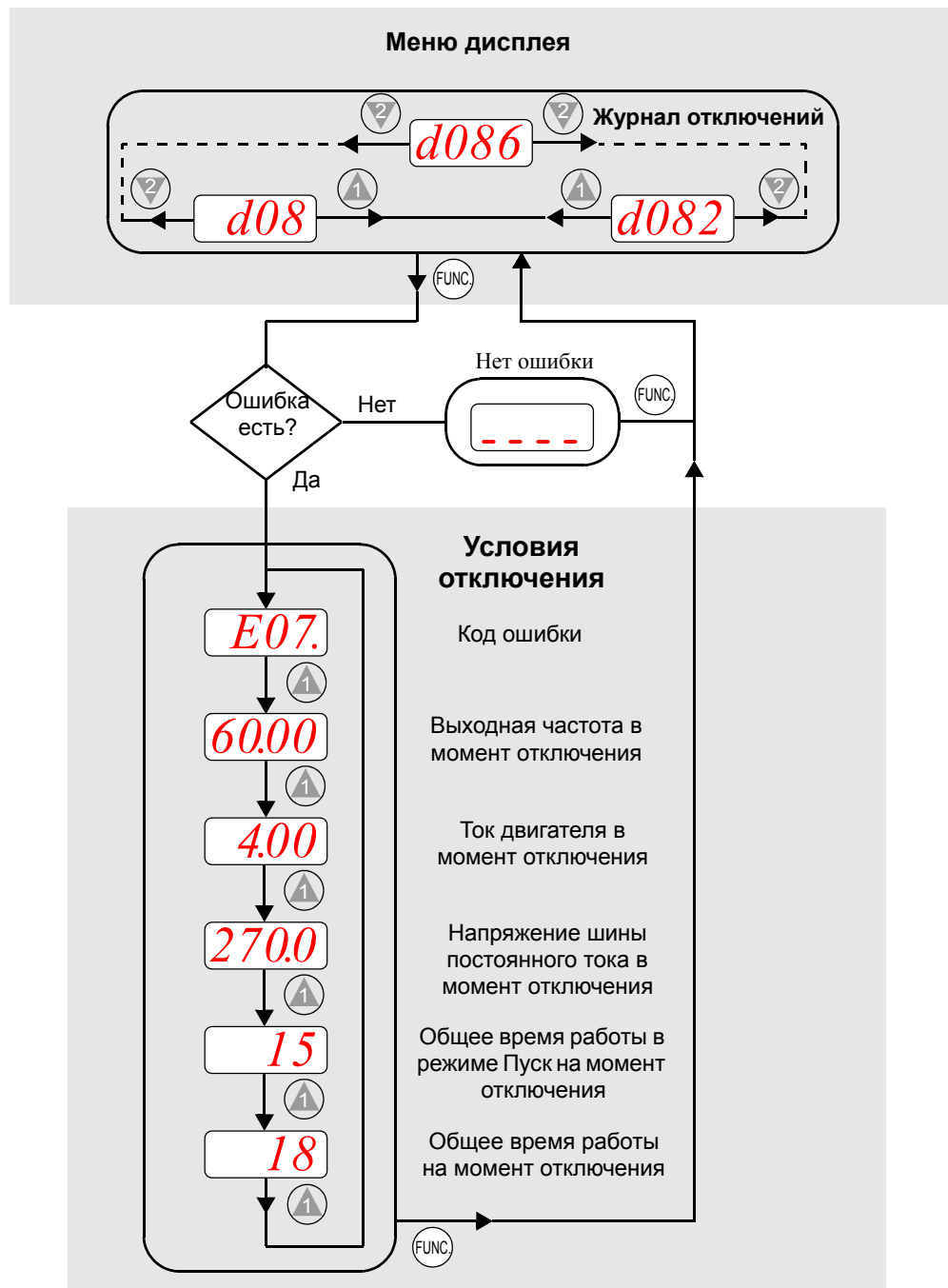
Ошибки платы расширения DeviceNet		
Код ошибки: OPE / SRW	Название	Причина(ы)
<i>E43-</i>	Неверная команда	Программа содержит неверную команду
PRG.CMD		Клемма [PRG] находится в состоянии ВКЛ, но команда не загружена
<i>E44-</i>	Ошибка вложенности	Вложенные подпрограммы с командами FOR и NEXT занимают более чем восемь уровней
PRG.NST		
<i>E45-</i>	Ошибка выполнения 1	Команда FOR (или другая) для начала вложения не найдена в адресе перехода команды GO TO, а команда NEXT (или другая) для окончания вложения предшествует началу вложения
PRG.ERR1		В результате арифметической операции происходит переполнение или потеря значимости, а также была предпринята попытка деления на ноль
		Попытка команды CHG PARAM или MON PARAM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сделать ссылку на неопределенный параметр</li> <li>• Установить значение параметра, выходящее за пределы диапазона значений для данного параметра</li> <li>• Изменить значение параметра, которое не может быть изменено во время работы инвертора</li> </ul>
<i>E50- ... E59-</i>	Отключение пользователем	Программа выполняет команду TRIP
PRG-0 ... PRG-9		



## 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 ( $E_n$ ). Пять предыдущих ошибок записаны в D081 и D086, где D ( $E_{n-1}$  до  $E_{n-5}$ ). Каждая последующая ошибка перемещается D081–D085 и D082–D086 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 детальную информацию о ней путем выбора соответствующей функции: D081 – сообщение о последней ошибке, D086 – сообщение о самой старой ошибке.



## Восстановление заводских установок

Вы можете восстановить все стандартные заводские установки параметров инвертора, различные для каждой страны использования. После установки заводских данных проведите тестовый запуск инвертора, описанный в Главе 2, перед тем как запустить двигатель снова. Для инициализации инвертора (восстановления заводских данных), следуйте пошаговым рекомендациям приведенным ниже.

№	Действие	Значение на дисплее	Функция/Параметр
1	Используйте клавиши  ,  и  , чтобы перейти к группе В.		Выбрана группа параметров В.
2	Нажмите клавишу .		Выбран первый параметр группы В.
3	Нажмите и удерживайте клавишу  до появления следующего значения на дисплее		Выбрана начальная установка кода страны.
4	Нажмите клавишу .		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  или  для выбора;  для сохранения.		
6	Нажмите клавишу .		Выбрана начальная установка кода страны.
7	Нажмите клавишу .		Выбрана функция установки заводских параметров.
8	Нажмите клавишу .		00 = только очистка журнала аварийных отключений.
9	Нажмите клавишу .		01 = установка заводских данных.
10	Нажмите клавишу .		Доступна операция возврата к стандартным установкам.
11	Нажмите одновременно и удерживайте клавиши  и  , а затем сразу же нажмите и удерживайте клавишу .		Первая часть в специальной комбинации клавиш, “В” на дисплее начинает мигать.
12	Удерживая указанные выше клавиши, нажмите и удерживайте 3 сек. клавишу  (СТОП).		Отображаемое на дисплее значение “В084” начинает мигать.
13	Когда <i>b084</i> на дисплее начнет мигать, отпустите клавишу .	 or 	Стандартные параметры кода страны показаны во время процесса установки заводских данных.
14	Отпустите клавиши  ,  и .		Функциональный код для отображения выходной частоты.

# Техническое обслуживание и проверка

## График ежегодной и ежемесячной проверки оборудования

Исследуемый объект		Необходимо проверить	Периодичность проверки		Способ проверки	Критерии
			Месяц	Год		
Общая	Окружающая среда	Максимальная температура и влажность	✓		Термометр, гидрометр	Температура внешней среды от -10 до 50°C, без конденсата
	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 200В: от 200 до 240В 50/60 Гц Класс 400В: от 380 до 460В 50/60 Гц
Главная цепь	Развязка по земляной цепи	Соответствие сопротивления		✓	Проверка мегомметром	500В постоянного тока, 5 мегом или больше, для получения более подробной информации, см. следующий раздел
	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	Отсутствие пыли и грязи
	Клеммная колодка	Надежность соединений		✓	Визуально	Нет отклонений
	Сглаживающий конденсатор	Протекание, вздутие	✓		Визуально	Нет отклонений
	Реле	Дребезжание		✓	На слух	Один щелчок при переключении
	Резисторы	Трещины и следы перегрева		✓	Визуально	Используйте омметр
	Охлаждающий вентилятор	Шум	✓		Выключение питания, вращение вручную	Вращение должно быть беспрепятственным
		Пыль	✓		Визуально	Вакуумная чистка
Цепь управления	Общая	Отсутствие запаха, следов перегрева, коррозии		✓	Визуально	Нет отклонений
	Конденсатор	Отсутствие протечек и деформации	✓		Визуально	Неискаженные геометрические размеры
Дисплей	Светодиоды	Четкость	✓		Визуально	Все сегменты светодиодов в рабочем состоянии

**Note 1:** На исправную работу конденсатора влияет температура окружающей среды. См. “Срок работы конденсаторов” на стр. 6–16.

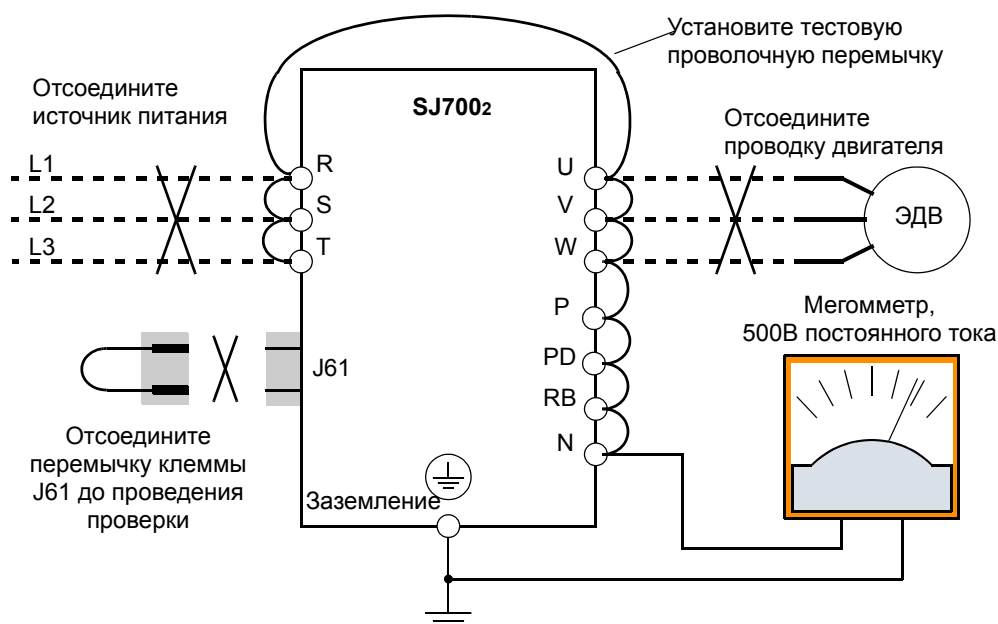
**Note 2:** Инвертор должен регулярно чиститься. Скопление пыли на вентиляторе и радиаторе может привести к перегреву инвертора.

## Проверка мегомметром

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 мегомметром. Чтобы провести данную проверку проделайте следующие шаги:

1. Отключите инвертор от питания и выждите как минимум 10 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, PD, P, N, RB, U, V и W]. Важно, чтобы вход питания и проводка двигателя были отсоединены от инвертора.
4. Отсоедините перемычку клеммы J61. Она расположена в главной цепи рядом с силовыми клеммами.
5. Используйте не заизолированный провод и короткие клеммы [R, S, T, PD, P, N, RB, U, V и W] вместе, как показано на диаграмме.
6. Подключите мегомметр к заземлению инвертора и к укороченным клеммам питания как показано на диаграмме. Далее выполните проверку мегомметром 500В постоянного тока, сопротивление должно быть более 5 МОм.



7. После проведенной проверки отсоедините мегомметр от инвертора.
8. Снова установите перемычку на клемму J61.
9. Подсоедините исходные провода к клеммам [R, S, T, PD, P, N, RB, U, V и W].



**CAUTION:** Никогда не подсоединяйте мегомметр к любым клеммам цепи управления, например к дискретным I/O, аналоговым клеммам и т.д. В противном случае, это может привести к повреждению инвертора.



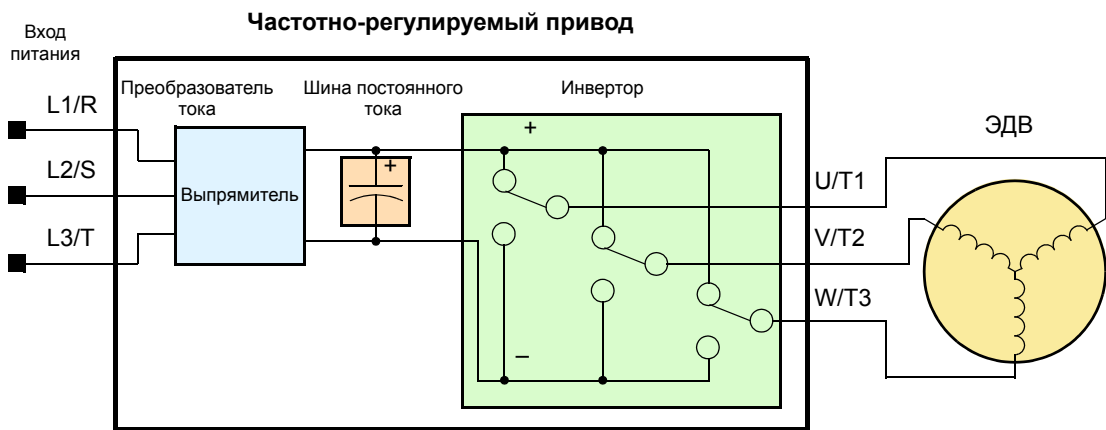
**CAUTION:** Никогда не проводите испытания высоким напряжением на инверторе.

**Запасные части** Для того, чтобы сократить время простоя оборудования, рекомендуется иметь в наличии следующие запасные части:

Описание детали	Обозначение	Количество		Примечания
		Используется	Запасные	
Охлаждающий вентилятор	FAN	1, 2, 3... (в зависимости от модели)	1 или 2	Вентилятор в верхней части корпуса во всех моделях.
Дополнительный охлаждающий вентилятор	FAN	0 или 1... (в зависимости от модели)	0 или 1	Модели -150Lxx, -185Lxx и -220Lxx
Конденсаторная батарея	CB	1	1	Все модели

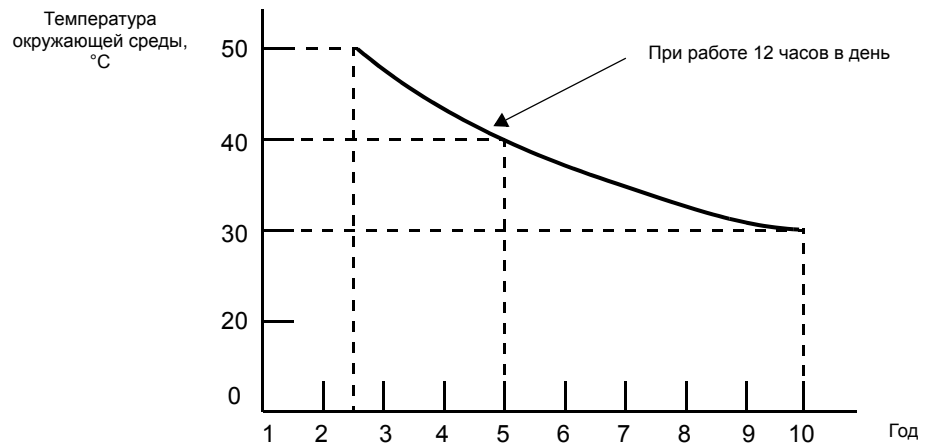
### Срок работы конденсаторов

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. В инверторе серии SJ7002 предусмотрена возможность замены конденсаторной батареи. В данном разделе рассматривается способ ее замены в условиях эксплуатации.



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.

**Кривая работы конденсатора**



## Замена конденсаторов

На участке постоянного тока главной цепи инвертора используется алюминиевый оксидный конденсатор большой емкости в качестве сглаживающего фильтра. В результате происходящих в конденсаторе химических реакций, срок его службы зависит, в основном, от температуры окружающей среды и условий эксплуатации. При стандартных условиях эксплуатации конденсаторы подлежат замене после 10 лет работы. Однако, если конденсатор не прошел визуальную проверку или регулярная проверка показала, что емкость конденсатора 80% и ниже, он подлежит немедленной замене.



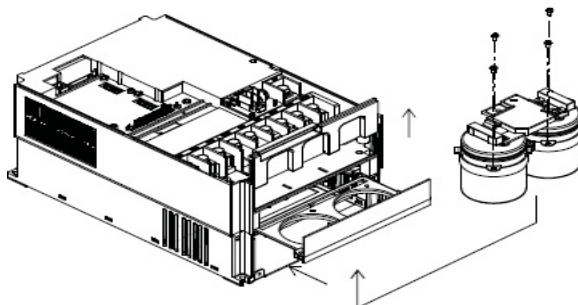
**WARNING:** Удерживающие конденсаторную батарею винты являются частью электрической цепи внутреннего звена постоянного тока высокого напряжения. Убедитесь, что питание инвертора отключено, подождите как минимум 10 минут перед тем, как дотронуться до винтов или клемм. Убедитесь, что погас индикатор питания. В противном случае, существует опасность поражения электрическим током.



**CAUTION:** Не включайте инвертор до того, как завернете удерживающие конденсаторную батарею винты. В противном случае, возможно повреждение инвертора.

### Для инвертора мощностью свыше 11кВт в корпусе из литой пластмассы ...

1. Отвинтите два винта, удерживающие нижнюю переднюю панель. Снимите панель.
2. Выключите питание инвертора и убедитесь, что индикатор питания погас.
3. Отсоедините монтажную плату на входе/выходе инвертора.
4. Отвинтите винты, соединяющие конденсатор с клеммной колодкой главной цепи.
5. Отвинтите винты, соединяющие крепежную пластину конденсатора с корпусом инвертора.
6. Демонтируйте крепежную пластину конденсатора.
7. Отсоедините конденсатор от крепежной пластины.



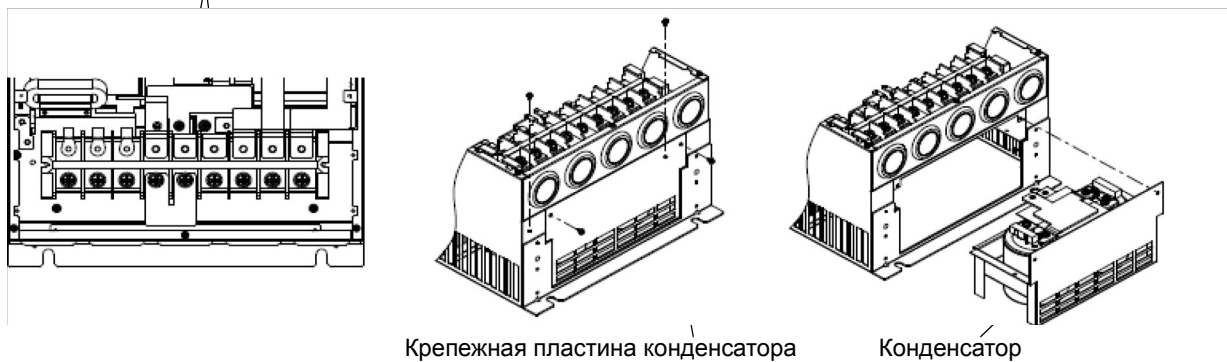
### Установка нового конденсатора:

1. Установите конденсатор на крепежную пластину.
2. Вставьте крепежную пластину конденсатора в корпус инвертора по направляющим. Надавливайте на конденсатор до тех пор, пока металлическая пластина не окажется на одном уровне с корпусом инвертора.
3. Подсоедините конденсатор к клеммной колодке главной цепи с помощью двух присоединительных винтов.
4. Прикрепите крепежную пластину конденсатора к корпусу инвертора, используя винты.
5. Верните на место монтажную плату на входе/выходе инвертора.
6. Верните на место нижнюю переднюю панель и закрепите ее с помощью винтов.

**Для инверторов в металлическом корпусе...**

1. Отвинтите два винта, удерживающие нижнюю переднюю панель. Снимите панель.
2. Выключите питание инвертора и убедитесь, что индикатор питания погас.
3. Отвинтите нижние винты клемм [P] и [N].
4. Отвинтите винты, удерживающие крепежную пластину конденсатора.
5. Демонтируйте крепежную пластину конденсатора.
6. Выньте шину и резисторы. Затем отсоедините конденсатор от крепежной пластины.

Нижние винты, клеммы [P] и [N]

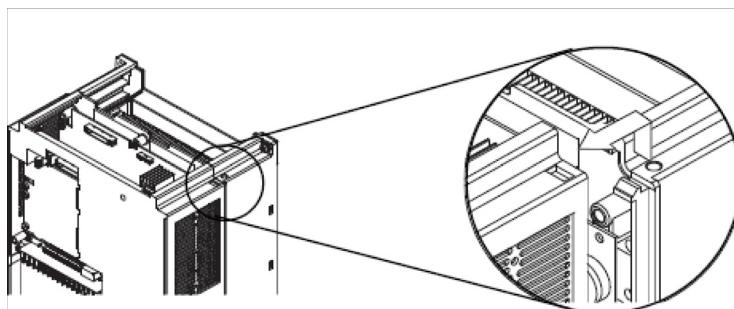
**Установка нового конденсатора:**

1. Установите конденсатор на крепежную пластину и закрепите винтами.
2. Верните на место шину и резисторы, закрепите винтами.
3. Вставьте крепежную пластину конденсатора в корпус инвертора по направляющим.
4. Прикрепите крепежную пластину конденсатора к корпусу инвертора, используя винты.
5. Привинтите нижние винты клемм [P] и [N].
6. Поместите крышку клеммной колодки на место.

**Для инвертора мощностью 11кВт и меньше в корпусе из литой пластмассы ...**

Инверторы данной категории не имеют отдельного конденсатора. Следует заменить плату главной цепи, продела следующие шаги:

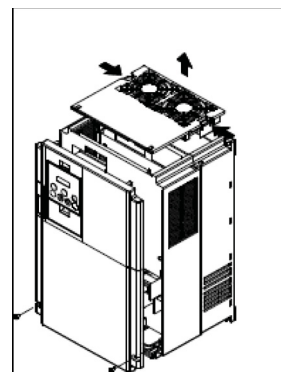
1. Отвинтите два винта, удерживающие нижнюю переднюю панель. Снимите панель.
2. Выключите питание инвертора и убедитесь, что индикатор питания погас.
3. Отвинтите два винта, удерживающие верхнюю переднюю панель. Снимите панель.
4. Нажмите на удерживающие крепления, находящиеся на каждой стороне охлаждающего вентилятора и выньте его через верх.
5. Отключите проводку вентилятора от платы в верхней части инвертора.
6. Отключите ленточный кабель, соединяющий плату управления и главную плату.
7. Отсоедините монтажную плату на входе/выходе инвертора и перемычку между клеммами [P] и [PD] на главной плате.
8. Отвинтите два винта в пластиковом корпусе и снимите верхнюю половину корпуса. Будьте осторожны, чтобы не повредить пластиковые крепления в верхних углах корпуса.

**Замена вентилятора**

Инверторы серии SJ7002 имеют вентилятор, допускающий замену в условиях эксплуатации. Срок службы подшипников охлаждающего вентилятора около 100000 часов. Однако, фактический срок службы зависит от условий эксплуатации. Инверторы, работающие постоянно, обычно требуют замены вентилятора каждые 10 лет. Дополнительно, немедленная замена вентилятора требуется, если присутствует необычный шум или вибрация. Процедура замены вентилятора различается в зависимости от модели (типа корпуса).

**Для инвертора в корпусе из литой пластмассы...**

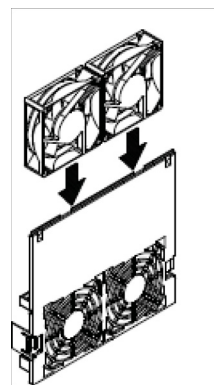
1. Отвинтите два винта, удерживающие нижнюю переднюю панель. Снимите панель.
2. Выключите питание инвертора и убедитесь, что индикатор питания погас.
3. Отвинтите два винта, удерживающие верхнюю переднюю панель. Снимите панель.
4. Нажмите на удерживающие крепления, находящиеся на каждой стороне охлаждающего вентилятора и выньте его через верх.
5. Отключите проводку вентилятора от платы в верхней части инвертора.
6. Отсоедините неисправный вентилятор от крепежной пластины.





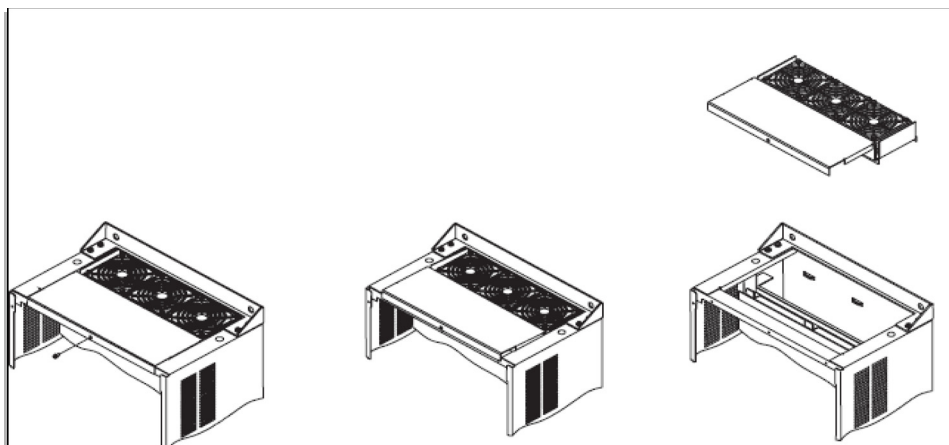
Установка нового вентилятора:

1. Установите вентилятор на крепежную пластину. Для обеспечения правильного направления воздушного потока, убедитесь, что положение таблички на вентиляторе совпадает с вентиляционными отверстиями сверху инвертора.
2. Подключите проводку вентилятора к клемме J21 или J22 (в зависимости от модели инвертора).
3. Вставьте крепежную пластину с вентилятором сверху инвертора до щелчка удерживающих креплений.
4. Верните на место верхнюю и нижнюю передние панели и закрепите каждую с помощью двух винтов.



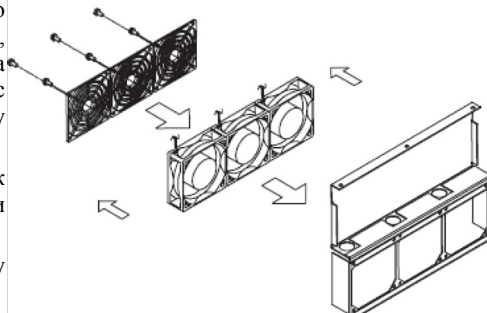
**Для инверторов в металлическом корпусе...**

1. Отвинтите винты, удерживающие нижнюю переднюю панель. Снимите панель.
2. Выключите питание инвертора и убедитесь, что индикатор питания погас.
3. Отвинтите винты, удерживающие верхнюю переднюю панель. Снимите панель.
4. Отвинтите винты, крепящие вентилятор в верхней части инвертора.
5. Выньте охлаждающий вентилятор из корпуса инвертора через верх.
6. Отсоедините неисправный вентилятор от крепежной пластины.



Установка нового вентилятора:

1. Установите вентилятор на крепежную пластину. Для обеспечения правильного направления воздушного потока, убедитесь, что положение таблички на вентиляторе совпадает с вентиляционными отверстиями сверху инвертора.
2. Подключите проводку вентилятора к клеммам J21, J22 или J23 (в зависимости от модели инвертора).
3. Вставьте крепежную пластину сверху инвертора и закрепите винтами.
4. Верните на место верхнюю и нижнюю передние панели и закрепите каждую винтами.



## Общие электрические измерения инвертора

Приведенная ниже 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 380-460В, 50/60 Гц
Ток питания $I_1$	$I_r$ – L1, $I_s$ – L2, $I_t$ – L3	Магнито-электрический тип амперметра	Совокупное эффективное значение	—
Мощность питания $W_1$	$W_{11}$ – через L1 и L2 $W_{12}$ – через L2 и L3	Электронный ваттметр	Совокупное эффективное значение	—
Коэффициент мощности питания $Pf_1$	$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \cdot E_1 \cdot I_1} \cdot 100\%$			—
Выходное напряжение $E_0$	$E_U$ – через U и V $E_V$ – через V и W $E_W$ – через W и U	Вольтметр выпрямительной системы	Совокупное эффективное значение	—
Выходной ток $I_0$	$I_U$ – U $I_V$ – V $I_W$ – W	Магнито-электрический тип амперметра	Совокупное эффективное значение	—
Выходная мощность $W_0$	$W_{01}$ – через U и V $W_{02}$ – через V и W	Электронный ваттметр	Совокупное эффективное значение	—
Коэффициент выходной мощности $Pf_0$	Данный коэффициент рассчитывается исходя из выходного напряжения $E$ , выходного тока $I$ и выходной мощности $W$ .			—
	$Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \cdot E_0 \cdot I_0} \cdot 100\%$			

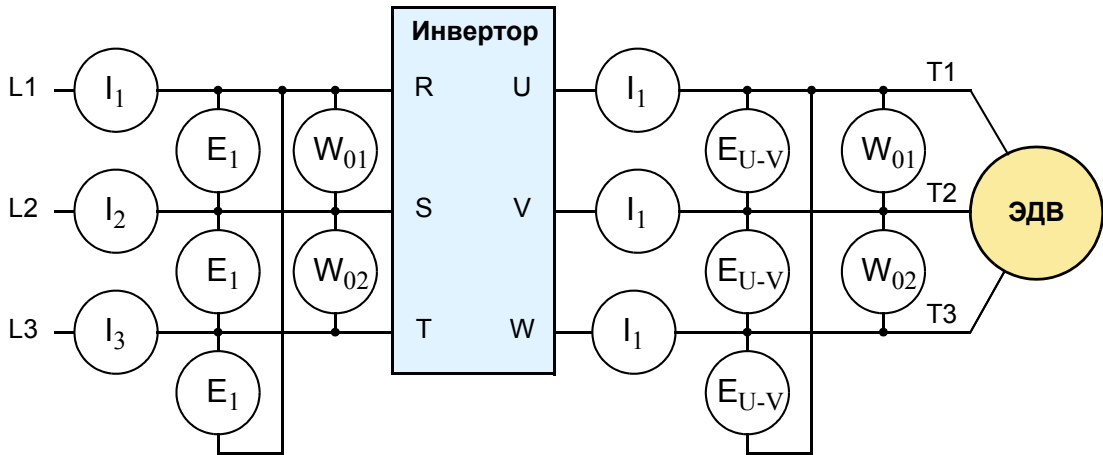
**Note 1:** Используйте измерительный прибор, отображающий эффективное значение волны основного типа для напряжения и измерительный прибор, отображающий совокупное эффективное значение для тока и мощности.

**Note 2:** На выходе инвертора образуется волна искаженной формы. Гармонические частоты могут стать причиной получения ошибочных данных.

**Note 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.

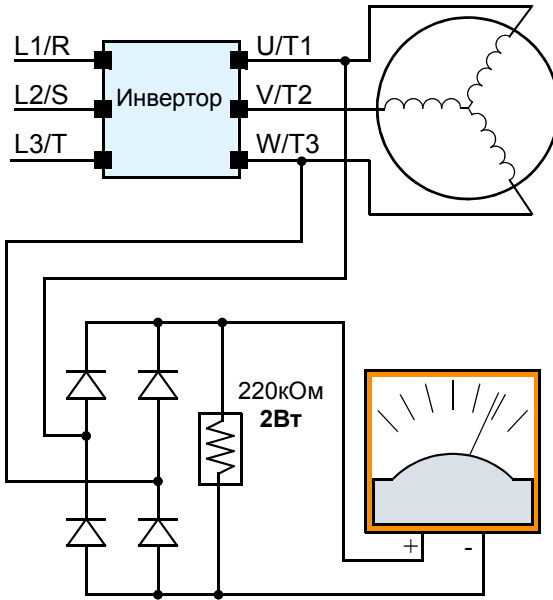
Диаграмма измерений для трех фаз



**Техника измерения выходного напряжения инвертора**

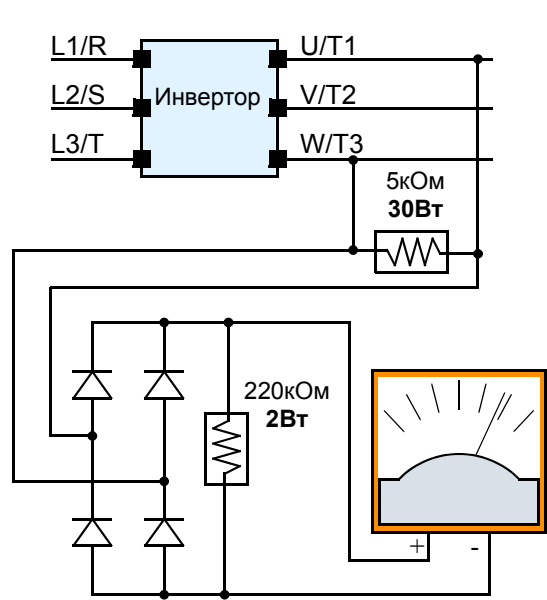
Для проведения измерений напряжения в приводном оборудовании необходимо точное оборудование и знание техники безопасности. Вы имеете дело с высоким импульсным напряжением высокой частоты. Цифровые вольтметры не всегда подходят для точного измерения такого рода. Также опасно подсоединять сигналы высокого напряжения к осциллографу. Выходные полупроводники инвертора вследствие утечки имеют некоторые потери, поэтому измерения без нагрузки (вхолостую) могут привести к ложным результатам. Для обеспечения точности проверки оборудования, мы рекомендуем использовать следующие цепи:

Измерение напряжения с нагрузкой



Класс	Диодный мост	Вольтметр
200В	600В 0.01А min.	300В
400В	1000В 0.1 А min.	600В

Измерение напряжения без нагрузки



Класс	Диодный мост	Вольтметр
200В	600В 0.01А min.	300В
400В	1000В 0.1 А min.	600В



**HIGH VOLTAGE:** 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

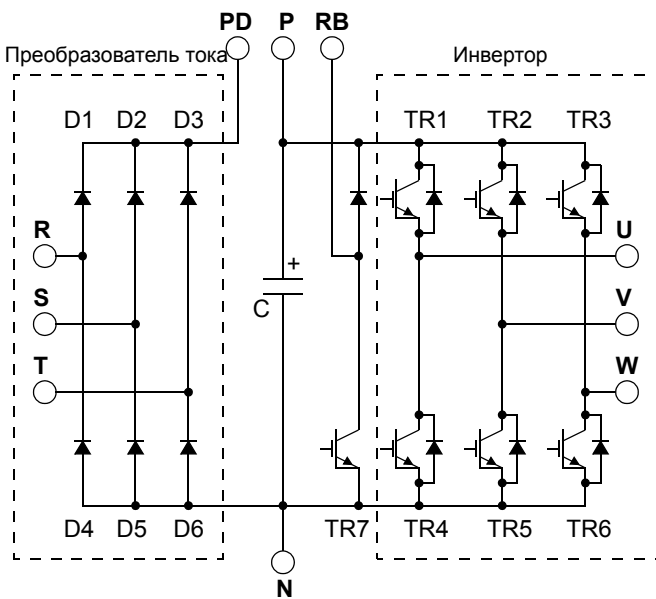
Следуя данным рекомендациям, Вы сможете провести процедуру проверки транзисторов (IGBTs) и диодов инвертора:

1. Отключите входное питание от клемм [R, S и T] и клемм двигателя [U, V и W].
  2. Отключите все провода от клемм [P] и [RB] для динамического торможения.
  3. Используйте цифровой вольтметр и установите его на уровне сопротивления в 10 Ом.
- Почти бесконечное сопротивление = “непроводящий,” и от 0 до 10 Ом = “проводящий.”



**NOTE:** Величина сопротивления диодов и величина сопротивления проводников не равны, но их значения очень близки. Большая разница значений свидетельствует о наличии ошибки.

**NOTE:** Перед измерением напряжения [P] и [N] с постоянным током убедитесь, что сглаживающий конденсатор полностью разряжен.



Тип цепи	DVM		Измеренное значение	
	+	-		
Преобразователь тока	D1	R	PD	Непроводящий
		PD	R	Проводящий
	D2	S	PD	Непроводящий
		PD	S	Проводящий
	D3	T	PD	Непроводящий
		PD	T	Проводящий
D4	R	N	Проводящий	
	N	R	Непроводящий	
D5	S	N	Проводящий	
	N	S	Непроводящий	
D6	T	N	Проводящий	
	N	T	Непроводящий	
Инвертор	TR1	U	P	Непроводящий
		P	U	Проводящий
	TR2	V	P	Непроводящий
		P	V	Проводящий
	TR3	W	P	Непроводящий
		P	W	Проводящий
TR4	U	N	Проводящий	
	N	U	Непроводящий	
TR5	V	N	Проводящий	
	N	V	Непроводящий	
TR6	W	N	Проводящий	
	N	W	Непроводящий	
Динамическое торможение (0.4кВт-11кВт)	TR7	RB	P	Непроводящий
		P	RB	Проводящий
		RB	N	Непроводящий
		N	RB	Непроводящий

# Гарантия

## Гарантийные условия

Гарантийный период при правильной установке и соответствующих условиях эксплуатации составляет 12 (двенадцать) месяцев с момента приобретения.

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 повреждение, полученное во время транспортировки.
  - c. Неисправность или повреждение, полученное 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...	page
— Глоссарий .....	2
— Библиография .....	6

---

# Глоссарий

<b>Температура окружающей среды</b>	Температура окружающего воздуха в помещении с подключенными электронными приборами. Радиатор прибора рассчитан на более низкие температуры окружающей среды, что помогает предохранить от перегрева чувствительную электронную аппаратуру.
<b>Автоматическая настройка (Авто-тюнинг)</b>	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 Hitachi функции автоматической настройки позволяет определить параметры двигателя для оптимальной коммутации. Автоматическая настройка доступна на цифровом пульте оператора. См. <i>Цифровой пульт оператора</i> .
<b>Номинальная частота</b>	Частота питающей сети, на которую рассчитан асинхронный двигатель. Большинство двигателей рассчитано на 50 Гц. В инверторах Hitachi номинальная частота программируется, поэтому убедитесь, что установки соответствуют подключенному двигателю. Понятие <i>Номинальная частота</i> следует отличать от Несущей частоты. См. также <i>Несущая частота</i> и <i>Установка частоты</i> .
<b>Тормозной резистор</b>	Энергопоглощающий резистор, который рассеивает энергию от торможения нагрузки. Во время замедления, из-за инерции нагрузки, двигатель работает как генератор. См. также <i>Четырехквadrантный режим</i> и <i>Динамическое торможение</i> .
<b>Пусковой момент</b>	Крутящий момент, превышающий статическое трение нагрузки, который двигатель должен совершить, чтобы начать движение нагрузки.
<b>Несущая частота</b>	Частота постоянных, периодических, переключающихся волн, которые инвертор модулирует для выработки переменного тока на выходе двигателя. См. также раздел <i>ШИМ</i> .
<b>СЕ</b>	Регулирующее ведомство, контролирующее работу электронных приборов в Европе. Для того чтобы получить разрешение СЕ, привод должен оснащаться специальными фильтрами.
<b>Дроссель</b>	В частотно-регулируемых приводных системах дроссель расположен рядом с прокладкой электрических проводов, что помогает уменьшить вред от гармоник и защищает оборудование. См. также <i>Гармоника</i> .
<b>Торможение постоянным током</b>	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 и чаще используется, когда двигатель уже почти остановился.
<b>Звено постоянного тока</b>	Часть частотно-регулируемого привода между выпрямителем на входе и выходным каскадом, которая стабилизирует напряжение постоянного тока.
<b>Мертвая зона</b>	В системе управления диапазон входного сигнала, для которого не находится воспринимаемого изменения на выходе. В контурах ПИД регулирования ошибка может вызвать ассоциацию с мертвой зоной. Мертвая зона может быть вызвана как случайно, так и по необходимости, в зависимости от целей использования.
<b>Цифровой пульт оператора</b>	В инверторах Hitachi понятие «цифровой пульт управления» (DOP), прежде всего, означает клавишный пульт на передней панели инвертора. Также это дистанционный пульт управления, подключаемый к инвертору посредством кабеля. Наконеч DOP Professional – это пульт, основанный на компьютерном программном регулировании.
<b>Рабочий цикл</b>	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. ко времени покоя. Этот параметр обычно задается в соответствии с разрешенным увеличением температуры устройства.
<b>Динамическое торможение</b>	Динамическое торможение двигателя перенаправляет энергию, генерируемую двигателем, в дополнительный тормозной резистор. Дополнительное рассеивание (тормозной момент) эффективно при высоких скоростях. Однако, эффективность заметно снижается при малых скоростях.
<b>Ошибка</b>	В процессе управления ошибка – это разница между желаемым значением или установкой и действительным значением переменной процесса. См. также <i>Обратная связь</i> и <i>Контур ПИД регулятора</i> .
<b>Радиопомехи</b>	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, увеличивают вероятность

	<p>образования помех. Компания Hitachi разработала вспомогательное устройство, которое устанавливается в качестве фильтрующего элемента и снижает уровень электромагнитных помех.</p>
<b>Четырехквadrантный режим</b>	<p>Исходя из графика, соотносящего момент и направление вращения, четырехквadrантный привод может вращать вал двигателя как вперед, так и в обратном направлении, а также тормозить электродвигатель при вращении в любом направлении (см. также <i>Обратный момент</i>). При нагрузке с относительно высокой инерцией, при необходимости вращения в разных направлениях и при быстрой смене направления движения необходима способность инвертора работать в четырехквadrантном режиме.</p>
<b>Останов «на выбеге»</b>	<p>Способ остановки двигателя в случае, когда инвертор просто выключает выходы, ведущие к двигателю. При этом двигатель и нагрузка могут вращаться по инерции до полной остановки. Чтобы сократить время останова, можно воспользоваться механическим тормозом.</p>
<b>Установка частоты</b>	<p>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 60 Гц может управляться инвертором с выходной частотой от 0 до 60 Гц. См. также <i>Номинальная частота</i>, <i>Несущая частота</i> и <i>Скольжение</i>.</p>
<b>Гармоника</b>	<p><i>Гармоника</i> – 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 гармоник в электронных системах. См. также <i>Дроссель</i>.</p>
<b>Лошадиная сила</b>	<p>Единица, используемая в физике для обозначения количества работы, выполненной за определенный отрезок времени. При измерении мощности, Вы можете напрямую переводить лошадиные силы в ватты.</p>
<b>IGBT</b>	<p><b>Двухполюсный транзистор с изолированным затвором (IGBT)</b> – 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 Hitachi.</p>
<b>Инерция</b>	<p>Свойство объекта сохранять свое состояние покоя, пока какая-либо внешняя сила не выведет его из этого состояния.</p>
<b>Программируемая клемма</b>	<p>Входная или выходная клемма логической функции инвертора Hitachi. Каждой клемме может быть присвоена одна логическая функция.</p>
<b>Инвертор</b>	<p>Устройство, преобразующее постоянный ток в переменный. Частотно-регулируемый привод, такой как Hitachi SJ7002, также называется инвертор, так как содержит 3 инверторные схемы, которые создают трехфазное выходное питание для электродвигателя.</p>



<b>Изолирующий трансформатор</b>	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 гармоника.
<b>Толчковый режим работы</b>	Обычно выполняется в ручном режиме. Сигнал толчка с пульта оператора заставляет двигатель/привод вращаться в определенном направлении, до тех пор, пока оператор не выключит данный режим работы.
<b>Резонансные частоты</b>	Это определенный участок в диапазоне выходной частоты инвертора, который необходимо пропустить. Этот параметр может быть использован во избежание резонансной частоты. Существует возможность запрограммировать до трех резонансных частот в инверторе.
<b>Сетевой дроссель</b>	Трехфазный дроссель, установленный на входе инвертора, служит для того, чтобы минимизировать гармоники и ограничить ток утечки при коротком замыкании.
<b>Импульс</b>	Физическое свойство движущегося тела, которое заставляет его оставаться в движении. В случае с двигателями, ротор и нагрузка вращаются и обладают угловым импульсом.
<b>Многоскоростной режим работы</b>	Возможность запоминать предварительно заданные дискретные уровни скорости двигателя и управлять частотой вращения двигателя в соответствии с выбранными установками скорости. Инверторы Hitachi имеют 16 фиксированных скоростей.
<b>Нагрузка электродвигателя</b>	В технической терминологии нагрузка двигателя состоит из инерции физической массы, приводимой в движение электродвигателем и силы трения управляющих механизмов. См. также <i>Инерция</i> .
<b>NEC</b>	Национальный электрический кодекс – документ, контролирующий установку, мощность электропитания, а также подведение электрической проводки в США.
<b>NEMA</b>	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.
<b>Ориентация</b>	Ориентация возможна при использовании платы расширения SJ-FB с обратной связью энкодера. Также эта функция называется <i>поиск исходного положения</i> . Вы можете задать направление поиска и позицию останова. Обычно процедура ориентации требуется при каждом включении инвертора.
<b>Коэффициент мощности</b>	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.
<b>Контур ПИД регулятора</b>	Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование – математическая модель, используемая в управлении производственным процессом. Регулятор поддерживает сигнал ОС (PV) в заданном значении, используя алгоритм ПИД регулирования, для компенсации и изменения выходной частоты.
<b>Переменная процесса</b>	Физический параметр процесса, который влияет на качество выполнения первоочередной задачи процесса. Так, например, в промышленной печи переменной процесса является температура. См. также <i>Контур ПИД регулирования</i> и <i>Ошибка</i> .
<b>ШИМ</b>	Широтно-импульсная модуляция - вид частотного регулирования, который производит регулировку напряжения и скорости на выходном участке привода. Выходной колебательный сигнал напряжения привода имеет постоянную амплитуду. Путем прерывания колебательного сигнала (Широтно-импульсное модулирование) поддерживается среднее напряжение. Частотой прерывания часто называют <i>Несущую частоту</i> .

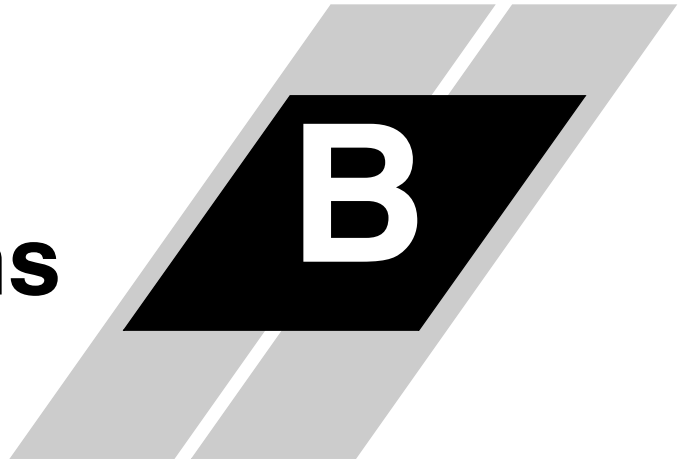
<b>Реактивное сопротивление</b>	Сопротивление индукторов и конденсаторов имеет 2 составляющие. Активное сопротивление остается постоянным, в то время как реактивное сопротивление изменяется в соответствии с применяющейся частотой. Данные устройства имеют сопротивление в комплексной форме (комплексный показатель), где активное сопротивление является явной составляющей, а реактивное мнимой.
<b>Выпрямитель</b>	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.
<b>Рекуперативное торможение</b>	Особый способ создания обратного момента двигателя, при котором инвертор автоматически переводит двигатель в режим генератора, а затем, либо накапливает энергию и сбрасывает энергию торможения в сеть, либо рассеивает ее с помощью резистора.
<b>Регулирование</b>	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.
<b>Обратный момент</b>	Момент, прилагаемый в сторону противоположную направлению вращения вала двигателя. По существу, обратный момент – это сила замедляющая двигатель и его внешнюю нагрузку.
<b>Ротор</b>	Вращающаяся часть двигателя, напрямую связанная с валом. См. также <i>Статор</i> .
<b>Напряжение насыщения</b>	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.
<b>Бессенсорный векторный контроль</b>	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 помогает сократить издержки.
<b>Заданное значение (SP)</b>	Это желаемое значение переменной процесса. См. также разделы <i>Переменная процесса</i> и <i>Контур ПИД регулирования</i> .
<b>Однофазное питание</b>	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.
<b>Скольжение</b>	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.
<b>Беличья клетка</b>	Используется для обозначения рамной конструкции ротора в асинхронных двигателях переменного тока.
<b>Статор</b>	Обмотка двигателя, которая является неподвижной и соединена с питанием двигателя. См. также <i>Ротор</i> .
<b>Стартовая частота</b>	Выходная частота инвертора устанавливается начиная с 0Гц. При программировании стартовой частоты следует правильно устанавливать ее для нагрузки и т.д.
<b>Тахометр</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генератор сигналов, который соединен с валом двигателя и обеспечивает обратную связь с устройством, контролирующим скорость двигателя.</li> <li>2. Контроллер, измеряющий скорость, который может оптически определить скорость вращения вала и отобразить ее на устройстве индикации.</li> </ol>

<b>Термовыключатель (термопредохр.)</b>	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 <i>Отключение</i> .
<b>Термистор</b>	Вид температурного датчика, который изменяет сопротивление в соответствии со своей температурой. Чувствительность термисторов и их износостойчивость делает их идеальными для выявления перегрева двигателя. Инверторы Hitachi имеют встроенный термистор на входе, который определяет перегрев двигателя и отключает выход инвертора.
<b>Момент</b>	Вырабатываемая на валу двигателя сила вращения.
<b>Транзистор</b>	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 высокомошных переключателей, современные разработки в силовых полупроводниковых приборах позволили создать транзисторы способные оперировать высоким напряжением и током с высоким уровнем надежности. Напряжение насыщения снижается, тем самым вызывая меньшее тепловое рассеивание. Инверторы Hitachi используют полупроводники нового поколения, чтобы обеспечить высокую производительность и надежность в компактном исполнении. См. также <i>IGBT</i> и <i>Напряжение насыщения</i> .
<b>Режим аварии</b>	Событие, которое заставляет инвертор остановить работу, называется режимом аварии (как при отключении с помощью выключателя). Инвертор записывает все отключения в журнал регистрации, который необходимо время от времени очищать.
<b>Потеря мощности</b>	Мера внутренней 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

# Serial Communications



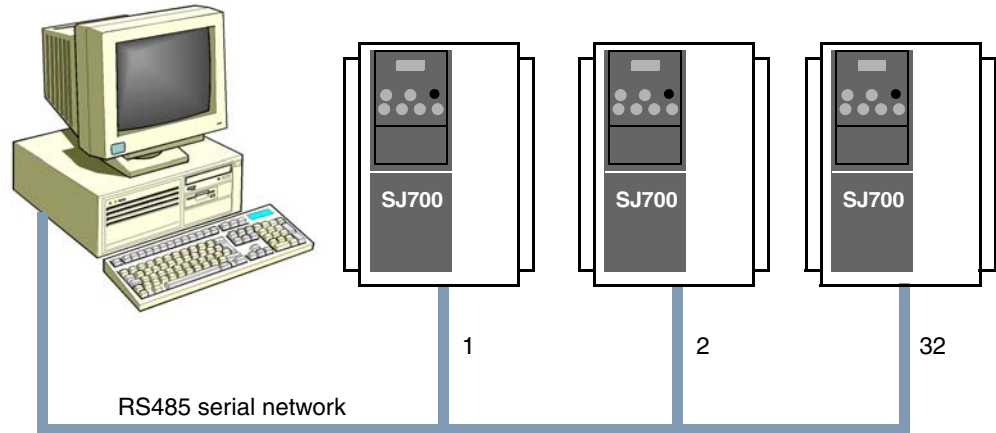
---

In This Appendix....	page
— Introduction .....	2
— ASCII Mode Communications.....	5
— Communications Reference Information .....	18
— ModBus Mode Communications.....	21
— ModBus Data Listing.....	33

---

# Introduction

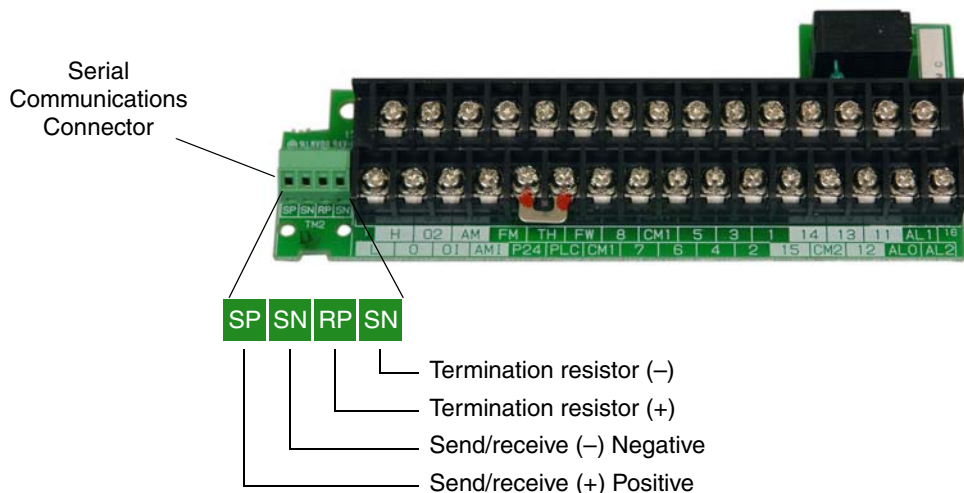
SJ7002 inverters have a built-in RS485 serial communications interface. This serial communications function provides a way of controlling from 1 to 32 inverters on a common serial network. SJ7002, SJ300, and L300P inverters all have the same communications protocol. In a typical application, a host computer or controller is the master and each of the inverter(s) is a slave, as shown in the figure below.



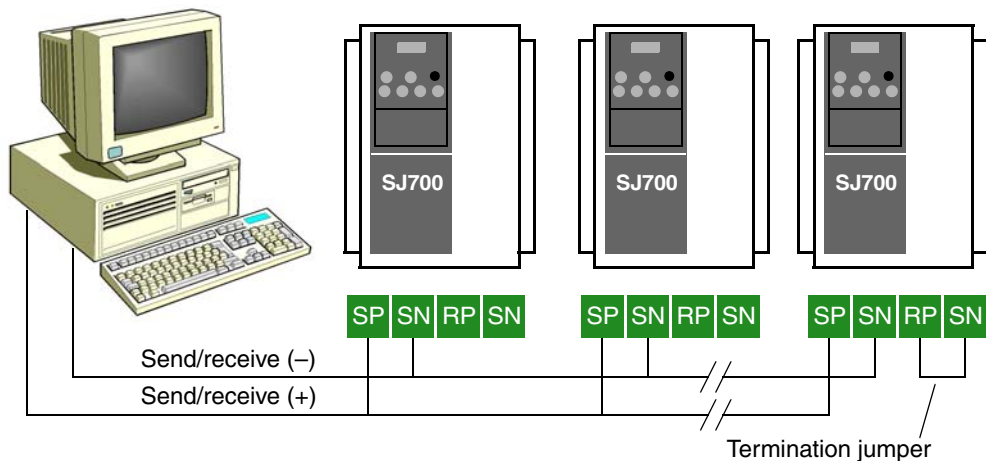
The specifications for SJ7002 Series RS485 serial communications are in the following table:

Item	ASCII Mode	ModBus RTU mode	User-selectable
Transmission speed	2400 / 4800 / 9600 / 19200 bps		✓
Communication modes	Half duplex (one device transmits at a time)		✗
Synchronization	Start/stop transmission	Asynchronous transmission	✗
Character code	ASCII code	Binary code	✗
LSB placement	Transmits LSB first		✗
Electrical interface	RS485 differential transceiver		✗
Data bits	7 or 8 bits	8 bits	✓
Parity	None / even / odd		✓
Stop bits	1 or 2 bits		✓
Start convention	One-way start only by command from host device on network		✗
Wait time for response	10 to 1,000 ms	0 to 1,000 ms	✓
Connection format	Station address numbers from 1 to 32 maximum		✓
Error check	Overrun, framing, BCC, vertical parity, and longitudinal parity errors	Overrun, framing, CRC-16, and longitudinal parity errors	✗

**Serial Connection Diagrams** The serial connector is to the left of the control logic connector as shown below:



Each device requires just two connections in parallel for data transmission and reception. Additionally, the device at each physical end of the wiring requires a termination resistor. The SJ7002 has built-in termination resistors that become part of the circuit when you add a jumper as shown. The termination resistor helps to suppress electrical reflections.



**TIP:** Each slave device on the serial network must have a unique node address, set by parameter C072. If this is a new application, we recommend connecting one new device at a time and checking the communications after each addition.

## Serial Network Parameter Settings

Several parameter settings are necessary to configure serial communications, listed below.

Function Code	Item	Value	Description
C071	Baud rate	02	Loop-back test
		03	2400 bps
		04	4800 bps
		05	9600 bps
		06	19200 bps
C072	Node address	1 to 32, FF	1 to 32 – Node or station address (unique to each inverter or device) FF – Automatic broadcast (to all nodes on transmit, allowed only on certain commands (refer to each command description in this appendix)
C073	Data bits	07	7 bits
		08	8 bits
C074	Parity	00	none
		01	Even parity
		02	Odd parity
C075	Stop bits	01	1 bit
		02	2 bits
C078	Wait time	0 to 1000	0 to 1000 ms time that the inverter waits to respond to network master
C079	Communication protocol select	00	ASCII
		01	ModBus RTU

For inverters on the same network, some settings must match from inverter to inverter. These include: Baud rate, data bits, parity, and stop bits. However, the node address on each inverter must be unique, used only once on the network.

## Communication Test Mode

Use the communication test mode to check the RS485 serial port hardware on the inverter. Use the following procedure:

1. Disconnect the wiring from the TM2 serial port terminal block on the inverter.
2. Set parameter C071 = 02 (loopback test)
3. Turn the inverter power OFF and then ON again to initiate the communication test.
4. Check the pass/fail results according to the keypad display.



Normal termination



Abnormal termination

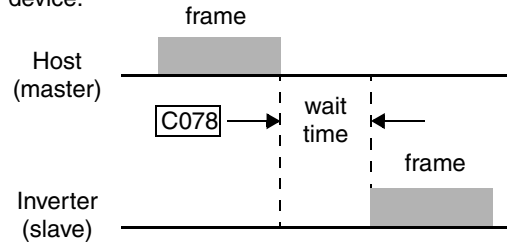
5. Press the STOP/RESET key on the digital operator keypad (or the Reset button on the copy unit) to switch to the normal setting display.
6. Set parameter C071 to the desired setting for normal operation.

# ASCII Mode Communications

## Introduction to Command List

The network master sends a frame to initiate communications with a slave, as shown in the figure to the right. After the set waiting time (per parameter C078, the inverter responds.

Transmitting device:



The following table lists the commands (single-character codes) sent to a particular device on the network. Some commands may be broadcast to all devices on the network.

Command Code	Description	Broadcast to all devices
00	Forward / Reverse / Stop command	✓
01	Setting of frequency in standard profile	✓
02	Setting of intelligent terminal state	✓
03	Read all monitor data (block read)	—
04	Read inverter status	—
05	Read trip history	—
06	Read a single parameter value	—
07	Write a single parameter value	✓
08	Set inverter parameters to default values	✓
09	Verifies that the requested setting can be written to EEPROM.	—
0A	Writes a parameter value to EEPROM	✓
0B	Requests the recalculation of internal constant	✓



**NOTE:** Use of command 08 – set inverter parameters to default values first requires setting the initialization mode parameter B084 to 01 (initializes parameters only) or 02 (initializes parameters and clears the trip history).

## Command – 00

The 00 command controls the Forward, Reverse, and Stop mode of the inverter. You must set parameter A002=03 in order for serial communications control of the inverter to apply.

The frame format of command 00 follows the timing diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	Command	Data	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------



Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32, and FF (broadcast to all nodes)
Command	Transmission command	2 bytes	00
Data	Transmission data	1 byte	00 = Stop command 01 = Forward command 02 = Reverse command
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The example below shows a transmission to the inverter at address Node 1 to rotate the motor in the forward direction.

(STX) | 01 | 00 | 1 | (BCC) | [CR]  $\xrightarrow{\text{to ASCII}}$  02 | 30 31 | 30 30 | 31 | 33 30 | 0D

### Command – 01

The 01 command sets the output frequency for the standard profile. You must set parameter A002=03 in order for serial communications control of the inverter to apply.

The frame format of command 01 follows the timing diagram and specification table. Frame format

STX	Node	Command	Data	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32, and FF (broadcast to all nodes)
Command	Transmission command	2 bytes	01
Data	Transmission data	6 bytes	ASCII code for ten times the frequency (accommodates two decimal places)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The example below shows a transmission to the inverter at address Node 1 to set the output frequency for 5 Hz. We use a value of 500 in ASCII to represent 5.00 Hz.

(STX) | 01 | 01 | 000500 | (BCC) | [CR]  
 $\xrightarrow{\text{to ASCII}}$  02 | 30 31 | 30 31 | 30 30 30 35 30 30 | 30 35 | 0D

When using the data as the feedback (process variable) for PID control, set the most significant byte to ASCII "1." The following example transmits the data "5%."

(STX) | 01 | 01 | 000500 | (BCC) | [CR]  
 $\xrightarrow{\text{to ASCII}}$  02 | 30 31 | 30 31 | 31 30 30 35 30 30 | 30 35 | 0D

**Commands –  
02 and 12**

The 02 command sets the logic state (ON or OFF) of the intelligent input terminals.

The frame format of command 02 follows the timing diagram and specification table. Frame format

STX	Node	Command	Data	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of Te <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32, and FF (broadcast to all)
Command	Transmission command	2 bytes	02 or 12
Data	Transmission data	16 bytes	(see tables below)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The 16-byte data string is specified in the following tables:

Data (Hex)	02 Command Description	Data (Hex)	02 CommandDescription
0000000000000001	[FW] Forward command	0000000100000000	[SF1] Multi-speed bit-level
0000000000000002	[RV] Reverse command	0000000200000000	[SF2] Multi-speed bit-level
0000000000000004	[CF1] Multi-speed 1	0000000400000000	[SF3] Multi-speed bit-level
0000000000000008	[CF2] Multi-speed 2	0000000800000000	[SF4] Multi-speed bit-level
0000000000000010	[CF3] Multi-speed 3	0000001000000000	[SF5] Multi-speed bit-level
0000000000000020	[CF4] Multi-speed 4	0000002000000000	[SF6] Multi-speed bit-level
0000000000000040	[JG] Jog operation	0000004000000000	[SF7] Multi-speed bit-level
0000000000000080	[DB] Dynamic braking	0000008000000000	[OLR] Overload restriction setting
0000000000000100	[SET] set 2nd motor	0000010000000000	[TL] Torque limit
0000000000000200	[2CH] 2-stage adjustable speed	0000020000000000	[TRQ1] Torque limit select 1
0000000000000400	—	0000040000000000	[TRQ2] Torque limit select 2
0000000000000800	[FRS] Free-run stop	0000080000000000	[PPI P/PI] inverter mode select
0000000000001000	[EXP] External trip	0000100000000000	[BOK] Brake confirmation
0000000000002000	[USP] Unattended start protection	0000200000000000	[ORT] Orientation (home) command
0000000000004000	[CS] Commercial power change	0000400000000000	[LAC] Linear Accel/decel Cancel
0000000000008000	[SFT] Software lock	0000800000000000	[PCLR] Position error clear
0000000000010000	[AT] analog input voltage/current	0001000000000000	[STAT] Pulse train input enable
0000000000020000	[SET3] Set 3rd motor	0002000000000000	—
0000000000040000	[RS] Reset	0004000000000000	[ADD] Trigger for frequency addition
0000000000080000	—	0008000000000000	[F-TM] Forcible terminal operation
0000000000100000	[STA] 3-wire Start	0010000000000000	[ATR] Permission of torque command
0000000000200000	[STP] 3-wire Hold	0020000000000000	[KHC] Cumulative power clearance
0000000000400000	[F/R] 3-wire FWD/REV	0040000000000000	[SON] Servo ON
0000000000800000	[PID] PID enable	0080000000000000	[FOC] Forcing
0000000001000000	[PIDC] PID integrator reset	0100000000000000	[MI1] General-purpose input 1
0000000002000000	—	0200000000000000	[MI2] General-purpose input 2

Data (Hex)	02 Command Description	Data (Hex)	02 CommandDescription
000000004000000	[CAS] control gain switching function	0400000000000000	[MI3] General-purpose input 3
000000008000000	[UP] remote control increment speed	0800000000000000	[MI4] General-purpose input 4
000000010000000	[DWN] remote control decrement speed	1000000000000000	[MI5] General-purpose input 5
000000020000000	[UDC] remote control clear up/down	2000000000000000	[MI6] General-purpose input 6
000000040000000	[OPE] Forcible operation	4000000000000000	[MI7] General-purpose input 7
000000080000000	—	8000000000000000	[MI8] General-purpose input 8

Data (Hex)	12 Command Description	Data (Hex)	12 CommandDescription
0000000000000001	—	0000001000000000	—
0000000000000002	[AHD] Analog command holding	0000002000000000	—
0000000000000004	[CP1] Multi-stage position select 1	0000004000000000	—
0000000000000008	[CP2] Multi-stage position select 2	0000008000000000	—
0000000000000010	[CP3] Multi-stage position select 3	0000010000000000	—
0000000000000020	[ORL] Zero-return limit function	0000020000000000	—
0000000000000040	[ORG] Zero-return trigger function	0000040000000000	—
0000000000000080	[FOT] Forward drive stop	0000080000000000	—
0000000000000100	[ROT] Reverse drive stop	0000100000000000	—
0000000000000200	[SPD] Speed / position switching	0000200000000000	—
0000000000000400	[PCNT] Pulse counter	0000400000000000	—
0000000000000800	[PCC] Pulse counter clear	0000800000000000	—
000000000001000	—	0001000000000000	—
000000000002000	—	0002000000000000	—
000000000004000	—	0004000000000000	—
000000000008000	—	0008000000000000	—
000000000010000	—	0010000000000000	—
000000000020000	—	0020000000000000	—
000000000040000	—	0040000000000000	—
000000000080000	—	0080000000000000	—
000000000100000	—	0100000000000000	—
000000000200000	—	0200000000000000	—
000000000400000	—	0400000000000000	—
000000000800000	—	0800000000000000	—
000000001000000	—	1000000000000000	—
000000002000000	—	2000000000000000	—
000000004000000	—	4000000000000000	—
000000008000000	—	8000000000000000	—

The arrangement of the terminal assignment data permits you to assign all inputs in a single command. The example below shows a transmission to the inverter at address Node 1 to set the Forward command, Multi-speed 1 and Multi-speed 2.

Sum the three data strings:                   0x0000000000000001  
   + 0x0000000000000004  
   + 0x0000000000000008  
   = 0x000000000000000D

(STX) | 01 | 02 | 0x000000000000000D | (BCC) | (CR)     to ASCII     →  
 02 | 30 31 | 30 31 | 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 68 | 30 35 | 0D

**Command – 03**

The 03 command reads the monitor data as a single block.

The frame format of command 03 follows the diagram and specification table. The transmit frame has no data field.

Transmit frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of <b>T</b> e <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Command	Transmission command	2 bytes	03
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The receive frame has a 104-byte data field, containing values for 13 items.

Receive frame format

STX	Node	Data	BCC	[CR]
-----	------	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of <b>T</b> e <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Data	Transmission data	104 bytes	(see next table)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The data in the receive frame contains 8-byte values for 13 items, listed in the table below:

No.	Monitor Item	Units	Multiplier	Data Size	Notes
1	Output frequency	Hz	100	8 bytes	Dec. ASCII code
2	Output current	A	10	8 bytes	Dec. ASCII code
3	Direction of rotation	—	—	8 bytes	0 = Stop 1 = FWD 2 = REV
4	PID feedback monitor	%	100	8 bytes	Dec. ASCII code
5	Intelligent input monitor	—	—	8 bytes	Dec. ASCII code
6	Intelligent output monitor	—	—	8 bytes	Dec. ASCII code
7	Frequency converting monitor	—	100	8 bytes	Dec. ASCII code
8	Output torque monitor	%	1	8 bytes	Dec. ASCII code
9	Output voltage monitor	V	10	8 bytes	Dec. ASCII code
10	Electric power monitor	kW	10	8 bytes	Dec. ASCII code
11	Reserved	—	—	8 bytes	= 00000000
12	Run Mode time monitor	hours	1	8 bytes	Dec. ASCII code
13	Power ON time monitor	hours	1	8 bytes	Dec. ASCII code

The eight bytes for intelligent input or intelligent output data have a bit set in the data field for each I/O point that is ON, according to the following table:

Terminal	Monitor Item	Data
[1]	Input 1	00000001
[2]	Input 2	00000002
[3]	Input 3	00000004
[4]	Input 4	00000008
[5]	Input 5	00000010
[6]	Input 6	00000020
[7]	Input 7	00000040
[8]	Input 8	00000080
[FW]	Forward input	00000100
[11]	Output 1	00000001
[12]	Output 2	00000002
[13]	Output 3	00000003
[14]	Output 4	00000008
[15]	Output 5	00000010
[AL]	Alarm relay	00000020

**Command – 04**

The 04 command reads the status of the inverter. The frame format of command 04 follows the diagrams and specification tables. The transmit frame has no data field.

Transmit frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of Te <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Command	Transmission command	2 bytes	04
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The receive frame has an 8-byte data field, containing values for three trip items (plus a reserved field).

Receive frame format

STX	Node	Data	BCC	[CR]
-----	------	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of Te <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Data	Transmission data	8 bytes	(see next table)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

Trip data is organized as shown. The table below lists the codes and their meanings.

Data field contents

Status A	Status B	Status C	(reserved)
----------	----------	----------	------------

Code	Status A Definition	Status B Definition	Status C Definition
00	Initial status	On stopping	—
01	—	On running	Stop
02	On Stopping	On tripping	Deceleration speed
03	On running	—	Constant speed
04	On free-run stop	—	Acceleration speed
05	On jog	—	Forward
06	On dynamic braking	—	Reverse
07	On retry	—	Reverse from forward
08	On trip	—	Forward from reverse
09	On under-voltage	—	Forward start
10	—	—	Reverse start

**Command – 05**

The 05 command reads the inverter’s trip history. The frame format of command 05 follows the diagrams and specification tables. The transmit frame has no data field.

Transmit frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Command	Transmission command	2 bytes	05
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The receive frame has a 440-byte data field. This consists of an 8-byte total accumulated number of trip events, followed by six 72-byte strings for the six most recent trip events as shown below.

Receive frame format

STX	Node	Data	BCC	[CR]
-----	------	------	-----	------

Data field contents

Total count	Trip 1	Trip 2	Trip 3	Trip 4	Trip 5	Trip 6
-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Data	Transmission data	440 bytes	(see next table)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The nine bytes of data for each trip event history is listed below. The data contains the multiplier to adjust the decimal point. Divide the data by that factor to derive the actual value.

No.	Monitor Item	Units	Multiplier	Data Size	Notes
1	Trip factor	—	—	8 bytes	Factor code
2	Inverter Status A	—	—	8 bytes	Same as 04 command data
3	Inverter Status B	—	—	8 bytes	
4	Inverter Status C	—	—	8 bytes	
5	Output frequency	Hz	10	8 bytes	Dec. ASCII code
6	Accumulated Run Mode time	hours	1	8 bytes	Dec. ASCII code
7	Output current	A	10	8 bytes	Dec. ASCII code
8	Output voltage	V	10	8 bytes	Dec. ASCII code
9	Power ON time	hours	1	8 bytes	Dec. ASCII code

For Command 05, bytes 2, 3, and 4 of the event history are status codes A, B, and C, respectively. The tables below provide status code descriptions.

Data field contents

	byte 2	byte 3	byte 4
	Status A	Status B	Status C

Code	Status A Definition	Status C Definition
00	Initial status	On reset
01	—	On stopping
02	On Stopping	On deceleration
03	On running	Constant speed
04	On free-run stop	On acceleration
05	On jog	On 0 Hz running
06	On dynamic braking	On running
07	On retry	On dynamic braking
08	On trip	On overload restriction
09	On under-voltage	—

Bit	Status B Definition	Error Code
0	Ground fault	E14
1	IGBT error, U phase	E30
2	Under-voltage error	E09
3	Over-voltage protection	E07
4	Thermal trip	E21
5	IGBT error, V phase	E30
6	IGBT error, W phase	E30
7	Gate array error	E23



**Command – 06**

The 06 command reads a single parameter value from the inverter, which is specified by the data field this read command.

Transmit frame format

STX	Node	Command	Data	BCC	[CR]
-----	------	---------	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Command	Transmission command	2 bytes	06
Data	Parameter specified to be read	4 bytes	(see tables below)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The receive frame includes an ACK (acknowledge) character, followed by an 8-byte data field.

Receive frame format

STX	Node	ACK	Data	BCC	[CR]
-----	------	-----	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
ACK	Control code (ACKnowledge)	1 byte	ACK (0x06)
Data	Parameter value	8 bytes	Value of parameter times ten, returned as ASCII char. code, except for H003 and H203 (see table below)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

Use the codes in the table below to return parameters for H003 and H203 (motor capacity selection).

Code Data	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Japan or U.S.A. mode (B85 = 00 or 02)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
EU mode (B85=01)	0.2 kW	0.37	—	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	—	4.0
Code Data	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Japan or U.S.A. mode (B85 = 00 or 02)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
EU mode (B85=01)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

**Command – 07**

The 07 command sets a parameter value equal to the value specified in the transmission. The frame format of command 07 follows the diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	Command	Parameter	Data	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----------	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (SStart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32, and FF (broadcast to all nodes)
Command	Transmission command	2 bytes	07
Parameter	Function code of parameter	4 bytes	F002..., A001..., B001..., C001..., H003..., P001...
Data	Transmission data	8 bytes	Value of parameter times ten as ASCII char. code, except for H003 and H203 (see table below)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

Note that the parameter F001, the output frequency, can be set more directly with host command 01 instead of with this command. Use the codes in the following table for setting parameters associated with H003 and H203.

Code Data	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Japan or U.S.A. mode (B85 = 00 or 02)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
EU mode (B85=01)	0.2 kW	0.37	—	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	—	4.0
Code Data	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Japan or U.S.A. mode (B85 = 00 or 02)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
EU mode (B85=01)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

**Command – 08**

The 08 command initializes the inverter parameters to the factory default values. First, you must set B84 (use command 07) to specify whether you want to clear the trip history at the same time. Also, set B85 to specify the country code for the initialization (use command 07).

The frame format of command 08 follows the diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32, and FF (broadcast to all nodes)
Command	Transmission command	2 bytes	08
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

**Command – 09**

The 09 command verifies whether or not it is possible to set a particular parameter in the EEPROM. The frame format of command 08 follows the diagram and specification table.

Transmit frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Command	Transmission command	2 bytes	09
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The receive frame includes an ACK (acknowledge) character, followed by a 2-byte data field with the result.

Receive frame format

STX	Node	ACK	Data	BCC	[CR]
-----	------	-----	------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
ACK	Control code (ACKnowledge)	1 byte	ACK (0x06)
Data	Parameter value	2 bytes	00 = setting not allowed, 01 = setting is allowed
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

**Command – 0A**

The 0A command sets a value in the EEPROM.

The frame format of command 0A follows the diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of Te <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32, and FF (broadcast to all nodes)
Command	Transmission command	2 bytes	0A
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

**Command – 0B**

The 0B command recalculates the inverter's internal motor constants. Use this function after the base frequency or any Hxxx parameters are changed via the serial link commands.

The frame format of command 0B follows the diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	Command	BCC	[CR]
-----	------	---------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (S <b>T</b> art of Te <b>X</b> t)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
Command	Transmission command	2 bytes	0B
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Command, and Data
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

## Communications Reference Information

### Inverter Affirmative Reply

The standard affirmative reply from the inverter uses the ACK character (acknowledge) in the data field. The frame format of this reply follows the diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	ACK	BCC	[CR]
-----	------	-----	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
ACK	Control code (ACKnowledge)	1 byte	ACK (0x06)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node and ACK
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

### Inverter Negative Reply

The standard negative reply from the inverter uses the NAK character (negative acknowledge) in the data field. The frame format of this reply follows the diagram and specification table.

Frame format

STX	Node	NAK	Error code	BCC	[CR]
-----	------	-----	------------	-----	------

Element	Description	Size	Value
STX	Control code (STart of TeXt)	1 byte	STX (0x02)
Node	Node (station) address of inverter	2 bytes	01 to 32
NAK	Control code (Negative ACKnowledge)	1 byte	NAK (0x15)
Error code	Code representing error type	2 bytes	(See next table below)
BCC	Block check sum code	2 bytes	Exclusive OR of Node, Data, and NAK
[CR]	Control code (carriage return)	1 byte	[CR] (0x0D)

The error codes for a NAK (negative acknowledge) are:

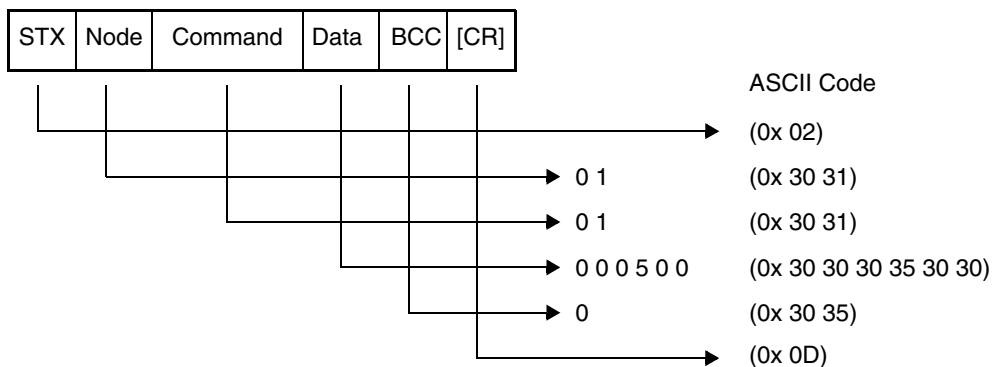
Error Code	Error Description	Error Code	Error Description
01H	Parity error	07H	Receive buffer overrun error
02H	Check sum error	08H	Receive time-out error
03H	Framing error	11H	Abnormal command code error
04H	Overrun error	13H	Execution disabled
05H	Protocol error	16H	Abnormal parameter code/value error
06H	ASCII code error	—	—

If a host computer broadcasts a command to all inverter stations, no response will be returned to the host.

### Block Check Code (BCC)

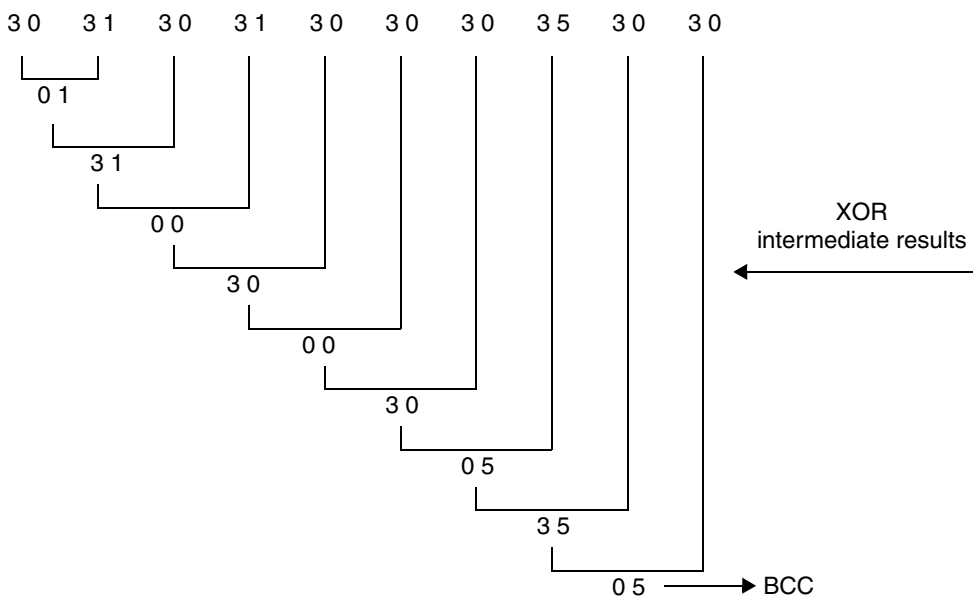
This section shows how the inverter protocol computes defines a BCC—block check code. The BCC is calculated for each frame transmitted and can be used to verify the integrity of data transmission. The example below shows command 01 setting the inverter frequency to 5Hz.

Frame format



The block check code is computed by using the ASCII codes (shown above) and applying eXclusive OR (XOR) operations. Beginning with the first pair of bytes, the result of their XOR result is then used in an XOR operation with the third byte, and so on. For this example, the BCC calculation is shown below.

Data bytes:



**ASCII Code Table** The table below shows only the ASCII codes used for function codes and parameter data.

Character	ASCII Code	Character	ASCII Code	Character	ASCII Code
STX	0 2	4	3 4	C	4 3
ACK	0 6	5	3 5	D	4 4
CR	0 D	6	3 6	E	4 5
NAK	1 5	7	3 7	F	4 6
0	3 0	8	3 8	H	4 8
1	3 1	9	3 9	P	5 0
2	3 2	A	4 1	b	6 2
3	3 3	B	4 2	—	—

## Communication Test Mode

The communication test mode verifies that the inverter can properly send and receive data via the RS485 serial port. Follow the steps below to perform the communication test.

1. Remove the serial cable (if present) connected to the TM2 connector block of the control terminals, as shown below.



**NOTE:** It is not necessary to connect a loopback jumper. The RS485 port uses a transceiver for communications, which already allows simultaneous transmitting and receiving.

2. Use the front panel keypad to navigate to parameter C071, Communication Speed Selection. Change parameter C071=02 and press Store. Value 02 is the Loopback Test option. Now the inverter is ready to conduct the loopback test.
3. Turn the inverter power OFF and then ON again to initiate the communication test. Observe the keypad display and compare to the results shown below.

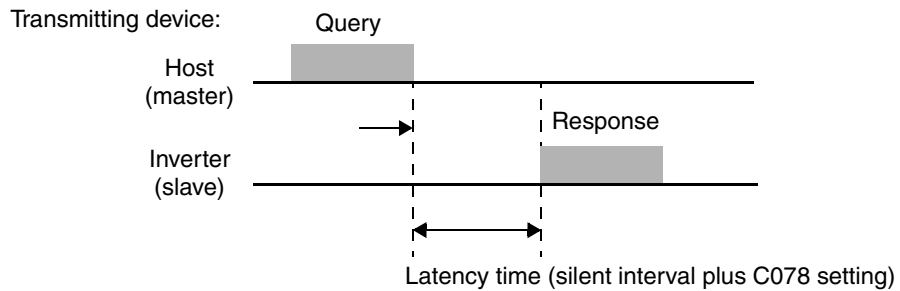


4. Press the Stop/Rest button on the keypad to return the inverter keypad/ display to normal operation.
5. Change C071 to its original setting (default is C071=04). Otherwise, while C071=02, the inverter will perform the communications loopback test at each powerup.

# ModBus Mode Communications

## Transmission Procedure

The network master sends a frame to initiate communications with a slave, as shown in the figure below.



- Query - A frame sent from the external control equipment to the inverter
- Response - A frame returned from the inverter to the external control equipment
- Wait time (C077) - If the inverter cannot complete the reception of a query from the host (master) within the communication timeout period, the inverter responds to the query and waits to receive the query from the beginning. Subsequently, the inverter returns no response to the master system.

After reception timeout occurs, the inverter operates according to function C076, Action upon communication error selection (see table below). Monitoring of reception timeout begins when the first communication is performed upon inverter powerup or a reset. Reception timeout is monitored only when the inverter communicates with the master system.

Function Code	Name/Description	OPE	Range and Settings
C076	Action upon communication error selection	00	Trip (E41)
		01	Trip (E41) after deceleration and stop
		02	No action (ignore errors)
		03	Free-run stop
		04	Decelerate and stop
C077	Communication timeout before trip		0.00 to 99.99 (seconds)
	Limit timer for reception timeout		
C078	Communication wait time		0.0 to 1000 (milliseconds)
	Time to wait until the inverter starts sending a response after reception of a query (excluding the silent interval)		

The inverter always sends a response frame after receiving a query frame. The inverter does not initiate any communication with the host (master).



## Message Configuration: Query

Each frame is formatted as follows:

Frame Format
Header (silent interval)
Slave address
Function code
Data
Error check code
Trailer (silent interval)

### Slave address:

- This is a number from 1 to 32 assigned to each inverter (slave). (Only the inverter having the address given as a slave address in the query can receive the query.)
- When slave address “0” is specified, the query can be addressed to all inverter simultaneously (broadcasting).
- In broadcasting, the host (master) cannot read inverter data nor perform a loopback test.

### Data:

- The data contains a function command.
- The data format used in the SJ7002 corresponds to the ModBus data format below.

Name of Data	Description
Coil	Binary data that can be referenced and changed (1 bit long)
Holding Register	16-bit data that can be referenced and changed

### Function Code:

Specify a function you want to make the inverter execute. Function codes available to the SJ7002 are listed below.

Function Code	Function	Maximum data size (bytes available per message)	Maximum number of data elements per message
01h	Read Coil Status	4	32 coils (in bits)
03h	Read Holding Register	8	4 registers (in bytes)
05h	Write in Coil	2	1 coil (in bits)
06h	Write in Holding Register	2	1 register (in bytes)
08h	Loopback Test	—	—
0Fh	Write in Coils	4	32 coils (in bits)
10h	Write in Registers	4	4 registers (in bytes)

### Error check:

Modbus-RTU uses CRC (Cyclic Redundancy Check) for error checking.

- The CRC code is 16-bit data that is generated for 8-bit blocks of arbitrary length.
- The CRC code is generated by a generator polynomial CRC-16 ( $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ ).

## Message Configuration: Response

### Header and trailer (silent interval):

Latency is the time between the reception of a query from the master and transmission of a response from the inverter.

- The header and trailer set the total time the inverter should wait before sending a response after having received a query from the master system.
- Be sure to specify the time corresponding to the transmission of 3.5 characters (24 bits) as the waiting time. If a shorter waiting time (corresponding to the transmission of fewer than 3.5 characters) is specified, the inverter will not respond.
- The actual waiting time is the sum of the silent interval (corresponding to the transmission of 3.5 characters) and the communication wait time (C078).

### Time required for communication:

- After the inverter receives a query, the inverter waits for the sum of the silent interval (corresponding to the transmission of 3.5 characters) and the communication wait time (C078) before sending a response.
- After receiving a response from the inverter, the master system must wait for the silent interval (corresponding to the transmission of 3.5 characters) or longer before sending the next query to the inverter.

### Normal response:

- If the query specifies the function code (08h) for the loopback test, the inverter returns a response that has the same contents as the query.
- If the query specifies a function code (05h, 06h, 0Fh, or 10h) for writing data to registers or coils, the inverter returns the query without a change as a response.
- If the query specifies a function code (01h or 03h) for reading a register or coil, the inverter returns a response that contains the slave address and function code specified in the query and the data read from the register or coil.

### Response when an error occurs:

- When finding any error in a query (except for a transmission error), the inverter returns an exception response without executing anything.
- You can check the error by the function code in the response. The function code of the exception response is the sum of the function code of the query and 80h.
- The content of the error is known from the exception code.

Field Configuration
Slave address
Function code
Exception code
CRC-16

Exception Code	Description
0 1 h	The specified function is not supported.
0 2 h	The specified address is not found.
0 3 h	The format of the specified data is not acceptable.
2 1 h	The data to be written in a holding register is outside the inverter.

Exception Code	Description
2 2 h	The specified functions are not available to the inverter. <ul style="list-style-type: none"><li>• Function to change the content of a register that cannot be changed while the inverter is in service</li><li>• Function to submit an ENTER command during running (UV)</li><li>• Function to write in a register during tripping (UV)</li><li>• Function to write in a read-only register (or coil)</li></ul>

**No response occurs:**

In the cases below, the inverter ignores a query and returns no response.

- When receiving a broadcasting query
- When detecting a transmission error in reception of a query
- When the slave address set in the query is not equal to the slave address of the inverter
- When a time interval between data elements constituting a message is shorter than 3.5 characters
- When the data length of the query is invalid



---

**NOTE:** Provide a timer in the master and make the master retransmit the same query when no response is made within a preset time period after the preceding query was sent.

---

**Explanation of Function Codes**

**Read Coil Status [01h]:**

This function reads the status (ON/OFF) of selected coils. An example follows below.

- Read intelligent input terminals [1] to [6] of an inverter having a slave address “8.”
- This example assumes the intelligent input terminals have terminal states listed below (coils 13 and 14 are OFF).

Item	Data					
Intelligent input terminal	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Coil number	7	8	9	10	11	12
Terminal status	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	08
2	Function code	01
3	Coil start number (high order)	00
4	Coil start number (low order)	06
5	Number of coils (high order) *2	00
6	Number of coils (low order) *2	06
7	CRC-16 (high order)	5C
8	CRC-16 (low order)	90

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address	08
2	Function code	01
3	Data size (in bytes)	01
4	Coil data *4	17
5	CRC-16 (high order)	12
6	CRC-16 (low order)	1A

**Note 4:** Data is transferred by the specified number of data bytes (data size).

- Note 1:** Broadcasting is disabled.
- Note 2:** The starting coil number is one less than the number of the coil to be read first.
- Note 3:** When 0 or more than 32 is specified as a number of coils, error code “03h” is returned.

- The data set in the response shows terminal states of coils 7 to 14.
- Data “17h = 00010111b” indicates the following assuming coil 7 is the LSB.

Item	Data								
Coil number	14	13	12	11	10	9	8	7	
Coil status	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	

- When a read coil is outside the defined coils, the final coil data to be transmitted contains “0” as the status of the coil outside the range.
- When the Read Coil Status command cannot be executed normally, see the exception response.

**Read Holding Register [03h]:**

This function reads the contents of the specified number of consecutive holding registers (of specified register addresses). An example follows below.

- Reading previous three trip factors from an inverter having a slave address “5”
- This example assumes the previous three trip factors are as follows:

SJ700z Command	D081 (N)	D082 (N-1)
Register number	0012h	0013h
Trib factor (upper digit)	Over-voltage (E07)	Decelerating (02)

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	05
2	Function code	03
3	Register start number (high order)	00
4	Register start number (low order)	11
5	Number of registers (high order) *2	00
6	Number of registers (low order) *2	02
7	CRC-16 (high order)	95
8	CRC-16 (low order)	8A

**Note 1:** Broadcasting is disabled.

**Note 2:** The starting coil number is one less than the number of the coil to be read first.

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address	05
2	Function code	03
3	Data size (in bytes) *3	04
4	Register start number (high order)	00
5	Register start number (low order)	07
6	Register start number +1 (high order)	00
7	Register start number +1 (low order)	02
8	CRC-16 (high order)	36
9	CRC-16 (low order)	37

**Note 3:** Data is transferred by the specified number of data bytes (data size). In this case, 4 bytes are used to return the content of two holding registers.

The data set in the response is as follows:

Response Buffer	4	5	6	7
Starting register number	+0 (high order)	+0 (low order)	+1 (high order)	+1 (low order)
Register status	00h	07h	00h	02h
Trip data	Over-voltage trip		Decelerating	

When the Read Holding Register command cannot be executed normally, refer to the exception response.

**Write in Coil [05h]:**

This function writes data in a single coil. Coil status changes are as follows:

Data	Coil Status	
	OFF to ON	ON to OFF
Change data (high order)	FFh	00h
Change data (low order)	00h	00h

An example follows (note that to command the inverter, set A002=03):

- Sending a RUN command to an inverter having slave address “10”
- This example writes in coil number “1.”

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	0A
2	Function code	05
3	Coil start number (high order)	00
4	Coil start number (low order) *2	00
5	Change data (high order)	FF
6	Change data (low order)	00
7	CRC-16 (high order)	8D
8	CRC-16 (low order)	41

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address	0A
2	Function code	05
4	Coil start number (high order)	00
5	Coil start number (low order)	00
6	Change data (high order)	FF
7	Change data (low order)	00
8	CRC-16 (high order)	8D
9	CRC-16 (low order)	41

**Note 1:** Broadcasting is disabled.

**Note 2:** The starting coil number is one less than the number of the coil to be read first.

When the Write in Coil command cannot be executed normally, refer to the exception response.

**Write in Holding Register [06h]:**

This function writes data in a specified holding register. An example follows below.

- Write “50Hz” as the first Multi-speed 0 (A020) in an inverter having slave address “5.”
- This example uses change data “50 (0032h)” to set “50Hz” as the data resolution of the register “1203h” holding the base frequency setting (A003) is 1 Hz.

SJ7002 Command	D081 (N)	D082 (N-1)
Register number	0012h	0013h
Trib factor (upper digit)	Over-voltage (E07)	Decelerating (02)

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	05
2	Function code	06
3	Register start number (high order) *2	12
4	Register start number (low order) *2	02
5	Change data (high order)	00
6	Change data (low order)	32
7	CRC-16 (high order)	AD
8	CRC-16 (low order)	23

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address	05
2	Function code	06
3	Register start number (high order)	12
4	Register start number (low order)	02
5	Change data (high order)	00
6	Change data (low order)	32
7	CRC-16 (high order)	AD
8	CRC-16 (low order)	23

**Note 1:** Broadcasting is disabled.

**Note 2:** The starting coil number is one less than the number of the coil to be read first.

When the Write Holding Register command cannot be executed normally, refer to the exception response.

**Loopback Test [08h]:**

This function checks a master-slave transmission using any test data. An example follows:

- Send test data to an inverter having slave address “1” and receiving the test data from the inverter (as a loopback test).

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	01
2	Function code	08
3	Test subcode (high order)	00
4	Test subcode (low order)	00
5	Data (high order)	Any
6	Data (low order)	Any
7	CRC-16 (high order)	CRC
8	CRC-16 (low order)	CRC

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address	01
2	Function code	08
3	Test subcode (high order)	00
4	Test subcode (low order)	00
5	Data (high order)	Any
6	Data (low order)	Any
7	CRC-16 (high order)	AD
8	CRC-16 (low order)	23

**Note 1:** Broadcasting is disabled.

The test subcode is for echo (00h,00h) only and not available to the other commands.

**Write in Coils [0Fh]:**

This function writes data in consecutive coils. An example follows:

- Change the state of intelligent input terminal [1] to [6] of an inverter having a slave address “5.”
- This example assumes the intelligent input terminals have terminal states listed below.

Item	Data					
Intelligent input terminal	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Coil number	7	8	9	10	11	12
Terminal status	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	05
2	Function code	0F
3	Coil start number (high order)	00
4	Coil start number (low order)	06
5	Number of coils (high order) *2	00
6	Number of coils (low order) *2	06
7	Byte number *3	02
8	Change data (high order) *3	17
9	Change data (low order)*3	00
10	CRC-16 (high order)	DB
11	CRC-16 (low order)	3E

**Note 1:** Broadcasting is disabled.

**Note 2:** The starting coil number is one less than the number of the coil to be read first.

**Note 3:** The change data is a set of high-order data and low-order data. So when the size (in bytes) of data to be changed is an odd number, add “1” to the data size (in bytes) to make it an even number

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address	05
2	Function code	0F
3	Coil start number (high order)	00
4	Coil start number (low order)	06
5	Number of coils (high order) *2	00
6	Number of coils (low order) *2	06
7	CRC-16 (high order)	34
8	CRC-16 (low order)	4C

**Note 4:** Data is transferred by the specified number of data bytes (data size).

When the Write in Coils command cannot be executed normally, see the exception response.



**Write in Holding Registers [10h]:**

This function writes data in consecutive holding registers. An example follows:

- Write “3000 seconds” as the first acceleration time 1 (F002) in an inverter having a slave address “1.”
- This example uses change data “300000 (493E0h)” to set “3000 seconds” as the data resolution of the registers “1103h” and “1104h” holding the first acceleration time 1 (F002) is 0.01 second.

**Query:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	01
2	Function code	10
3	Start address (high order) *2	11
4	Start address (low order) *2	02
5	Number of holding registers (high order)	00
6	Number of holding registers (low order)	02
7	Byte number *3	04
8	Change data 1 (high order)	00
9	Change data 1 (low order)	04
10	Change data 2 (high order)	93
11	Change data 2 (low order)	E0
12	CRC-16 (high order)	9E
13	CRC-16 (low order)	9F

**Response:**

No.	Field Name	Example (hex)
1	Slave address *1	01
2	Function code	10
3	Register start number (high order)	11
4	Register start number (low order)	02
5	Number of holding registers (high order)	00
6	Number of holding registers (low order)	02
7	CRC-16 (high order)	E5
8	CRC-16 (low order)	34

**Note 1:** Broadcasting is disabled.

**Note 2:** The starting coil number is one less than the number of the coil to be read first.

When the Write Holding Register command cannot be executed normally, refer to the exception response.

**Exception Response:**

When sending a query (excluding a broadcasting query) to an inverter, the master always requests a response from the inverter. Usually, the inverter returns a response according to the query. However, when finding an error in the query, the inverter returns an exception response. The exception response consists of the fields shown below.

Field Configuration
Slave address
Function code
Exception code
CRC-16

The content of each field is explained below. The function code of the exception response is the sum of the function code of the query and 80h. The exception code indicates the factor of the exception response.

Function Code	
Query	Exception Response
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

Exception Code	Description
0 1 h	The specified function is not supported.
0 2 h	The specified address is not found.
0 3 h	The format of the specified data is not acceptable.
2 1 h	The data to be written in a holding register is outside the inverter.
2 2 h	The specified functions are not available to the inverter. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Function to change the content of a register that cannot be changed while the inverter is in service</li> <li>• Function to submit an ENTER command during running (UV)</li> <li>• Function to write in a register during tripping (UV)</li> <li>• Function to write in a read-only register (or coil)</li> </ul>

## Store New Register Data (ENTER Command)

Neither the command (06h) to write data to a register nor the command (10h) to write data to multiple registers can store the updates they made in the internal memory of the inverter. Turning the inverter power off without storing the updates deletes them and restores the original register settings. If you intend to store register updates in the internal memory of the inverter, issue the Enter command as described below.

If you have updated a control constant, you must recalculate the motor constants. In such cases, use register "0900h" for recalculation as described below.

### Submitting an ENTER Command:

- Write any data in all memory (of a holding register at 0900h) by the Write in Holding Register command [06h].

Write Data	Description
0000	Recalculate the motor constants
0001	Store the register data
Other	Recalculate the motor constants and store the register data



**NOTE:** The ENTER command takes much time to run. You can check its progress by monitoring the Data Writing signal (of a coil at 001Ah).



**NOTE:** The service life of the storage element of the inverter is limited (to about 100,000 write operations). Frequent use of the ENTER command may shorten its service life.

# ModBus Data Listing

**ModBus Coil List** The following tables list the primary coils for the inverter interface to the network. The table legend is given below.

- **Coil Number** - The network register address offset for the coil, in hex and decimal. Actual network address is 30001 + offset. The coil data is a single bit (binary) value.
- **Name** - The functional name of the coil
- **R/W** - The read-only (R) or read-write (R/W) access permitted to the inverter data
- **Description** - The meaning of each of the states of the coils

List of Coil Numbers				
Coil number		Name	R/W	Description
hex	dec.			
0000h	00000	(Reserved)	—	—
0001h	00001	Operation command	R/W	0 ... Stop 1 ... Run (enabled when A003=03)
0002h	00002	Rotation direction command	R/W	0 ... REV 1 ... FW (enabled when A003=03)
0003h	00003	External trip (EXT)	R/W	0 ... No trip event 1 ... Trip occurred
0004h	00004	Trip reset (RS)	R/W	0 ... No reset condition 1 ... Reset
0005h	00005	(Reserved)	—	—
0006h	00006	(Reserved)	—	—
0007h	00007	Intelligent input terminal [1]	R/W	0 ... OFF *1 1 ... ON
0008h	00008	Intelligent input terminal [2]	R/W	
0009h	00009	Intelligent input terminal [3]	R/W	
000Ah	00010	Intelligent input terminal [4]	R/W	
000Bh	00011	Intelligent input terminal [5]	R/W	
000Ch	00012	Intelligent input terminal [6]	R/W	
000Dh	00013	Intelligent input terminal [7]	R/W	
000Eh	00014	Intelligent input terminal [8]	R/W	
000Fh	00015	Run/Stop status	R	0 ... Stop (corresponds to D003 monitor) 1 ... Run
0010h	00016	FW/REV status	R	0 ... FW 1 ... RV
0011h	00017	Inverter ready	R	0 ... Not ready 1 ... Ready
0012h	00018	(Reserved)	R	—
0013h	00019	RUN (running)	R	0 ... OFF 1 ... ON
0014h	00020	FA2 - Frequency Arrival (constant-speed reached)	R	
0015h	00021	FA2 - Frequency Arrival (above set frequency)	R	
0016h	00022	OL - Overload signal	R	
0017h	00023	OD - PID deviation signal	R	

List of Coil Numbers				
Coil number		Name	R/W	Description
hex	dec.			
0018h	00024	AL - Alarm signal	R	0... OFF 1... ON
0019h	00025	FA3 - Frequency arrival signal (set frequency or above)	R	
001Ah	00026	OTQ - Over-torque	R	
001Bh	00027	IP - Instantaneous power failure	R	
001Ch	00028	UV - Undervoltage	R	
001Dh	00029	TRQ - Torque limit	R	
001Eh	00030	RNT - Operation time over	R	
001Fh	00031	ONT - Plug-in time over	R	
0020h	00032	THM - Thermal alarm signal	R	
0021h	00033	(Reserved)	—	—
0022h	00034	(Reserved)	—	—
0023h	00035	(Reserved)	—	—
0024h	00036	(Reserved)	—	—
0025h	00037	(Reserved)	—	—
0026h	00038	BRK - Brake release	R	0... OFF 1... ON
0027h	00039	BER - Brake error	R	
0028h	00040	ZS - 0 Hz detection signal	R	
0029h	00041	DSE - Speed deviation maximum	R	
002Ah	00042	POK - Positioning completed	R	
002Bh	00043	FA4 - Set frequency overreached 2	R	
002Ch	00044	FA5 - Set frequency reached 2	R	
002Dh	00045	OL2 - Overload notice advance signal 2	R	
002Eh	00046	Odc - Analog O disconnection detection	R	
002Fh	00047	OIDc - Analog OI disconnection detection	R	
0030h	00048	O2Dc - Analog O2 disconnection detection	R	
0031h	00049	(Reserved)	—	
0032h	00050	FBV - PID feedback comparison	R	0... OFF 1... ON
0033h	00051	NDc - Communication bus disconnection	R	
0034h	00052	LOG1 - Logical operation result 1	R	

**Note 1:** ON usually when either the control circuit terminal board or a coil is ON. Among intelligent input terminals, the control circuit terminal board is a high-priority terminal. If the master cannot reset the coil ON status due to a transmission line break, turn ON and OFF the control circuit terminal board to make the coil OFF status.

**Note 2:** The content of a transmission error is held until the error is reset. (The error can be reset while the inverter is running.)

## ModBus Holding Registers

The following tables list the holding registers for the inverter interface to the network. The table legend is given below.

- **Function Code** - The inverter's reference code for the parameter or function (same as inverter keypad display). Long-word values (32) bits are listed in two rows; "H" and "L" indicate the *high* and *low* order words.
- **Name** - The standard functional name of the parameter or function for the inverter
- **R/W** - The read-only or read-write access permitted to the data in the inverter
- **Description** - How the parameter or setting works (same as Chapter 3 description)
- **Register** - The network register address offset for the value, in hex and decimal. Actual network address is 40001 + offset. Some values have a high-byte and low-byte address.
- **Range** - The numerical range for the network value that is sent and/or received



**TIP:** The network values are binary integers. Since these values cannot have an embedded decimal point, for many parameters it represents the actual value (in engineering units) multiplied by a factor of 10 or 100. Network communications must use the listed range for network data. The inverter automatically divides received values by the appropriate factor in order to establish the decimal point for internal use. Likewise, the network host computer must apply the same factor when it needs to work in engineering units. However, when sending data to the inverter, the network host computer must scale values to the integer range listed for network communications.

- **Resolution** - This is the quantity represented by the LSB of the network value, in engineering units. When the network data range is greater than the inverter's internal data range, this 1-bit resolution will be fractional.

Holding Registers, "D" Group Monitor Functions							
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data			
				Register		Range	Res.
				hex	dec.		
—	Inverter status A	R	0 = Initial status; 1 = Waiting for Vdc level; 2 = Stopping; 3 = Running; 4 = Free-run Stop (FRS); 5 = Jogging; 6 = DC Braking; 7 = Freq. is input; 8 = Retrying operation; 9 = Under-voltage (UV)	0003h	00003	0 to 9	—
—	Inverter status B	R	0 = Stopping; 1 = Running; 2 = Tripping	0004h	00004	0, 1, 2	—
—	Inverter status C	R	0 = ---; 1 = Stopping; 2 = Decelerating; 3 = Constant-speed operation; 4 = Accelerating; 5 = Forward rotation; 6 = Reverse rotation; 7 = Forward-to-reverse rotation transition; 9 = Starting forward rotation; 10 = Starting reverse rotation	0005h	00005	0 to 10	—
—	PID feedback	R/W		0006h	00006		
—	(Reserved)	—	—	0007h to 0010h	00007 to 00016	—	—

Holding Registers, "D" Group Monitor Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
D001	H	Output frequency monitor	R	Real-time display of output frequency to motor, from 0.0 to 400.0 Hz	1001h	04097	0 to 40000	0.01 Hz
D001	L		R		1002h	04098		
D002	—	Output current monitor	R	Filtered display of output current to motor (100 mS internal filter time constant)	1003h	04099	0 to 9999	0.01 A
D003	—	Rotation direction monitor	R	0 ... Stop 1 ... Forward 2 ... Reverse	1004h	04100	0, 1, 2	—
D004	H	Process variable (PV), PID feedback monitor	R	Displays the scaled PID process variable (feedback) value (A75 is scale factor)	1005h	04101	0 to 9990	0.1
D004	L		R		1006h	04102		
D005	—	Intelligent input terminal status	R	Displays the state of the intelligent input terminals	1007h	04103	bit 0 = [1] bit 7= [8] terminals	1 bit
D006	—	Intelligent output terminal status	R	Displays the state of the intelligent input terminals	1008h	04101	bit 0 = [11] bit 4 =[15] terminals	1 bit
D007	H	Scaled output frequency monitor	R	Displays the output frequency scaled by the constant in B0086. Decimal point indicates range: XX.XX 0.00 to 99.99 XXX.X 100.0 to 999.9 XXXX. 1000 to 9999 XXXXX 10000 to 99990	1009h	04105	0 to 39960	0.01
D007	L		R		100Ah	04106		
D008	H	Actual frequency monitor	R	Displays the actual shaft speed of the motor, converted to frequency	100Bh	04107	-40000 to +40000	0.01 Hz
D008	L		R		100Ch	04108		
D009	—	Torque command monitor	R	Displays the level of the torque command when the inverter is set to torque control mode	100Dh	04109	-200 to 200	1 %
D010	—	Torque bias monitor	R	Displays the level of the torque bias, if enabled, when the inverter is in vector control mode with feedback	100Eh	04110	-200 to 200	1 %
—	—	(Reserved)	R	—	100Fh	04111	—	—
D012	—	Torque monitor	R	Estimated output torque value, range is -300.0 to +300.0%	1010h	04112	-200 to 200	1 %
D013	—	Output voltage monitor	R	Voltage of output to motor, range is 0.0 to 600.0V	1012h	04113	0 to 6000	0.1 V
D014	—	Power monitor	R	Input power to inverter, range is 0.0 to 999.9	1013h	04114	0 to 9999	0.1 kW
D015	H	Cumulative power monitor	R	Displays cumulative input power to inverter; B079 selects the multiplier for units. Range is 0.0 to 999.9, 1000 to 9999, or 100 to 999	1014h	04115	0 to 9999999	0.1
D015	L		R		1014h	04116		

Holding Registers, "D" Group Monitor Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
D016	H	Cumulative operation RUN time monitor	R	Displays total time the inverter has been in RUN mode in hours. Range is 0 to 9999 / 1000 to 9999 / 100 to 999 (10,000 to 99,900) hrs.	1015h	04117	0 to 999900	0.1
D016	L		R		1016h	04118		
D017 (high)	H	Cumulative power-on time monitor	R	Displays total time the inverter has had input power (ON) in hours. Range is: 0 to 9999 / 100.0 to 999.9 / 1000 to 9999 / 100 to 999 hrs.	1017h	04119	0 to 999900	1 hour
D017 (low)	L		R		1018h	04120		
D018	—	Heat sink temperature monitor	R	Displays the temperature of the inverter's heat sink	1019h	04121	-200 to 2000	0.1 °C
D019	—	Motor temperature monitor	R	Displays motor internal temperature (requires an NTC thermistor installed in the motor and connected to [TH] and [CM1])	101Ah	04122	-200 to 2000	0.1 °C
—	—	(Reserved)	—	—	101Bh	04123	—	—
—	—	(Reserved)	—	—	101Ch	04124	—	—
D022	—	Component life monitor	R	Displays estimated life status of DC bus capacitors and cooling fans	101Dh	04125	bit 0... capacitors bit 1...fans	1 bit
—	—	(Reserved)	—	—	101Eh to 1025h	04126 to 04133	—	—
D025	H	User monitor 0	R	Displays state of internal EZ Sequence register User Monitor 0	102Eh	04142	-2147483647 to 2147483647	1
D025	L		R		102Fh	04143		
D026	H	User monitor 1	R	Displays state of internal EZ Sequence register User Monitor 2	1030h	04144	-2147483647 to 2147483647	1
D026	L		R		1031h	04145		
D027	H	User monitor 2	R	Displays state of internal EZ Sequence register User Monitor 2	1032h	04146	-2147483647 to 2147483647	1
D027	L		R		1033h	04147		
D028	H	Pulse counter	R/W	Displays accumulated pulse count of [PCNT] intelligent input terminal (option code 74)	1034h	04148	0 to 2147483647	1
D028	L		R/W		1035h	04149		
D029	H	Position setting monitor	R	Displays absolute position command for motor shaft in absolute position control mode	1036h	04150	-2147483647 to 2147483647	1
D029	L		R		1037h	04151		
D030	H	Position feedback monitor	R	Displays absolute position of motor shaft when in absolute position control mode	1038h	04152	-2147483647 to 2147483647	1
D030	L		R		1039h	04153		
D080	—	Trip counter	R	Number of trip events	0011h	00017	0 to 65535	1 trip event



Holding Registers, "D" Group Monitor Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
D081	Trip monitor 1	R	Factor code	0012h	00018	(see codes in next table)	—	
		R	Inverter status	0013h	00019		—	
		R	Frequency (high)	0014h	00020	0 to 40000	0.01 Hz	
		R	Frequency (low)	0015h	00021			
		R	Current	0016h	00022	—	0.1 A	
		R	Voltage	0017h	00023	—	1 V	
		R	Run time (high)	0018h	00024	—	1 hour	
		R	Run time (low)	0019h	00025			
		R	ON time (high)	001Ah	00026	—	1 hour	
		R	ON time (low)	001Bh	00027			
D082	Trip monitor 2	R	Factor code	001Ch	00028	(see codes in next table)	—	
		R	Inverter status	001Dh	00029		—	
		R	Frequency (high)	001Eh	00030	0 to 40000	0.01 Hz	
		R	Frequency (low)	001Fh	00031			
		R	Current	0020h	00032	—	0.1 A	
		R	Voltage	0021h	00033	—	1 V	
		R	Run time (high)	0022h	00034	—	1 hour	
		R	Run time (low)	0023h	00035			
		R	ON time (high)	0024h	00036	—	1 hour	
		R	ON time (low)	0025h	00037			
D083	Trip monitor 3	R	Factor code	0026h	00038	(see codes in next table)	—	
		R	Inverter status	0027h	00039		—	
		R	Frequency (high)	0028h	00040	0 to 40000	0.01 Hz	
		R	Frequency (low)	0029h	00041			
		R	Current	002Ah	00042	—	0.1 A	
		R	Voltage	002Bh	00043	—	1 V	
		R	Run time (high)	002Ch	00044	—	1 hour	
		R	Run time (low)	002Dh	00045			
		R	ON time (high)	002Eh	00046	—	1 hour	
		R	ON time (low)	002Fh	00047			

Holding Registers, "D" Group Monitor Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
D084	Trip monitor 4	R	Factor code	0030h	00048	(see codes in next table)	—	
		R	Inverter status	0031h	00049		—	
		R	Frequency (high)	0032h	00050	0 to 40000	0.01 Hz	
		R	Frequency (low)	0033h	00051			
		R	Current	0034h	00052	—	0.1 A	
		R	Voltage	0035h	00053	—	1 V	
		R	Run time (high)	0036h	00054	—	1 hour	
		R	Run time (low)	0037h	00055			
		R	ON time (high)	0038h	00056	—	1 hour	
		R	ON time (low)	0039h	00057			
D085	Trip monitor 5	R	Factor code	003Ah	00058	(see codes in next table)	—	
		R	Inverter status	003Bh	00059		—	
		R	Frequency (high)	003Ch	00060	0 to 40000	0.01 Hz	
		R	Frequency (low)	003Dh	00061			
		R	Current	003Eh	00062	—	0.1 A	
		R	Voltage	003Fh	00063	—	1 V	
		R	Run time (high)	0040h	00064	—	1 hour	
		R	Run time (low)	0041h	00065			
		R	ON time (high)	0042h	00066	—	1 hour	
		R	ON time (low)	0043h	00067			
D086	Trip monitor 6	R	Factor code	0044h	00068	(see codes in next table)	—	
		R	Inverter status	0045h	00069		—	
		R	Frequency (high)	0046h	00070	0 to 40000	0.01 Hz	
		R	Frequency (low)	0047h	00071			
		R	Current	0048h	00072	—	0.1 A	
		R	Voltage	0049h	00073	—	1 V	
		R	Run time (high)	004Ah	00074	—	1 hour	
		R	Run time (low)	004Bh	00075			
		R	ON time (high)	004Ch	00076	—	1 hour	
		R	ON time (low)	004Dh	00077			
D090	Programming error monitor	R	Displays programming error code	004Eh	00078	Warning code	—	
—	(Reserved)	—	—	004Fh to 08FFh	00079 to 02303	—	—	

Holding Registers, "D" Group Monitor Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
—	—	Write to EEPROM	W	00 . Motor constant calculation 01 . Set data storage in EEPROM Other... Motor constant recalculation and set data storage in EEPROM	0900h	02304	0000, 0001, other	—
—	—	(Reserved)	—	—	0901h to 1000h	02305 to 4096	—	—
D102	—	DC voltage monitoring		Displays the DC Bus voltage	1026h	04134	0 to 9999	0.1 V
D103	—	BRD load factor monitoring		Displays the running average Dynamic Braking usage ratio (%ED)	1027h	04135	0 to 1000	0.1 %
D104	—	Electronic thermal overload monitoring		Displays the motor electronic thermal overload estimated temperature ratio. If the value reaches 100%, the inverter will trip (E05)	1028h	04136	0 to 1000	0.1 %
—	—	(Reserved)	—	—	1029h to 102Dh	04137 to 04141	—	—

**Note 1:** Assume that the inverter current rating is 1000 (for D002).

**Note 2:** When the value is 10000 (100.0 seconds), a value in the second decimal place is ignored.

Trip Factor Code, HIGH order		Trip Factor Code, LOW order (inverter status)	
Code	Name	Code	Name
0	No trip	0	Reset
1	Over current event while at constant speed	1	Stop
2	Over current event during deceleration	2	Deceleration
3	Over current event during acceleration	3	Constant speed
4	Over current event during other conditions	4	Acceleration
5	Overload protection	5	Run Command active with 0 Hz speed reference
6	Braking resistor overload	6	Starting
7	Over voltage protection	7	DC braking
8	EEPROM error	8	Overload restriction
9	Under-voltage error	9	SON or FOC operation in progress
10	CT (current transformer) error		
11	CPU error		
12	External trip		
13	USP		
14	Ground fault		
15	Input over-voltage		
16	Instantaneous power failure		
20	Inverter thermal trip with low fan speed		
21	Inverter thermal trip		
23	Gate array error		
24	Phase failure detection		
25	Main circuit error		
30	IGBT error		
35	Thermistor		
36	Brake error		
37	Emergency stop		
38	Low-speed overload protection		
43	Easy sequence error (invalid instruction)		
44	Easy sequence error (invalid nesting count)		
45	Easy sequence execution error 1		
50 to 59	Easy sequence user trip 0 to 9		
60 to 69	Expansion card #1 error 0 to 9		
70 to 79	Expansion card #2 error 0 to 9		

Holding Registers, "F" Group Main Profile Parameters								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
F001	H	Output frequency setting	R/W	Standard default target frequency that determines constant motor speed (when A001 = 03)	0001h	00001	0 to 40000	0.01 Hz
F001	L		R/W		0002h	00002		
F002	H	Acceleration (1) time setting	R/W	Standard default acceleration	1103h	04355	1 to 360000	0.01 sec.
F002	L		R/W		1104h	04356		
F202	H	Acceleration (1) time setting, 2nd motor	R/W	Standard default acceleration, 2nd motor	2103h	08451	1 to 360000	0.01 sec.
F202	L		R/W		2104h	08452		
F302	H	Acceleration (1) time setting, 3rd motor	R/W	Standard default acceleration, 3rd motor	3103h	12547	1 to 360000	0.01 sec.
F302	L		R/W		3104h	12548		
F003	H	Deceleration (1) time setting	R/W	Standard default deceleration	1105h	04357	1 to 360000	0.01 sec.
F003	L		R/W		1106h	04358		
F203	H	Deceleration (1) time setting, 2nd motor	R/W	Standard default deceleration, 2nd motor	2105h	08453	1 to 360000	0.01 sec.
F203	L		R/W		2106h	08454		
—	—	(Reserved)	—	—	2107h to 2202h	08455 to 08706	—	—
F303	H	Deceleration (1) time setting, 3rd motor	R/W	Standard default deceleration, 3rd motor	3105h	12549	1 to 360000	0.01 sec.
F303	L		R/W		3106h	12550		
—	—	(Reserved)	—	—	3107h to 3202h	12551 to 12802	—	—
F004	—	Keypad Run key routing	R/W		1107h	04359		
—	—	(Reserved)	—	—	1108h to 1200h	04360 to 04608	—	—

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
A001	—	Frequency source setting	R/W	00 . Keypad potentiometer 01 . Control terminal 02 . Function F001 setting 03 . RS485 serial command 04 . Expansion board #1 05 . Expansion board #2 06 . Pulse train input 07 . Easy sequence 10 . Calculate function input	1201h	04609	00 to 07, 10	—
A002	—	Run command source setting	R/W	01 . Input [FW] or [RV] 02 . Run key on keypad 03 . RS485 serial command 04 . Start/stop, Exp. card #1 05 . Start/stop. exp. card #2	1202h	04610	01 to 05	—
A003	—	Base frequency setting	R/W	30. to max. frequency (Hz)	1203h	04611	30 to A004 val.	1 Hz
A203	—	Base frequency setting, 2nd motor	R/W	30. to max. frequency (Hz)	2203h	08707	30 to A004 val.	1 Hz
A303	—	Base frequency setting, 3rd motor	R/W	30. to max. frequency (Hz)	3203h	12803	30 to A004 val.	1 Hz
A004	—	Maximum frequency setting	R/W	30. to 400. (Hz)	1204h	04612	30 to 400	1 Hz
A204	—	Maximum frequency setting, 2nd motor	R/W	30. to 400. (Hz)	2204h	08708	30 to 400	1 Hz
—	—	(Reserved)	—	—	2205h to 2215h	08709 to 08725	—	—
A304	—	Maximum frequency setting, 3rd motor	R/W	30. to 400. (Hz)	3204h	12804	30 to 400	1 Hz
—	—	(Reserved)	—	—	3205h to 3215h	12805 to 12821	—	—
A005	—	[AT] selection	R/W	00 . Select between [O] and [OI] at [AT] 01 . Select between [O] and [O2] at [AT] 02 . Select between [O] and keypad pot. 03 . Select between [OI] and keypad pot. 04 . Select between [O2] and keypad pot.	1205h	04613	00 to 04	—
A006	—	[O2] selection	R/W	00 . No summing, [O2] and [OI] 01 . Sum of [O2] and [OI], neg. sum (reverse speed reference) inhibited 02 . Sum of [O2] and [OI], neg. sum (reverse speed reference) allowed 03 . Disable [O2] input	1206h	046	00 to 03	—

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name		R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
—	(Reserved)		—	—	1207h to 120Ah	04614 to 04618	—	—
A011	H	[O]–[L] input active range start frequency	R/W	The output frequency corresponding to the voltage input range starting point	120Bh	04619	0 to 40000	0.01 Hz
A011	L				120Ch	04620		
A012	H	[O]–[L] input active range end frequency	R/W	The output frequency corresponding to the voltage input range ending point	120Dh	04621	0 to 40000	0.01 Hz
A012	L				120Eh	04622		
A013	—	[O]–[L] input active range start voltage	R/W	The starting point for the voltage input range	120Fh	04623	0 to A014 value	1 %
A014	—	[O]–[L] input active range end voltage	R/W	The ending point for the voltage input range	1210h	04624	A013 value to 100	1 %
A015	—	[O]–[L] input start frequency enable	R/W	00..Use A011 start value 01..Use 0 Hz	1211h	04625	0, 1	—
A016	—	External frequency filter time const.	R/W	n = 1 to 30 (where n = number of samples for average); 31 = 500ms filter	1212h	04626	1 to 30, 31	1
A017	—	Easy sequence function enable	R/W	00..Disable 01..Enable	1213h	04627	0, 1	—
—	(Reserved)		—	—	1214h	04628	—	—
A019	—	Multi-speed operation selection	R/W	00..Binary; up to 16-stage speed using 4 terminals 01..Single-bit; up to 8-stage speed using 7 terminals	1215h	04629	0, 1	—
A020	H	Multi-speed frequency setting	R/W	Defines the first speed of a multi-speed profile	1216h	04630	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A020	L				1217h	04631		
A220	H	Multi-speed frequency setting, 2nd motor	R/W	Defines the first speed of a multi-speed profile for 2nd motor	2216h	08726	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A220	L				2217h	08727		
—	(Reserved)		—	—	2218h to 223Ah	08728 to 08762	—	—
A320	H	Multi-speed frequency setting, 3rd motor	R/W	Defines the first speed of a multi-speed profile for 3rd motor	3216h	12822	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A320	L				3217h	12823		
—	(Reserved)		—	—	3218h to 323Bh	12824 to 12859	—	—
A021	H	Multi-speed 1 setting	R/W	Defines nth additional speed	1218h	04632	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A021	L				1219h	04633		
A022	H	Multi-speed 2 setting	R/W	Defines nth additional speed	121Ah	04634	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A022	L				121Bh	04635		
A023	H	Multi-speed 3 setting	R/W	Defines nth additional speed	121Ch	04636	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A023	L				121Dh	04637		

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
A024	H	Multi-speed 4 setting	R/W	Defines nth additional speed	121Eh	04638	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A024	L				121Fh	04639		
A025	H	Multi-speed 5 setting	R/W	Defines nth additional speed	1220h	04640	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A025	L				1221h	04641		
A026	H	Multi-speed 6 setting	R/W	Defines nth additional speed	1222h	04642	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A026	L				1223h	04643		
A027	H	Multi-speed 7 setting	R/W	Defines nth additional speed	1224h	04644	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A027	L				1225h	04645		
A028	H	Multi-speed 8 setting	R/W	Defines nth additional speed	1226h	04646	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A028	L				1227h	04647		
A029	H	Multi-speed 9 setting	R/W	Defines nth additional speed	1228h	04648	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A029	L				1229h	04649		
A030	H	Multi-speed 10 setting	R/W	Defines nth additional speed	122Ah	04650	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A030	L				122Bh	04651		
A031	H	Multi-speed 11 setting	R/W	Defines nth additional speed	122Ch	04652	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A031	L				122Dh	04653		
A032	H	Multi-speed 12 setting	R/W	Defines nth additional speed	122Eh	04654	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A032	L				122Fh	04655		
A033	H	Multi-speed 13 setting	R/W	Defines nth additional speed	1230h	04656	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A033	L				1231h	04657		
A034	H	Multi-speed 14 setting	R/W	Defines nth additional speed	1232h	04658	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A034	L				1233h	04659		
A035	H	Multi-speed 15 setting	R/W	Defines nth additional speed	1234h	04660	0 or start freq. to max. freq.	0.01 Hz
A035	L				1235h	04661		
—		(Reserved)	—	—	1236h	04662	—	—
—		(Reserved)	—	—	1237h	04663	—	—
A038	—	Jog frequency setting	R/W	Defines limited speed for jog	1238h	04664	0 to 999	0.01 Hz



Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
A039	Jog stop mode	R/W	00..Free-run stop, jogging disabled during motor run 01..Controlled deceleration, jogging disabled during motor run 02..DC braking to stop, jogging disabled during motor run 03..Free-run stop, jogging always enabled 04..Controlled deceleration, jogging always enabled 05..DC braking to stop, jogging always enabled	1239h	04665	0 to 5	—	
—	(Reserved)	—	—	123Ah	04666	—	—	
A041	Torque boost method selection	R/W	00..Manual torque boost 01..Automatic torque boost	123Bh	04667	0, 1	—	
A241	Torque boost method selection, 2nd motor	R/W	00..Manual torque boost 01..Automatic torque boost	223Bh	08763	0, 1	—	
A042	Manual torque boost value	R/W	Can boost starting torque between 0 and 20% above normal V/f curve	123Ch	04668	0 to 200	0.1 %	
A242	Manual torque boost value, 2nd motor	R/W	Can boost starting torque between 0 and 20% above normal V/f curve	223Ch	08764	0 to 200	0.1 %	
A342	Manual torque boost value, 3rd motor	R/W	Can boost starting torque between 0 and 20% above normal V/f curve	323Ch	12860	0 to 200	0.1 %	
A043	Manual torque boost frequency adjustment	R/W	Sets the frequency of the V/f breakpoint for torque boost	123Dh	04669	0 to 500	0.1 %	
A243	Manual torque boost frequency adjustment, 2nd motor	R/W	Sets the frequency of the V/f breakpoint for torque boost	223Dh	08765	0 to 500	0.1 %	
A343	Manual torque boost frequency adjustment, 3rd motor	R/W	Sets the frequency of the V/f breakpoint for torque boost	323Dh	12861	0 to 500	0.1 %	
A044	V/F characteristic curve selection	R/W	00..V/f constant torque 01..V/f variable torque 02..V/f free-setting curve 03..Sensorless vector SLV 04..0Hz domain SLV 05..Vector control with encoder feedback	123Eh	04670	0 to 5	—	
A244	V/F characteristic curve selection, 2nd motor	R/W	00..V/f constant torque 01..V/f variable torque 02..V/f free-setting curve 03..Sensorless vector SLV 04..0Hz domain SLV	223Eh	08766	0 to 4	—	
—	(Reserved)	—	—	223Fh	08767	—	—	
A344	V/F characteristic curve selection, 3rd motor	R/W	00..V/f constant torque 01..V/f variable torque	323Eh	12862	0, 1	—	

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
—	(Reserved)	—	—	323Fh to 326Ch	12863 to 12908	—	—	
A045	—	V/f gain setting	R/W	Sets voltage gain of the inverter	123Fh	04671	20 to 200	1 %
A046	—	Automatic torque boost voltage gain	R/W	Voltage compensation gain for automatic torque boost	1240h	04672	0 to 255	1
A246	—	Automatic torque boost voltage gain, 2nd motor	R/W	Voltage compensation gain for automatic torque boost	2240h	08768	0 to 255	1
A047	—	Automatic torque boost slip gain	R/W	Slip compensation gain for automatic torque boost	1241h	04673	0 to 255	1
—	(Reserved)	—	—	1242h to 1244h	04674 to 04676	—	—	
A247	—	Automatic torque boost slip gain, 2nd motor		Slip compensation gain for automatic torque boost	2241h	08769	0 to 255	1
—	(Reserved)	—	—	2242h to 224Eh	08770 to 08782	—	—	
A051	—	DC braking enable	R/W	00 . Disable 01 . Enable 02 . Brake at set frequency only	1245h	04677	0, 1, 2	—
A052	—	DC braking frequency setting	R/W	Frequency at which DC braking activates during decel.	1246h	04678	0 to 40000	0.01 Hz
A053	—	DC braking wait time	R/W	The delay after reaching the DC braking frequency, or [DB] signal, before DC braking begins	1247h	04679	0 to 50	0.1 sec.
A054	—	DC braking force during deceleration	R/W	Variable DC braking force	1248h	04680	0 to 100	1 %
A055	—	DC braking time for deceleration	R/W	Sets the duration for DC braking during decel	1249h	04681	0 to 600	0.1 sec.
A056	—	DC braking / edge or level detection for [DB] input	R/W	00 . Edge detection 01 . Level detection	124Ah	04682	0, 1	—
A057	—	DC braking force for starting	R/W	Variable DC braking force	124Bh	04683	0 to 100	1 %
A058	—	DC braking time for starting	R/W	Sets the duration for DC braking before accel.	124Ch	04684	0 to 600	0.1 sec.
A059	—	DC braking carrier frequency setting	R/W	0.5 to 15 (kHz) for models up to -550xxx, 0.5 to 10 (kHz) for 750xxx to 1500xxx models	124Dh	04685	5 to 150	0.1 kHz
—	(Reserved)	—	—	124Eh	04686	—	—	
A061	H	Frequency upper limit setting	R/W	Sets a limit on output frequency less than the maximum frequency (A004)	124Fh	04687	0, 50 to 40000	0.01 Hz
A061	L				1250h			

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
A261	H	Frequency upper limit setting, 2nd motor	R/W	Sets a limit on output frequency less than the maximum frequency (A004)	224Fh	08783	0, 50 to 40000	0.01 Hz
A261	L		R/W		2250h	08784		
A062	H	Frequency lower limit setting	R/W	Sets a limit on output frequency greater than zero	1251h	04689	0, 50 to 40000	0.01 Hz
A062	L		R/W		1252h	04690		
A262	H	Frequency lower limit setting, 2nd motor	R/W	Sets a limit on output frequency greater than zero	2251h	08785	0, 50 to 40000	0.01 Hz
A262	L		R/W		2252h	08786		
—	—	(Reserved)	—	—	2253h to 226Eh	08787 to 08814	—	—
A063	H	Jump (center) frequency setting	R/W	Up to 3 output frequencies can be defined for the output to jump past to avoid motor resonances (center freq.)	1253h	04691	0 to 40000	0.01 Hz
A063	L		R/W		1254h	04692		
A064	—	Jump (hysteresis) frequency width setting	R/W	Defines the distance from the center frequency at which the jump occurs	1255h	04693	0 to 1000	0.01 Hz
A065	H	Jump (center) frequency setting	R/W	Up to 3 output frequencies can be defined for the output to jump past to avoid motor resonances (center freq.)	1256h	04694	0 to 40000	0.01 Hz
A065	L		R/W		1257h	04695		
A066	—	Jump (hysteresis) frequency width setting	R/W	Defines the distance from the center frequency at which the jump occurs	1258h	04696	0 to 1000	0.01 Hz
A067	H	Jump (center) frequency setting	R/W	Up to 3 output frequencies can be defined for the output to jump past to avoid motor resonances (center freq.)	1259h	04697	0 to 40000	0.01 Hz
A067	L		R/W		125Ah	04698		
A068	—	Jump (hysteresis) frequency width setting	R/W	Defines the distance from the center frequency at which the jump occurs	125Bh	04699	0 to 1000	0.01 Hz
A069	H	Acceleration stop frequency setting	R/W	0.00 to 400.0 (Hz)	125Ch	04700	0 to 40000	0.01 Hz
A069	L		R/W		125Dh	04701		
A070	—	Acceleration stop time frequency setting	R/W	0.0 to 60.0 (seconds)	125Eh	04702	0 to 600	0.1 sec.
A071	—	PID Function Enable	R/W	00..PID operation OFF 01..PID operation ON 02..PID operation ON with inverted output	125Fh	04703	0, 1, 2	—
A072	—	PID proportional gain	R/W	0.2 to 5.0	1260h	0474	2 to 50	0.2
A073	—	PID integral time constant	R/W	0.0 to 999.9, 1000. to 3600. (seconds)	1261h	04705	0 to 36000	0.1 sec.
A074	—	PID derivative gain	R/W	0.0 to 99.99, 100.0 (seconds)	1262h	04706	0 to 10000	0.01 sec.
A075	—	PV scale conversion	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 (seconds)	1263h	04707	1 to 9999	0.01

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
A076	—	PV source setting	R/W	00 . [OI] (current input) 01 . [O] (voltage input) 02 . Communication input 03 . Pulse train freq. input 10 . Calculate function output	1264h	04708	0 to 3, 10	—
A077	—	Reverse PID action	R/W	00 . PID input = SP – PV (normal) 01 . PID input = –(SP – PV) (reverse)	1265h	04709	0, 1	—
A078	—	PID output limit	R/W	Range is 0.0 to 100.0	1266h	04710	0 to 1000	0.1 sec.
A079	—	PID feed forward select	R/W	00 . Disable 01 . [O] (voltage input) 02 . [OI] (current input) 03 . [O2] (voltage input)	1267h	04711	0 to 3	—
—	—	(Reserved)	—	—	1268h	04712	—	—
A081	—	AVR function select	R/W	00 . AVR enabled 01 . AVR disabled 02 . AVR enabled except during deceleration	1269h	04713	0, 1, 2	—
A082	—	AVR voltage select	R/W	200V class inverter settings: 200/215/220/230/240 (V) 400V class inverter settings: 380/400/415/440/460/480 (V)	126Ah	04714	—	—
—	—	(Reserved)	—	—	126Bh	04715	—	—
—	—	(Reserved)	—	—	126Ch	04716	—	—
A085	—	Operation mode selection	R/W	00 . Normal operation 01 . Energy-saver operation 02 . Optimal accel/decel operation	126Dh	04717	0, 1, 2	—
A086	—	Energy saving mode tuning	R/W	0.0 to 100 (seconds)	126Eh	04718	0 to 1000	0.1 %
—	—	(Reserved)	—	—	126Fh to 1273h	04719 to 04723	—	—
A092	H	Acceleration (2) time setting	R/W	Duration of 2nd segment of acceleration	1274h	04724	1 to 360000	0.01 sec.
A092	L		R/W		1275h	04725		
A292	H	Acceleration (2) time setting, 2nd motor	R/W	Duration of 2nd segment of acceleration, 2nd motor	226Fh	08815	1 to 360000	0.01 sec.
A292	L		R/W		2270h	08816		
A392	H	Acceleration (2) time setting, 3rd motor	R/W	Duration of 2nd segment of acceleration, 3rd motor	326Dh	12909	1 to 360000	0.01 sec.
A392	L		R/W		326Eh	12910		
A093	H	Deceleration (2) time setting	R/W	Duration of 2nd segment of deceleration	1276h	04726	1 to 360000	0.01 sec.
A093	L		R/W		1277h	04727		
A293	H	Deceleration (2) time setting, 2nd motor	R/W	Duration of 2nd segment of deceleration, 2nd motor	2271h	08817	1 to 360000	0.01 sec.
A293	L		R/W		2272h	08818		
A393	H	Deceleration (2) time setting, 3rd motor	R/W	Duration of 2nd segment of deceleration, 3rd motor	326Fh	12911	1 to 360000	0.01 sec.
A393	L		R/W		3270h	12912		

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
—	(Reserved)	—	—	3271h to 330Bh	12913 to 13067	—	—	
A094	—	Select method to switch to Acc2/Dec2 profile	R/W	00..[2CH] terminal input 01..transition frequency 02..when motor direction reverses	1278h	04728	0, 1, 2	—
A294	—	Select method to switch to Acc2/Dec2, 2nd motor	R/W	00..[2CH] terminal input 01..transition frequency 02..when motor direction reverses	2273h	08819	0, 1, 2	—
A095	H	Acc1 to Acc2 frequency transition point	R/W	Output frequency at which Accel1 switches to Accel2	1279h	04729	0 to 40000	0.01 Hz
A095	L		R/W		127Ah	04730		
A295	H	Acc1 to Acc2 frequency transition point, 2nd motor	R/W	Output frequency at which Accel1 switches to Accel2	2274h	08820	0 to 40000	0.01 Hz
A295	L		R/W		2275h	08821		
A096	H	Dec1 to Dec2 frequency transition point	R/W	Output frequency at which Decel1 switches to Decel2	127Bh	04731	0 to 40000	0.01 Hz
A096	L		R/W		127Ch	04732		
A296	H	Dec1 to Dec2 frequency transition point, 2nd motor	R/W	Output frequency at which Decel1 switches to Decel2	2276h	08822	0 to 40000	0.01 Hz
A296	L		R/W		2277h	08823		
—	(Reserved)	—	—	2278h to 230Bh	08824 to 08971	—	—	
A097	—	Acceleration curve selection	R/W	00..Linear 01..S-curve 02..U-shape 03..Reverse U-shape 04..EL-S curve	127Dh	04733	0 to 4	—
A098	—	Deceleration curve setting	R/W	00..Linear 01..S-curve 02..U-shape 03..Reverse U-shape 04..EL-S curve	127Eh	04734	0 to 4	—
—	(Reserved)	—	—	127Fh	04735	—	—	
—	(Reserved)	—	—	1280h	04736	—	—	
A101	H	[OI]–[L] input active range start frequency	R/W	Output frequency corresponding to the current input range starting point	1281h	04637	0 to 40000	0.01 Hz
A101	L		R/W		1282h	04738		
A102	H	[OI]–[L] input active range end frequency	R/W	Output frequency corresponding to the current input range ending point	1283h	04739	0 to 40000	0.01 Hz
A102	L		R/W		1284h	04740		
A103	—	[OI]–[L] input active range start current	R/W	Starting point for the current input range	1285h	04741	0 to A104 value	1 %
A104	—	[OI]–[L] input active range end current	R/W	Ending point for the current input range	1286h	04742	A103 value to 100	1 %
A105	—	[OI]–[L] input start frequency enable	R/W	00..Use A101 start value 01..Use 0Hz	1287h	04743	0, 1	—

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
—	(Reserved)	—	—	1288h to 128Ch	04744 to 0448	—	—	
A111	H	[O2]–[L] input active range start frequency	R/W	Output frequency corresponding to the bipolar voltage input range starting point	128Dh	04749	-40000 to 40000	0.01 Hz
A111	L		R/W		128Eh	04750		
A112	H	[O2]–[L] input active range end frequency	R/W	Output frequency corresponding to the bipolar voltage input range ending point	128Fh	04751	-40000 to 40000	0.01 Hz
A112	L		R/W		1290h	04752		
A113	—	[O2]–[L] input active range start voltage	R/W	Starting point for the bipolar voltage input range	1291h	04753	-100 to A114 value	1 %
A114	—	[O2]–[L] input active range end voltage	R/W	Ending point for the bipolar voltage input range	1292h	04754	A113 value to 100	1 %
—	(Reserved)	—	—	—	1293h to 12A4h	04755 to 04772	—	—
A131	—	Acceleration curve constants setting	R/W	Sets the curve deviation from straight-line acceleration in 10 levels (01 to 10)	12A5h	04773	1 to 10	—
A132	—	Deceleration curve constants setting	R/W	Sets the curve deviation from straight-line deceleration in 10 levels (01 to 10)	12A6h	04774	1 to 10	—
—	(Reserved)	—	—	—	12A7h to 12AEh	04775 to 04782	—	—
A141	—	A input select for calculate function	R/W	00 . Digital operator (A020/A220/A320) 01 . Keypad potentiometer 02 . [O] input 03 . [OI] input 04 . Comm. port 05 . Expansion card 1 06 . Expansion card 2 07 . Pulse train frequency train input	12AFh	04783	0 to 7	—
A142	—	B input select for calculate function	R/W	00 . Digital operator (A020/A220/A320) 01 . Keypad potentiometer 02 . [O] input 03 . [OI] input 04 . Comm. port 05 . Expansion card 1 06 . Expansion card 2 07 . Pulse train frequency train input	12B0h	04784	0 to 7	—
A143	—	Calculation symbol	R/W	00 . ADD (A input + B input) 01 . SUB (A input – B input) 02 . MUL (A input x B input)	12B1h	04785	0, 1, 2	—
—	(Reserved)	—	—	—	12B2h	04786	—	—

Holding Registers, "A" Group Standard Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
A145	H	ADD frequency	R/W	0.00 to 99.99, 100.0 to 400.0 (Hz)	12B3h	04787	0 to 40000	0.01 Hz
A145	L		R/W		12B4h	04788		
A146	—	ADD direction select	R/W	00..Plus (adds A145 value to output frequency) 01..Minus (subtracts A145 value from output freq.)	12B5h	04789	0, 1	—
—	—	(Reserved)	—	—	12B6h to 12B8h	04790 to 04792	—	—
A150	—	EL-S curve acceleration ratio 1	R/W	Range is 0. to 50.	12B9h	04793	0 to 50	1 %
A151	—	EL-S curve acceleration ratio 2	R/W	Range is 0. to 50.	12BAh	04794	0 to 50	1 %
A152	—	EL-S curve acceleration ratio 3	R/W	Range is 0. to 50.	12BBh	04795	0 to 50	1 %
A153	—	EL-S curve acceleration ratio 4	R/W	Range is 0. to 50.	12BCh	04796	0 to 50	1 %
—	—	(Reserved)	—	—	12BDh to 1300h	04797 to 04864	—	—

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
B001	—	Selection of restart mode	R/W	00. Alarm output after trip, automatic restart disabled 01. Resume operation after frequency matching 02. Resume operation after frequency matching 03. Resume previous freq. after freq. matching, then decelerate to stop and display trip info 04. Restart with active matching frequency	1301h	04865	0 to 4	—
B002	—	Allowable under-voltage power failure time	R/W	The amount of time a power input under-voltage can occur without tripping the power failure alarm	1302h	04866	3 to 250	0.1 sec.

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
B003	—	Retry wait time before motor restart	R/W	Time delay after a trip condition goes away before the inverter restarts the motor	1303h	04867	3 to 1000	0.1 sec.
B004	—	Instantaneous power failure / under-voltage trip alarm enable	R/W	00 .Disable 01 .Enable 02 .Disable during stop and ramp to stop	1304h	04868	0, 1, 2	—
B005	—	Number of restarts on power failure / under-voltage trip events	R/W	00 .Restart 16 times 01 .Always restart	1305h	04869	0, 1	—
B006	—	Phase loss detection enable	R/W	00 .Disable 01 .Enable	1306h	04870	0, 1	—
B007	H	Restart frequency threshold	R/W	When the frequency of the motor is less than this value, the inverter will restart at 0 Hz	1307h	04871	0 to 40000	0.01 Hz
B007	L		R/W		1308h	04872		
B008	—	Retry after trip select	R/W	00 .Always retry after trip 01 .Start with 0 Hz 02 .Start with frequency matching 03 .Retry after deceleration and stop with matching frequency 04 .Start with active matching frequency	1309h	04873	0 to 4	—
B009	—	Retry after undervoltage select	R/W	00 .Restart 16 times 01 .Unlimited	130Ah	04874	0, 1	—
B010	—	Retry count select after overvoltage or overcurrent	R/W	1 to 3 (times)	130Bh	04875	1 to 3	times
B011	—	Retry wait time after trip	R/W	0.3 to 100.0 (seconds)	130Ch	04876	3 to 1000	0.1 sec.
B012	—	Electronic thermal setting (calculated within the inverter from current output)	R/W	Range is 0.2 * rated current to 1.2 * rated current	130Dh	04877	200 to 1000	0.1 %
B212	—	Electronic thermal setting (calculated within the inverter from current output), 2nd motor	R/W	Range is 0.2 * rated current to 1.2 * rated current	230Ch	08972	200 to 1000	0.1 %
B312	—	Electronic thermal setting (calculated within the inverter from current output), 3rd motor	R/W	Range is 0.2 * rated current to 1.2 * rated current	330Ch	13068	200 to 1000	0.1 %
B013	—	Electronic thermal characteristic	R/W	00 .Reduced torque 01 .Constant torque 02 .Free-setting	130Eh	04878	0, 1, 2	—
—	—	(Reserved)	—	—	130Fh	04879	—	—
B213	—	Electronic thermal characteristic, 2nd motor	R/W	00 .Reduced torque 01 .Constant torque 02 .Free-setting	230Dh	08973	0, 1, 2	—
—	—	(Reserved)	—	—	230Eh to 2501h	08974 to 09493	—	—



Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
B313	—	Electronic thermal characteristic, 3rd motor	R/W	00 . Reduced torque 01 . Constant torque 02 . Free-setting	330Dh	13069	0, 1, 2	—
—	—	(Reserved)	—	—	330Eh to 3506h	13070 to 13574	—	—
B015	—	Free setting, electronic thermal frequency (1)	R/W	Data point coordinates for Hz axis (horizontal) in the free-form curve	1310h	04880	0 to 400	1 Hz
B016	—	Free setting, electronic thermal current (1)	R/W	Data point coordinates for Ampere axis (vertical) in the free-form curve	1311h	04881	0 to rated current	0.1 A
B017	—	Free setting, electronic thermal frequency (2)	R/W	Data point coordinates for Hz axis (horizontal) in the free-form curve	1312h	04882	0 to 400	1 Hz
B018	—	Free setting, electronic thermal current (2)	R/W	Data point coordinates for Ampere axis (vertical) in the free-form curve	1313h	04883	0 to rated current	0.1 A
B019	—	Free setting, electronic thermal frequency (3)	R/W	Data point coordinates for Hz axis (horizontal) in the free-form curve	1314h	04884	0 to 400	1 Hz
B020	—	Free setting, electronic thermal current (3)	R/W	Data point coordinates for Ampere axis (vertical) in the free-form curve	1315h	04885	0 to rated current	0.1 A
B021	—	Overload restriction operation mode	R/W	00 . Disable 01 . Enable for acceleration and constant speed 02 . Enable for constant speed only 03 . Enable for accel, decel, and constant speed	1316h	04886	0 to 3	—
B022	—	Overload restriction setting	R/W	(0.20 x rated current) to (2.00 x rated current) (A)	1317h	04887	200 to 2000	0.1 %
B023	—	Deceleration rate at overload restriction	R/W	0.10 to 30.00 (seconds)	1318h	04888	10 to 3000	0.1 sec.
B024	—	Overload restriction operation mode (2)	R/W	00 . Disable 01 . Enable for acceleration and constant speed 02 . Enable for constant speed only 03 . Enable for accel, decel, and constant speed	1319h	04889	0 to 3	—
B025	—	Overload restriction setting (2)	R/W	(0.20 x rated current) to (2.00 x rated current) (A)	131Ah	04890	200 to 2000	0.1 %
B026	—	Deceleration rate at overload restriction (2)	R/W	0.10 to 30.00 (seconds)	131Bh	04891	1 to 3000	0.01 sec.
B027	—	Overcurrent suppression enable	R/W	00 . Disable 01 . Enable	131Ch	04892	0, 1	—
B028	—	Current limit for active frequency-matching restart	R/W	(0.20 x rated current) to (2.00 x rated current) (A)	131Dh	04893	200 to 2000	0.1 %

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
B029	—	Scan time constant for active freq. matching	R/W	10 to 3000	131Eh	04894	0.01 sec.	0.01 sec.
B030	—	Restart freq. select for active freq. matching	R/W	00 .Frequency at last shutoff 01 .Maximum frequency 02 .Set frequency	131Fh	04895		
B031	—	Software lock mode selection	R/W	00 .Low-level access, [SFT] input blocks all edits 01 .Low-level access, [SFT] input blocks edits (except F001 and Multi-speed parameters) 02 .No access to edits 03 .No access to edits except F001 and Multi-speed parameters 10 .High-level access, including B031	1320h	04896		
—		(Reserved)	—	—	1321h	04897	—	—
—		(Reserved)	—	—	1322h	04898	—	—
B034	H	Run/power-on warning time	R/W	0 to 9999. (0 to 99990), 1000 to 6553 (10000 to 655300) (hours)	1323h	04899	0 to 65535	1 [10-hours]
B034	L		R/W		1324h	04900		
B035	—	Rotational direction restriction	R/W	00 .Enable for fwd. and rev. 01 .Enable for forward only 02 .Enable for reverse only	1325h	04901	0, 1, 2	—
B036	—	Reduced voltage start selection	R/W	000 (short) to 255 (long)	1326h	04902	0 to 255	—
B037	—	Function code display restriction	R/W	00 .Display all 01 .Display only utilized functions 02 .Display user-selected functions only 03 .Data comparison display 04 .Basic display	1327h	04903	0 to 4	—
B038	—	Initial display selection	R/W	00 .Last value displayed when STR key was pressed 01 .D001 02 .D002 03 .D003 04 .D007 05 .F001	1328h	04904	0 to 5	—
B039	—	Automatic user parameter function enable	R/W	00 .Disable 01 .Enable	1329h	04905	0, 1	—
B040	—	Torque limit selection	R/W	00 .4-quadrant mode 01 .Selected by two input terminals 02 .From analog [O2] input 03 .From expansion card 1 04 .From expansion card 2	132Ah	04906	0 to 4	—
B041	—	Torque limit (1) (forward-driving in 4-quadrant mode)	R/W	0. to 200. (%), no (disable torque limit)	132Bh	04907	0 to 200, 255= (no)	1 %

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
B042	—	Torque limit (2) (reverse-regenerating in 4-quadrant mode)	R/W	0. to 200. (%), no (disable torque limit)	132Ch	04908	0 to 200, 255= (no)	1 %
B043	—	Torque limit (3) (reverse-driving in 4-quadrant mode)	R/W	0. to 200. (%), no (disable torque limit)	132Dh	04909	0 to 200, 255= (no)	1 %
B044	—	Torque limit (4) (forward-regenerating in 4-quadrant mode)	R/W	0. to 200. (%), no (disable torque limit)	132Eh	04910	0 to 200, 255= (no)	1 %
B045	—	Torque limit LADSTOP enable	R/W	00 . Disable 01 . Enable	132Fh	04911	0, 1	—
B046	—	Reverse Run protection enable	R/W	00 . Disable 01 . Enable	1330h	04912	0, 1	—
—	—	(Reserved)	—	—	1331h to 1333h	04913 to 04915	—	—
B050	—	Controller deceleration and stop on power loss	R/W	00 . Disable 01 . Constant decel to stop 02 . Constant DC voltage control with resume 03 . Constant DC voltage control	1334h	04916	0 to 3	—
B051	—	DC bus voltage trigger level during power loss	R/W	Sets trigger for controlled deceleration and stop on power loss function	1335h	04917	0 to 10000	0.1 V
B052	—	Over-voltage threshold during power loss	R/W	Sets over-voltage threshold for controlled deceleration function	1336h	04918	0 to 10000	0.1 V
B053	H	Deceleration time setting during power loss	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 to 999.9, 1000 to 3600 (seconds)	1337h	04919	0 to 360000	0.01 sec.
B053	L		R/W		1338h	04920		
B054	—	Initial output frequency decrease during power loss	R/W	Sets the initial decrease in output frequency upon power loss	1339h	04921	0 to 1000	0.01 Hz
B055	—	Proportional gain setting for non-stop operation at power loss	R/W	0.00 to 2.55	133Ah	04922	0 to 255	0.01
B056	—	Integral time setting for non-stop operation at power loss	R/W	0.0 to 9.999, 10.00 to 65.55	133Bh	04923	0 to 65535	0.001 sec.
—	—	(Reserved)	—	—	133Ch to 133Eh	04924 to 04926	—	—
B060	—	[O] input max. limit level of window comparator	R/W	0. to 100. (%) Lower limit = B061 + B062 / 2	133Fh	04927	0 to 100	1 %
B061	—	[O] input min. limit level of window comparator	R/W	0. to 100. (%) Lower limit = B060 – B062 / 2	1340h	04928	0 to 100	1 %
B062	—	[O] input hysteresis width of window comparator	R/W	0. to 10. (%) Lower limit = B061 – B062 / 2	1341h	04929	0 to 10	1 %
B063	—	[OI] input max. limit level of window comparator	R/W	0. to 100. (%) Lower limit = B064 + B066 / 2	1342h	04930	0 to 100	1 %

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
B064	—	[OI] input min. limit level of window comparator	R/W	0. to 100. (%) Lower limit = B063 – B066 / 2	1343h	04931	0 to 100	1 %
B065	—	[OI] input hysteresis width of window comparator	R/W	0. to 10. (%) Lower limit = B063 – B064 / 2	1344h	04932	0 to 10	1 %
B066	—	[O/OI/O2] input maximum limit level of window comparator	R/W	–100. to 100. (%) Lower limit = B067 + B068 / 2	1345h	04933	0 to 100	1 %
B067	—	[O/OI/O2] input minimum limit level of window comparator	R/W	–100. to 100. (%) Lower limit = B066 – B068 / 2	1346h	04934	0 to 100	1 %
B068	—	[O/OI/O2] input hysteresis width of window comparator	R/W	0. to 10. (%) Lower limit = B066 – B067 / 2	1347h	04935	0 to 10	1 %
—		(Reserved)	—	—	1348h	04936	—	—
B070	—	[O] input disconnect threshold	R/W	0 to 100 (%); 255 = ignore setting	1349h	04937	0 to 100, 255	1 %
B071	—	[OI] input disconnect threshold	R/W	0 to 100 (%); 255 = ignore setting	134Ah	04938	0 to 100, 255	1 %
B072	—	[O2] input disconnect threshold	R/W	0 to 100 (%); 255 = ignore setting	134Bh	04939	0 to 100, 255	1 %
—		(Reserved)	—	—	134Ch to 1350h	04940 to 04944	—	—
B078	—	Clear cumulative input power data	R/W	00 .No change 01 .Clear the data	1351h	04945	0, 1	—
B079	—	Cumulative input power display gain setting	R/W	1. to 1000.	1352h	04946	1 to 1000	1
—		(Reserved)	—	—	1353h	04947	—	—
—		(Reserved)	—	—	1354h	04948	—	—
B082	—	Start frequency adjustment	R/W	0.10 to 9.99 (Hz)	1355h	04949	10 to 999	0.01 Hz
B083	—	Carrier frequency setting	R/W	Sets the PWM carrier (internal switching frequency)	1356h	04950	5 to 150	0.1 kHz
B084	—	Initialization mode (parameters or trip history)	R/W	00 .Trip history clear 01 .Parameter initialization 02 .Trip history clear and parameter initialization	1357h	04951	0, 1, 2	—
B085	—	Country code for initialization	R/W	00 .Japan version 01 .Europe version 02 .USA version	1358h	04952	0, 1, 2	—
B086	—	Frequency scaling conversion factor	R/W	Specify a constant to scale D007 to display in engineering units	1359h	04953	1 to 999	0.1
B087	—	STOP key enable	R/W	00 .Enable 01 .Disable 02 .Disable only the STOP function	135Ah	04954	0, 1, 2	—

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
B088	—	Restart mode after FRS	R/W	00 . Restart from 0Hz 01 . Restart from frequency detected from actual speed of motor 02 . Restart from active matching frequency	135Bh	04955	0, 1, 2	—
—	—	(Reserved)	—	—	135Ch	04956	—	—
B090	—	Dynamic braking usage ratio	R/W	0.0 to 100.0 (%) Set = 0.0 to disable dynamic braking	135Dh	04957	0 to 1000	0.1 %
B091	—	Stop mode selection	R/W	00 . DEC (decelerate and stop) 01 . FRS (free run to stop)	135Eh	04958	0, 1	—
B092	—	Cooling fan control	R/W	00 . Fan always ON 01 . Fan ON during RUN, OFF during STOP	135Fh	04959	0, 1	—
—	—	(Reserved)	—	—	1360h	04960	—	—
—	—	(Reserved)	—	—	1361h	04961	—	—
B095	—	Dynamic braking control	R/W	00 . Disable 01 . Enable during RUN only 02 . Enable always	1362h	04962	0, 1, 2	—
B096	—	Dynamic braking activation level	R/W	330 to 380 (V) (200V class), 660 to 760 (V) (400V class)	1363h	04963	330 to 380 660 to 760	1 V
—	—	(Reserved)	—	—	1364h	04964	—	—
B098	—	Thermistor for thermal protection control	R/W	00 . Disable 01 . Enable-PTC thermistor 02 . Enable-NTC thermistor	1365h	04965	0, 1, 2	—
B099	—	Thermal protection level setting	R/W	Thermistor resistance threshold at which trip occurs	1366h	04966	0 to 9999	1 Ω
B100	—	Free-setting V/f freq. (1)	R/W	0. to Free-setting V/f freq. (2)	1367h	04967	0 to V/f 2	1 Hz
B101	—	Free-setting V/f voltage (1)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	1368h	04968	0 to 8000	0.1 V
B102	—	Free-setting V/f freq. (2)	R/W	0. to Free-setting V/f freq. (3)	1369h	04969	0 to V/f 3	1 Hz
B103	—	Free-setting V/f voltage (2)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	136Ah	04970	0 to 8000	0.1 V
B104	—	Free-setting V/f freq. (3)	R/W	0. to Free-setting V/f freq. (4)	136Bh	04971	0 to V/f 4	1 Hz
B105	—	Free-setting V/f voltage (3)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	136Ch	04972	0 to 8000	0.1 V
B106	—	Free-setting V/f freq. (4)	R/W	0. to Free-setting V/f freq. (5)	136Dh	04973	0 to V/f 5	1 Hz
B107	—	Free-setting V/f voltage (4)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	136Eh	04974	0 to 8000	0.1 V
B108	—	Free-setting V/f freq. (5)	R/W	0. to Free-setting V/f freq. (6)	136Fh	04975	0 to V/f 6	1 Hz
B109	—	Free-setting V/f voltage (5)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	1370h	04976	0 to 8000	0.1 V
B110	—	Free-setting V/f freq. (6)	R/W	0. to Free-setting V/f freq. (7)	1371h	04977	0 to V/f 7	1 Hz
B111	—	Free-setting V/f voltage (6)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	1372h	04978	0 to 8000	0.1 V
B112	—	Free-setting V/f freq. (7)	R/W	0. to 400.0 (V)	1373h	04979	0 to V/f 8	1 Hz
B113	—	Free-setting V/f voltage (7)	R/W	0.0 to 800.0 (V)	1374h	04980	0 to 8000	0.1 V

Holding Registers, "B" Group Fine Tuning Functions							
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data			
				Register		Range	Res.
				hex	dec.		
—	(Reserved)	—	—	1375h to 137Ah	04981 to 04986	—	—
B120	Brake Control Enable	R/W	00 .Disable 01 .Enable	137Bh	04987	0, 1	—
B121	Brake Wait Time for Release	R/W	Sets time delay between arrival at release frequency and the brake release signal	137Ch	04977	0 to 500	0.01 sec.
B122	Brake Wait Time for Acceleration	R/W	Sets time delay from receipt of brake confirmation signal to start of motor acceleration	137Dh	04979	0 to 500	0.01 sec.
B123	Brake Wait Time for Stopping	R/W	Sets time delay from brake confirmation signal turns OFF to inverter deceleration to 0 H	137Eh	04990	0 to 500	0.01 sec.
B124	Brake Wait Time for Confirmation	R/W	Sets the wait time for confirmation after turn ON/OFF of brake release	137Fh	04991	0 to 500	0.01 sec.
B125	Brake Release Frequency Setting	R/W	Sets the frequency of the brake release output signal after delay set by B121	1380h	04992	0 to 40000	0.01 Hz
B126	Brake Release Current Setting	R/W	Sets the minimum inverter current level above which the brake release signal is permitted	1381h	04993	0 to 2000	0.1 %
B127	Braking frequency	R/W	0.00 to 99.99, 100.0 to 400.0 Hz	1382h	04994	0 to 40000	0.01 Hz
—	(Reserved)	—	—	1383h	04995	—	—
—	(Reserved)	—	—	1384h	04996	—	—
B130	Over-voltage LADSTOP enable	R/W	00 .Disable 01 .Enable during deceleration and constant speed 02 .Enable during acceleration	1385h	04997	0, 1, 2	—
B131	Over-voltage LADSTOP level	R/W	330 to 390 (V) for 200V class, 660 to 780 (V) for 400V class	1386h	04998	330 to 390 660 to 780	1 V
B132	Acceleration and deceleration rate at overvoltage suppression	R/W	0.10 to 30.00 (seconds)	1387h	04999	10 to 3000	0.01 sec.
B133	Overvoltage suppression proportional gain	R/W	0.00 to 2.55	1388h	05000	0 to 255	0.01
B134	Overvoltage suppression integral time	R/W	0.000 to 9.999, 10.00 to 63.53 (seconds)	1389h	05001		
—	(Reserved)	—	—	1390h to 1400h	05002 to 05120	—	—

Holding Registers, "C" Group Intelligent Terminal Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
C001	—	Terminal [1] function	R/W	See "Input Terminal Configuration" on page 3-49	1401h	05121	1 to 9, 11 to 18, 20 to 24, 26 to 29, 31 to 48, no	—
C002	—	Terminal [2] function	R/W		1402h	05122		
C003	—	Terminal [3] function	R/W		1403h	05123		
C004	—	Terminal [4] function	R/W		1404h	05124		
C005	—	Terminal [5] function	R/W		1405h	05125		
C006	—	Terminal [6] function	R/W		1406h	05126		
C007	—	Terminal [7] function	R/W		1407h	05127		
C008	—	Terminal [8] function	R/W		1408h	05128		
—	—	(Reserved)	—	—	1409h	05129	—	—
—	—	(Reserved)	—	—	140Ah	05130	—	—
C011	—	Terminal [1] active state	R/W	Select logic convention, two option codes: 00..Normally open (N.O.) 01..Normally closed (N.C.)	140Bh	05131	0, 1	—
C012	—	Terminal [2] active state	R/W		140Ch	05132		
C013	—	Terminal [3] active state	R/W		140Dh	05133		
C014	—	Terminal [4] active state	R/W		140Eh	05134		
C015	—	Terminal [5] active state	R/W		140Fh	05135		
C016	—	Terminal [6] active state	R/W		1410h	05136		
C017	—	Terminal [7] active state	R/W		1411h	05137		
C018	—	Terminal [8] active state	R/W		1412h	05138		
C019	—	Terminal [FW] active state	R/W		1413h	05139		
—	—	(Reserved)	—	—	1414h	05140	—	—
C021	—	Terminal [11] function	R/W	See "Output Terminal Configuration" on page 3-54	1415h	05141	0 to 13, 19 to 26	—
C022	—	Terminal [12] function	R/W		1416h	05142		
C023	—	Terminal [13] function	R/W		1417h	05143		
C024	—	Terminal [14] function	R/W		1418h	05144		
C025	—	Terminal [15] function	R/W		1419h	05145		
C026	—	Alarm relay terminal function	R/W		141Ah	05146		
C027	—	[FM] signal selection	R/W	See "Output Terminal Configuration" on page 3-54	141Bh	05147	0 to 10, 12	—
C028	—	[AM] signal selection	R/W		141Ch	05148		
C029	—	[AMI] signal selection	R/W		141Dh	05149		
C030	—	Digital current monitor reference value	R/W	Current with digital current monitor output at 1.44 kHz	141Eh	05150	200 to 2000	0.1 %
C031	—	Terminal [11] active state	R/W	Select logic convention, two option codes: 00..Normally open (N.O.) 01..Normally closed (N.C.)	141Fh	05151	0, 1	—
C032	—	Terminal [12] active state	R/W		1420h	05152		
C033	—	Terminal [13] active state	R/W		1421h	05153		
C034	—	Terminal [14] active state	R/W		1422h	05154		
C035	—	Terminal [15] active state	R/W		1423h	05155		
C036	—	Alarm relay active state	R/W		1424h	05156		

Holding Registers, "C" Group Intelligent Terminal Functions							
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data			
				Register		Range	Res.
				hex	dec.		
—	(Reserved)	—	—	1425h	05157	—	—
C038	—	R/W	00 . Output during accel/ decel and constant speed 01 . Output only during constant speed	1426h	05158	0, 1	—
C039	—	R/W	0.0 to 2.0 x rated inverter current	1427h	05159	0 to 2000	0.1 %
C040	—	R/W	00 . During accel / decel / constant speed 01 . During constant speed	1428h	05160	0, 1	—
C041	—	R/W	0.00 x rated current to 2.00 x rated current (A)	1429h	05161	0 to 2000	0.1 %
C042	H	R/W	Sets the frequency arrival setting threshold for the output frequency during acceleration	142Ah	05162	0 to 40000	0.01 Hz
C042	L	R/W		142Bh	05163		
C043	H	R/W	Sets the frequency arrival setting threshold for the output frequency during deceleration	142Ch	05164	0 to 40000	0.01 Hz
C043	L	R/W		142Dh	05165		
C044	—	R/W	Sets the PID loop error threshold ISP - PVI (absolute value) to trigger intelligent output [OD]	142Eh	05166	0 to 1000	0.1 %
C045	H	R/W	0.0 to 99.99, 100.0 to 400.0 (Hz)	142Fh	05167	0 to 40000	0.01 Hz
C045	L	R/W		1430h	05168		
C046	H	R/W	0.0 to 99.99, 100.0 to 400.0 (Hz)	1431h	05169	0 to 40000	0.01 Hz
C046	L	R/W		1432h	05170		
—	(Reserved)	—	—	1433h to 1437h	05171 to 05175	—	—
C052	—	R/W	0.0 to 100.0 (%)	1438h	05176	0 to 1000	0.1 %
C053	—	R/W	0.0 to 100.0 (%)	1439h	05177	0 to 1000	0.1 %
—	(Reserved)	—	—	143Ah	05178		
C055	—	R/W	Threshold for intelligent output terminal [OTQ], quadrant I	143Bh	05179	0 to 200	1 %
C056	—	R/W	Threshold for intelligent output terminal [OTQ], quadrant II	143Ch	05180	0 to 200	1 %
C057	—	R/W	Threshold for intelligent output terminal [OTQ], quadrant III	143Dh	05181	0 to 200	1 %
C058	—	R/W	Threshold for intelligent output terminal [OTQ], quadrant IV	143Eh	05182	0 to 200	1 %



Holding Registers, "C" Group Intelligent Terminal Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
—	(Reserved)	—	—	143Fh	05183	—	—	
—	(Reserved)	—	—	1440h	05184	—	—	
C061	—	Electronic thermal warning level setting	R/W	Sets the threshold for intelligent output [THM]	1441h	05185	0 to 100	1 %
C062	—	Alarm code output	R/W	00..Disable 01..Enable – 3-bit code 02..Enable – 4-bit code	1442h	05186	0, 1, 2	—
C063	—	Zero speed detection level	R/W	0.00 to 99.99 / 100.0 (Hz)	1443h	05187	0 to 10000	0.01 Hz
C064	—	Heatsink overheat warning level	R/W	Alarm temperature threshold for heatsink in inverter	1444h	05188	0 to 200	1 °C
—	(Reserved)	—	—	1445h to 144Ah	05189 to 05194	—	—	
C071	—	Communication speed selection	R/W	02..Test 03..2400 (bps) 04..4800 (bps) 05..9600 (bps) 06..19200 (bps)	144Bh	05195	2 to 6	—
C072	—	Node allocation	R/W	Set the address of the inverter on the network	144Ch	05196	1 to 32	—
C073	—	Communication data length selection	R/W	07..7-bit data 08..8-bit data	144Dh	05197	7, 8	bits
C074	—	Communication parity selection	R/W	00..No parity 01..Even parity 02..Odd parity	144Eh	05198	0, 1, 2	—
C075	—	Communication stop bit selection	R/W	01..1 Stop bit 02..2 Stop bits	144Fh	05199	1, 2	bits
C076	—	Action upon communication error selection	R/W	00..Trip 01..Trip after deceleration and stop 02..No action (ignore errors) 03..Free-run stop 04..Decelerate and stop	1450h	05200	0 to 4	—
C077	—	Communication timeout before trip	R/W	0.00 to 99.99 (seconds)	1451h	05201	0 to 9999	0.01 sec.
C078	—	Communication wait time	R/W	Time the inverter waits after receiving a message before it transmits	1452h	05202	0 to 1000	1 msec.
C079	—	Communication protocol select	R/W	00..ASCII 01..ModBus RTU	1453h	05203	0, 1	—
—	(Reserved)	—	—	1454h	05204	—	—	
C081	—	[O] input span calibration	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65530)	1455h	05205	0 to 65530	1
C082	—	[OI] input span calibration	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65530)	1456h	05206	0 to 65530	1
C083	—	[O2] input span calibration	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65530)	1457h	05207	0 to 65530	1
—	(Reserved)	—	—	1458h	05208	—	—	

Holding Registers, "C" Group Intelligent Terminal Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
C085	—	Thermistor input tuning	R/W	0.0 to 999.9., 1000	1459h	05209		
—	—	(Reserved)	—	—	145Ah to 145Eh	05210 to 05214	—	—
C091	—	Debug mode enable	R	00 . No display 01 . Display	145Fh	05215	0, 1	—
—	—	(Reserved)	—	—	1460h to 1468h	05216 to 05224	—	—
C101	—	Up/Down memory mode selection	R/W	00 . Clear last freq. (return to default freq. F001) 01 . Keep last frequency adjusted by UP/DWN	1469h	05225	0, 1	—
C102	—	Reset mode selection	R/W	00 . Cancel trip state, stop inverter output, reset CPU; clear position counter at ON transition 01 . Cancel trip state, stop inverter output, reset CPU; clear position counter at OFF transition 02 . Cancel trip state and clear position counter; no effect if a trip does not exist 03 . Cancel trip state but does not clear position counter; no effect if a trip does not exist	146Ah	05226	0 to 3	—
C103	—	Restart mode after reset	R/W	00 . Restart at 0 Hz 01 . Resume operation after frequency matching 02 . Restart with active matching frequency	146Bh	05227		
—	—	(Reserved)	—	—	146Ch	05228	—	—
C105	—	FM gain adjustment	R/W	50. to 200. (%)	146Dh	05229	50 to 200	1 %
C106	—	AM gain adjustment	R/W	50. to 200. (%)	146Eh	05230	50 to 200	1 %
C107	—	AMI gain adjustment	R/W	50. to 200. (%)	146Fh	05231	50 to 200	1 %
—	—	(Reserved)	—	—	1470h	05232	—	—
C109	—	AM bias adjustment	R/W	0. to 100. (%)	1471h	05233	0 to 100	1 %
C110	—	AMI bias adjustment	R/W	0. to 100. (%)	1472h	05234	0 to 100	1 %
C111	—	Overload setting (2)	R/W	0.00 x rated current to 2.00 x rated current (A)	1473h	05235	0 to 2000	0.1 %
—	—	(Reserved)	—	—	1474h to 147Ch	05236 to 05244	—	—
C121	—	[O] input zero calibration	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65530)	147Dh	05245	0 to 65530	1
C122	—	[OI] input zero calibration	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65530)	147Eh	05246	0 to 65530	1

Holding Registers, "C" Group Intelligent Terminal Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
C123	[O2] input zero calibration	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65530)	147Fh	05247	0 to 65530	1	
—	(Reserved)	—	—	1480h to 1485h	05248 to 05253	—	—	
C130	Term. [11] ON-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	1486h	05254	0 to 1000	0.1 sec.	
C131	Term. [11] OFF-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	1487h	05255	0 to 1000	0.1 sec.	
C132	Term. [12] ON-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	1488h	05256	0 to 1000	0.1 sec.	
C133	Term. [12] OFF-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	1489h	05257	0 to 1000	0.1 sec.	
C134	Term. [13] ON-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	148Ah	05258	0 to 1000	0.1 sec.	
C135	Term. [13] OFF-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	148Bh	05259	0 to 1000	0.1 sec.	
C136	Term. [14] ON-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	148Ch	05260	0 to 1000	0.1 sec.	
C137	Term. [14] OFF-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	148Dh	05261	0 to 1000	0.1 sec.	
C138	Term. [15] ON-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	148Eh	05262	0 to 1000	0.1 sec.	
C139	Term. [15] OFF-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	148Fh	05263	0 to 1000	0.1 sec.	
C140	Relay output ON-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	1490h	05264	0 to 1000	0.1 sec.	
C141	Relay output OFF-delay time	R/W	0.0 to 100.0 (seconds)	1491h	05265	0 to 1000	0.1 sec.	
C142	Logic output 1 function A	R/W	All programmable output functions available (except LOG1 to LOG6)	1492h	05266	—	—	
C143	Logic output 1 function B	R/W		1493h	05267			
C144	Logic output 1 operator	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (exclusive OR)	1494h	05268	0, 1, 2	—	
C145	Logic output 2 function A	R/W	All programmable output functions available (except LOG1 to LOG6)	1495h	05269	—	—	
C146	Logic output 2 function B	R/W		1496h	05270			
C147	Logic output 2 operator	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (exclusive OR)	1497h	05271	0, 1, 2	—	
C148	Logic output 3 function A	R/W	All programmable output functions available (except LOG1 to LOG6)	1498h	05272	—	—	
C149	Logic output 3 function B	R/W		1499h	05273			
C150	Logic output 3 operator	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (exclusive OR)	149Ah	05274	0, 1, 2	—	
C151	Logic output 4 function A	R/W	All programmable output functions available (except LOG1 to LOG6)	149Bh	05275	—	—	
C152	Logic output 4 function B	R/W		149Ch	05276			
C153	Logic output 4 operator	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR (exclusive OR)	149Dh	05277	0, 1, 2	—	
C154	Logic output 5 function A	R/W	All programmable output functions available (except LOG1 to LOG6)	149Eh	05278	—	—	
C155	Logic output 5 function B	R/W		149Fh	05279			

Holding Registers, "C" Group Intelligent Terminal Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
C156	—	Logic output 5 operator	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR (exclusive OR)	14A0h	05280	0, 1, 2	—
C157	—	Logic output 6 function A	R/W	All programmable output functions available (except LOG1 to LOG6)	14A1h	05281	—	—
C158	—	Logic output 6 function B	R/W		14A2h	05282		
C159	—	Logic output 6 operator	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR (exclusive OR)	14A3h	05283	0, 1, 2	—
C160	—	Terminal [1] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14A4h	05284	0 to 200	2 ms
C161	—	Terminal [2] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14A5h	05285	0 to 200	2 ms
C162	—	Terminal [3] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14A6h	05286	0 to 200	2 ms
C163	—	Terminal [4] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14A7h	05287	0 to 200	2 ms
C164	—	Terminal [5] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14A8h	05288	0 to 200	2 ms
C165	—	Terminal [6] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14A9h	05289	0 to 200	2 ms
C166	—	Terminal [7] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14AA h	05290	0 to 200	2 ms
C167	—	Terminal [8] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14ABh	05291	0 to 200	2 ms
C168	—	Terminal [FW] input response time setting	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14ACh	05292	0 to 200	2 ms
C169	—	Multi-speed position determination time	R/W	0. to 200. (x 2 milliseconds)	14AD h	05293	0 to 200	2 ms
—	—	(Reserved)	—	—	14AEh to 1500h	05294 to 05376	—	—

Holding Registers, "H" Group Motor Constants Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
H001	—	Auto-tuning setting	R/W	00..Auto-tuning OFF 01..Auto-tune 02..Auto-tune (rotate motor)	1501h	05377	0, 1, 2	—
H002	—	Motor data selection, 1st motor	R/W	00..Standard motor data 01..Auto-tuning data 02..Adaptive tuning data	1502h	05378	0, 1, 2	—
H202	—	Motor data selection, 2nd motor	R/W	00..Standard motor data 01..Auto-tuning data 02..Adaptive tuning data	2502h	9474	0, 1, 2	—
H003	—	Motor capacity, 1st motor	R/W	0.20 to 75.00 (kW)	153h	05379	(see next table)	—
H203	—	Motor capacity, 2nd setting	R/W	0.20 to 75.00 (kW)	2503h	9475	(see next table)	—
H004	—	Motor poles setting, 1st motor	R/W	00..2 poles 01..4 poles 02..6 poles 03..8 poles 04..10 poles	1504h	05380	0 to 4	—
H204	—	Motor poles setting, 2nd motor	R/W	00..2 poles 01..4 poles 02..6 poles 03..8 poles 04..10 poles	2504h	9476	0 to 4	—
H005	H	Motor speed constant, 1st motor	R/W	Motor proportional gain constant, factory set	1505h	05381	0 to 80000	0.001
H005	L		R/W		1506h	05382		
H205	H	Motor speed constant, 2nd motor	R/W	Motor proportional gain constant, factory set	2505h	9477	0 to 80000	0.001
H205	L		R/W		2506h	9478		
H006	—	Motor stabilization constant	R/W	0. to 255. (factory set)	1507h	05383	0 to 255	1
—	—	(Reserved)	—	—	1508h to 1514h	05384 to 05396	—	—
H206	—	Motor stabilization constant, 2nd motor	R/W	0. to 255. (factory set)	2507h	09479	0 to 255	1
—	—	(Reserved)	—	—	2508h to 2514h	09480 to 09292	—	—
H306	—	Motor stabilization constant, 3rd motor	R/W	0. to 255. (factory set)	3507h	13575	0 to 255	1
—	—	(Reserved)	—	—	3508h to end	13576 to end	—	—
H020	H	Motor constant R1, 1st motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	1515h	05397	1 to 65530	0.001 Ω
H020	L		R/W		1516h	05398		
H220	H	Motor constant R1, 2nd motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	2515h	09293	1 to 65530	0.001 Ω
H220	L		R/W		2516h	09294		

Holding Registers, "H" Group Motor Constants Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
H021	H	Motor constant R2, 1st motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	1517h	05399	1 to 65530	0.001 Ω
H021	L		R/W		1518h	05400		
H221	H	Motor constant R2, 2nd motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	2517h	09495	1 to 65530	0.001 Ω
H221	L		R/W		2518h	09496		
H022	H	Motor constant L, 1st motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	1519h	05401	1 to 65530	0.01 mH
H022	L		R/W		151Ah	05402		
H222	H	Motor constant L, 2nd motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	2519h	09497	1 to 65530	0.01 mH
H222	L		R/W		251Ah	09498		
H023	H	Motor constant Io	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	151Bh	05403	1 to 65530	0.01 A
H023	L		R/W		151Ch	05404		
H223	H	Motor constant Io, 2nd motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	251Bh	09499	1 to 65530	0.01 A
H223	L		R/W		251Ch	09500		
H024	H	Motor Constant J	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 99.99, 100.0 to 999.9, 1000 to 9999.	151Dh	05405	1 to 9999000	—
H024	L		R/W		151Eh	05406		
—		(Reserved)	—	—	151Fh to 1523h	05407 to 05411	—	—
H224	H	Motor constant J, 2nd motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 99.99, 100.0 to 999.9, 1000 to 9999.	251Dh	09501	1 to 9999000	—
H224	L		R/W		251Eh	09502		
—		(Reserved)	—	—	221Fh to 2523h	09503 to 09507	—	—
H030	H	Auto constant R1, 1st motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	1524h	05412	1 to 65530	0.001 Ω
H030	L		R/W		1525h	05413		
H230	H	Auto constant R1, 2nd motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	2524h	09508	1 to 65530	0.001 Ω
H230	L		R/W		2525h	09509		
H031	H	Auto constant R2, 1st motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	1526h	05414	1 to 65530	0.001 Ω
H031	L		R/W		1527h	05415		
H231	H	Auto constant R2, 2nd motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 65.53 (Ohms)	2526h	09510	1 to 65530	0.001 Ω
H231	L		R/W		2527h	09511		
H032	H	Auto constant L, 1st motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 to 655.3 (mH)	1528h	05416	1 to 65530	0.01 mH
H032	L		R/W		1529h	05417		
H232	H	Auto constant L, 2nd motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 to 655.3 (mH)	2528h	09512	1 to 65530	0.01 mH
H232	L		R/W		2529h	09513		
H033	H	Auto constant Io, 1st motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 to 655.3 (mH)	152Ah	05418	1 to 65530	0.01 mH
H033	L		R/W		152Bh	05419		

Holding Registers, "H" Group Motor Constants Functions								
Func. Code		Name	R/W	Description	Network Data			
					Register		Range	Res.
					hex	dec.		
H233	H	Auto constant Io, 2nd motor	R/W	0.01 to 99.99, 100.0 to 655.3 (mH)	252Ah	09514	1 to 65530	0.01 mH
H233	L		R/W		252Bh	09515		
H034	H	Auto constant J, 1st motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 99.99, 100.0 to 999.9, 1000 to 9999.	152Ch	05420	1 to 9999000	0.001
H034	L		R/W		152Dh	05421		
H234	H	Auto constant J, 1st motor	R/W	0.001 to 9.999, 10.00 to 99.99, 100.0 to 999.9, 1000 to 9999.	252Ch	09516	1 to 9999000	0.001
H234	L		R/W		252Dh	09517		
—		(Reserved)	—	—	152Eh to 153Ch	05422 to 05436	—	—
H050	—	PI proportional gain for 1st motor	R/W	0.0 to 999.9, 1000.	153Dh	05437	0 to 10000	0.1 %
H250	—	PI proportional gain for 2nd motor	R/W	0.0 to 999.9, 1000.	253Dh	09533	0 to 10000	0.1 %
H051	—	PI integral gain for 1st motor	R/W	0.0 to 999.9, 1000.	153Eh	05438	0 to 10000	0.1 %
H251	—	PI integral gain for 2nd motor	R/W	0.0 to 999.9, 1000.	253Eh	09534	0 to 10000	0.1 %
H052	—	P proportional gain setting for 1st motor	R/W	0.01 to 10.00	153Fh	05439	0 to 1000	0.01
—		(Reserved)	—	—	1540h to 1546h	05440 to 05446	—	—
H252	—	P proportional gain setting for 2nd motor	R/W	0.01 to 10.00	253Fh	09535	0 to 1000	0.01
—		(Reserved)	—	—	2540h to 2546h	09536 to 09542	—	—
H060	—	Zero LV limit for 1st motor	R/W	0.0 to 100.0	1547h	05447	0 to 1000	0.1 %
H260	—	Zero LV limit for 2nd motor	R/W	0.0 to 100.0	2547h	09543	0 to 1000	0.1 %
H061	—	Zero LV starting boost current for 1st motor	R/W	0. to 50. (%)	1548h	05448	0 to 50	1 %
—		(Reserved)	—	—	1549h to 1550h	05449 to 05456	—	—
H261	—	Zero LV starting boost current for 2nd motor	R/W	0. to 50. (%)	2548h	09544	0 to 50	1 %
—		(Reserved)	—	—	2549h to 3102h	09545 to 12546	—	—
H070	—	Terminal selection PI proportional gain setting	R/W	0.0 to 999.9, 1000	1551h	05457	0 to 10000	0.1 %
H071	—	Terminal selection PI integral gain setting	R/W	0.0 to 999.9, 1000	1552h	05458	0 to 10000	0.1 %

Holding Registers, "H" Group Motor Constants Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
H072	—	Terminal selection P proportional gain setting	R/W	0.00 to 10.00	1553h	05459	0 to 1000	0.01
H073	—	Gain switching time	R/W	0. to 999. (milliseconds)	1554h	05460	0 to 9999	1 msec.
—		(Reserved)	—	—	1555h to 1600h	05461 to 05632	—	—

Use the codes in the table below to return parameters for H003 and H203 (motor capacity selection).

Code Data	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Japan or U.S.A. mode (B85 = 00 or 02)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
EU mode (B85=01)	0.2 kW	0.37	—	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	—	4.0
Code Data	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Japan or U.S.A. mode (B85 = 00 or 02)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
EU mode (B85=01)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75



Holding Registers, "P" Group Expansion Card Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
P001	—	Operation mode on expansion card 1 error	R/W	00..Trip (stop motor) 01..Continuous operation	1601h	05633	0, 1	—
P002	—	Operation mode on expansion card 2 error	R/W	00..Trip (stop motor) 01..Continuous operation	1602h	05634	0, 1	—
—	—	(Reserved)	—	—	1603h to 160Ah	05635 to 05642	—	—
P011	—	Encoder pulse-per-revolution (PPR) setting	R/W	128 to 65000 (pulses per revolution)	160Bh	05643	128 to 65000	1
P012	—	Control pulse setting	R/W	00..Automatic Speed Regulation (ASR) mode 01..Automatic Position Regulation (APR) mode 02..Absolute Position Control 03..High-resolution Absolute Position Control	160Ch	05644	0, 1	—
P013	—	Pulse line mode setting	R/W	00..Quadrature mode 01..Count and direction 02..Separate forward and reverse pulse trains	160Dh	05645	0, 1, 2	—
P014	—	Home search stop position setting	R/W	0. to 4095. (pulses)	160Eh	05646	0 to 4095	1 pulse
P015	—	Home search speed setting	R/W	Start frequency to maximum frequency (up to 120.0) (Hz)	160Fh	05647	0 to 12000	0.01 Hz
P016	—	Home search direction setting	R/W	00..Forward 01..Reverse	1610h	05648	0, 1	—
P017	—	Home search completion range setting	R/W	0. to 9999., 1000 (10,000) (pulses)	1611h	05649	0 to 10000	1
P018	—	Home search completion delay time setting	R/W	0.00 to 9.99 (seconds)	1612h	05650	0 to 999	0.01 sec.
P019	—	Electronic gear set position selection	R/W	00..Position feedback side 01..Position command side	1613h	05651	0, 1	—
P020	—	Electronic gear ratio numerator setting	R/W	0. to 9999.	1614h	05652	1 to 9999	—
P021	—	Electronic gear ratio denominator setting	R/W	1 to 9999	1615h	05653	1 to 9999	—
P022	—	Feed-forward gain setting	R/W	0.00 to 99.99, 100.0 to 655.3	1616h	05654	0 to 65535	0.01
P023	—	Position loop gain setting	R/W	0.00 to 99.99, 100.0	1617h	05655	0 to 10000	0.01
P024	—	Position bias setting	R/W	-204 (-2048) / -999. to 2048	1618h	05656	-2048 to 2048	1
P025	—	Temperature compensation thermistor enable	R/W	00..No compensation 01..With compensation	1619h	05657	0, 1	—
P026	—	Over-speed error detection level setting	R/W	0.0 to 150.0 (%)	161Ah	05658	0 to 1500	0.1 %
P027	—	Speed deviation error detection level setting	R/W	0.00 to 99.99, 100.0 to 120.0 (Hz)	161Bh	05659	0 to 12000	0.01 Hz

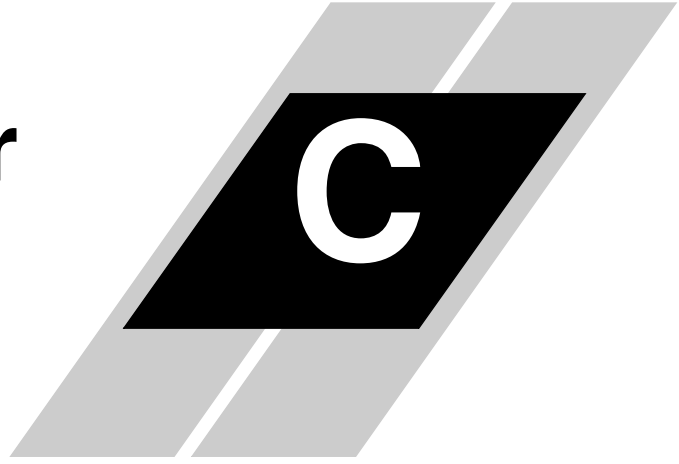
Holding Registers, "P" Group Expansion Card Functions									
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data					
				Register		Range	Res.		
				hex	dec.				
P028	—		Numerator of motor gear ratio	R/W	0. to 9999.	161Ch	05660	1 to 9999	1
P029	—		Denominator of motor gear ratio	R/W	1 to 9999	161Dh	05661	1 to 9999	1
—			(Reserved)	—	—	161Eh	05662	—	—
P031	—		Accel/decel time input selection	R/W	00 . Inverter 01 . Expansion card 1 02 . Expansion card 2	161Fh	05663	0, 1, 2	—
P032	—		Positioning command input selection	R/W	00 . Inverter 01 . Expansion card 1 02 . Expansion card 2	1620h	05664	0, 1, 2	—
P033	—		Torque command input selection	R/W	00 . [O] terminal 01 . [OI] terminal 02 . [O2] terminal 03 . Inverter keypad (P034)	1621h	05665	0 to 3	—
P034	—		Torque command setting	R/W	0. to 200. (%)	1622h	05666	0 to 200	1 %
P035	—		Torque command polarity selection	R/W	00 . Indicated by signal polarity 01 . Depends on motor direction	1623h	05667	0, 1	—
P036	—		Torque bias mode	R/W	00 . Disable 01 . Inverter keypad (P037) 02 . [O2] terminal input	1624h	05668	0, 1, 2	—
P037	—		Torque bias value	R/W	-200. to 200. (%)	1625h	05669	-200 to 200	1
P038	—		Torque bias polarity selection	R/W	00 . Indicated by polarity 01 . Depends on motor direction	1626h	05670	0, 1	—
P039	H		Forward maximum speed for torque-controlled operation	R/W	0.00 to Maximum frequency (Hz)	1627h	05671	0 to max. frequency (up to 40000)	0.01 Hz
P039	L			R/W		1628h	05672		
P040	H		Reverse maximum speed for torque-controlled operation	R/W	0.00 to Maximum frequency (Hz)	1629h	05673	0 to max. frequency (up to 40000)	0.01 Hz
P040	L			R/W		162Ah	05674		
—			(Reserved)	—	—	162Bh	05675	—	—
—			(Reserved)	—	—	162Ch	05676	—	—
—			(Reserved)	—	—	162Dh	05677	—	—
P044	—		DeviceNet comm watchdog timer	R/W	0.00 to 99.99 (seconds)	162Eh	05678	0 to 9999	0.01 sec.
P045	—		Inverter action on DeviceNet comm error	R/W	00 . Trip 01 . Decelerate and trip 02 . Hold last speed 03 . Free run stop 04 . Decelerate and stop	162Fh	05679	0 to 4	—
P046	—		DeviceNet polled I/O: Output instance number	R/W	20, 21, 100	1630h	05680	20, 21, 100	—

Holding Registers, "P" Group Expansion Card Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
P047	—	DeviceNet polled I/O: Input instance number	R/W	70, 71, 101	1631h	05681	70, 71, 101	—
P048	—	Inverter action on DeviceNet idle mode	R/W	00..Trip 01..Decelerate and trip 02..Hold last speed 03..Free run stop 04..Decelerate and stop	1632h	05682	0 to 4	—
P049	—	Motor poles setting for RPM	R/W	00 to 38 (even numbers only)	1633h	05683	0 to 19	1 = 2 poles
—	—	(Reserved)	—	—	1634h to 1638h	05684 to 05688	—	—
P055	—	Pulse train frequency span	R/W	1.0 to 50.0 (kHz)	1639h	05689	10 to 500	0.1 kHz
P056	—	Pulse train frequency time constant	R/W	0.01 to 2.00 (seconds)	163Ah	05690	1 to 200	0.01 sec.
P057	—	Pulse train frequency bias	R/W	-100. to 100. (%)	163Bh	05691	-100 to 100	1 %
P058	—	Pulse train frequency limit	R/W	0. to 100. (%)	163Ch	05692	0 to 100	1 %
—	—	(Reserved)	—	—	163Dh	05693	—	—
P060	H	Multi-stage position setting 0	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	163Eh	05694	—	—
P060	L		R/W		163Fh	05695		
P061	H	Multi-stage position setting 1	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	1640h	05696	—	—
P061	L		R/W		1641h	05697		
P062	H	Multi-stage position setting 2	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	1642h	05698	—	—
P062	L		R/W		1643h	05699		
P063	H	Multi-stage position setting 3	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	1644h	05700	—	—
P063	L		R/W		1645h	05701		
P064	H	Multi-stage position setting 4	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	1646h	05702	—	—
P064	L		R/W		1647h	05703		
P065	H	Multi-stage position setting 5	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	1648h	05704	—	—
P065	L		R/W		1649h	05705		
P066	H	Multi-stage position setting 6	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	164Ah	05706	—	—
P066	L		R/W		164Bh	05707		
P067	H	Multi-stage position setting 7	R/W	Reverse side to forward side (upper four digits including sign “_”)	164Ch	05708	—	—
P067	L		R/W		164Dh	05709		
P068	—	Home position mode selection	R/W	00..Low 01..High 02..High 2	164Eh	05710	0, 1, 2	—
P069	—	Home position direction selection	R/W	00..Forward 01..Reverse	164Fh	05711	0, 1	—

Holding Registers, "P" Group Expansion Card Functions									
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data					
				Register		Range	Res.		
				hex	dec.				
P070	—		Low speed homing frequency	R/W	0.00 to 10.00 (Hz)	1650h	05712	0 to 1000	0.01 Hz
P071	—		High speed homing frequency	R/W	0.00 to 99.99 / 100.0 to maximum frequency setting, 1st motor (Hz)	1651h	05713	0 to 40000	0.01 Hz
P072	H		Forward position range setting	R/W	0 to 536870912 (when P012 = 02), 0 to 2147483647 (when P013 = 03) (upper four digits)	1652h	05714	See description	1
P072	L	R/W		1653h		05715			
P073	H		Reverse position range	R/W	0 to 536870912 (when P012 = 02), 0 to 2147483647 (when P013 = 03) (upper four digits)	1654h	05716	See description	1
P073	L	R/W		1655h		05717			
—		—	(Reserved)	—	—	1656h to 1665h	05718 to 05733	—	—
P100	—		Easy sequence parameter (U00)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1666h	05734	0 to 65530	1
P101	—		Easy sequence parameter (U01)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1667h	05735	0 to 65530	1
P102	—		Easy sequence parameter (U02)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1668h	05736	0 to 65530	1
P103	—		Easy sequence parameter (U03)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1669h	05737	0 to 65530	1
P104	—		Easy sequence parameter (U04)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	166Ah	05738	0 to 65530	1
P105	—		Easy sequence parameter (U05)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	166Bh	05739	0 to 65530	1
P106	—		Easy sequence parameter (U06)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	166Ch	05740	0 to 65530	1
P107	—		Easy sequence parameter (U07)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	166Dh	05741	0 to 65530	1
P108	—		Easy sequence parameter (U08)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	166Eh	05742	0 to 65530	1
P109	—		Easy sequence parameter (U09)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	166Fh	05743	0 to 65530	1
P110	—		Easy sequence parameter (U10)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1670h	05744	0 to 65530	1
P111	—		Easy sequence parameter (U11)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1671h	05745	0 to 65530	1
P112	—		Easy sequence parameter (U12)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1672h	05746	0 to 65530	1
P113	—		Easy sequence parameter (U13)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1673h	05747	0 to 65530	1
P114	—		Easy sequence parameter (U14)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1674h	05748	0 to 65530	1
P115	—		Easy sequence parameter (U15)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1675h	05749	0 to 65530	1

Holding Registers, "P" Group Expansion Card Functions								
Func. Code	Name	R/W	Description	Network Data				
				Register		Range	Res.	
				hex	dec.			
P116	— Easy sequence parameter (U16)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1676h	05750	0 to 65530	1	
P117	— Easy sequence parameter (U17)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1677h	05751	0 to 65530	1	
P118	— Easy sequence parameter (U18)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1678h	05752	0 to 65530	1	
P119	— Easy sequence parameter (U19)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1679h	05753	0 to 65530	1	
P120	— Easy sequence parameter (U20)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	167Ah	05754	0 to 65530	1	
P121	— Easy sequence parameter (U21)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	167Bh	05755	0 to 65530	1	
P122	— Easy sequence parameter (U22)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	167Ch	05756	0 to 65530	1	
P123	— Easy sequence parameter (U23)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	167Dh	05757	0 to 65530	1	
P124	— Easy sequence parameter (U24)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	167Eh	05758	0 to 65530	1	
P125	— Easy sequence parameter (U25)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	167Fh	05759	0 to 65530	1	
P126	— Easy sequence parameter (U26)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1680h	05760	0 to 65530	1	
P127	— Easy sequence parameter (U27)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1681h	05761	0 to 65530	1	
P128	— Easy sequence parameter (U28)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1682h	05762	0 to 65530	1	
P129	— Easy sequence parameter (U29)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1683h	05763	0 to 65530	1	
P130	— Easy sequence parameter (U30)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1684h	05764	0 to 65530	1	
P131	— Easy sequence parameter (U31)	R/W	0. to 9999., 1000 to 6553 (10000 to 65535)	1685h	05765	0 to 65530	1	
—	(Reserved)	—	—	1686h to 2102h	05766 to 08450	—	—	

# Drive Parameter Settings Tables



---

In This Appendix....	page
— Introduction .....	2
— Parameter Settings for Keypad Entry .....	2

---

# Introduction

This appendix lists the user-programmable parameters for the SJ7002 series inverters and the default values for European, U.S. and Japanese product types. The right-most column of the tables is blank so you can record values you have changed from the default. This involves just a few parameters for most applications.

## Parameter Settings for Keypad Entry

SJ7002 series inverters provide many functions and parameters that can be configured by the user. We recommend that you record all parameters that have been edited, in order to help in troubleshooting or recovery from a loss of parameter data.

Inverter model    SJ700

MFG. No.           

} This information is printed on the specification label located on the right side of the inverter.

### Main Profile Parameters

"F" Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
F001	Output frequency setting	0.00	0.00	0.00	
F002	Acceleration (1) time setting	30.0	30.0	30.0	
F202	Acceleration (1) time setting, 2nd motor	30.0	30.0	30.0	
F302	Acceleration (1) time setting, 3rd motor	30.0	30.0	30.0	
F003	Deceleration (1) time setting	30.0	30.0	30.0	
F203	Deceleration (1) time setting, 2nd motor	30.0	30.0	30.0	
F303	Deceleration (1) time setting, 3rd motor	30.0	30.0	30.0	
F004	Keypad Run key routing	00	00	00	

## Standard Functions

“A” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
A001	Frequency source setting	01	01	02	
A002	Run command source setting	01	01	02	
A003	Base frequency setting	50.	60.	60.	
A203	Base frequency setting, 2nd motor	50.	60.	60.	
A303	Base frequency setting, 3rd motor	50.	60.	60.	
A004	Maximum frequency setting	50.	60.	60.	
A204	Maximum frequency setting, 2nd motor	50.	60.	60.	
A304	Maximum frequency setting, 3rd motor	50.	60.	60.	
A005	[AT] selection	00	00	00	
A006	[O2] selection	03	03	03	
A011	[O]–[L] input active range start frequency	0.00	0.00	0.00	
A012	[O]–[L] input active range end frequency	0.00	0.00	0.00	
A013	[O]–[L] input active range start voltage	0.	0.	0.	
A014	[O]–[L] input active range end voltage	100.	100.	100.	
A015	[O]–[L] input start frequency enable	01	01	01	
A016	External frequency filter time const.	8.	8.	8.	
A017	Easy sequence function enable	00	00	00	
A019	Multi-speed operation selection	00	00	00	
A020	Multi-speed frequency setting	0.00	0.00	0.00	
A220	Multi-speed frequency setting, 2nd motor	0.00	0.00	0.00	
A320	Multi-speed frequency setting, 3rd motor	0.00	0.00	0.00	
A021	Multi-speed 1 setting	0.00	0.00	0.00	
A022	Multi-speed 2 setting	0.00	0.00	0.00	
A023	Multi-speed 3 setting	0.00	0.00	0.00	
A024	Multi-speed 4 setting	0.00	0.00	0.00	
A025	Multi-speed 5 setting	0.00	0.00	0.00	
A026	Multi-speed 6 setting	0.00	0.00	0.00	
A027	Multi-speed 7 setting	0.00	0.00	0.00	
A028	Multi-speed 8 setting	0.00	0.00	0.00	
A029	Multi-speed 9 setting	0.00	0.00	0.00	
A030	Multi-speed 10 setting	0.00	0.00	0.00	
A031	Multi-speed 11 setting	0.00	0.00	0.00	
A032	Multi-speed 12 setting	0.00	0.00	0.00	
A033	Multi-speed 13 setting	0.00	0.00	0.00	



“A” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
A034	Multi-speed 14 setting	0.00	0.00	0.00	
A035	Multi-speed 15 setting	0.00	0.00	0.00	
A038	Jog frequency setting	1.00	1.00	1.00	
A039	Jog stop mode	00	00	00	
A041	Torque boost method selection	00	00	00	
A241	Torque boost method selection, 2nd motor	00	00	00	
A042	Manual torque boost value	1.0	1.0	1.0	
A242	Manual torque boost value, 2nd motor	1.0	1.0	1.0	
A342	Manual torque boost value, 3rd motor	1.0	1.0	1.0	
A043	Manual torque boost frequency adjustment	5.0	5.0	5.0	
A243	Manual torque boost frequency adjustment, 2nd motor	5.0	5.0	5.0	
A343	Manual torque boost frequency adjustment, 3rd motor	5.0	5.0	5.0	
A044	V/F characteristic curve selection	00	00	00	
A244	V/F characteristic curve selection, 2nd motor	00	00	00	
A344	V/F characteristic curve selection, 3rd motor	00	00	00	
A045	V/f gain setting	100.	100.	100.	
A046	Automatic torque boost voltage gain	100.	100.	100.	
A246	Automatic torque boost voltage gain, 2nd motor	100.	100.	100.	
A047	Automatic torque boost slip gain	100.	100.	100.	
A247	Automatic torque boost slip gain, 2nd motor	100.	100.	100.	
A051	DC braking enable	00	00	00	
A052	DC braking frequency setting	0.50	0.50	0.50	
A053	DC braking wait time	0.0	0.0	0.0	
A054	DC braking force during deceleration	0.	0.	0.	
A055	DC braking time for deceleration	0.0	0.0	0.0	
A056	DC braking / edge or level detection for [DB] input	01	01	01	
A057	DC braking force for starting	0.	0.	0.	
A058	DC braking time for starting	0.0	0.0	0.0	
A059	DC braking carrier frequency setting	5.0	5.0	5.0	
A061	Frequency upper limit setting	0.00	0.00	0.00	
A261	Frequency upper limit setting, 2nd motor	0.00	0.00	0.00	
A062	Frequency lower limit setting	0.00	0.00	0.00	
A262	Frequency lower limit setting, 2nd motor	0.00	0.00	0.00	
A063, A065, A067	Jump (center) frequency setting	0.00	0.00	0.00	

“A” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
A064, A066, A068	Jump (hysteresis) frequency width setting	0.50	0.50	0.50	
A069	Acceleration stop frequency setting	0.00	0.00	0.00	
A070	Acceleration stop time frequency setting	0.0	0.0	0.0	
A071	PID Function Enable	00	00	00	
A072	PID proportional gain	1.0	1.0	1.0	
A073	PID integral time constant	1.0	1.0	1.0	
A074	PID derivative gain	0.0	0.0	0.0	
A075	PV scale conversion	1.00	1.00	1.00	
A076	PV source setting	00	00	00	
A077	Reverse PID action	00	00	00	
A078	PID output limit	0.00	0.00	0.00	
A079	PID feed forward select	00	00	00	
A081	AVR function select	00	00	02	
A082	AVR voltage select	230/400	230/460	200/400	
A085	Operation mode selection	00	00	00	
A086	Energy saving mode tuning	50.0	50.0	50.0	
A092	Acceleration (2) time setting	15.0	15.0	15.0	
A292	Acceleration (2) time setting, 2nd motor	15.0	15.0	15.0	
A392	Acceleration (2) time setting, 3rd motor	15.0	15.0	15.0	
A093	Deceleration (2) time setting	15.0	15.0	15.0	
A293	Deceleration (2) time setting, 2nd motor	15.0	15.0	15.0	
A393	Deceleration (2) time setting, 3rd motor	15.0	15.0	15.0	
A094	Select method to switch to Acc2/Dec2 profile	00	00	00	
A294	Select method to switch to Acc2/Dec2, 2nd motor	00	00	00	
A095	Acc1 to Acc2 frequency transition point	0.0	0.0	0.0	
A295	Acc1 to Acc2 frequency transition point, 2nd motor	0.0	0.0	0.0	
A096	Dec1 to Dec2 frequency transition point	0.0	0.0	0.0	
A296	Dec1 to Dec2 frequency transition point, 2nd motor	0.0	0.0	0.0	
A097	Acceleration curve selection	00	00	00	
A098	Deceleration curve setting	00	00	00	
A101	[OI]-[L] input active range start frequency	0.00	0.00	0.00	
A102	[OI]-[L] input active range end frequency	0.00	0.00	0.00	
A103	[OI]-[L] input active range start current	20.	20.	20.	
A104	[OI]-[L] input active range end current	100.	100.	100.	

“A” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
A105	[OI]–[L] input start frequency enable	01	01	01	
A111	[O2]–[L] input active range start frequency	0.00	0.00	0.00	
A112	[O2]–[L] input active range end frequency	0.00	0.00	0.00	
A113	[O2]–[L] input active range start voltage	–100.	–100.	–100.	
A114	[O2]–[L] input active range end voltage	100.	100.	100.	
A131	Acceleration curve constants setting	02	02	02	
A132	Deceleration curve constants setting	02	02	02	
A141	A input select for calculate function	02	02	02	
A142	B input select for calculate function	03	03	03	
A143	Calculation symbol	00	00	00	
A145	ADD frequency	0.00	0.00	0.00	
A146	ADD direction select	00	00	00	
A150	EL-S curve acceleration ratio 1	25.	25.	25.	
A151	EL-S curve acceleration ratio 2	25.	25.	25.	
A152	EL-S curve acceleration ratio 3	25.	25.	25.	
A153	EL-S curve acceleration ratio 4	25.	25.	25.	

## Fine Tuning Functions

“B” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
B001	Selection of restart mode	00	00	00	
B002	Allowable under-voltage power failure time	1.0	1.0	1.0	
B003	Retry wait time before motor restart	1.0	1.0	1.0	
B004	Instantaneous power failure / under-voltage trip alarm enable	00	00	00	
B005	Number of restarts on power failure / under-voltage trip events	00	00	00	
B006	Phase loss detection enable	00	00	00	
B007	Restart frequency threshold	0.00	0.00	0.00	
B008	Retry after trip select	00	00	00	
B009	Retry after undervoltage select	00	00	00	
B010	Retry count select after overvoltage or overcurrent	3	3	3	
B011	Retry wait time after trip	1.0	1.0	1.0	
B012	Electronic thermal setting (calculated within the inverter from current output)	Rated current for each inverter			
B212	Electronic thermal setting (calculated within the inverter from current output), 2nd motor	Rated current for each inverter			
B312	Electronic thermal setting (calculated within the inverter from current output), 3rd motor	Rated current for each inverter			
B013	Electronic thermal characteristic	01	01	00	
B213	Electronic thermal characteristic, 2nd motor	01	01	00	
B313	Electronic thermal characteristic, 3rd motor	01	01	00	
B015	Free setting, electronic thermal frequency (1)	0.	0.	0.	
B016	Free setting, electronic thermal current (1)	0.0	0.0	0.0	
B017	Free setting, electronic thermal frequency (2)	0.	0.	0.	
B018	Free setting, electronic thermal current (2)	0.0	0.0	0.0	
B019	Free setting, electronic thermal frequency (3)	0.	0.	0.	
B020	Free setting, electronic thermal current (3)	0.0	0.0	0.0	
B021	Overload restriction operation mode	01	01	01	
B022	Overload restriction setting	Rated current x 1.50			
B023	Deceleration rate at overload restriction	1.0	1.0	1.0	
B024	Overload restriction operation mode (2)	01	01	01	
B025	Overload restriction setting (2)	Rated current x 1.50			
B026	Deceleration rate at overload restriction (2)	1.00	1.00	1.00	
B027	Overcurrent suppression enable	01	01	01	
B028	Current limit for active frequency-matching restart	Rated current x 1.0			

"B" Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
B029	Scan time constant for active freq. matching	0.50	0.50	0.50	
B030	Restart freq. select for active freq. matching	00	00	00	
B031	Software lock mode selection	01	01	01	
B034	Run/power-on warning time	0.	0.	0.	
B035	Rotational direction restriction	00	00	00	
B036	Reduced voltage start selection	06	06	06	
B037	Function code display restriction	00	00	00	
B038	Initial display selection	00	00	00	
B039	Automatic user parameter function enable	00	00	00	
B040	Torque limit selection	00	00	00	
B041	Torque limit (1) (forward-driving in 4-quadrant mode)	150.	150.	150.	
B042	Torque limit (2) (reverse-regenerating in 4-quadrant mode)	150.	150.	150.	
B043	Torque limit (3) (reverse-driving in 4-quadrant mode)	150.	150.	150.	
B044	Torque limit (4) (forward-regenerating in 4-quadrant mode)	150.	150.	150.	
B045	Torque limit LADSTOP enable	00	00	00	
B046	Reverse Run protection enable	00	00	00	
B050	Controller deceleration and stop on power loss	00	00	00	
B051	DC bus voltage trigger level during power loss	0.0	0.0	0.0	
B052	Over-voltage threshold during power loss	0.0	0.0	0.0	
B053	Deceleration time setting during power loss	1.00	1.00	1.00	
B054	Initial output frequency decrease during power loss	0.00	0.00	0.00	
B055	Proportional gain setting for non-stop operation at power loss	0.20	0.20	0.20	
B056	Integral time setting for non-stop operation at power loss	.100	.100	.100	
B060	[O] input max. limit level of window comparator	100	100	100	
B061	[O] input min. limit level of window comparator	0	0	0	
B062	[O] input hysteresis width of window comparator	0	0	0	
B063	[OI] input max. limit level of window comparator	100	100	100	
B064	[OI] input min. limit level of window comparator	0	0	0	
B065	[OI] input hysteresis width of window comparator	0	0	0	
B066	[O2] input maximum limit level of window comparator	100	100	100	
B067	[O2] input minimum limit level of window comparator	-100	-100	-100	

“B” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
B068	[O2] input hysteresis width of window comparator	0	0	0	
B070	[O] input disconnect threshold	255(no)	255(no)	255(no)	
B071	[OI] input disconnect threshold	255(no)	255(no)	255(no)	
B072	[O2] input disconnect threshold	127(no)	127(no)	127(no)	
B078	Clear cumulative input power data	00	00	00	
B079	Cumulative input power display gain setting	1	1	1	
B082	Start frequency adjustment	0.50	0.50	0.50	
B083	Carrier frequency setting	5.0	5.0	5.0	
B084	Initialization mode (parameters or trip history)	00	00	00	
B085	Country code for initialization	01	02	00	
B086	Frequency scaling conversion factor	1.0	1.0	1.0	
B087	STOP key enable	00	00	00	
B088	Restart mode after FRS	00	00	00	
B089	Automatic carrier frequency reduction				
B090	Dynamic braking usage ratio	0.0	0.0	0.0	
B091	Stop mode selection	00	00	00	
B092	Cooling fan control	00	00	00	
B095	Dynamic braking control	00	00	00	
B096	Dynamic braking activation level	360/720	360/720	360/720	
B098	Thermistor for thermal protection control	00	00	00	
B099	Thermal protection level setting	3000.	3000.	3000.	
B100	Free-setting V/f frequency (1)	0.	0.	0.	
B101	Free-setting V/f voltage (1)	0.0	0.0	0.0	
B102	Free-setting V/f frequency (2)	0.	0.	0.	
B103	Free-setting V/f voltage (2)	0.0	0.0	0.0	
B104	Free-setting V/f frequency (3)	0.	0.	0.	
B105	Free-setting V/f voltage (3)	0.0	0.0	0.0	
B106	Free-setting V/f frequency (4)	0.	0.	0.	
B107	Free-setting V/f voltage (4)	0.0	0.0	0.0	
B108	Free-setting V/f frequency (5)	0.	0.	0.	
B109	Free-setting V/f voltage (5)	0.0	0.0	0.0	
B110	Free-setting V/f frequency (6)	0.	0.	0.	
B111	Free-setting V/f voltage (6)	0.0	0.0	0.0	
B112	Free-setting V/f frequency (7)	0.	0.	0.	
B113	Free-setting V/f voltage (7)	0.0	0.0	0.0	
B120	Brake Control Enable	00	00	00	

“B” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
B121	Brake Wait Time for Release	0.00	0.00	0.00	
B122	Brake Wait Time for Acceleration	0.00	0.00	0.00	
B123	Brake Wait Time for Stopping	0.00	0.00	0.00	
B124	Brake Wait Time for Confirmation	0.00	0.00	0.00	
B125	Brake Release Frequency Setting	0.00	0.00	0.00	
B126	Brake Release Current Setting	Rated current for each inverter			
B127	Braking frequency	0.00	0.00	0.00	
B130	Over-voltage LADSTOP enable	00	00	00	
B131	Over-voltage LADSTOP level	380/760	380/760	380/760	
B132	Acceleration and deceleration rate at overvoltage suppression	1.0	1.0	1.0	
B133	Overvoltage suppression proportional gain	0.50	0.50	0.50	
B134	Overvoltage suppression integral time	0.060	0.060	0.060	

## Intelligent Terminal Functions

“C” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
C001	Terminal [1] function	18	18	18	
C002	Terminal [2] function	16	16	16	
C003	Terminal [3] function	06	06	06	
C004	Terminal [4] function	11	11	11	
C005	Terminal [5] function	09	09	09	
C006	Terminal [6] function	03	13	03	
C007	Terminal [7] function	02	02	02	
C008	Terminal [8] function	01	01	01	
C011	Terminal [1] active state	00	00	00	
C012	Terminal [2] active state	00	00	00	
C013	Terminal [3] active state	00	00	00	
C014	Terminal [4] active state	00	00	00	
C015	Terminal [5] active state	00	00	00	
C016	Terminal [6] active state	00	00	00	
C017	Terminal [7] active state	00	00	00	
C018	Terminal [8] active state	00	00	00	
C019	Terminal [FW] active state	00	00	00	

“C” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
C021	Terminal [11] function	01	01	01	
C022	Terminal [12] function	00	00	00	
C023	Terminal [13] function	03	03	03	
C024	Terminal [14] function	07	07	07	
C025	Terminal [15] function	08	08	08	
C026	Alarm relay terminal function	05	05	05	
C027	[FM] signal selection	00	00	00	
C028	[AM] signal selection	00	00	00	
C029	[AMI] signal selection	00	00	00	
C030	Digital current monitor reference value	Rated current x 1.0			
C031	Terminal [11] active state	00	00	00	
C032	Terminal [12] active state	00	00	00	
C033	Terminal [13] active state	00	00	00	
C034	Terminal [14] active state	00	00	00	
C035	Terminal [15] active state	00	00	00	
C036	Alarm relay active state	01	01	01	
C038	Low current indication output mode select	01	01	01	
C039	Low current indication detection level	Rated current x 1.0			
C040	Overload signal output mode	01	01	01	
C041	Overload level setting	Rated current for each inverter			
C042	Frequency arrival setting for accel.	0.00	0.00	0.00	
C043	Arrival frequency setting for decel.	0.00	0.00	0.00	
C044	PID deviation level setting	3.0	3.0	3.0	
C045	Frequency arrival setting for acceleration (2)	0.00	0.00	0.00	
C046	Frequency arrival setting for deceleration (2)	0.00	0.00	0.00	
C052	Maximum PID feedback (PV) data	0.00	0.00	0.00	
C053	Minimum PID feedback (PV) data	100.0	100.0	100.0	
C055	Over-torque (forward-driving) level setting	100.	100.	100.	
C056	Over-torque (reverse regenerating) level setting	100.	100.	100.	
C057	Over-torque (reverse driving) level setting	100.	100.	100.	
C058	Over-torque (forward regenerating) level setting	100.	100.	100.	
C061	Electronic thermal warning level setting	80.	80.	80.	
C062	Alarm code output	00	00	00	
C063	Zero speed detection level	0.00	0.00	0.00	
C064	Heatsink overheat warning level	120	120	120	
C071	Communication speed selection	04	04	04	



“C” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
C072	Node allocation	1.	1.	1.	
C073	Communication data length selection	7	7	7	
C074	Communication parity selection	00	00	00	
C075	Communication stop bit selection	1	1	1	
C076	Action upon communication error selection	02	02	02	
C077	Communication timeout before trip	0.00	0.00	0.00	
C078	Communication wait time	0.	0.	0.	
C079	Communication protocol select	00	00	00	
C081	[O] input span calibration	Factory set	Factory set	Factory set	
C082	[OI] input span calibration	Factory set	Factory set	Factory set	
C083	[O2] input span calibration	Factory set	Factory set	Factory set	
C085	Thermistor input tuning	105.0	105.0	105.0	
C086	[AM] terminal offset tuning	0.0	0.0	0.0	
C087	[AMI] terminal meter tuning	80.	80.	80.	
C088	[AMI] terminal offset tuning	Factory set	Factory set	Factory set	
C091	Debug mode enable	00	00	00	Do not edit
C101	Up/Down memory mode selection	00	00	00	
C102	Reset mode selection	00	00	00	
C103	Restart mode after reset	00	00	00	
C105	FM gain adjustment	100.	100.	100.	
C106	AM gain adjustment	100.	100.	100.	
C107	AMI gain adjustment	100.	100.	100.	
C109	AM bias adjustment	0.	0.	0.	
C110	AMI bias adjustment	20.	20.	20.	
C111	Overload setting (2)	Rated current for each inverter model			
C121	[O] input zero calibration	Factory set			
C122	[OI] input zero calibration	Factory set			
C123	[O2] input zero calibration	Factory set			
C130	Terminal [11] ON-delay time	0.0	0.0	0.0	
C131	Terminal [11] OFF-delay time	0.0	0.0	0.0	
C132	Terminal [12] ON-delay time	0.0	0.0	0.0	
C133	Terminal [12] OFF-delay time	0.0	0.0	0.0	
C134	Terminal [13] ON-delay time	0.0	0.0	0.0	
C135	Terminal [13] OFF-delay time	0.0	0.0	0.0	
C136	Terminal [14] ON-delay time	0.0	0.0	0.0	
C137	Terminal [14] OFF-delay time	0.0	0.0	0.0	

“C” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
C138	Terminal [15] ON-delay time	0.0	0.0	0.0	
C139	Terminal [15] OFF-delay time	0.0	0.0	0.0	
C140	Relay output ON-delay time	0.0	0.0	0.0	
C141	Relay output OFF-delay time	0.0	0.0	0.0	
C142	Logic output 1 function A	00	00	00	
C143	Logic output 1 function B	00	00	00	
C144	Logic output 1 operator	00	00	00	
C145	Logic output 2 function A	00	00	00	
C146	Logic output 2 function B	00	00	00	
C147	Logic output 2 operator	00	00	00	
C148	Logic output 3 function A	00	00	00	
C149	Logic output 3 function B	00	00	00	
C150	Logic output 3 operator	00	00	00	
C151	Logic output 4 function A	00	00	00	
C152	Logic output 4 function B	00	00	00	
C153	Logic output 4 operator	00	00	00	
C154	Logic output 5 function A	00	00	00	
C155	Logic output 5 function B	00	00	00	
C156	Logic output 5 operator	00	00	00	
C157	Logic output 6 function A	00	00	00	
C158	Logic output 6 function B	00	00	00	
C159	Logic output 6 operator	00	00	00	
C160	Terminal [1] input response time setting	1	1	1	
C161	Terminal [2] input response time setting	1	1	1	
C162	Terminal [3] input response time setting	1	1	1	
C163	Terminal [4] input response time setting	1	1	1	
C164	Terminal [5] input response time setting	1	1	1	
C165	Terminal [6] input response time setting	1	1	1	
C166	Terminal [7] input response time setting	1	1	1	
C167	Terminal [8] input response time setting	1	1	1	
C168	Terminal [FW] input response time setting	1	1	1	
C169	Multi-speed position determination time	0	0	0	

## Motor Constants Functions

“H” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
H001	Auto-tuning setting	00	00	00	
H002	Motor data selection, 1st motor	00	00	00	
H202	Motor data selection, 2nd motor	00	00	00	
H003	Motor capacity, 1st motor	Factory set			
H203	Motor capacity, 2nd setting	Factory set			
H004	Motor poles setting, 1st motor	4	4	4	
H204	Motor poles setting, 2nd motor	4	4	4	
H005	Motor speed constant, 1st motor	1.590	1.590	1.590	
H205	Motor speed constant, 2nd motor	1.590	1.590	1.590	
H006	Motor stabilization constant, 1st motor	100.	100.	100.	
H206	Motor stabilization constant, 2nd motor	100.	100.	100.	
H306	Motor stabilization constant, 3rd motor	100.	100.	100.	
H020	Motor constant R1, 1st motor	According to inverter rating			
H220	Motor constant R1, 2nd motor	According to inverter rating			
H021	Motor constant R2, 1st motor	According to inverter rating			
H221	Motor constant R2, 2nd motor	According to inverter rating			
H022	Motor constant L, 1st motor	According to inverter rating			
H222	Motor constant L, 2nd motor	According to inverter rating			
H023	Motor constant Io	According to inverter rating			
H223	Motor constant Io, 2nd motor	According to inverter rating			
H024	Motor Constant J	According to inverter rating			
H224	Motor constant J, 2nd motor	According to inverter rating			
H030	Auto constant R1, 1st motor	According to inverter rating			
H230	Auto constant R1, 2nd motor	According to inverter rating			
H031	Auto constant R2, 1st motor	According to inverter rating			
H231	Auto constant R2, 2nd motor	According to inverter rating			
H032	Auto constant L, 1st motor	According to inverter rating			
H232	Auto constant L, 2nd motor	According to inverter rating			
H033	Auto constant Io, 1st motor	According to inverter rating			
H233	Auto constant Io, 2nd motor	According to inverter rating			
H034	Auto constant J, 1st motor	According to inverter rating			
H234	Auto constant J, 2nd motor	According to inverter rating			
H050	PI proportional gain for 1st motor	100.0	100.0	100.0	
H250	PI proportional gain for 2nd motor	100.0	100.0	100.0	

“H” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
H051	PI integral gain for 1st motor	100.0	100.0	100.0	
H251	PI integral gain for 2nd motor	100.0	100.0	100.0	
H052	P proportional gain setting for 1st motor	1.00	1.00	1.00	
H252	P proportional gain setting for 2nd motor	1.00	1.00	1.00	
H060	Zero LV limit for 1st motor	100.	100.	100.	
H260	Zero LV limit for 2nd motor	100.	100.	100.	
H061	Zero LV starting boost current for 1st motor	50.	50.	50.	
H261	Zero LV starting boost current for 2nd motor	50.	50.	50.	
H070	Terminal selection PI proportional gain setting	100.0	100.0	100.0	
H071	Terminal selection PI integral gain setting	100.0	100.0	100.0	
H072	Terminal selection P proportional gain setting	1.00	1.00	1.00	
H073	Gain switching time	100.	100.	100.	

## Expansion Card Functions

“P” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
P001	Operation mode on expansion card 1 error	00	00	00	
P002	Operation mode on expansion card 2 error	00	00	00	
P011	Encoder pulse-per-revolution (PPR) setting	1024	1024	1024	
P012	Control pulse setting	00	00	00	
P013	Pulse line mode setting	00	00	00	
P014	Home search stop position setting	0.	0.	0.	
P015	Home search speed setting	5.00	5.00	5.00	
P016	Home search direction setting	00	00	00	
P017	Home search completion range setting	5	5	5	
P018	Home search completion delay time setting	0.00	0.00	0.00	
P019	Electronic gear set position selection	00	00	00	
P020	Electronic gear ratio numerator setting	1.	1.	1.	
P021	Electronic gear ratio denominator setting	1.	1.	1.	
P022	Feed-forward gain setting	0.00	0.00	0.00	
P023	Position loop gain setting	0.50	0.50	0.50	
P024	Position bias setting	0.	0.	0.	
P025	Temperature compensation thermistor enable	00	00	00	
P026	Over-speed error detection level setting	135.0	135.0	135.0	
P027	Speed deviation error detection level setting	7.50	7.50	7.50	
P028	Numerator of motor gear ratio	1.	1.	1.	
P029	Denominator of motor gear ratio	1.	1.	1.	
P031	Accel/decel time input selection	00	00	00	
P032	Positioning command input selection	00	00	00	
P033	Torque command input selection	00	00	00	
P034	Torque command setting	0.	0.	0.	
P035	Torque command polarity select	00	00	00	
P036	Torque bias mode	00	00	00	
P037	Torque bias value	0.	0.	0.	
P038	Torque bias polarity selection	00	00	00	
P039	Forward maximum speed for torque-controlled operation	0.00	0.00	0.00	
P040	Reverse maximum speed for torque-controlled operation	0.00	0.00	0.00	
P044	DeviceNet comm watchdog timer	01	01	01	

“P” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
P045	Inverter action on DeviceNet comm error	21	21	21	
P046	DeviceNet polled I/O: Output instance number	71	71	71	
P047	DeviceNet polled I/O: Input instance number	01	01	01	
P048	Inverter action on DeviceNet idle mode	0	0	0	
P049	Motor poles setting for RPM	01	01	01	
P055	Pulse train frequency span	25.0	25.0	25.0	
P056	Pulse train frequency time constant	0.10	0.10	0.10	
P057	Pulse train frequency bias	0.	0.	0.	
P058	Pulse train frequency limit	100.	100.	100.	
P060	Multi-stage position setting 0	0	0	0	
P061	Multi-stage position setting 1	0	0	0	
P062	Multi-stage position setting 2	0	0	0	
P063	Multi-stage position setting 3	0	0	0	
P064	Multi-stage position setting 4	0	0	0	
P065	Multi-stage position setting 5	0	0	0	
P066	Multi-stage position setting 6	0	0	0	
P067	Multi-stage position setting 7	0	0	0	
P068	Home position mode selection	00	00	00	
P069	Home position direction selection	00	00	00	
P070	Low speed homing frequency	0.00	0.00	0.00	
P071	High speed homing frequency	0.00	0.00	0.00	
P072	Forward position range setting	268435455	268435455	268435455	
P073	Reverse position range setting	– 268435455	– 268435455	– 268435455	
P074	Position teaching selection	00	00	00	
P100	Easy sequence parameter (U00)	0.	0.	0.	
P101	Easy sequence parameter (U01)	0.	0.	0.	
P102	Easy sequence parameter (U02)	0.	0.	0.	
P103	Easy sequence parameter (U03)	0.	0.	0.	
P104	Easy sequence parameter (U04)	0.	0.	0.	
P105	Easy sequence parameter (U05)	0.	0.	0.	
P106	Easy sequence parameter (U06)	0.	0.	0.	
P107	Easy sequence parameter (U07)	0.	0.	0.	
P108	Easy sequence parameter (U08)	0.	0.	0.	
P109	Easy sequence parameter (U09)	0.	0.	0.	
P110	Easy sequence parameter (U10)	0.	0.	0.	
P111	Easy sequence parameter (U11)	0.	0.	0.	

“P” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
P112	Easy sequence parameter (U12)	0.	0.	0.	
P113	Easy sequence parameter (U13)	0.	0.	0.	
P114	Easy sequence parameter (U14)	0.	0.	0.	
P115	Easy sequence parameter (U15)	0.	0.	0.	
P116	Easy sequence parameter (U16)	0.	0.	0.	
P117	Easy sequence parameter (U17)	0.	0.	0.	
P118	Easy sequence parameter (U18)	0.	0.	0.	
P119	Easy sequence parameter (U19)	0.	0.	0.	
P120	Easy sequence parameter (U20)	0.	0.	0.	
P121	Easy sequence parameter (U21)	0.	0.	0.	
P122	Easy sequence parameter (U22)	0.	0.	0.	
P123	Easy sequence parameter (U23)	0.	0.	0.	
P124	Easy sequence parameter (U24)	0.	0.	0.	
P125	Easy sequence parameter (U25)	0.	0.	0.	
P126	Easy sequence parameter (U26)	0.	0.	0.	
P127	Easy sequence parameter (U27)	0.	0.	0.	
P128	Easy sequence parameter (U28)	0.	0.	0.	
P129	Easy sequence parameter (U29)	0.	0.	0.	
P130	Easy sequence parameter (U30)	0.	0.	0.	
P131	Easy sequence parameter (U31)	0.	0.	0.	

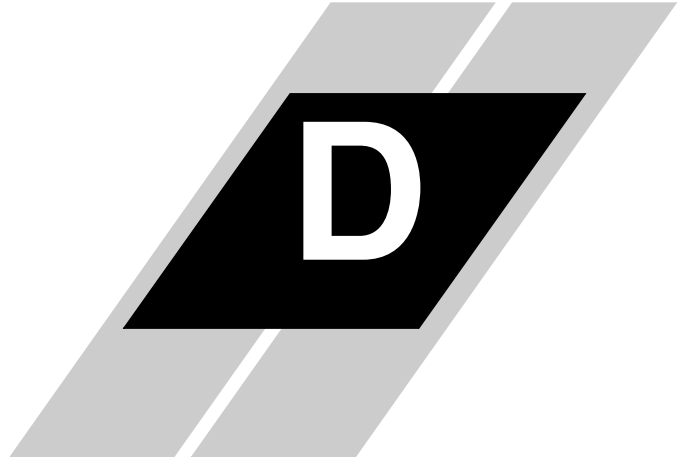
## User-selectable Menu Functions

“P” Group Parameters		Default Setting			User Setting
Func. Code	Name	xFE2 (Europe)	xFU2 (U.S.A.)	xFF2 (Japan)	
U001	User-selected function... “no” = disabled, or use any of the functions D001 to P049	no	no	no	
U002		no	no	no	
U003		no	no	no	
U004		no	no	no	
U005		no	no	no	
U006		no	no	no	
U007		no	no	no	
U008		no	no	no	
U009		no	no	no	
U010		no	no	no	
U011		no	no	no	
U012		no	no	no	





# CE–EMC Installation Guidelines



---

In This Appendix....	page
— CE–EMC Installation Guidelines.....	2
— Hitachi EMC Recommendations.....	4

---

# CE-EMC Installation Guidelines

You are required to satisfy the EMC directive (89/336/EEC) when using an SJ7002 inverter in an EU country. To satisfy the EMC directive and to comply with standard, follow the guidelines in this section.

- 1. As user you must ensure that the HF (high frequency) impedance between adjustable frequency inverter, filter, and ground is as small as possible.**
  - Ensure that the connections are metallic and have the largest possible contact areas (zinc-plated mounting plates).
- 2. Avoid conductor loops that act like antennas, especially loops that encompass large areas.**
  - Avoid unnecessary conductor loops.
  - Avoid parallel arrangement of low-level signal wiring and power-carrying or noise-prone conductors.
- 3. Use shielded wiring for the motor cable and all analog and digital control lines.**
  - Allow the effective shield area of these lines to remain as large as possible; i.e., do not strip away the shield (screen) further away from the cable end than absolutely necessary.
  - With integrated systems (for example, when the adjustable frequency inverter is communicating with some type of supervisory controller or host computer in the same control cabinet and they are connected at the same PE-potential), connect the shields of the control lines to ground + PE (protective earth) at both ends. With distributed systems (for example the communicating supervisory controller or host computer is not in the same control cabinet and there is a distance between the systems), we recommend connecting the shield of the control lines only at the end connecting to the adjustable frequency inverter. If possible, route the other end of the control lines directly to the cable entry section of the supervisory controller or host computer. The shield conductor of the motor cables always must be connected to PE at both ends.
  - To achieve a large area contact between shield and PE-potential, use a PG screw with a metallic shell, or use a metallic mounting clip.
  - Use only cable with braided, tinned copper mesh shield (type “CY”) with 85% coverage.
  - The shielding continuity should not be broken at any point in the cable. If the use of reactors, contactors, terminals, or safety switches in the motor output is necessary, the unshielded section should be kept as short as possible.
  - Some motors have a rubber gasket between terminal box and motor housing. Very often, the terminal boxes, and particularly the threads for the metal PG screw connections, are painted. Make sure there is always a good metallic connection between the shielding of the motor cable, the metal PG screw connection, the terminal box, and the motor housing. If necessary, carefully remove paint between conducting surfaces.
- 4. Take measures to minimize interference that is frequently coupled in through installation cables.**
  - Separate interfering cables with 0.25m minimum from cables susceptible to interference. A particularly critical point is laying parallel cables over longer distances. If two cables intersect (one crosses over the other), the interference is smallest if they intersect at an angle of 90°. Cables susceptible to interference should therefore only intersect motor cables, intermediate circuit cables, or the wiring of a rheostat at right angles and never be laid parallel to them over longer distances.
- 5. Minimize the distance between an interference source and an interference sink (interference-threatened device), thereby decreasing the effect of the emitted interference on the interference sink.**
  - You should use only interference-free devices and maintain a minimum distance of 0.25 m from the adjustable frequency inverter.

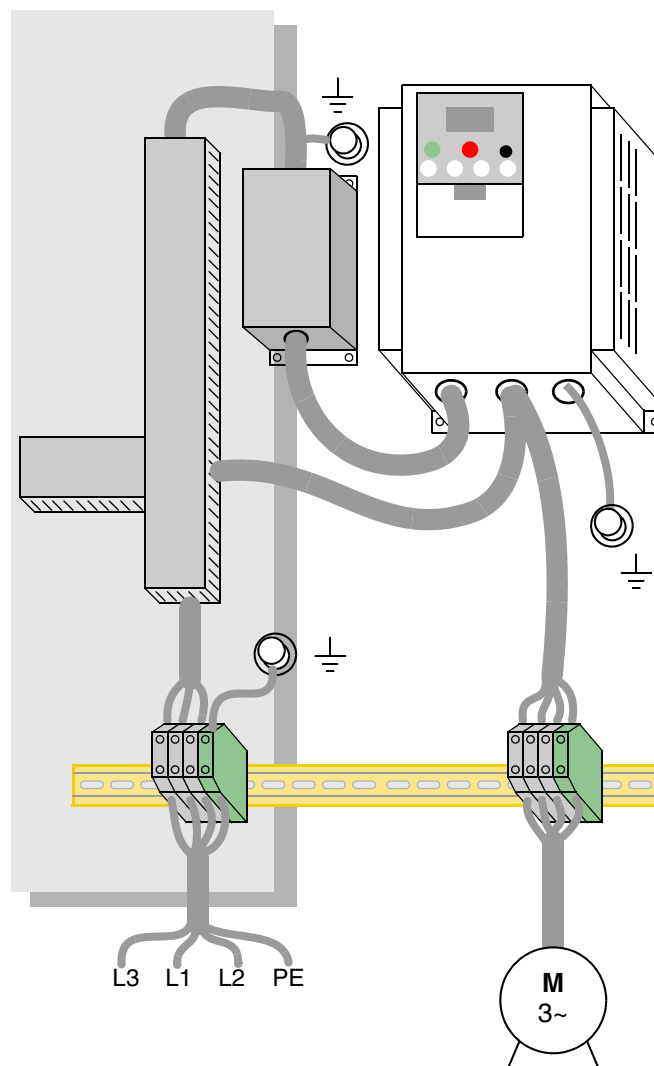
## 6. Follow safety measures in the filter installation.

- Ensure that the protective earth terminal (PE) of the filter is properly connected to the PE terminal of the adjustable frequency inverter. An **HF ground connection** via metal contact between the housings of the filter and the adjustable frequency inverter, or solely via cable shield, *is not permitted as a protective conductor connection*. The filter must be *solidly and permanently connected with the ground potential* so as to preclude the danger of electric shock upon touching the filter if a fault occurs.

To achieve a protective ground connection for the filter:

- Ground the filter with a conductor of at least 10 mm<sup>2</sup> cross-sectional area.
- Connect a second grounding conductor, using a separate grounding terminal parallel to the protective conductor. (The cross section of each single protective conductor terminal must be sized for the required nominal load.)

**SJ7002 inverter with book-type filter**



# Hitachi EMC Recommendations



**WARNING:** This equipment should be installed, adjusted, and serviced by qualified personal familiar with construction and operation of the equipment and the hazards involved. Failure to observe this precaution could result in bodily injury.

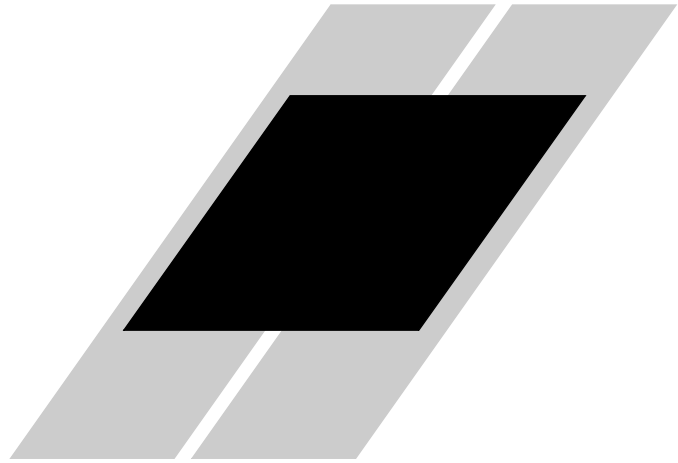
Use the following checklist to ensure the inverter is within proper operating ranges and conditions.

1. The power supply to SJ7002 inverters must meet these specifications:
  - Voltage fluctuation +/- 10% or less
  - Voltage imbalance +/- 3% or less
  - Frequency variation +/- 4% or less
  - Voltage distortion THD = 10% or less
2. Installation measure:
  - Use a filter designed for SJ7002 inverter.
3. Wiring:
  - Shielded wire (screened cable) is required for motor wiring, and the length must be according to the table below.
  - The carrier frequency setting must be set according to the following table to satisfy EMC requirements.

Models	Cat.	Cable length (m)	Carrier freq. (kHz)	Models	Cat.	Cable length (m)	Carrier freq. (kHz)
SJ700-055Lxx	C3	1	1	SJ700-055Hxx	C3	1	2.5
SJ700-075Lxx	C3	1	1	SJ700-075Hxx	C3	1	2.5
SJ700-110Lxx	C3	1	1	SJ700-110Hxx	C3	1	2.5
SJ700-150Lxx	C3	1	1	SJ700-150Hxx	C3	1	2.5
SJ700-185Lxx	C3	1	1	SJ700-185Hxx	C3	1	2.5
SJ700-220Lxx	C3	5	2.5	SJ700-220Hxx	C3	1	2.5
SJ700-300Lxx	C3	5	2.5	SJ700-300Hxx	C3	1	2.5
SJ700-370Lxx	C3	5	2.5	SJ700-370Hxx	C3	1	2.5
SJ700-450Lxx	C3	5	2.5	SJ700-450Hxx	C3	5	2.5
SJ700-550Lxx	C3	5	2.5	SJ700-550Hxx	C3	5	2.5

- Separate the power input and motor wiring from the signal/process circuit wiring.
4. Environmental conditions—when using a filter, follow these guidelines:
    - Ambient temperature: -10 to 40 °C
    - Humidity: 20 to 90% RH (non-condensing)
    - Vibration:  $5.9 \text{ m/sec}^2$  (0.6 G) 10 ~ 55Hz, SJ700-004xxx to SJ700-220xxx  
 $2.94 \text{ m/sec}^2$  (0.3 G) 10 ~ 55Hz, SJ700-300xxx to SJ700-1500xxx
    - Location: 1000 meters or less altitude, indoors (no corrosive gas or dust)

# Index



---

## A

A Group functions 3–10  
Absolute Position Control Mode 3–71  
AC reactors 5–3  
Acceleration 1–14, 3–9  
    characteristic curves 3–25  
    second function 3–24  
    two-stage 4–19  
Acceleration stop function 3–21  
Access levels 3–5, 3–37, 4–22  
Access to terminals 2–2  
Accessories 5–2  
Adaptive auto-tuning 4–71  
ADD frequency enable 4–33  
Alarm signal 4–45  
Algorithms 3–65  
Algorithms, torque control 3–5  
Ambient temperature 2–7, A–2  
Analog disconnect detection 4–53  
Analog input settings 3–11, 3–27  
Analog inputs  
    current/voltage select 4–23  
    operation 4–61  
    sampling filter 4–61  
    wiring examples 4–63  
Analog outputs  
    FM type 4–65  
    operation 4–64  
    PWM type 4–64  
Analog signal calibration 3–61  
Anti-windmilling 3–18, 3–21  
Arrival frequency A–2  
ASCII code table B–19  
ASCII mode communications B–5  
Automatic restart 3–30  
Automatic voltage regulation 3–23  
Auto-tuning 4–69, A–2  
    adaptive 4–71  
    procedure 4–70  
Auto-tuning constants 3–65  
AVR 3–23

## B

B Group functions 3–30  
Base frequency 2–24, A–2  
Bibliography A–6  
Block check code B–19  
Brake control, external 3–47, 4–31, 4–52  
Braking 1–14  
    dynamic 5–6  
Braking resistor 2–5, A–2  
Braking resistor selection 5–7, 5–9  
Braking unit 2–5  
Braking unit selection 5–8  
Braking, dynamic 1–17  
Break-away torque A–2

## C

C Group functions 3–49  
Capacitor life curve 6–16  
Capacitor life warning 4–56  
Capacitor replacement 6–17  
Carrier frequency 3–43, A–2  
Catching a spinning motor 3–44, 3–61  
CE approval A–2  
CE-EMC guidelines D–2  
Chassis ground connection 2–18  
Choke 2–5, A–2  
Choke, DC link 5–4  
Chopper frequency 3–43  
Circuit breaker sizes xiv  
Clear cumulative power value 4–35  
Clearance 2–7  
Coasting 3–44, 3–61  
Commercial power source enable 4–21  
Communication test mode B–20  
Communications 3–60  
Communications protocol, ASCII B–5  
Communications protocol, ModBus B–21  
Communications, serial B–2  
Constant torque 3–15  
Constant volts/hertz operation 1–12

---

- Control algorithms 3-14
- Control gain switching 4-25
- Controlled deceleration 3-41
- Controlled deceleration at power loss 4-4
- Cooling fan control 3-46
- Copy Unit 1-3
- Current forcing 4-36
- Current overload 3-35
- Current overload restriction 4-28

## **D**

- D Group parameters 3-6
- DC braking 4-17, 4-18, A-2
  - derating 3-20
  - settings 3-18
- DC link A-2
  - choke 5-4
- Deadband A-2
- Deceleration 1-14, 3-9, 4-17
  - characteristic curves 3-25
  - second function 3-24
  - two-stage 4-19
- Default parameter values C-2
- Default settings
  - restoring 6-13
- Derating
  - DC braking 3-20
- Derivative gain 3-22
- DeviceNet 5-5
- Digital operator 2-21, 3-3
  - force operation 4-27
  - removal 2-4
- Digital operator panel A-2
- Digital operators 1-3
- Dimensions
  - inverter 2-8
  - terminals 2-14
- Diode A-3
- Display restriction 3-38
- Droop control 4-26
- Duty cycle A-3
- Dynamic braking 5-6, A-3
  - usage ratio 3-46, 5-6

## **E**

- Easy sequence 4-37
- Editing parameters 2-21, 2-24
  - in Run Mode 3-5, 3-37, 4-22
- Electromagnetic compatibility D-2
- Electronic thermal overload 3-32
- Elevator braking 3-47
- EMC installation guidelines D-2
- EMC installation recommendations D-4
- Emergency Stop function 2-29
- EMI A-3
- EMI filter 5-4
- Encoder feedback 3-17
- Energy savings mode 3-23

- Error
  - PID loop 4-44, A-3
- Error codes
  - programming 3-74
  - trip events 6-5
- Event clearing 4-23
- Expansion bay 2-4
- Expansion card functions 3-68
- Expansion cards
  - digital input 5-5
  - encoder feedback 5-5
  - input signals 4-33
  - output signals 4-52
- External brake control 4-31, 4-52
- External trip 4-20

## **F**

- F Group functions 3-9
- Factory settings, restoring 6-13
- Fan default setting 3-46
- Fan outlet 2-7, 2-18
- Fan replacement 6-19
- Fan unit, Filler plate 1-4
- FAQ 1-16
- Features 1-2, 2-2
- Ferrite core 5-4
- Filters
  - noise suppression 5-2
- Fine-tuning functions 3-30
- Force operation from digital operator 4-27
- Force terminal mode 4-34
- Forward run command 4-14
- Forward/reverse drive stop 4-40
- Forward/reverse rotation signals 4-59
- Four-quadrant operation A-3
- Free-run stop 3-44, 3-61, 4-17, 4-19, A-3
- Frequency arrival signals 4-42
- Frequency matching 3-44, 3-61
- Frequency setting A-3
- Frequency-related functions 3-20
- Frequently asked questions 1-16
- Functions 1-14
- Fuse ratings 2-12
- Fuse sizes xiv
- Fuzzy logic accel/decel 3-23

## **G**

- Gain settings 4-25
- General output signals 4-58
- General purpose inputs 4-37
- Glossary of terms A-2
- Grommets 2-11

**H**

H Group parameters 3-65  
 Harmonics A-3  
 Heatsink overheat warning 4-57  
 History of trip events 3-8  
 Home search A-4  
 Horsepower A-3

**I**

IGBT 1-12, A-3  
     test method 6-23  
 Index of terminal functions 4-10  
 Inertia A-3  
 Initialization 6-13  
 Input active range 3-27  
 Input circuits 4-12  
 Input terminals 2-15  
 Inspection  
     electrical measurements 6-21  
     IGBT test method 6-23  
     measurement techniques 6-22  
     procedures 6-14  
     unpacking 2-2  
 Installation 2-6  
 Instantaneous power failure 4-46  
 Insulation test 6-15  
 Integral gain 3-22  
 Intelligent input terminals 3-49, 4-12  
 Intelligent input wiring examples 4-12  
 Intelligent output terminals 3-54, 4-41  
 Intelligent terminal functions 3-49  
 Intelligent terminal index 4-10  
 Intelligent terminals A-3  
 Inverter 1-16  
 Inverter definition A-3  
 Inverter ready signal 4-59  
 Inverter specifications 1-6  
 Isolation transformer A-4

**J**

Jog command 4-17  
 Jog frequency settings 3-13  
 Jogging operation A-4  
 Jump frequency 3-21, A-4

**K**

Keypad  
     features 2-21, 3-3  
     navigation 2-23, 3-4  
     navigation, trip events 6-12  
 Keypad features 2-21  
 Keypads 1-3, 3-2

**L**

LEDs 2-21, 3-3  
 Line reactor A-4  
 Linear accel/decel 3-25  
 Logic connector 4-9  
 Logic output signals 4-56  
 Logic terminals 3-49, 3-54  
     input wiring examples 4-12  
 Low cooling fan speed 4-57  
 Low output current signal 4-58

**M**

Main profile parameters 3-9  
 Maintenance procedures 6-14  
 Major failure signal 4-59  
 Megger test 6-15  
 ModBus mode communications B-21  
 Model number convention 1-5  
 Momentum A-4  
 Monitor mode 2-23, 2-27, 2-28, 3-4  
 Monitoring functions 3-6  
 Motor constants 3-65, 4-67  
     auto-tuning 4-69  
     manual setting of 4-72  
 Motor load A-4  
 Motor poles 2-26  
 Motor selection 1-17  
 Motor wiring 2-18  
 Mounting location 2-6  
 Multiple motors  
     configuration 4-74  
 Multi-speed operation 4-14, 4-16, A-4  
 Multi-speed profiles 1-14  
 Multi-speed settings 3-13  
 Multi-stage position select 4-37

**N**

Nameplate 1-5  
 Navigational map 2-23, 3-4  
     trip events 6-12  
 NEC A-4  
 NEMA A-4  
 NEMA compliance 2-11  
 NEMA rating 2-7  
 Network detection signal 4-55  
 Noise filters 5-2  
     AC reactor 2-5  
 Noise suppression 1-17



**O**

Open-collector outputs 4-41, A-4  
 Operational modes 3-5  
 Operator interfaces 1-3  
 Optimal accel/decel 3-23  
 Optional components 2-5  
 Options 1-2  
 Orientation A-4  
 Output circuits 4-41  
 Output deviation for PID control 4-44  
 Output frequency 3-9  
 Output overload 3-35  
 Output terminals 2-18  
 Over-current trip 3-30  
 Overload advance notice signal 4-44  
 Overload restriction 3-35, 4-28  
 Over-torque signal 4-46

**P**

P Group functions 3-68  
 P/PI selection 4-25  
 Parameter editing 2-21, 2-24  
 Parameter settings tables C-2  
 Parameters 1-14  
 Phase loss 3-30  
 PID feedback second stage output 4-54  
 PID loop 1-17, A-4  
   Clear integrator 4-25  
   Disable 4-25  
   error A-3  
   operation 4-73  
   output deviation 4-44  
   process variable A-4  
   setpoint A-5  
   settings 3-22  
 PLC, connecting to 4-7  
 Poles 1-17  
 Poles of motor 2-26  
 Potentiometer 2-25, 4-63  
 Power factor A-4  
 Power failure 4-46  
 Power failure response 3-30  
 Power loss 4-4  
 Power loss response 3-41  
 Power source switching 4-21  
 Power-on time over signal 4-49  
 Powerup test 2-19  
   observations 2-28  
 Powerup, unattended start 4-20  
 Process variable A-4  
 Program mode 2-23, 2-28, 3-4  
 Programming device 3-2  
 Programming error codes 3-74  
 Programming error monitoring 3-8  
 Proportional gain 3-22  
 Pulse counter signals 4-40  
 Pulse-width modulation 4-64  
 PWM A-4

**R**

Ratings label 1-5  
 Reactance A-5  
 Read/write copy unit 1-3, 3-2  
 Rectifier A-5  
 Reduced torque 3-15  
 Regenerative braking A-5  
 Regulation A-5  
 Regulatory agency approvals 1-5  
 Relay alarm contacts 4-45  
 Remote control 4-27  
 Removable components 1-4  
 Reset function 4-23  
 Reset Mode 3-61  
 Restart Mode 3-44, 3-61  
 Retention screws 2-4  
 Reverse run command 4-14  
 Reverse torque A-5  
 Reverse U-shape accel/decel 3-25  
 Rotor A-5  
 Run command 4-14  
 Run mode 2-28, 3-5  
 Run signal 4-42  
 Running the motor 2-27  
 Run-time edits 3-5, 3-37, 4-22  
 Run-time signal 4-49

**S**

Safety messages i  
 Saturation voltage A-5  
 Second motor 4-18  
 Second stage output, PID 4-54  
 Sensorless vector control 3-14, 3-16, A-5  
 Serial communications 3-60, B-2  
 Set 2nd/3rd motors 4-18  
 Setpoint A-5  
 Sigmoid accel/decel 3-25  
 Single-phase power A-5  
 Sinking I/O 4-7  
 Slip A-5  
 Software lock 3-5, 3-37, 4-22  
 Sourcing I/O 4-7  
 Spare parts 6-16  
 Specifications  
   general 1-9  
   logic signals 4-9  
 Speed control 1-12, 1-14, 4-14, 4-16  
 Speed loop gains 4-25  
 Speed pot 2-25  
 Speed servo ON 4-36  
 Speed/position control select 4-40  
 Squirrel cage A-5  
 Standard functions 3-10  
 Start frequency A-5  
 Starting contact signal 4-57  
 Stator A-5

Stop command 4-14  
 Stop Mode 3-44  
 Supply wiring 2-15  
 Switching frequency 3-43  
 Symbol definitions i  
 System description 2-5

## T

Tachometer A-5  
 Teaching (position) function 3-72  
 Technical support 1-xviii  
 Term definitions A-2  
 Terminal block 1-4  
 Terminal listing 4-10  
 Thermal overload 3-32  
 Thermal protection 4-24  
 Thermal switch A-6  
 Thermal warning 4-50  
 Thermistor A-6  
 Thermistor input 4-24  
 Third motor 4-18  
 Three-phase power A-6  
   motor phase connections 1-13  
 Three-wire interface 4-24  
 Torque 1-12  
 Torque boost 3-17  
 Torque control algorithms 3-5, 3-14, 3-65  
   tuning 4-67  
 Torque control enable 4-34  
 Torque limit 4-29  
 Torque limit signal 4-49  
 Torque specs, terminals 2-14  
 Torque, definition A-6  
 Transistor A-6  
 Trip events 3-8  
   clearing 6-5  
   definition A-6  
   error codes 6-5  
   external 4-20  
   history 6-12  
   monitoring 6-5  
 Trip history 6-12  
 Trip mode 4-23  
 Troubleshooting tips 6-3  
 Two-stage accel/decel 4-19

## U

U Group functions 3-73  
 UL instructions xii  
 Unattended start protection 4-20  
 Under-voltage signal 4-46  
 Under-voltage trip 3-30  
 Unpacking 2-2  
 Up/Down functions 4-27  
 User-selectable menu functions 3-73  
 U-shape accel/decel 3-25

## V

V/f control 3-14  
 V/f control setting 3-46  
 V/f free-setting 3-16  
 Variable torque 3-15  
 Variable-frequency drives  
   introduction 1-12  
 Velocity profile 1-14  
 Ventilation 2-7, 2-18

## W

Warnings  
   operating procedures 4-3  
 Warranty 6-24  
 Watt loss A-6  
 Windmilling 3-18, 3-21  
 Window comparator signals 4-60  
 Wiring  
   analog inputs 4-63  
   gauge 2-12  
   intelligent input wiring examples 4-12  
   logic 2-18  
   logic connector 4-9  
   output 2-18  
   power input 2-15  
   preparation 2-11  
   serial communications B-3  
   system diagram 4-8

## Z

Zero-phase reactor 5-4  
 Zero-return functions 4-38

