0_1.pdf 16.04.2008 10:50:30

Инструкция по эксплуатации

Высокопроизводительный компактный преобразователь частоты

FRENIC-Multi

⚠ВНИМАНИЕ

Благодарим вас за покупку инвертора (преобразователя частоты) серии FRENIC-Multi.

- Данное изделие предназначено для управления трехфазными асинхронными эл. двигателями. Прочтите эту инструкцию и ознакомьтесь с правилами эксплуатации оборудования.
- Нарушение правил эксплуатации приводят к сбоям в работе или сокращению эксплуатационного ресурса и появлению неисправностей.
- Данная инструкция должна быть передана конечному пользователю и хранится в надежном месте на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.
- Порядок эксплуатации дополнительного оборудования приведен в соответствующих руководствах.

Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd. INR-SI47-1094-RU

0_2.pdf 16.04.2008 10:50:31

Copyright © 2006 Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.
Все права защищены.
Ни одна часть данной публикации не должна быть воспроизведена или копирована без предварительного письменного разрешения от компании Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.
Все изделия и названия компаний, упомянутые в этом руководстве, являются торговыми марками или зарегистрированы как торговые марки соответствующих владельцев.
Содержащаяся в руководстве информация может быть изменена без предварительного уведомления.

Предисловие

Спасибо за выбор преобразователя частоты (ПЧ) серии FRENIC-Multi.
Данное изделие предназначено для управления трехфазным асинхронным электродвигателе.
Ознакомьтесь с этим руководством по эксплуатации для правильного использования изделия.
Неправильное использование может привести к сбоям в работе, преждевременному износу или к поломке ПЧ вместе с двигателем.
Предоставьте это руководство конечному пользователю изделия. Храните его в надежном и доступном месте до списания изделия.
Перечисленные ниже материалы относятся к использованию FRENIC-Multi. Ознакомьтесь с ними вместе с этим руководством, если это необходимо.

- Руководство пользователя FRENIC-Multi (MEH457).
- Руководство по интерфейсу RS-485 (MEH448b).

Эти материалы могут быть изменены без предварительного уведомления. Убедитесь, что вы приобрели последнее издание.

■ Меры безопасности

Внимательно изучите руководство перед тем, как приступить к установке, подсоединению (электропроводки) или обслуживанию. Ознакомьтесь со всеми мерами и техникой безопасности перед тем, как приступить к работе с ПЧ. Меры предосторожности в данном руководстве обозначены следующими категориями:

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	Игнорирование информации, обозначенной как «Предостережение», может привести к опасным условиям, заканчивающимся смертью или тяжелыми телесными повреждениямити перед тем, как приступить к работе с ПЧ. Меры предосторожности в данном руководстве обозначены следующими категориями:
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Игнорирование информации, обозначенной как «Предупреждение», может привести к опасным условиям, заканчивающимся средними или легкими телесными повреждениями и/или существенным материальным ущербом

Игнорирование информации, обозначенной как «Предупреждение», может также привести к серьезным последствиям. Эти меры безопасности крайне важны и должны соблюдаться все время.

Применение

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

FRENIC-Multi разработан для управления трехфазным асинхронным электродви-гателем. Не используйте его для управления однофазным двигателем и для других целей.

- **Возможен пожар или несчастный случай.**
- FRENIC-Multi не может быть использован для системы жизнеобеспечения или для других устройств, напрямую предназначенных для обеспечения безопасности людей.
- Хотя FRENIC-Multi производится под строгим контролем над качеством, предусмотрите дополнительные устройства обеспечения безопасности там, где возможны серьезные несчастные случаи или материальные убытки в случае его поломки.
- **Возможен несчастный случай.**

Установка

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Устанавливайте ПЧ на невоспламеняемом материале, например - металле.
- **В противном случае возможен пожар.**
- Не помещайте вблизи легко воспламеняемых веществ.
- **Это может вызвать пожар.**

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не держите ПЧ за крышку блока контактов во время транспортировки.
- **Это может привести к его падению и телесным повреждениям.**
- Предохраняйте ПЧ от попадания в него пуха, бумажных волокон, опилок, пыли, металлической стружки
  и любых других инородных материалов, и от скопления их на радиаторе.
  В противном случае возможен несчастный случай или пожар.
- Не устанавливайте или не управляйте разукомплектованным или поврежденным ПЧ.
- **Это может вызвать пожар, несчастный случай или телесные повреждения.**
- Не вставайте и не садитесь на упаковочные ящики.
- Не составляйте упаковочные ящики выше, чем это указано на ящике.
- **Это может вызвать телесные повреждения.**

Подсоединение

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Во время присоединения кабелей ПЧ к источнику питания, установите рекомендуемый защитный автомат или УЗО и защитный автомат, или дифференциальный выключатель.
- Используйте кабели рекомендованного сечения.
- При присоединении ПЧ к источнику питания 500 кВА или более, установите отдельно поставляемый (опция) дроссель звена постоянного тока (DCR).
- **В противном случае возможен пожар.**
- Не используйте многожильный кабель для соединения нескольких ПЧ с двигателями.
- Не подсоединяйте устройство защиты от бросков тока к выходам ПЧ.
- **Это может вызвать пожар.**
- Заземлите ПЧ в соответствии с государственными или местными правилами для электроработ.
- **В противном случае возможен удар током.**
- Выполнять подключение должны квалифицированные электрики.
- Убедитесь, что перед подключением выключена подача электроэнергии.
- **В противном случае возможен удар током.**
- Убедитесь, что перед подключением выполнена установка самого ПЧ.
- В противном случае возможен удар током или телесные повреждения.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь, что количество входных фаз и номинальное напряжение питания изделия соответствуют количеству фаз и напряжению источника питания, к которому присоединено изделие.

  В противном случае возможен несчастный случай или пожар.
- Не подключайте кабели источника питания к выходным контактам (U, V и W).
- Не подключайте тормозной резистор между контактами P(+) и N(-), P1 и N(-), P(+) и P1, DB и N(-) или P1 и DB.

  Это может вызвать пожар или несчастный случай.
- Как правило, сигнальные провода цепи управления не являются кабелями с усиленной изоляцией. Если они случайно соприкасаются с действующими частями главной цепи, их изоляция может быть повреждена. В этом случае на сигнальные цепи пойдет высокое напряжение. Примите все меры по защите сигнальной линии от контакта с линиями высокого напряжения.

  Это может вызвать несчастный случай или удар током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подсоединяйте трехфазный двигатель к клеммам ПЧ U, V и W, выравнивая фазные провода по длине, относительно друг друга.

  В противном случае возможны телесные повреждения.
- ПЧ, двигатель и кабели являются источником помех. Возможно ложное срабатывание расположенных поблизости датчиков и устройств. Чтобы предотвратить неправильную работу, примите меры по снижению электромагнитных помех.

  В противном случае возможен несчастный случай.

Управление

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь перед подачей на ПЧ электропитания, что установлена крышка клеммной колодки. Не снимайте крышки, когда ПЧ находится под напряжением.

  В противном случае возможен удар током.
- Не работайте с ПЧ влажными руками.

  Это может вызвать удар током.
- Если выбрана функция автоматического перезапуска, ПЧ может автоматически возобновить работу и включить двигатель в зависимости от причины отключения.
  (При создании оборудования на основе ПЧ, оно должно обеспечивать безопасное включение при перезапуске в автоматическом режиме, если выбрана данная функция).
- Если выбраны функции предотвращения остановки (токоограничение), автоматическое замедление или предотвращение перегрузок, ПЧ сам корректирует время ускорения/торможения и частоту, в результате они могут отличаться от заданных.

  В противном случае возможен несчастный случай.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Кнопка STOP на панели оператора работает, только если включена работа панели оператора с помощью функционального кода F02 (= 0, 2 или 3). Когда панель оператора выключена, для безопасной работы отдельно подготовьте аварийный выключатель.
  При переключении источника команды запуска с панели оператора (местное управление) на внешнее оборудование (дистанционное управление) с помощью включения команды «Включение канала связи» ("Enable communications link"), команда LE выключает работу кнопки STOP Чтобы кнопка STOP заработала для экстренного выключения, выберите управление кнопкой с помощью функционального кода H96 (= 1 или 3).
- Если с помощью включения командного сигнала запуска установлен сброс сигнала тревоги, то произойдет неожиданное включение. Убедитесь, что командный сигнал запуска заранее выключен.

  В противном случае возможен несчастный случай.

- Если вы включаете «Режим повторного включения после кратковременного отключения электроэнергии» (Функциональный код F14 = 4 или 5), тогда ПЧ автоматически начинает работу двигателя при повторной подаче электроэнергии. (Расставляйте машинное или другое оборудование при гарантированных мерах безопасности после возобновления работы). Если вы устанавливаете функциональные коды неправильно или без полного ознакомления с этим руководством по эксплуатации и руководством для пользователя FRENIC-Multi (MEH457), вращательный момент или скорость двигателя могут превышать разрешенные величины

  Возможен несчастный случай или телесные повреждения.

- Не касайтесь контактов ПЧ во время подачи электроэнергии, даже когда ПЧ остановлен.
  Это может вызвать удар током.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не используйте для управления запуском и остановкой ПЧ подачу и отключение питания.

  Это может вызвать аварию.

- Не касайтесь радиатора или тормозного резистора, так как они сильно нагреваются.

  Это может вызвать ожоги.

- Установить высокую скорость двигателя очень легко. Перед сменой установки частоты (скорости) проверьте характеристики двигателя и оборудования.
- Функция торможения ПЧ не подразумевает наличие механического тормоза.

  Возможны телесные повреждения.

Обслуживание, осмотр и замена частей

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Выключите электропитание и подождите не менее 5 минут до начала осмотра. Затем проверьте, не горит ли светодиод зарядной цепи и что напряжение в звене постоянного тока между контактами P (+) и N (-) ниже, чем 25 В DC.

  В противном случае возможен удар током.
- Обслуживание, осмотр и замена частей должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- Перед началом работы снимите часы, кольца и другие металлические предметы .
- Используйте изолированные материалы.

  В противном случае возможны телесные повреждения или удар током.

Утилизация

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- После окончания срока использования ПЧ должен рассматриваться, как промышленные отходы.

  В противном случае возможны телесные повреждения.

Другое

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Никогда не пытайтесь модифицировать ПЧ.

  Это может вызвать удар током или телесные повреждения.

ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Рисунки в этом руководстве могут не содержать крышек или щитков безопасности для точного представления внутренних частей. Перед началом работы установите на штатные места все крышки и щитки согласно руководству.

■ Меры предосторожности при использовании

Работа с общепромышленными двигателями.	Запуск общепромышленного двигателя на 380 вольт.	При запуске общепромышленного двигателя на 380 вольт с помощью ПЧ с использованием очень длинных кабелей, может произойти повреждение изоляции двигателя. При необходимости используйте выходной фильтр, проверив производителя двигателя. Двигатели Fuji не нуждаются в выходном фильтре, так как их изоляция усилена.
	Характеристики крутящего момента и перегрева.	Когда ПЧ используется для общепромышленного двигателя, температура двигателя становиться выше, чем при использовании его от сети общего пользования. При низкой скорости охлаждающий эффект уменьшается, и это снижает крутящий момент двигателя.
	Вибрация.	Когда управляемый ПЧ двигатель присоединен к машине, собственная частота машины может вызвать резонанс. Имейте в виду, что управление двухполюсным двигателем на частотах выше 60 Гц может привести к вибрации. * Рекомендуется использование резиновой муфты или антивибрационной резины. * Воспользуйтесь устройством контроля за повышением частоты, чтобы избежать зон резонансной частоты.
	Шум.	При применении ПЧ для общепромышленного двигателя, шум двигателя выше, чем при питании его напрямую от сети. Для уменьшения шума повысьте несущую частоту ПЧ. Работа на 60 Гц или выше может также вызвать усиление шума.
Работа со специальными двигателями.	Высокоскоростные двигатели.	Если частота вращения для работы с высокоскоростным двигателем установлена на 120 Гц или более, проведите пробный запуск ПЧ и двигателя для проверки работоспособности.
	Взрывобезопасные.	При работе от ПЧ взрывобезопасного двигателя, используйте заранее испытанную комбинацию двигателя и ПЧ
	Подводные двигатели и насосы.	Эти двигатели обладают более высоким напряжением чем общепромышленные двигатели. Выберите ПЧ, выходное напряжение которого больше, чем выходное напряжение двигателя. Эти двигатели отличаются от общепромышленных двигателей по температурным характеристикам. Установите низкое значение времени перегрева двигателя в настройках электронного термореле.
	Двигатели с тормозом.	Если двигатель оборудован параллельно включенными тормозами, их электропитание должно осуществляться из первичной цепи. Если электропитание тормоза по ошибке присоединено к выходной цепи ПЧ, тормоз не сработает. Не используйте ПЧ для работы с двигателями, оборудованными последовательно включенными тормозами.
	Редукторные электродвигатели.	Если в механизме передачи энергии используется коробка передач, которая смазывается, или вариатор, то длительная работа на малой скорости может вызвать выработку смазки. Избегайте такого режима работы.

Работа со специаль-ными двига-телями.	Синхронные двигатели.	Для работы с таким двигателем необходимо предпринять соответствующие меры. Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric для подробностей.
	Однофазные двигатели.	Однофазные двигатели не предназначены для работы с ПЧ. Используйте трехфазный двигатель.Даже при наличии однофазного источника электроэнергии используйте трехфазовый двигатель, так как у таких ПЧ трехфазный выход.
Внешние условия.	Расположение при установке.	Используйте ПЧ при окружающей температуре от -10 до +50°C. Радиатор и тормозной резистор ПЧ могут нагреться при определенных условиях, поэтому устанавливайте ПЧ на невоспламеняемом материале, таком как металл. Убедитесь, что расположение при установке удовлетворяет требованиям, изложенным в главе 2, параграф 2.1 «Рабочая среда».
Работа с внешними устройствами	Установка защитного автомата.	Установите рекомендуемый автоматический выключатель или УЗО совместно с автоматическим выключателем, или дифференциальный автомат в первичную цепь инвертера для защиты кабелей. Убедитесь, что напряжение автома-тического выключателя равно или ниже рекомендованного напряжения.
	Установка электромагнит-ного контактора во вторичную цепь.	Если для переключения двигателя на сеть, или для других целей, в выходную цепь ПЧ включен электромагнитный контактор, убедитесь, что ПЧ и двигатель полностью оста-новлены перед включением или выключением контактора. Уберите уже установленный электромагнитный контактор и встроенный выключатель бросков тока из выходной цепи ПЧ перед тем, как устанавливать электромагнитный контак-тор для включения двигателя.
	Установка электромагнит-ного контактора в главную цепь.	Не выключайте и не включайте контактор в главной цепи чаще, чем раз в час, так как может произойти поломка ПЧ. Если во время работы с двигателем необходимы частые остановки или включения, используйте сигналы [FWD]/[REV] терминалов или кнопки RUN/STOP на панели.
	Защита двигателя.	Электронное термореле ПЧ может защищать двигатель. Необходимо установить уровень срабатывания и тип двигателя (общепромышленный двигатель или двигатель для ПЧ). Для высокоскоростных двигателей или охлаждаемых водой установите небольшую величину времени перегрева. Если вы присоединяете тепловое реле к двигателю очень длинным кабелем, из-за собственной емкости кабеля может появиться высокое напряжение. Это может вызвать преждевременное срабатывание реле. Если это происходит, понизьте несущую частоту или используйте выходной фильтр.

Комбинация с внешними устройствами.	Силовые конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	Не устанавливайте силовые конденсаторы для компенсации коэффициента мощности со стороны питания ПЧ (Используйте для этого дроссель звена постоянного тока). Не используйте силовые конденсаторы для компенсации коэффициента мощности в выходной цепи ПЧ. Это вызовет перенапряжение и остановит работу двигателя.
	Поглотитель бросков тока.	Не присоединяйте поглотитель бросков тока к выходной цепи ПЧ.
	Снижение шума.	Обычно для соответствия нормам электромагнитной совместимости рекомендуется использование ЭМС фильтров и экранированных проводов.
	Меры против перегрузок.	Если происходит перенапряжение во время остановки или при легкой нагрузке ПЧ, предполагается, что перегрузка происходит в результате открытия/закрытия силового конденсатора для компенсации коэффициента мощности в энергосистеме. * Подсоедините дроссель звена постоянного тока к ПЧ.
	Тестирование меггером.	При проверке сопротивления изоляции ПЧ используйте 500-вольтовый мегомметр и следуйте инструкциям в главе 7, параграф 7.5 «Проверка изоляции».
Кабели.	Длина кабелей контрольной цепи.	При использовании дистанционного управления, ограничьте длину кабелей между ПЧ и панелью управления 20 метрами и используйте витую пару или экранированный кабель.
	Длина кабелей между двигателем и ПЧ.	Если между двигателем и ПЧ используется длинный кабель, ПЧ может перегреться или выключиться в результате перенапряжения. Убедитесь, что кабель короче 50 м. Если эта длина будет превышена, понизьте несущую частоту или установите фильтр выходной цепи.
	Сечение кабелей.	Выбирайте кабель с достаточным сопротивлением изоляции, по величине напряжения, рекомендуемому сечению кабелей и температурному режиму.
	Тип кабелей.	При использовании нескольких ПЧ и двигателей не используйте один многожильный кабель для их подсоединения. Каждая пара ПЧ – двигатель должна быть подключена своим кабелем.
	Заземление.	Надежно заземлите ПЧ, используя вывод заземления.
Выбор мощности ПЧ.	Работа с общепромышленным двигателем.	Выбирайте ПЧ в соответствии с таблицей стандартных характеристик ПЧ. Когда требуется высокий вращательный момент при запуске, выбирайте ПЧ на одну ступень в модельном ряду выше стандартной мощности.
	Работа со специальными двигателями.	Выбирайте ПЧ, который удовлетворяет следующему условию: номинальный выходной ток ПЧ больше номинального тока двигателя.
Транспортировка и хранение.	При транспортировке или хранении ПЧ следуйте правилам, и выбирайте расположение, удовлетворяющее требованиям по окружающим условиям, представленным в главе 1, параграф 1.3 "Транспортировка" и параграф 1.4 "Хранение оборудования"	

Как составлено данное руководство

Руководство состоит из 9 глав.

Глава 1 ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЧ

Приемочный контроль и меры предосторожности при транспортировке и хранении ПЧ.

Глава 2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЧ

Рабочая среда, меры предосторожности при установке ПЧ, инструкции по монтажу кабелей для двигателя и ПЧ.

Глава 3 УПРАВЛЕНИЕ С ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

Управление ПЧ с панели оператора. Основные характеристики трех режимов работы ПЧ (работа, программирование и режим аварии), позволяющих запускать и останавливать двигатель, контролировать состояние ПЧ, устанавливать значения функциональных кодов, показывать информацию о работе, необходимую для обслуживания, и показывать данные режима аварии.

Глава 4 ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Подготовка к запуску двигателя, тестирование и практическое управление.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Функциональные коды, которые должны быть использованы для управления. Индивидуальное описание каждого кода.

Глава 6 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Процедура нахождения и устранения возможных неполадок, обнаруженных в работе ПЧ. В этой главе сначала проверьте, все ли показаны коды тревоги, а затем приступайте к пунктам описания неполадок.

Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

Осмотр, замеры и тестирование изоляции, необходимые для безопасной работы инвертера. Также в этой главе находится информация о периодической замене частей и гарантия изделия

Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Включают в себя выходные характеристики, системы контроля. Внешние параметры и защитные функции.

Глава 9 ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИИ

Дополнительное оборудование и опции, которые могут быть присоединены к ПЧ серии FRENIC-Multi.

Примечания

В руководстве можно встретить следующие обозначения примечаний:

Примечание Если данная информация не будет принята во внимание, это может помешать работе ПЧ с максимальной производительностью, равно как и информация о неправильных действиях и настройках, которые могут привести к несчастному случаю

Совет Информация, которая может быть полезной при выполнении определенных настроек или операций.

Ссылка на более подробную информацию.

the_end_3.pdf 25.04.2008 16:22:34

Содержание

Предисловие I
■ Меры безопасности I
■ Меры предосторожности при использовании..VI
Как составлено данное руководство IX

Глава 1 ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЧ 1-1
1.1. Приемочный контроль 1-1
1.2. Внешний вид и контакты 1-2
1.3. Транспортировка 1-3
1.4. Среда хранения 1-3
1.4.1. Временное хранение..... 1-3
1.4.2. Долгосрочное хранение.....1-3

Глава 2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЧ...2-1
2.1 Рабочая среда..... 2-1
2.2. Установка ПЧ..... 2-1
2.3. Подключение..... 2-4
2.3.1. Снятие крышки клеммной колодки и силовых контактов..... 2-4
2.3.2. Расположение и характеристики клемм.....2-7
2.3.3. Рекомендуемые сечения кабелей... 2-9
2.3.4. Меры предосторожности при подключении..... 2-10
2.3.5. Присоединение силовых контактов и контактов заземления..... 2-10
2.3.6. Подключение контактов цепи управления..... 2-15
2.3.7. Установка переключателей..... 2-22
2.4. Установка и присоединение панели оператора..... 2-24
2.4.1. Метод установки и необходимые для присоединения части..... 2-24
2.4.2. Этапы установки..... 2-25
2.5. Замечания о гармонической составляющей, ЭМ помехе и токе утечки..... 2-27

Глава 3 УПРАВЛЕНИЕ С ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА 3-1
3.1. Светодиодный индикатор, кнопки и индикаторы на панели оператора.....3-1
3.2. Обзор режимов работы.....3-2
3.3. Запуск.....3-4
3.3.1. Контроль рабочего состояния..... 3-4
3.3.2. Настройка частоты и команды ПИД-регулятора.....3-6
3.3.3. Запуск/остановка двигателя..... 3-11
3.4. Режим программирования..... 3-11
3.4.1. Быстрая установка функциональных кодов - Меню #0 "Quick Setup" 3-13
3.4.2. Установка функциональных кодов - Меню #1 "Установка данных"..... 3-15
3.4.3.Проверка измененных функциональных кодов - Меню #2 "Проверка данных"..... 3-16
3.4.4.Контроль состояния в работе - Меню #3 "Контроль работы"..... 3-16
3.4.5. Проверка состояний Входных/ Выходных сигналов - Меню #4 "I/O Checking"..... 3-19
3.4.6.Чтение информации для обслуживания - Меню #5 "Информация для обслуживания"..... 3-23
3.4.7.Чтение информации об аварии - Меню #6 «Информация об аварии».. 3-25
3.5. Режим аварии..... 3-27

Глава 4 ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ..... 4-1
4.1. Тестовый запуск двигателя..... 4-1
4.1.1. Осмотр и подготовка перед включением электропитания..... 4-1
4.1.2. Включение электропитания и проверка..... 4-1
4.1.3. Подготовка перед пробным запуском двигателя. Установка данных функциональных кодов..... 4-2
<Процедура настройки>..... 4-2
■ Ошибки во время настройки..... 4-4
4.1.4. Пробный запуск..... 4-4
4.2. Работа..... 4-5
4.2.1. Пуск двигателя толчками..... 4-5

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ..... 5-1
5.1. Таблицы функциональных кодов..... 5-2
5.2. Описание функциональных кодов..... 5-15

Глава 6 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ..... 6-1
6.1. Перед поиском неисправности..... 6-1
6.2. Ошибка на дисплее отсутствует..... 6-2
6.2.1. Ненормальная работа двигателя..... 6-2
6.2.2. Неполадки в настройках Преобразователя частоты..... 6-8
6.3. Если на дисплее появляется код ошибки 6-10
6.4. Появление символов неправильной работы на светодиодном индикаторе, коды ошибок не отображаются..... 6-24

Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА..... 7-1
7.1. Ежедневные проверки..... 7-1
7.2. Периодические проверки..... 7-1
7.3. Перечень периодически заменяемых деталей и сроки замены..... 7-3
7.3.1. Оценка срока службы..... 7-4
7.4. Измерения электрических величин в цепях питания..... 7-6
7.5. Измерение параметров изоляции..... 7-8
7.6. Сведения об изделии и гарантиях..... 7-9

Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .. 8-1
8.1. Стандартные модели..... 8-1
8.1.1. Трехфазные модели ПЧ на 400 В.... 8-1
8.1.2. Однофазные модели ПЧ на 220 В... 8-2
8.2. Технические характеристики панели оператора.....8-3
8.2.1. Основные характеристики..... 8-3
8.2.2. Характеристики разъема панели оператора..... 8-3
8.3. Описание клемм..... 8-4
8.3.1. Назначение клемм..... 8-4
8.3.2. Схема подключения при управлении с панели оператора..... 8-4
8.3.3. Схема подключения при управлении внешними сигналами..... 8-5
8.4. Габаритные размеры..... 8-6
8.4.1 Стандартные модели..... 8-6
8.4.2. Панель оператора..... 8-9
8.5. Защитные функции..... 8-11

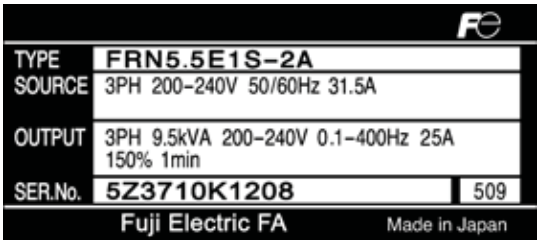
Глава 9 ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИЙ.....9-1

Глава 1 ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЧ

1.1 Приемочный контроль

Откройте упаковку и проверьте следующее:
(1) В упаковке должен быть ПЧ и аксессуары, перечисленные ниже.
- Болты для крепления охлаждающего вентилятора (для ПЧ от 5,5 до 15 кВт).
- Задняя крышка панели оператора (с болтами для ее крепления).
- Руководство по эксплуатации (данное руководство).

(2) ПЧ не должен быть поврежден во время транспортировки – не должно быть вмятин или недостающих частей.
(3) ПЧ должен быть заказанной вами модели. Вы можете проверить название модели и характеристики. (Главный и дополнительный шильдики с маркой изготовителя расположены так, как показано на следующей странице.)



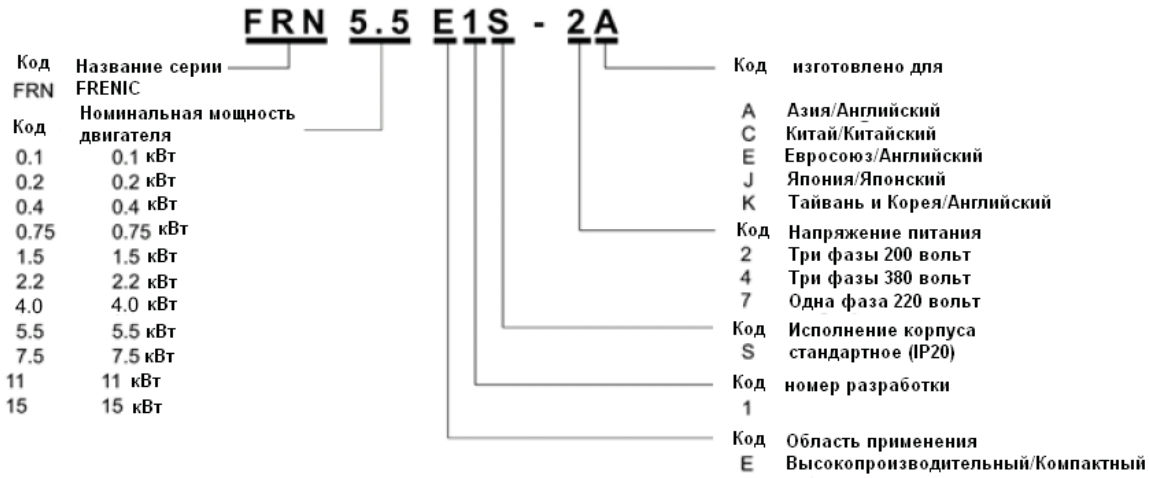
а) Главный шильдик

TYPE	FRN5.5E1S-2A
SER.No.	5Z3710K1208

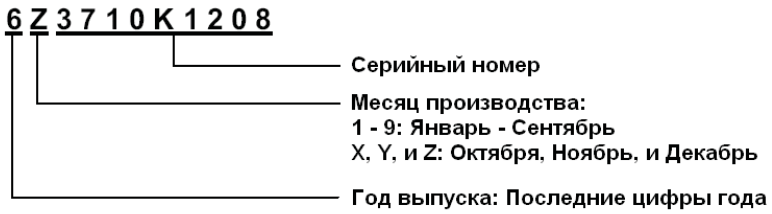
(а) Главный шильдик

Рисунок 1.1 Шильдики

TYPE: Тип ПЧ.



SOURCE: Количество входных фаз (Три фазы: 3PH, одна фаза: 1PH), входное напряжение, входная частота, потребляемый ток.
OUTPUT: Количество выходных фаз, номинальная выходная мощность (Вольт x Ампер), номинальное выходное напряжение, выходная частота, выходной ток, располагаемая перегрузка.
SER. No.: Номер изделия.



(На рисунке исправить название месяца, правильно - «Октябрь».)
Если вы подозреваете, что изделие неправильно работает, или у вас есть вопросы, свяжитесь с вашим представителем Fuji Electric.

1.2 Внешний вид и контакты

(1) Внешний вид.

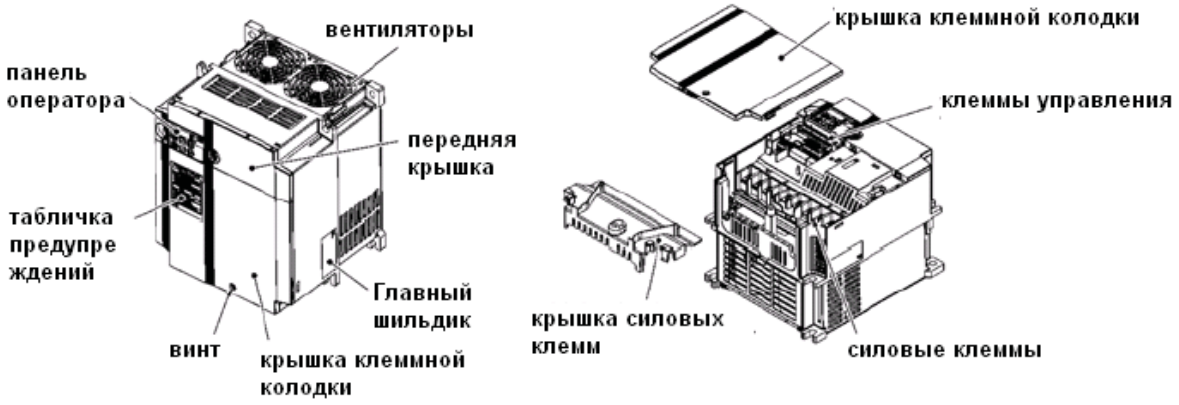
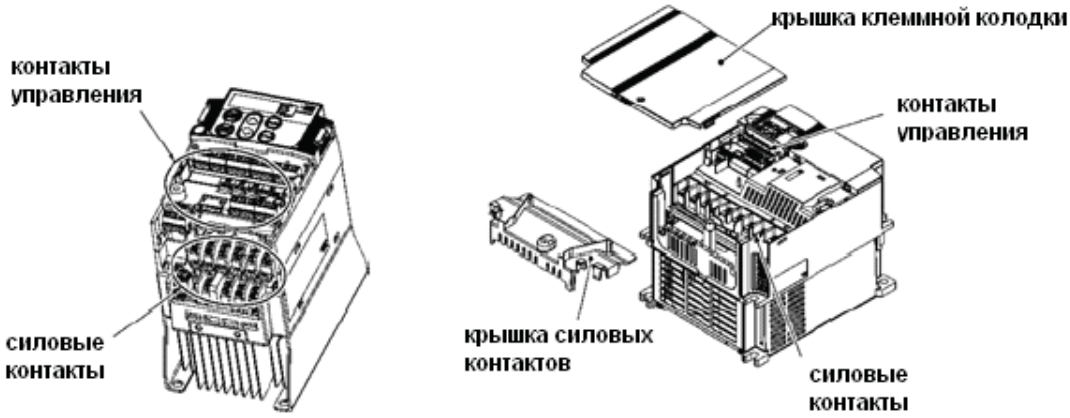


Рисунок 1.2 Внешний и внутренний вид ПЧ (FRN15E1S-4E)

(2) Предупреждающие таблички и ярлык производителя.

Рисунок 1.3 Предупреждающая табличка и дополнительный шильдик

(3) Расположение контактов.



(a) FRN0.75E1S-2□ (b) FRN15E1S-2□

Рисунок 1.4 Контакты

Примечание: обозначение квадратика в вышеупомянутых моделях заменяет буквы A, C, E, J, или K в зависимости от региона поставки.

1.3 Транспортировка

- При переноске ПЧ, всегда поддерживайте его внизу обеими руками, справа и слева. Не держитесь за крышки или за отдельные части.
- Избегайте приложения излишней силы к крышкам, так как они сделаны из пластмассы и легко ломаются.

1.4 Среда хранения

1.4.1 Временное хранение

Храните ПЧ в среде, которая удовлетворяет требованиям, перечисленным в таблице 1.1 «Требования к среде хранения и транспортировки».

Таблица 1.1 Требования к среде хранения и транспортировки

Параметр	Требования	
Температура хранения.*1	-25 to +70°C	ПЧ не должен подвергаться перепадам температуры, которые могут привести к образованию конденсата.
Относительная влажность.	5 to 95% *2	
Атмосфера.	ПЧ не должен использоваться в условиях, где присутствуют пыль, прямые солнечные лучи, агрессивные или огнеопасные газы, масляные испарения, влажность, капли воды или вибрация. В атмосфере должен быть низкий уровень соли (отложения 0,01 мг/см2 или менее, чем в год).	
Атмосферное давление.	86 - 106 кПа (при хранении).	
	70 -106 кПа (при транспортировке).	

*1 При сравнительно коротком периоде хранения (т.е., к примеру, во время транспортировки).

*2 Даже если влажность удовлетворяет означенным требованиям, избегайте таких мест, где ПЧ может подвергнуться резким перепадам температуры, которые вызывают формирование конденсата.

Меры предосторожности для временного хранения.

(1) Не оставляйте ПЧ на полу.

(2) Если окружающие условия не удовлетворяют требованиям, оберните ПЧ в герметичную виниловую

(3) Если ПЧ должен храниться в среде с высоким уровнем влажности, поместите осушающее вещество (наподобие силикагеля) в герметичную упаковку, означенную в пункте 2.

1.4.2 Долгосрочное хранение

Способы долгосрочного хранения ПЧ сильно различаются в зависимости от среды и места хранения. Основные способы описаны ниже.

(1) Место хранения должно удовлетворять требованиям, определенным для временного хранения.
Однако для хранения, превышающего три месяца, окружающая температура должна быть в пределах от -10 до +30 °C. Это не даст испортиться электролитическим конденсаторам внутри ПЧ.

(2) ПЧ должен храниться в герметичной упаковке для предохранения от влажности. Для поддержания относительной влажности в упаковке в пределах 70%, поместите в упаковку осушающее вещество (например, силикагель).

(3) Если ПЧ установлен внутри оборудования или контрольной панели на месте строительства, где он может быть подвержен влажности, пыли или грязи, тогда демонтируйте ПЧ и поместите его в подходящую среду, означенную в таблице 1.1.

Меры предосторожности для хранения более 1 года.

Если ПЧ долгое время не включают, емкость электролитических конденсаторов может уменьшиться. Во избежание этого включайте ПЧ раз в год и не выключайте в течение 30-60 минут. Не присоединяйте ПЧ при этом к двигателю и не запускайте двигатель, просто подайте на него напряжение питания.

Глава 2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЧ

2.1 Рабочая среда

Устанавливайте ПЧ в среде, которая удовлетворяет требованиям, перечисленным в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Требования к рабочей среде

Параметр	Спецификации	
Место	Вне помещения	
Окружающая температура	от -10 до +50°C (примечание 1)	
Относительная влажность	От 5 до 95% (Без конденсации)	
Атмосфера	ПЧ не должен использоваться в условиях, где присутствуют пыль, прямые солнечные лучи, агрессивные или огнеопасные газы, масляные испарения, влажность, капли воды или вибрация (примечание 2). В атмосфере должен быть низкий уровень соли (отложения 0.01 мг/см2 или менее, чем в год). ПЧ не подлежит резким изменениям температуры, которые бы могли привести к формированию конденсата	
Высота	1000 м максимум. (Примечание 3)	
Атмосферное давление	86 - 106 кПа	
Вибрация	3 мм (макс. амплитуда) 9.8 m/s^2 2 m/s^2 1 m/s^2	от 2 до 9 Гц от 9 до 20 Гц от 20 до 55 Гц от 55 до 200 Гц

Таблица 2.2 Коэффициент снижения выходного тока в зависимости от высоты

Высота	Коэффициент снижения
1000 м или	1.00
1000 - 1500 m	0.97
1500 - 2000 m	0.95
2000 - 2500 m	0.91
2500 - 3000 m	0.88

(Примечание 1) Когда ПЧ установлены рядом без промежутков (менее чем 5.5кВт), окружающая температура должна быть в пределах от -10 до +40°C.
(Примечание 2) Не устанавливайте ПЧ в месте, где он может соприкасаться обтирочными материалами с влажной пылью или с грязью, которые могут забить радиатор. В этом случае устанавливайте его в пыленепроницаемую панель оборудования или шкаф.
(Примечание 3) Если вы используете ПЧ на высоте более 1000 м, учитывайте коэффициент снижения выходного тока (таблица 2.2).

2.2 Установка ПЧ

(1) Установочная плитак

Температура радиатора поднимется примерно до 90°C во время работы ПЧ, поэтому он должен быть установлен на плите из материала, устойчивого к таким температурам.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Устанавливайте ПЧ на плите, изготовленной из металла или невоспламеняющегося материала.
Другой материал может привести к пожару.

(2) Зазоры

Убедитесь, что при установке соблюдаются минимальные зазоры, обозначенные на рисунке 2.1. При установке ПЧ в панели системы, особое внимание обратите на внутреннюю вентиляцию панели, в связи с повышающейся вокруг ПЧ температурой. Не устанавливайте ПЧ в маленькой панели с плохой вентиляцией.

Рисунок 2.1 Положение при установке и необходимые зазоры

■ При установке двух или более ПЧ

При установке двух или более ПЧ в одно устройство или панель рекомендуется горизонтальная установка. Если необходимо устанавливать ПЧ вертикально, установите разделительную перегородку между ними так, чтобы тепло из одного ПЧ не нагревало другой. Пока окружающая температура 40°C или ниже, ПЧ можно устанавливать бок о бок без промежутка между ними (только для ПЧ с мощностью не более 5.5 кВт).

■ При использовании внешнего охлаждения

Во время отгрузки, ПЧ комплектуется для установки внутри вашего оборудования или панели так, чтобы все охлаждение производилось изнутри. Для существенного улучшения охлаждения вы можете установить радиатор так, чтобы охлаждение происходило как изнутри, так и снаружи.
Панель оборудования
При внешнем охлаждении радиатор, который рассеивает около 70% всего выходящего тепла (суммарная потеря), расположен с внешней стороны оборудования или панели. В результате, внутрь оборудования излучается гораздо меньше тепла. Для возможности использования внешнего охлаждения, необходима опция внешнего охлаждения для ПЧ мощностью 5.5 кВт и более.
Однако в среде с высокой влажностью или большим количеством волокнистой пыли, нельзя использовать внешнее охлаждение, так как происходит загрязнение радиатора.

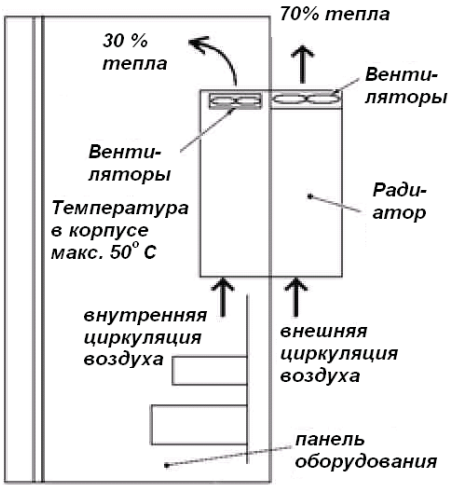


Рисунок 2.2 Внешнее охлаждение

Ссылка. Для более подробной информации обратитесь к руководству по эксплуатации монтажного переходника для внешнего охлаждения "PB-F1/E1" (инструкция INR-SI47-0880a).

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предохраняйте ПЧ от попадания в него бумажной пыли, волокна, опилок, пыли, металлических осколков или других инородных материалов, а так же от накопления их в радиаторе.
Это может вызвать пожар или несчастный случай.

(3) Способ размещения

Устанавливайте ПЧ вертикально на установочной поверхности и прочно закрепите четырьмя шурупами или болтами так, чтобы спереди был виден логотип "FRENIC-Multi".

Примечание не устанавливайте ПЧ вверх тормашками или горизонтально. Это уменьшит эффективность рассеивания тепла в ПЧ и приведет к срабатыванию функции защиты от перегрева, как следствие - ПЧ не включится.

(4) Устранение дребезга ПЧ после установки

Если ПЧ подвергается внешней вибрации и это вызывает вибрацию охлаждающих вентиляторов или панели оператора, прочно закрепите их с помощью крепежных болтов, предоставленных, как аксессуары (входят в комплект поставки).

■ Крепление охлаждающих вентиляторов

Таблица 2.3 Крепежные болты

Напряжение питания	Номинальная мощность, (кВт)	Тип ПЧ	Размер болта	Момент затяжки, (Н/м)
Три фазы 380 В	5.5	FRN5.5E1S-4E	M4x35 (4 шт.)	0.8
	7.5	FRN7.5E1S-		
	11	FRN11E1S-		
	15	FRN15E1S-		

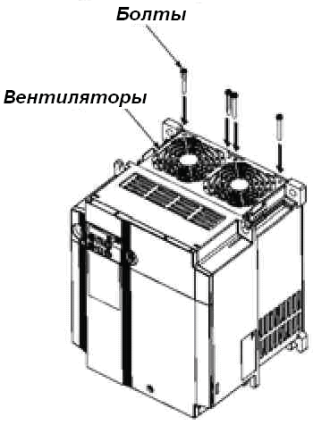


Рисунок 2.3 Крепление охлаждающих вентиляторов

2.3 Подключение

Следуйте процедуре, описанной ниже. (В данном описании ПЧ уже установлен.)

2.3.1 Снятие крышки клеммной колодки и силовых контактов

(1) Для ПЧ мощностью менее 5.5 кВт

① Чтобы снять крышку клеммной колодки, поместите свой палец в выемку крышки (с надписью "PULL") и потяните ее на себя.

② Для снятия крышки силовых контактов, возьмите ее пальцами с правой и левой стороны и потяните на себя.

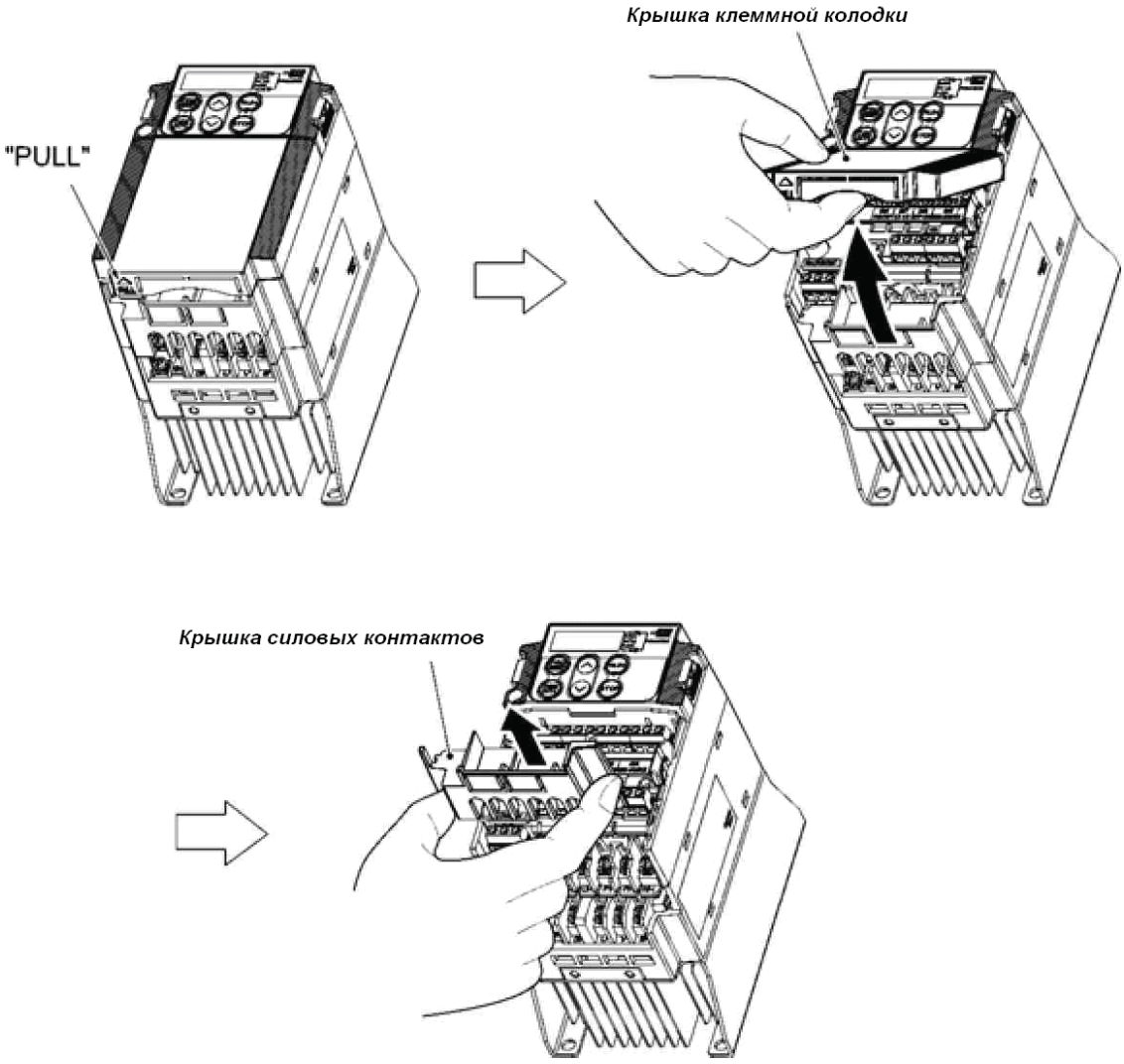


Рисунок 2.4 Снятие крышек

(2) Для ПЧ мощностью 5.5 и 7.5 кВт

① Чтобы снять крышку клеммной колодки, сначала ослабьте ее крепежный болт, затем поместите свой палец в выемку (с надписью "PULL") и потяните ее на себя.

② Чтобы снять крышку силовых контактов, поместите ладони на упоры крышки и потяните ее вверх, придерживая пальцами (рисунок 2.5.).

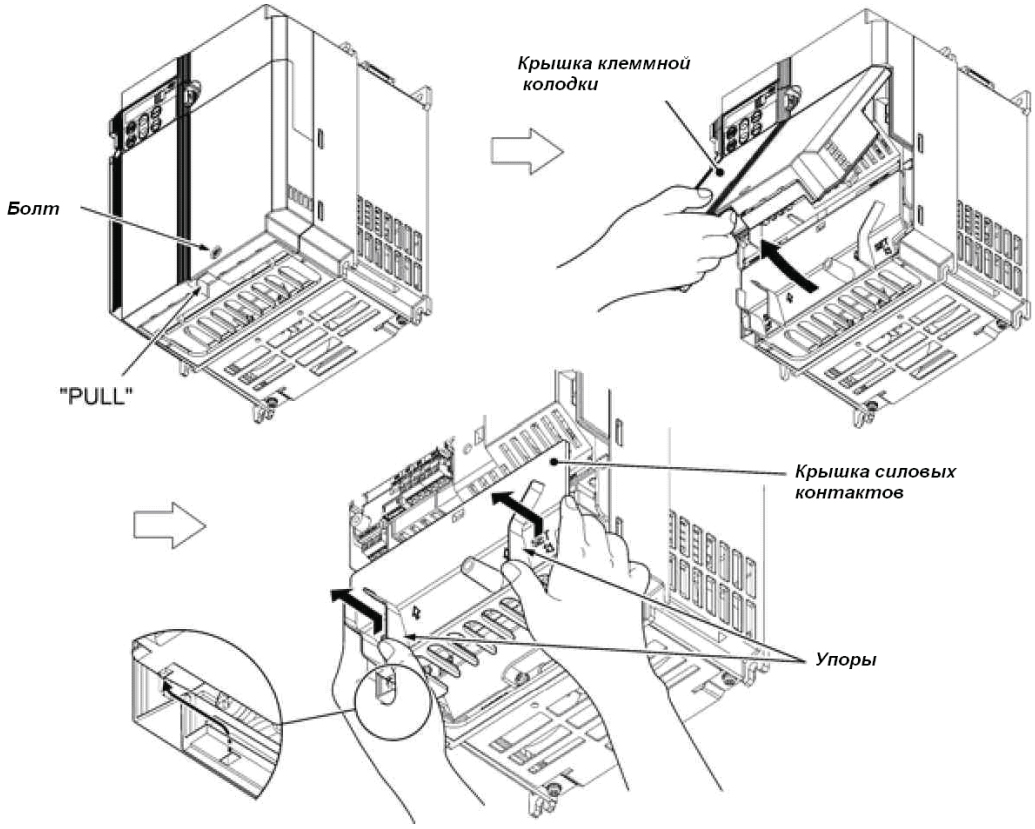


Рисунок 2.5 СняТие крышек (для ПЧ мощностью 5.5 и 7.5 кВт)

Примечание При установке крышки силовых контактов, поместите ее в направляющую канавки.

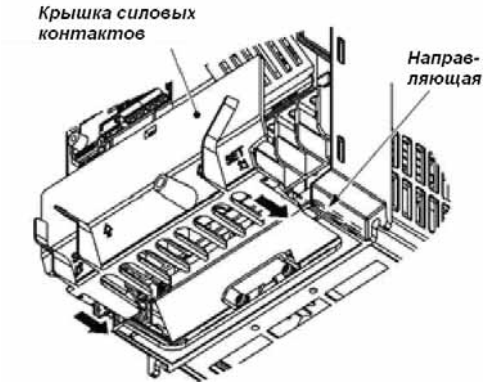


Рисунок 2.6 Установка крышки (для ПЧ мощностью 5.5 и 7.5 кВт)

(3) Для ПЧ мощностью 11 и 15 кВт

① Чтобы снять крышку клеммной колодки, сначала ослабьте её крепежный болт, затем поместите свой палец в выемку (с надписью "PULL") и потяните ее на себя.

② Для снятия крышки силовых контактов, возьмитесь за упоры с двух сторон крышки и потяните ее вверх.

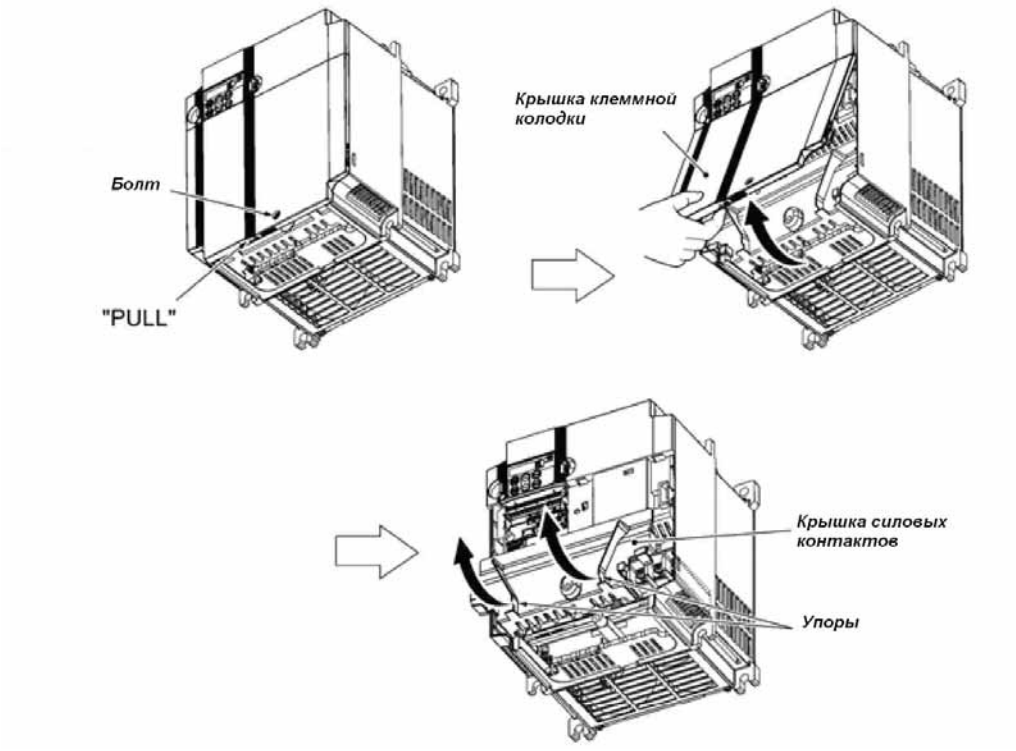


Рисунок 2.7 Снятие крышек (для ПЧ мощностью 11 и 15кВт)

Примечание При установке крышки силовых контактов поместите ее в направляющие канавки.

① Вставьте крышку силовых контактов, устанавливая часть с надписью "GUIDE" в соответствии с расположением направляющей канавки.

② Надавите там, где указано надписью "PUSH", чтобы зафиксировать крышку на ПЧ.

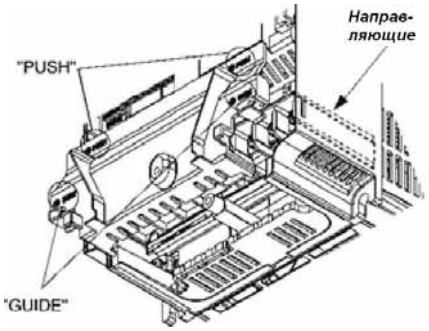


Рисунок 2.8 Установка крышки силовых контактов (для ПЧ мощностью 11 и 15кВт)

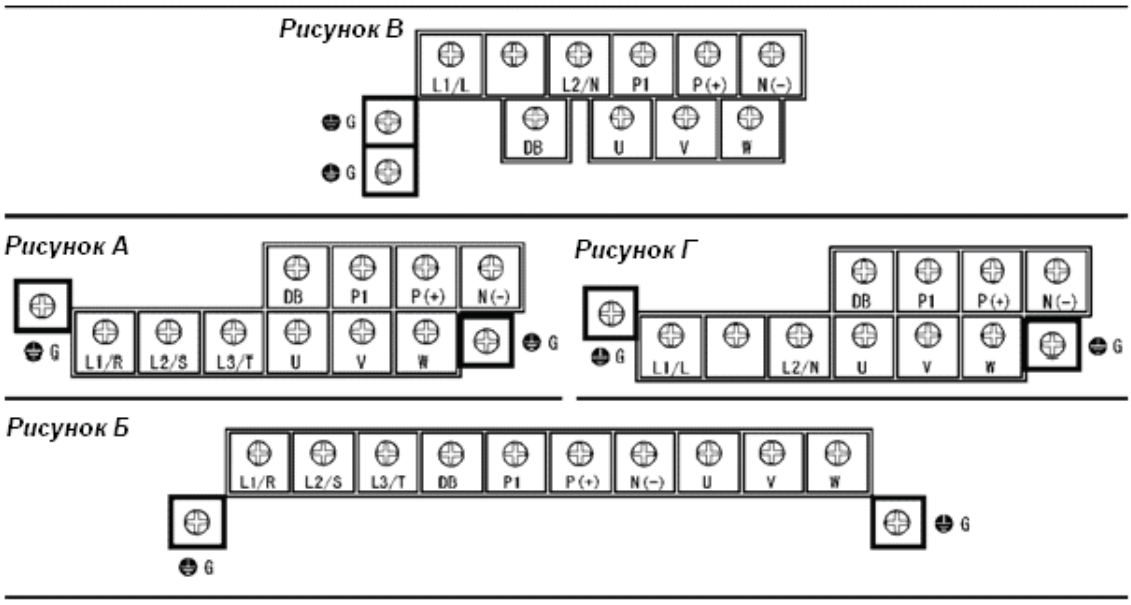
2.3.2 Расположение и характеристики клемм

Таблица ниже показывает размеры болтов, момент затяжки и клеммы. Учтите, что расположение клемм зависит от типа ПЧ. Две клеммы заземления, показаны знаком -
⏚ G в рисунках А – Е идентичны, не имеет принципиального значения, куда подключено заземление ввода электропитания, а куда - двигателя.

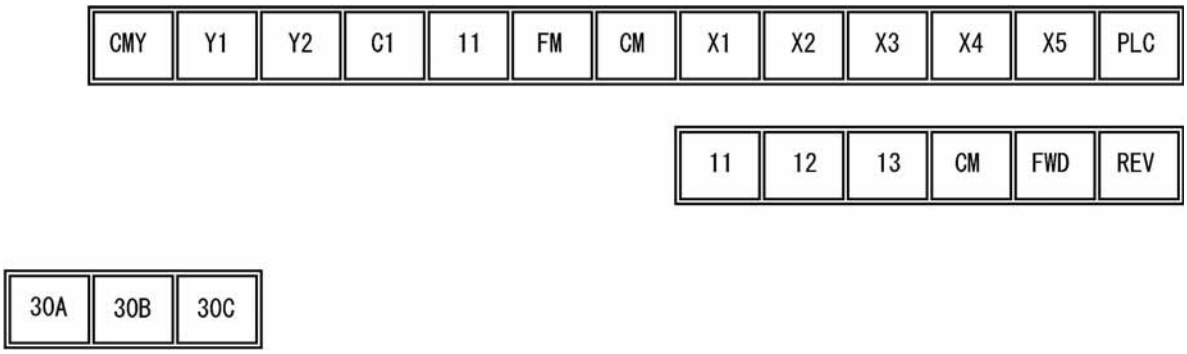
(1) Силовые клеммы

Таблица 2.4 Характеристики силовых клемм

Напряжение питания, вольт	Номинальная мощность (кВт)	Модель	Размер болта контакта	Момент затяжки, (Н/м)	Размер болта заземления	Момент затяжки, (Н/м)	Смотреть рисунок:
Три фазы 380	0,4	FRN0.4E1S-4E	M4	1.8	M4	1.8	Рисунок А
	0,75	FRN0.75E1S-4E					
	1,5	FRN1.5E1S-4E					
	2,2	FRN2.2E1S-4E					
	4.0	FRN4.0E1S-4E					
	5.5	FRN5.5E1S-4E	M5	3.8	M5	3.8	Рисунок Б
	7.5	FRN7.5E1S-4E					
	11	FRN11E1S-4E	M6	5.8	M6	5.8	
	15	FRN15E1S-4E					
Три фазы 220	0.1	FRN0.1E1S-7E	M3.5	1.2	M3.5	1.2	Рисунок В
	0.2	FRN0.2E1S-7E					
	0.4	FRN0.4E1S-7E					
	0.75	FRN0.75E1S-7E					
	1.5	FRN1.5E1S-7E	M4	1.8	M4	1.8	Рисунок Г
	2.2	FRN2.2E1S-7E					



(2) Расположение контактов управления (одинаковое для всех моделей)



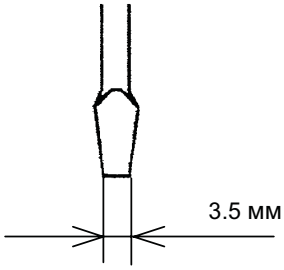
Размеры болтов: M3; момент затяжки: 0.5-0.6 (Н/м).

Таблица 2.5 Контакты управления

Тип отвертки	Сечение кабеля, который может быть зафиксирован в контакте	Длина зачищенного провода	Отверстие контакта
Плоская (0.6 x 3.5 мм)	0.14 - 1.5 мм^2 (AWG26 - AWG16)	6 мм	2.51 (Ширина) x 1.76 (Высота) мм

Таблица 2.6 Рекомендуемые зажимы

Размер провода	Тип	
	Наконечник штыревой для законцовки провода с изоляцией	Наконечник штыревой для законцовки провода без изоляции
AWG24 (0.25 мм ^{2})	AI0.25-6BU	-
AWG22 (0.34 мм ^{2})	AI0.34-6TQ	A0.34-7
AWG20 (0.5 мм ^{2})	AI0.5-6WH	A0.5-6
AWG18 (0.75 мм ^{2})	AI0.75-6GY	A0.75-6
AWG16 (1.25 мм ^{2})	AI1.5-6BK	A1.5-7



Толщина жала отвертки: 0.6 мм, ширина 3.5 мм

2.3.3 Рекомендуемые сечения кабелей

Таблица 2.7 описывает рекомендуемые кабели. Сечения кабелей для силовой цепи приводятся vдля одножильных кабелей (при 75°C) при внешней температуре 50°C.

Таблица 2.7 Рекомендуемые размеры кабелей

Нпряжение питания	Номи-нальная мощность ЭД	Тип ПЧ	Рекомендуемый размер кабеля (мм2)*						
			Главные цепи						Провода управ-ления
			Ввод электропитания [L1/R,L2/S,L3/T] [L1/L,L2/N]		Заземление [⏚G]	Выход ПЧ [U, V, W]	DCR [P1, P (+)]	Тормозной ре-зистор [P(+), DB]	
			С дросселем DC	Без дросселя DC					
Три фазы 380 В	0.4	FRN0.4E1S-4E	2	2	2	2	2	2	От 0.75 до 1.25
	0.75	FRN0.75E1S-4E							
	1.5	FRN1.5E1S-4E							
	2.2	FRN2.2E1S-4E							
	4.0	FRN4.0E1S-4E							
	5.5	FRN5.5E1S-4E							
	7.5	FRN7.5E1S-4E							
	11	FRN11E1S-4E		3.5	3.5		3.5		
	15	FRN15E1S-4E	3.5	5.5		3.5	5.5		
Одна фаза 220 В	0.1	FRN0.1E1S-7E	2	2	2	2	2	2	От 0.75 до 1.25
	0.2	FRN0.2E1S-7E							
	0.4	FRN0.4E1S-7E							
	0.75	FRN0.75E1S-7E							
	1.5	FRN1.5E1S-7E							
	2.2	FRN2.2E1S-7E		3.5					

* Используйте клеммники с изоляционной оболочкой или с изоляционной трубкой. Используйте кабель с изоляцией, рассчитанной на 75°C, 600 вольт. Это предполагает использование ПЧ при окружающей температуре 50°C.

2.3.4 Меры предосторожности при подключении

Следуйте следующим правилам при подключении ПЧ.

(1) Убедитесь, что напряжение источника электропитания соответствует указанному на шильдике.

(2) Убедитесь, что силовые кабели трехфазного питания подключены к клеммам L1/R, L2/S и L3/T, или кабели однофазного питания подключены к клеммам L1/L и L2/N ПЧ.

(3) Всегда присоединяйте контакт заземления для предотвращения удара током, пожара или других несчастных случаев, а так же для уменьшения электромагнитных помех.

(4) Для надежного контакта используйте концевики с изоляционной оболочкой для подключения силовых клемм.

(5) Прокладывайте кабели источника электропитания, кабели двигателя и кабели управления, как можно дальше друг от друга.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

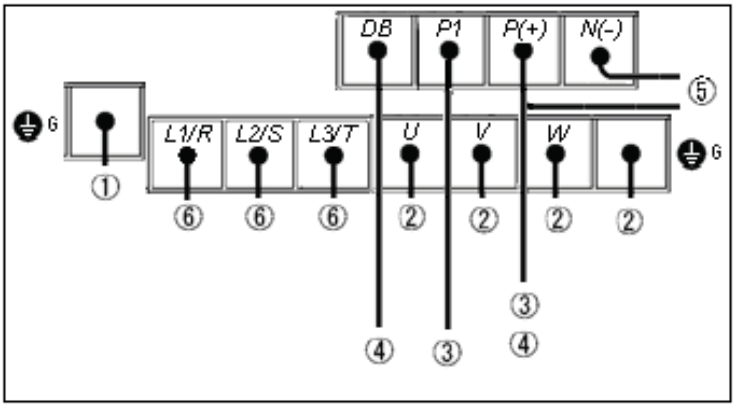
- При подключении ПЧ к источнику электропитания, установите в его цепь питания рекомендуемый автоматический выключатель, или УЗО и автоматический выключатель, или дифференциальный выключатель (1-но фазный или 3-х фазный, в зависимости от модели ПЧ).
- Используйте кабели рекомендуемого размера.
- Затяните винты клемм с рекомендуемым моментом.
  В противном случае возможен пожар.
- Не используйте многожильный кабель для подсоединения одновременно нескольких ПЧ и двигателей, используйте отдельный кабель для каждой пары ПЧ - ЭД.
- Не подсоединяйте к выходу преобразователя устройств, подавляющих броски напряжения.
  Это может вызвать пожар.
- Заземлите ПЧ в соответствии с Правилами Эксплуатации Электроустановок в вашем регионе.
- Убедитесь, что вы присоединили кабель заземления к контакту заземления ПЧ (обозначены значком).⏚G.
  В противном случае возможен удар током или пожар.
- Подключение ПЧ должны осуществлять квалифицированные специалисты, имеющие допуск на производство работ.
  В противном случае возможен удар.
- Убедитесь, что присоединение выполняется без установки инвертера.
  В противном случае возможны телесные повреждения или удар током.
- Убедитесь, что количество входных фаз и номинальный вольтаж изделия соответствуют количеству фаз и вольтажу источника тока, к которому присоединено изделие.
- Не присоединяйте кабели электропитания к выходным клеммам (U, V,и W).
  Это может вызвать пожар или несчастный случай.

2.3.5 Присоединение силовых контактов и контактов заземления

Таблица 2.8 Описывает силовые контакты и контакты заземленияа

Таблица 2.8 Символы, названия и функции терминалов основной цепи

Обозначение	Наименование	Назначение
L1/R, L2/S, L3/T или L1/L, L2/N	Силовые входные контакты	Для запитки преобразователя тремя фазами 380 вольт или одной фазой 220 вольт, в зависимости от модели
U, V, W	Силовые выходные контакты	Присоедините кабель питания трехфазного электродвигателя к клеммам
P1, P(+)	Присоединение дросселя DC	Присоедините опциональный дроссель звена постоянного тока для повышения коэффициента мощности ПЧ
P(+), DB	Тормозной резистор	Присоедините опциональный тормозной резистор
P(+), N(-)	Клеммы звена постоянного тока	Присоедините одноименные клеммы преобразователей друг с другом, если вы желаете добиться синхронной работы ПЧ на однотипных ЭД (у ПЧ должно быть одно и тоже напряжение питания)
⏚G	Заземление ПЧ и ЭД	Контакты заземления для подключения станины двигателя и преобразователя к шине заземления. Заземлите один из терминалов и присоедините терминал заземления двигателя. Инвертеры располагают двумя терминалами заземления, которые функционируют одинаково



① Контакты заземления (⏚ G)
② Выходные контакты ПЧ (U, V, W, и ⏚G)
③ Контакты дросселя звена постоянного тока*(P1 и P(+))*.
④ Контакты тормозного резистора (P(+), DB)*.
⑤ Кабель передачи постоянного тока (P(+) и N(-)) другим инвертерам*.
⑥ Входные терминалы главной цепи (L1/R, L2/S и L3/T, или L1/L и L2/N).

* Используются при необходимости.

Пример расположения силовых контактов ПЧ (FRN1.5E1S-4E).

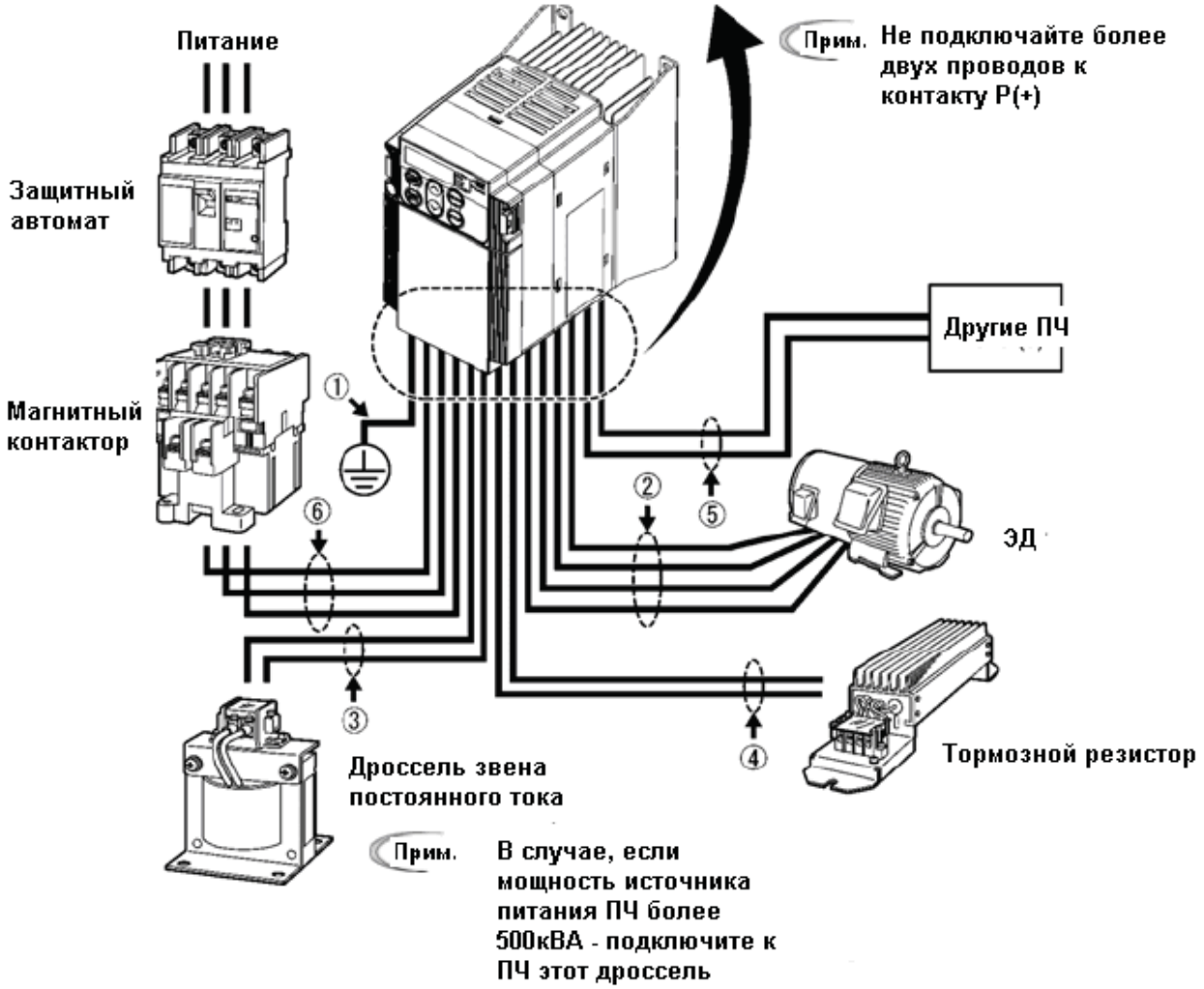


Рисунок 2.9 Подключение к ПЧ периферийного оборудования

①Контакты заземления (⏚ G)

Убедитесь, что контакты заземления подключены к шинам заземления, согласно схеме включения, для обеспечения безопасной работы и снижения электромагнитных помех от работающего ПЧ. ПЧ должен быть заземлен, чтобы избежать ударов током, пожара, и других несчастных случаев. Заземляющие контакты должны подключаться следующим образом.

1) Заземлите ПЧ в соответствии с ПУЭ.
2) Используйте толстый кабель для заземления с большой площадью поверхности и сделайте его по длине как можно короче.

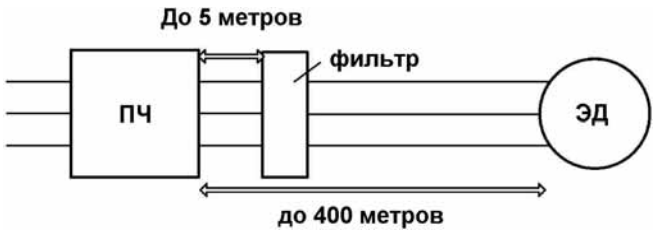
② Выходные контакты U, V, W и контакты заземления

Выходные контакты должны быть присоединены следующим образом.

1) Присоедините три провода трехфазного двигателя к контактам U, V, и W, соблюдая порядок фаз.
2) Присоедините кабель заземления к контакту (⏚G).

Примечание

- Длина кабеля между ПЧ и двигателем не должна превышать 50м, когда они соединены напрямую. Если длина кабеля превышает 50м, необходимо установить выходной фильтр, например, дроссель (опция). Например, при длине кабеля 400м, как это показано на рисунке.
- Не используйте один многожильный кабель для присоединения нескольких ПЧ и двигателей, даже если предполагаются возможные перекоммутации ПЧ и двигателей.

Без фильтра	С фильтром
	

Примечание

- Не присоединяйте конденсаторы компенсации коэффициента мощности к выходу ПЧ.
- Если длина кабелей большая, паразитная емкость между кабелями возрастет, что вызовет утечку тока. Это активизирует защиту от перенапряжения или приведет к возможным неточным показаниям напряжения. В худшем случае, ПЧ может быть поврежден.
- Если к одному ПЧ надо подсоединить более одного двигателя, длину кабеля нужно считать, как сумму длин кабелей всех двигателей.

Примечание **Работа с ЭД на 380 вольт**

- Если для защиты от перегрева двигателя между двигателем и ПЧ установлено тепловое реле, то оно может неправильно функционировать даже при длине кабеля менее 50 м. В этом случае присоедините опциональный выходной фильтр или понизьте несущую чистоту (функциональный код F26).
- Если двигатель управляется ПЧ совместно с рекуператором, на выходные импульсы ШИМ напряжения ПЧ может быть наложено выходное напряжение двигателя (ЭДС режима торможения) и приложено к двигателю. Особенно, в случае большой длины кабеля ПЧ - ЭД, напряжение может повредить изоляцию двигателя. Примите любую из предупредительных мер:
  - Используйте двигатель с изоляцией, рассчитанной на работу в данном режиме (с усиленной изоляцией). (Все стандартные двигатели Fuji оснащены такой изоляцией.)
  - Присоедините выходной фильтр (опция) к выходу ПЧ.
  - Уменьшите длину кабеля между ПЧ и ЭД (10 - 20 м и менее).

③ Контакты дросселя звена постоянного тока, P1 и P (+)

1) Снимите перемычку с контактов P1 и P(+).
2) Подключите дроссель (опция) к контактам P1 и P(+).

Примечание
- Длина кабеля должна быть не более 10 м.
- Не снимайте перемычку, если не используете дроссель.
- Если присоединен рекуператор, вам не нужно присоединять дроссель.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При присоединении инвертера к источнику электропитания 500 кВА или более, будьте уверены, что вы присоединили опциональный дроссель звена постоянного тока.

В противном случае возможен пожар.

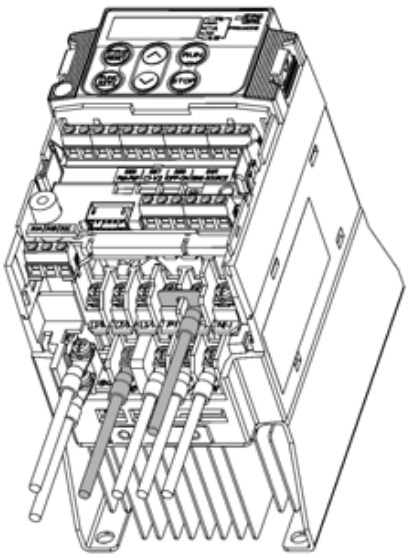
④ Контакты тормозных резисторов, P(+) и DB

1) Присоедините тормозной резистор (опция) к контактам P(+) и DB.
2) При использовании внешнего тормозного резистора, поставьте тормозной резистор и ПЧ так, чтобы длина кабеля была менее 5 м, перекрутите два кабеля вместе или проведите их параллельно.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Никогда не подключайте тормозной резистор к контактам P(+) и N(-), P1 и N(-), P(+) и P1, DB и N(-), или P1 и DB.

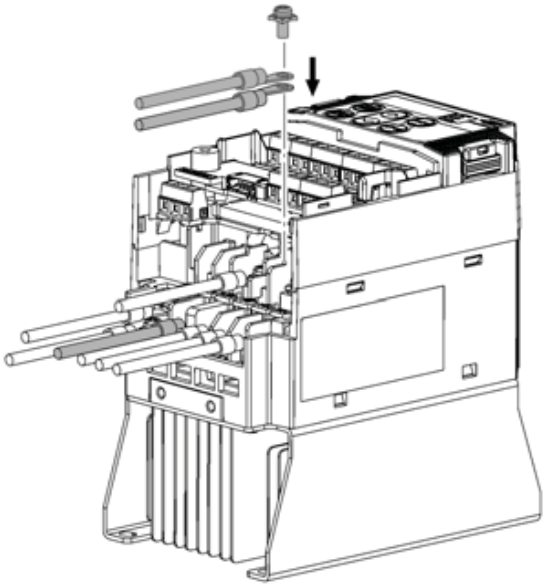
Это может вызвать пожар.



Если подключается только тормозной резистор (дроссель звена постоянного тока не подключен)

1) Выкрутите болты из контактов P1 и P(+), удалите перемычку.
2) Прикрутите кабель контакта P тормозного резистора и перемычку на терминал P(+) в указанном порядке снятым перед этим болтом.
3) Закрепите болт на контакте P1.
4) Присоедините кабель от контакта DB тормозного резистора к контакту DB ПЧ.

Рисунок 2.10 Подключение тормозного резистора без дросселя звена постоянного тока



Если дроссель устанавливается на ПЧ совместно с тормозным резистором

1) Выкрутите винт из контакта P(+).
2) Наложите кабель дросселя на кабель тормозного резистора, как это показано слева, и затем прикрепите их к контакту P(+) ПЧ с помощью винта.
3) Присоедините кабель от контакта DB тормозного резистора к контакту DB ПЧ.
4) Не устанавливайте перемычку.

Рисунок 2.11 Подключение тормозного резистора с дросселем звена постоянного тока

⑤ Контакты постоянного тока P (+) и N (-)

Используются при питании ПЧ постоянным током. Соедините эти контакты с контактами P(+) и N (-) других ПЧ.

Примечание Свяжитесь с вашими представителями Fuji Electric, если вы желаете использовать эти контакты (для уточнения особенностей настройки).

⑥ Контакты питания силовой схемы L1/R, L2/S, и L3/T (трехфазное питание ПЧ), или L1/L и L2/N (однофазное питание ПЧ)

1) Для безопасности убедитесь, что рекомендуемый автоматический выключатель или магнитный контактор выключены при присоединении контактов питания силовой схемы.

2) Присоедините кабели источника электропитания (L1/R, L2/S и L3/T для трехфазного питания или L1/L и L2/N для однофазного питания) к входным контактам ПЧ через автоматический выключатель, или УЗО и защитный автомат, или через дифференциальный выключатель и магнитный контактор, если это необходимо. Нет необходимости выравнивать фазы кабелей источника электропитания и входные контакты ПЧ друг с другом.

Совет Рекомендуется устанавливать магнитный контактор, который можно включать вручную. Это позволяет отключить ПЧ от источника электропитания в случае непредвиденной ситуации (например, при активации защитной функции), чтобы предотвратить поломку или несчастный случай.

2.3.6 Подключение контактов цепи управления

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Как правило, изоляция проводов управления не рассчитана на работу с высоким напряжением. Поэтому, при контакте провода управления и силового провода, изоляция может пробиться, и на провод управления пойдет высокое напряжение силового провода. Убедитесь, что провода управления не находятся в контакте с проводниками силовой схемы.

Игнорирование этих мер может вызвать удар током и/или несчастный случай.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ПЧ, двигатель и кабели при работе являются источником электромагнитных помех. Примите соответствующие меры для работы расположенных вблизи датчиков и устройств.

В противном случае возможен несчастный случай.

В таблице 2.9 приведены обозначения, названия и функции контактов управления. Присоединение контактов контрольной цепи различается в зависимости от установки функциональных кодов, которые отражают соответствующее использование ПЧ. Правильно прокладывайте кабели, чтобы снизить влияние электромагнитных наводок.

Таблица 2.9 Обозначения, названия и функции контактов управления

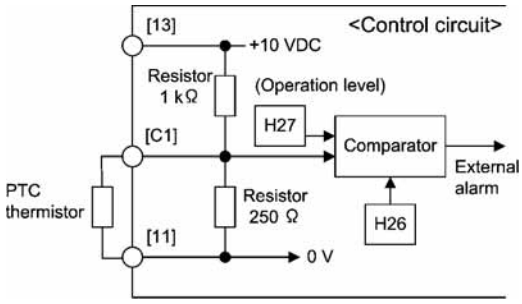
Классификация	Обозначение	Название	Функции
Аналоговый вход	[13]	Электропитание для потенциометра	Электропитание (+10 вольт) для потенциометра. (Потенциометр: 1 - 5 кОм). Потенциометр должен быть мощностью 0,5 Вт или более
	[12]	Аналоговый вход напряжения	(1) Частота задается в соответствии с напряжением на аналоговом входе: • от 0 до ±10 В DC/ от 0 до ±100% (Нормальный режим). • от ±10 до 0VDC/ от 0 до ±100% (Обратный режим). (2) Сигнал задания (в том числе команды ПИД) или сигнал обратной связи. (3) Используется, как вспомогательная установка для настроек частоты. • Входное сопротивление: 22kΩ. • Максимальный вход +15 VDC, хотя напряжение более чем ±10 VDC прорабатывается как ±10 VDC. Примечание. Ввод биполярного аналогового напряжения (от 0 до ±10 VDC) в терминал [12] требует установки функционального кода C35 на "0"
	[C1]	Аналоговый вход (токовый, функция C1)	(1) Частота задается в соответствии с током внешнего аналогового входа: • от 4 до 20 мА DC/от 0 до 100% (Нормальный режим). • от 20 до 4 мА DC/от 0 до 100 % (Инверсный режим). (2) Сигнал задания (в том числе команды ПИД) или сигнал обратной связи. (3) Используется как вспомогательная установка для настроек частоты. • Входное сопротивление: 250 Ом. • Максимальный входной ток +30 мА DC, хотя ток более +20 мА DC обрабатывается как +20 mA DC
		Аналоговый вход (напряжения, функция V2)	(1) Частота задается в соответствии с напряжением на аналоговом входе: • от 0 до +10 В DC/ от 0 до +100% (Нормальный режим). • от +10 до O В DC/ от 0 до +100% (Инверсный режим). (2) Сигнал задания (в том числе команды ПИД) или сигнал обратной связи. (3) Используется как вспомогательная установка для настроек частоты. • Входное сопротивление: 22 кОм. • Максимальный входное напряжение +15 В DC, хотя напряжение более чем +10 В DC обрабатывается как +10 В DC
		Аналоговый вход (терморезистора, функция PTC)	(1)Для подключения терморезистора (с положительным температурным коэффициентом). На рисунке также условно показана внутренняя схема. 
		Одна из функций - C1, V2 или PTC может быть назначена контакту C1. Это требует установки переключателя на плате управления и установки значения его функционального кода. Более подробная информация - в разделе 2.3.7 «Установка переключателей»	
	[11]	Общий аналоговый	Общий для аналоговых входных и выходных сигналов ([13], [12], [C1], и [FM]). Гальванически не связан с контактами [CM] и [CMY]

Таблица 2.9 Продолжение

Класси-фикация	Обозна-чение	Название	Функции
Аналоговый вход			**Примечание** -Аналоговые сигналы малы по величине, вследствие чего они подвержены влиянию помех. Прокладывайте проводку на минимальную длину (в пределах 20 м), используйте экранированные провода. Обязательно заземляйте экраны проводов; при высоком уровне помех может оказаться эффективным их подключение также к клемме [11]. Для усиления эффекта экранирования заземляйте экран только на одном конце (рис. 2.13). -Для коммутации слабых сигналов используйте реле со спаренными контактами, если таковое имеется в схеме. Не подсоединяйте контакты реле к клемме [11]. -Если ПЧ подключен к внешнему датчику аналогового сигнала, возможно появление сбоев вследствие электрических помех со стороны ПЧ. В таких случаях рекомендуется подключить к выходу датчика ферритовый сердечник (например, тороидальный) или подсоединить между сигнальными проводниками конденсатор, подавляющий высокие частоты (0,022 мкф) (рис. 2.14). -Продолжительная подача на клемму [C1] напряжения свыше 7.5 В может привести к повреждению внутренней цепи управления.
			Экран; Схема управления; [13]; [12]; [11]; Потенциометр 1~5 кОм Рисунок 2.13 Подключение экранированной проводки
			Аналоговый выход Внешнего устройства; Конденсатор 0,022 μf 50в; Схема управления; [12]; [11]; Пропустите провода через сердечник или сделайте ими 2~3 витка вокруг сердечника Рисунок 2.14 Вариант схемы помехоподавления
Цифровой вход	[X1]	Цифровой вход 1	1) Различные команды-сигналы – на самовыбег, сигнализация аварии внешнего оборудования, многоступенчатый режим задания частоты – могут быть поданы на клеммы [X1]-[X5], [FWD] и [REV] путем установки значения функциональных кодов E01-E03, E98 и E99. Дополнительную информацию см. в Главе 5, Разделе 5.2 "Описание функциональных кодов". (2) Переключение режимов Сток/Исток (SINK/SOURCE) производится с помощью внутреннего переключателя. (3) Переключение состояний Вкл/Выкл между входами [X1]-[X5], [FWD] или [REV]), и [PLC] производится логическими уровнями (1/0). В случае положительной логики состоянию включения (Вкл) входа между [X1] и [PLC] соответствует логический уровень 1; этому же состоянию в отрицательной логике будет соответствовать уровень"0". (4) Отрицательная логика не может быть использована при подаче сигналов на [FWD] и [REV].
	[X2]	Цифровой вход 2	
	[X3]	Цифровой вход 3	
	[X4]	Цифровой вход 4	
	[X5]	Цифровой вход 5	
	[FWD]	Команда запуска вперед	
	[REV]	Команда запуска назад	

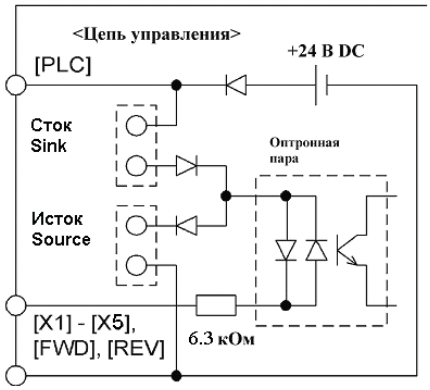


Рисунок 2.15 Структура цифрового входа

Таблица характеристик цифрового входа

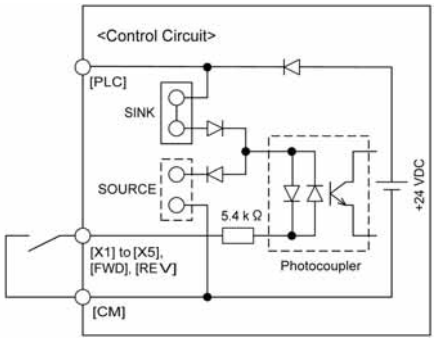
Обозначение		Min.	Max.
Рабочее напряжение, сток (SINK)	Вкл.	0 V	2 V
	Откл.	22 V	27 V
Рабочее напряжение, исток (SOURCE)	Вкл.	22 V	27 V
	Откл.	0 V	2 V
Ток при включении (напряжение 0 В)		2.5 mA	5 мА
Ток утечки в выключенном состоянии		-	0.5 мА

Таблица 2.9 Продолжение

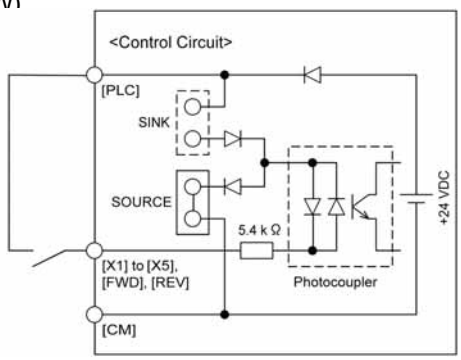
Класси-фикация	Обозна-чение	Название	Функции
Цифровой вход	[PLC]	Питание цифровых входов	Соедините с PLC дополнительный источник питания (при необходимости). (Номинальное напряжение: +24 в DC (максимальный выходной ток 50 мА): допустимый диапазон: +22 ~ +27 в DC). С этого контакта также снимается напряжение для питания цепей транзисторного выхода [Y1], [Y2]. Более подробную информацию по использованию см. в этой таблице в разделах «Аналоговый выход», «Импульсный выход», «Транзисторный выход» и «Выходные реле»
	[CM]	Общий контакт цифровых входов	Два общих контактов цифровых входных сигналов и выходного сигнала [FMP] Данная клемма электрически изолирована от клемм [11] и [CMY]

Совет Используйте контакты реле для включения и выключения [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD] или [REV], рисунок 2.16 показывает 2 примера цепи, которая использует контакт реле для включения или выключения контрольного сигнала. В первой схеме переключатель SW1 переведен в положение сток (SINK), а во второй схеме он переведен в положение исток (SOURCE).

Примечание: используйте качественное и надежное реле (рекомендуется контрольное реле Fuji модели HH54PW)

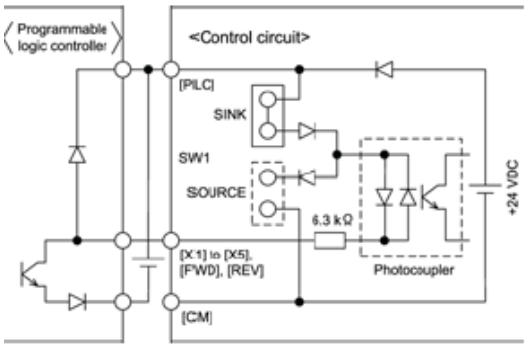


(a) SW1 в положении SINK (сток)

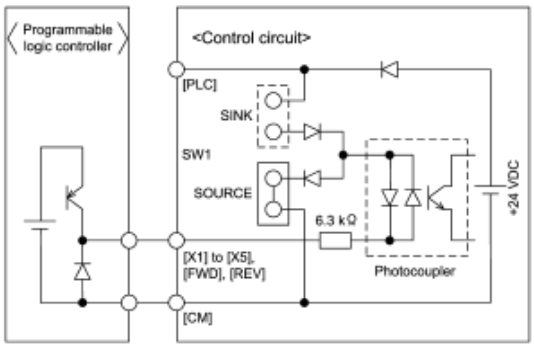


(b) SW1 в положении SOURCE (исток)

Совет Если вы используете программируемый логический контролер (ПЛК) для включения или выключения входов [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD] или [REV], то рисунок 2.17 показывает два примера подключения ПЛК и клемм [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD] или [REV]. В первой схеме переключатель SW1 переведен в положение сток (SINK), а во второй схеме он переведен в положение исток (SOURCE).
В первой схеме замыкание или размыкание открытой коллекторной схемы в ПЛК с внешним источником электропитания включает или выключает контрольный сигнал [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD] или [REV]. При использовании этого типа схемы делайте следующее:
- Присоедините «+» внешнего источника электропитания (который должен быть изолирован от источника питания ПЛК) к контакту [PLC] ПЧ.
- Не присоединяйте контакт [CM] ПЧ к общему контакту ПЛК.



(a) Переключатель SW1 в положении сток (SINK)



(b) Переключатель SW1 в положении исток (SOURSE)

Рисунок 2.17 Схема включения ПЛК с использованием ПЛК

📖 Для подробностей установки переключателя SW1 обращайтесь к разделу 2.3.7

Таблица 2.9 Продолжение

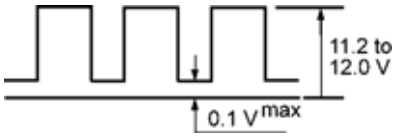
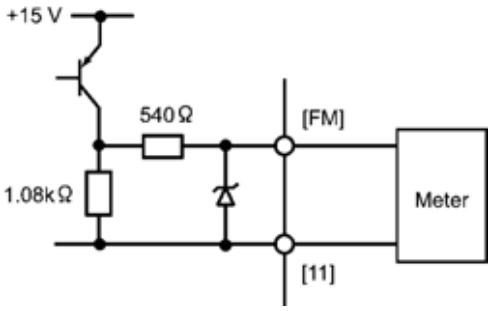
Классификации	Символ	Название	Функции
Аналоговый выход	[FM]	Аналоговый выход (функция выхода FMA)	Сигнал аналогового выхода, масштабируемый в напряжение от 0 до +10 В DC. Вы можете выбрать параметр для отображения с помощью переключателя SW6 на плате управления и задать значение функционального кода F29. Вы также можете выбрать функции с помощью функционального кода F31. • Выходная частота 1 (до компенсации скольжения). • Выходная частота 2 (после компенсации скольжения). • Выходной ток. • Выходное напряжение. • Выходной крутящий момент. • Коэффициент нагрузки. • Входную мощность. • PID-сигнал обратной связи. • PID-выход (среднее значение) • Значение с энкодера. • Напряжение звена постоянного тока. • Универсальный аналоговый выход. • Мощность потребляемую ЭД. • Тестовый сигнал. • Команда PID. * Входное сопротивление внешнего устройства: минимум 5 кОм (выход от 0 до +10В DC). * К выходу можно подключить 2 вольтметра (0 – 10 В DC) с внутренним сопротивлением 10 кОм каждый. (Настраиваемый уровень усиления: от 0 до 300%.)
Импульсный выход		Импульсный выход (функция выхода FMP)	Импульсный выходной сигнал. Вы можете выбрать импульсную функцию с помощью переключателя SW6 на плате управления или изменить значение функционального кода F29. Вы также можете выбрать функцию с помощью кода F31. * Входное сопротивление внешнего устройства: минимум 5 кОм. * Импульсная нагрузка: примерно 50% Диапазон: от 25 до 6000 в секунду. <u>Форма напряжения</u> • Форма кривой импульсного выходного сигнала.  • Выходная цепь. 
	[11]	Общий аналог	Два общих контакта для аналоговых входных и выходных сигналов. Изолированы от контактов [CM] и [CMY]

Table 2.9 Continued

Классификации	Символ	Название	Функции
Транзисторный выход	[Y1]	Транзисторный выход 1	1) Различные сигналы, такие как запуск ПЧ, поступление сигнала частоты/скорости, предупреждение о перегрузке могут быть заданы любому из выходов [Y1] и [Y2] с помощью функциональных кодов E20 и E21. Обратитесь для подробностей к главе 5, параграф 5.2 «Описание функциональных кодов».
	[Y2]	Транзисторный выход 2	2) Если для включения [Y1], [Y2], и [CMY] при положительной логике установлена 1 , то выключение будет 0, в отрицательной логической схеме – наоборот 0 – включение и 1 выключение
	[CMY]	Общий транзисторный	Общий контакт для транзисторных выходных контактов. Электрически изолирован от контактов [CM] и [11]

(Характеристики транзисторной выходной цепи)

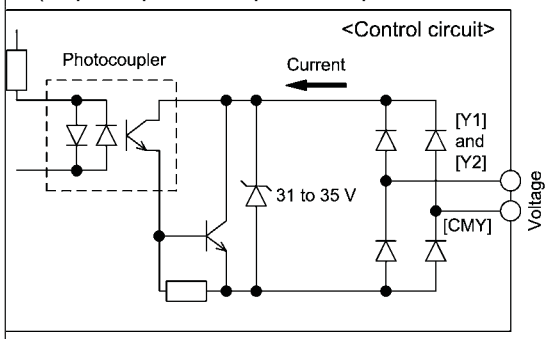


Рисунок 2.18
Выходная транзисторная цепь

Значение		Max.
Уровень	включение	3 В
	выключение	27 В
Максимальный ток при включении		50 mA
Ток утечки в выключенном		0.1 mA

Рисунок 2.19 Показаны примеры соединения контрольной цепи и ПЛК

Примечание

- Когда транзисторный выход запускает контрольное реле, присоедините поглощающий эдс реле при выключении диод между контактами обмотки реле.
- Если присоединенному к транзисторному выходу оборудованию или устройству необходимо электропитание, подавайте +24 В DC (допустимые пределы : от +22 до +27 В DC, 50 мА максимум) через контакт [PLC]. В этом случае закоротите терминалы [CMY] и [CM]

Совет ■ Присоединение программируемого логического контролера (ПЛК) к контакту [Y1] или [Y2]

Рисунок 2.20 показывает два примера подключения ПЛК к транзисторным выходам ПЧ. В схеме входная цепь ПЛК работает как сток (SINK) для выхода контрольной цепи, на второй схеме она работает в режиме исток (SOURCE).

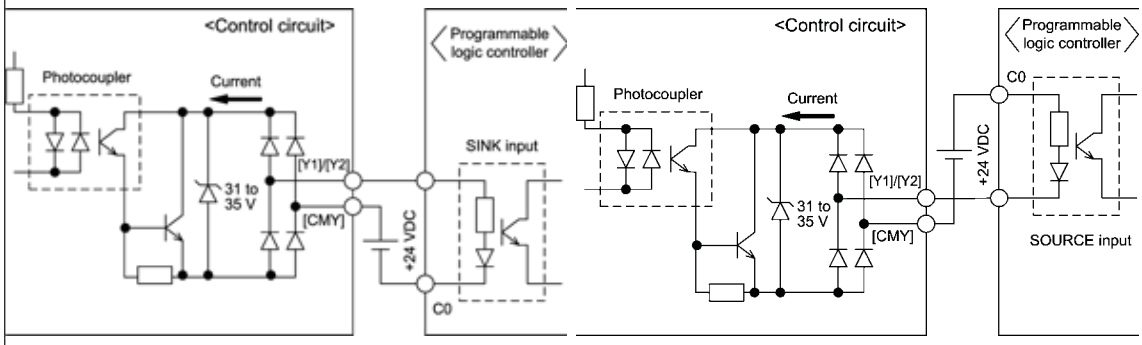
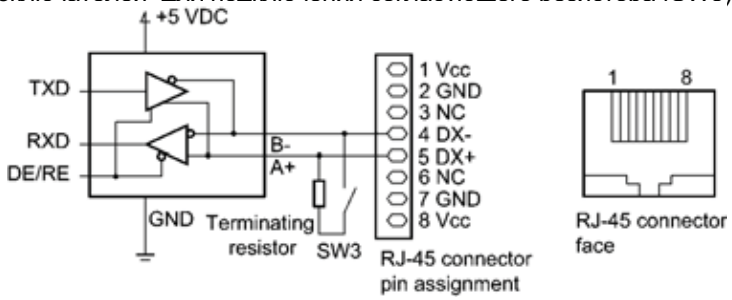


Рисунок 2.20 Соединение транзисторных выходов к ПЛК

Таблица 2.9 Продолжение

Классификации	Символ	Название	Функции
Релейный выход	[30A/B/C]	Релейный выход (для любой ошибки)	(1) Изменяет состояние реле, (однополюсный на два направления), когда защитная функция активизируется для остановки двигателя. Максимально допустимая мощность, коммутируемая контактами 250 В AC, 0.3A, cos φ = 0.3 , 48 В DC, 0.5A (2) Любой из выходных сигналов, назначенных контактам [Y1] и [Y2], может также быть также задан этому реле для использования его, как сигнального выхода. (3) Переключения нормального и негативного логического выхода прилагается к следующим двум режимам контактного выхода: "Между терминалами [30A] и [30C] закрытый (под напряжением) для сигнального выхода включения (Включен режим ON)" или “Между терминалами [30A] и [30C] открытый (не под напряжением) для сигнального выхода включения ON (Включен режим OFF)"
Коммуникация	RJ-45 Для соединения по сети или подключения панели оператора.	Стандартный соединитель RJ-45	(1) Используется для соединения ПЧ с панелью оператора. ПЧ подает на нее электропитание через обозначенные ниже контакты по удлинительному кабелю. (2) Снимите панель оператора с соединителя RJ-45 и присоедините кабель для связи по RS-485 для управления ПЧ с помощью компьютера или ПЛК (программируемого логического контролера). Обратитесь к разделу 2.3.7 "Установка переключателей" для подключения согласующего резистора (SW3).  Рисунок 2.21 Назначение и расположение контактов разъёма RJ-45 (мама), расположенного на передней панели ПЧм * Контакты 1, 2, 7 и 8 предназначены только для питания панели оператора (стандартной или многофункциональной), поэтому не используйте их для других целей

Примечание

- Прокладывайте кабели управления как можно дальше от кабелей питания. В противном случае электромагнитные помехи могут привезти к сбоям в работе.
- Закрепляйте кабели управления внутри ПЧ так, чтобы они не соприкасались с деталями, по которым производится питание ПЧ.
- Распределение контактов соединителя RJ-45 в серии FRENIC-Multi отличается от распределения в серии FVR-E11S. Не присоединяйте к ПЧ панель оператора серии FVR-E11S. Это может повредить внутреннюю схему управления.

Примечание **Установка платы клемм управления**

- Обычно не нужно снимать плату клемм управления. Однако если вы ее снимаете, убедитесь, что при ее установке скобы в ПЧ захватили ее, издав щелкающий звук.

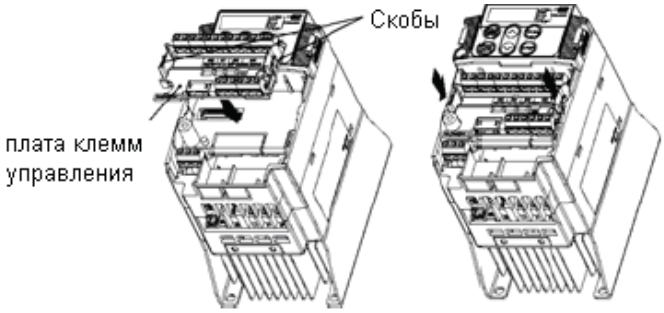


Рисунок 2.22 Установка платы клемм управления

2.3.7 Установка переключателей

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перед изменением положения переключателей выключите электропитание и подождите более 5 минут. Убедитесь, что светодиодный монитор выключен. Затем убедитесь, используя мультиметр или подобный инструмент, что напряжение в звене постоянного тока между контактами P (+) и N (-) упало ниже безопасного уровня (+25 VDC).
При игнорировании данного предупреждения может произойти удар током, так как даже после выключения электроэнергии в конденсаторах остается остаточный электрический заряд.

■ Установка переключателей

Переключатели платы управления и платы клемм управления позволяют подстраивать режим работы аналоговых выходов, цифровых входных и выходных сигналов и портов связи. Расположение этих переключателей показано на рисунке 2.23. Для доступа к переключателям снимите крышку с клемм и панель оператора.

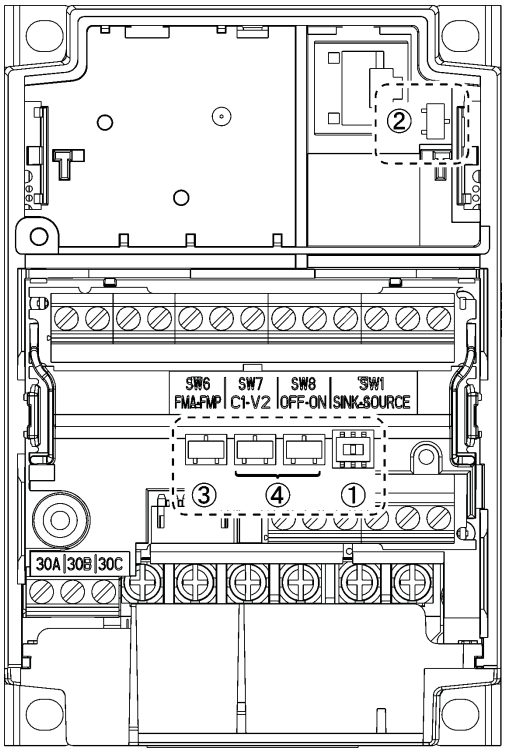
📖 Для подробностей обращайтесь к главе 2.3.1 "Снятие крышки клемм и силовых контактов".

Таблица 2.10 описывает функции каждого переключателя.

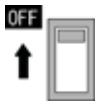
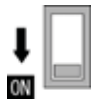
Таблица 2.10 Функции ползунковых переключателей

<table>
<tr><th>Переключатель</th><th>Функция</th></tr>
<tr><td>① SW1</td><td>Переключает рабочий режим цифровых контактов в режимы SINK (сток) и SOURCE (исток).
▪Для перевода работы цифровых входных контактов в режим стока тока [X1] - [X5], [FWD] или [REV] поставьте переключатель SW1 в положение SINK.
▪Для перевода их в режим источника тока выберите положение SOURCE</td></tr>
<tr><td>② SW3</td><td>Включает и выключает согласующий резистор коммуникационного порта RS-485.
▪Для присоединения панели оператора к ПЧ поставьте переключатель SW3 в положение OFF (заводская настройка).
▪Если ПЧ присоединен к сети RS-485, как терминальное устройство, поставьте переключатель SW3 в положение ON</td></tr>
<tr><td>③ SW6</td><td>Переключает выходной режим выхода контакт [FM] между аналоговым напряжением и импульсным выходом. При смене установок переключателя смените также значение функционального кода F29.
<table>
<tr><th></th><th>SW6</th><th>Значения F29</th></tr>
<tr><td>Аналоговый выход напряжения (заводская настройка)</td><td>FMA</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Выход тока</td><td>FMP</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>④ SW7
SW8</td><td>Переключает функцию входного контакта [C1] на: C1, V2 или PTC (вход для терморезистора).
При смене установок переключателя измените также значения функциональных кодов E59 и H26.
<table>
<tr><th></th><th>SW7</th><th>SW8</th><th>Значения E59</th><th>Значения H26</th></tr>
<tr><td>Команда частоты пропорциональна току (C1)</td><td>C1</td><td>OFF</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Команда частоты пропорциональна напряжению (V2)</td><td>V2</td><td>OFF</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Вход терморезистора (PTC)</td><td>C1</td><td>ON</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Рисунок 2.23 показывает расположение переключателей для выхода – входа



② SW3

OFF	ON
 Factory default	

	③ SW6	④ SW7	④ SW8	① SW1
Factory default	FMA ←	C1 ←	OFF ←	SINK ←
-	FMP →	V2 →	ON →	SOURCE →

Рисунок 2.23 Примеры переключений

2.4 Установка и присоединение панели оператора

2.4.1 Метод установки и необходимые для присоединения части

(1) Метод установки

- Установка панели на дверцу шкафа (Рисунок 2.24).
- Установка панели на расстоянии (для удобства управления) (Рисунок 2.25).

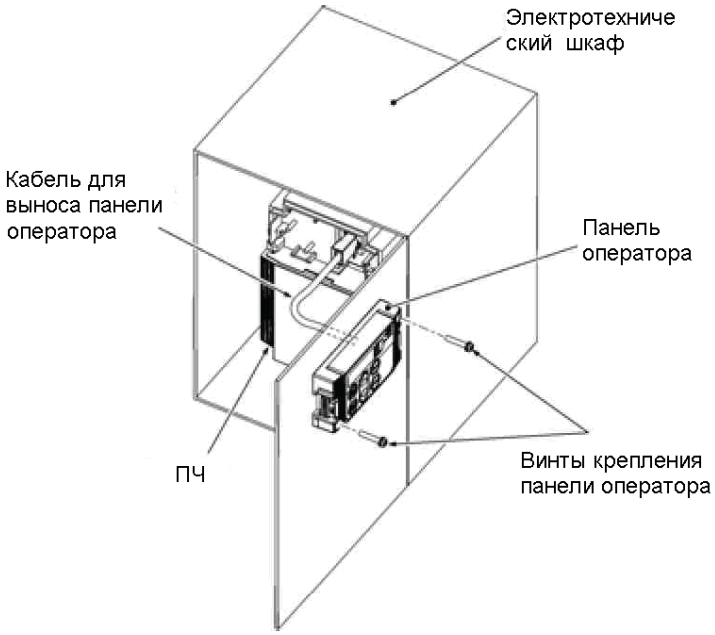


Рисунок 2.24 Установка панели оператора на стенку панели

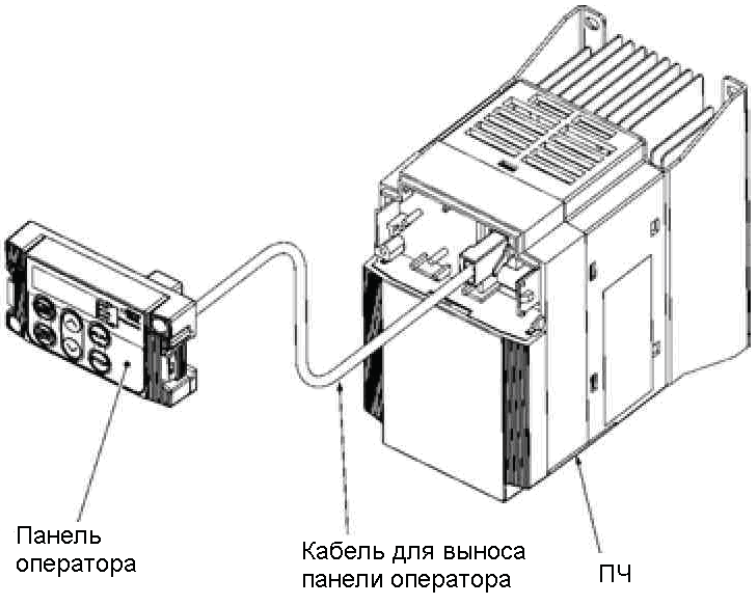


Рисунок 2.25 Установка панели оператора на расстоянии (для удобства управления)

(2) Детали, необходимые для присоединения

Для установки панели на дверце необходимы следующие части.

Название	Модель	Замечания
Удлинительный кабель	CB-5S, CB-3S и	В наличии 3 кабеля 5м, 3м, и
Фиксирующий винт	M3 x 16M3	Принадлежности
Задняя крышка панели оператора		Принадлежности

Примечание. При необходимости использовать кабель нестандартной длинны, вы можете изготовить его самостоятельно, используя сетевой (LAN) кабель типа 10BASE-T/100BASE-TX соответствующий US ANSI TIA/EIA-568A категории 5 (не более 20), обжав его по подобию оригинального кабеля.
Рекомендуемый LAN кабель:
Производитель: SANWA Supply Co., LTD.
Модель: KB-10T5-01K (1м).
KB-STP-01K (1м) (экранированный локальный кабель LANс электромагнитной совместимостью).

2.4.2 Этапы установки

■ **Установка панели оператора на дверцу**

① Потяните панель на себя, придерживая зажимы по краям панели.

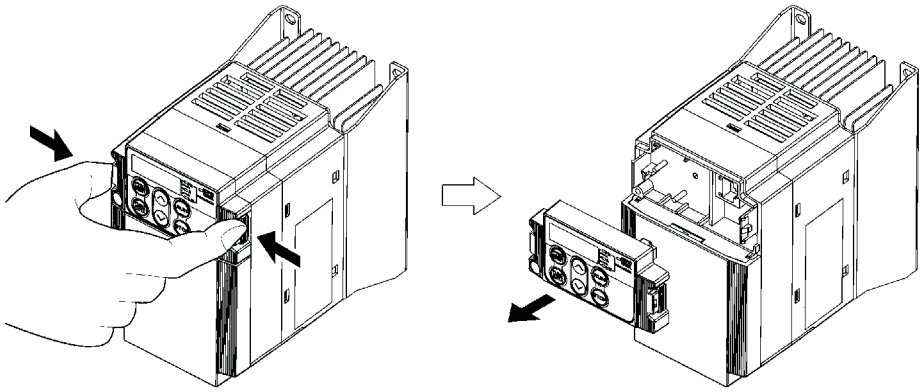


Рисунок 2.26 Снятие панели

② Закрепите заднюю крышку на панели.

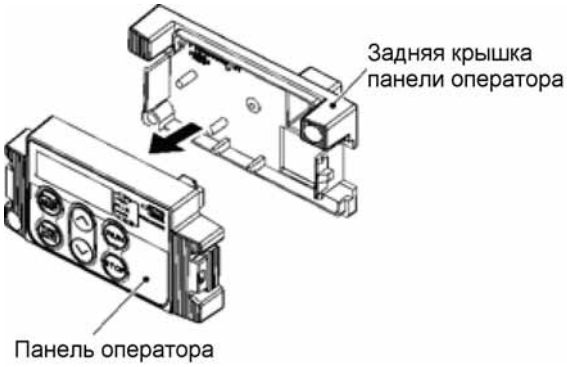


Рисунок 2.27 Установка задней крышки панели для работы на расстоянии

③ Сделайте вырез на дверце. Для подробностей обратитесь к главе 8 раздел 8.4.2 "Панель оператора”.

④ При установке панели на дверце, прочно закрепите ее двумя болтами M3 через отверстия, обозначенные на рисунке (Рисунок 2.27).
(Момент затяжки: 0.7 Н-м.)

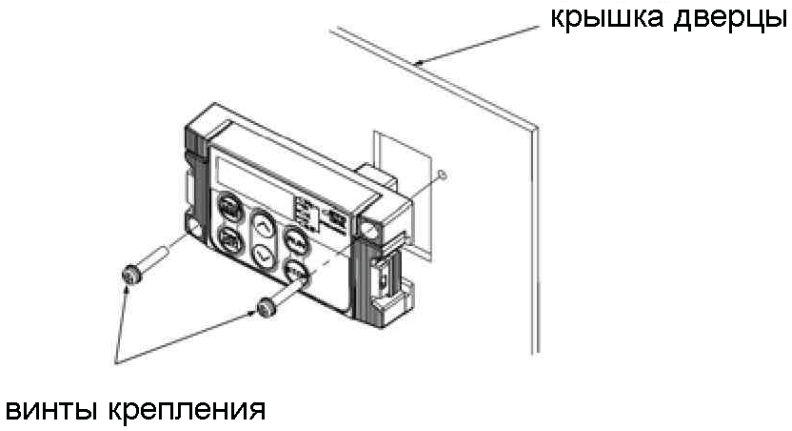


Рисунок 2.28 Установка панели на дверцу

⑤ Присоедините кабель (CB-5S, CB-3S или CB-1S) или изготовленный самостоятельно удлинитель к разъемам RJ-45 на панели оператора и на ПЧ (Рисунок 2.29).

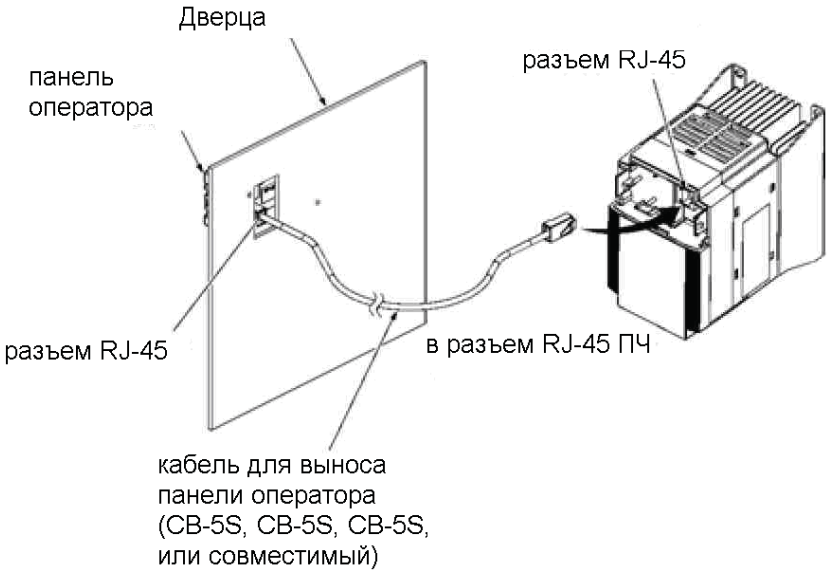


Рисунок 2.29 Подключения удлинительного кабеля

■ Установка панели оператора на удалении от ПЧ

Выполните этап ⑤ ■ раздела «Установка панели оператора на дверце».

2.5 Замечания о гармонической составляющей, ЭМ помехе и токе утечки

(1) Гармонический компонент

Входной ток в ПЧ вызывает гармонический компонент, который может влиять на другие приборы и корректирующие конденсаторы коэффициента мощности, которые подсоединены к тому же источнику электропитания, что и ПЧ. Если гармоническая составляющая вызывает проблемы, присоедините опциональный дроссель звена постоянного тока (DCR) к ПЧ. Кроме этого, возможно, понадобится также установка входного дросселя (ACR) для корректирующих конденсаторов коэффициента мощности.

(2) Электромагнитные помехи

Если электромагнитные помехи, производимые ПЧ, влияют на другие устройства, или шум внешнего оборудования вызывает сбои в работе ПЧ, примите следующий меры.

1) Если помехи, производимые ПЧ, влияют на другие устройства через кабели питания или заземления:
   - Изолируйте заземленные металлические конструкции ПЧ от аналогичных конструкций других устройств.
   - Присоедините шумоподавляющий фильтр к кабелям питания ПЧ.
   - Изолируйте цепи питания других устройств от цепи питания ПЧ, используя для питания ПЧ собственный трансформатор.
2) Если шумы индуктивного характера или радиопомехи, производимые ПЧ, влияют на другие устройства через кабели питания или заземления:
   - Изолируйте кабели питания от кабелей управления и кабелей других устройств.
   - Проведите кабели питания ПЧ через металлическую трубу и соедините ее с землей рядом с ПЧ.
   - Установите ПЧ на металлический лист и заземлите его.
   - Установите в цепь питания ПЧ шумоподавляющий фильтр.
3) Когда помехи наводятся на ПЧ от рядом стоящего оборудования:
   - Для контрольных сигнальных кабелей используйте скрученные или скрученные и экранированные кабели. При использовании скрученных экранированных кабелей присоедините экран кабелей к общим клеммам схемы управления или заземлите.
   - Присоедините поглотитель бросков тока параллельно катушке (соленоиду) магнитного контактора.

(3) Ток утечки

Высокочастотный ток (токовые гармоники), производимый включениями и выключениями IGBT транзисторов внутри ПЧ, становится током утечки через паразитные емкости кабелей питания ПЧ и кабелей идущих к ЭД. Ели это вызывает ниже перечисленные проблемы, примите соответствующие меры.

Таблица 2.11 Противодействия току утечки

Проблема	Меры
Защитный вводной автоматический выключатель в случае утечки выключился	1) Уменьшите несущую частоту. 2) Сделайте провода между ПЧ и двигателем короче. 3) Используйте автоматический выключатель в случае утечки на больший номинальный ток, чем установленный. 4) Используйте автоматический выключатель, в случае утечки нечувствительный к этим высокочастотным токам (серии Fuji SG и EG
Срабатывание внешнего теплового реле	1) Уменьшите несущую частоту. 2) Увеличьте тепловую постоянную реле. 3) Вместо внешнего теплового реле используйте электронное тепловое реле в ПЧ

3_43.pdf 16.04.2008 11:10:00

Глава 3 УПРАВЛЕНИЕ С ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

3.1 Светодиодный индикатор, кнопки и светодиоды панели оператора

Панель оператора состоит из четырехзначного светодиодного семисегментного индикатора, шести кнопок и пяти светодиодных индикаторов. Она позволяет запускать и останавливать двигатель, контролировать режим работы, переключать режимы меню. В режиме меню устанавливаются данные функциональных кодов, контролируются состояния сигналов входа-выхода, выводится информация для обслуживания, информация предупреждения или аварийных ситуаций.

Таблица 3.1 Обзор функций кнопок

Пункт	Светодиодный индикатор, кнопки и светодиоды	Функции
Свето-диодный индикатор		Четырехзначный семисегментный светодиодный индикатора, показывающий, соответственно режимам работы, следующее: ■В режиме работы: Режим работы (выходную частоту, ток и напряжение). ■В режиме программирования: Меню, функциональные коды и их значения. ■В режиме аварии: Код аварии, показывающий причину аварии при активации защитной функции
Кнопки управле-ния		Кнопка программирования/сброса (Program/Reset), переключающая режимы ПЧ: ■ В режиме работы: Переводит ПЧ в режим программирования. ■ В режиме программирования: Переводит ПЧ в режим работы. ■ В режиме аварии: После устранения причины тревоги переводит ПЧ в режим работы
		Кнопка функции/данных (Function/Data) переключает режим работы для следующих действий: ■В режиме работы: Переключает информацию на индикаторе в зависимости от состояния ПЧ (выходная частота (Гц), выходной ток (А), выходной вольтаж (V) и т.д.). ■ В режиме программирования: Показывает функциональный код и устанавливает данные, введенные кнопками ВВЕРХ -ВНИЗ
		Кнопка запуска (RUN). Запускает двигатель
		Кнопка остановки (STOP). Останавливает двигатель
		Кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ (UP / DOWN). Выбирают пункты настройки и меняют данные функциональных кодов, отображаемые на индикаторе.

Таблица 3.1 Продолжение

Пункт	Светодиодный индикатор, кнопки и светодиоды	Функции
Свето-диодные индика-торы	RUN LED	Загорается при активации команд запуска
	KEYPAD CONTROL LED	Загорается при готовности ПЧ к работе перед запуском с помощью кнопки RUN (F02 = 0, 2, или 3). В режимах программирования или аварии нельзя запустить ПЧ даже при горящем индикаторе
	Выражение режима работы тремя индикаторами	Три светодиода информируют о параметре, отображаемом на светодиодном индикаторе в режиме работы, путем комбинации их включенного или выключенного состояния Единицы: kW, A, Hz, r/min и m/min (кВт, А, Гц, обороты/мин и метры/мин) Глава 3, параграф 3.3.1 "Контроль режима работы"
		В режиме программирования горят светодиоды Hz и kW ■ Hz □ A ■ kW

Защита одновременным нажатием

Защита одновременным нажатием означает нажатие двух кнопок одновременно. FRENIC-Multi поддерживает это в случаях, приведенных ниже. Одновременное нажатие обозначается символом "+" между картинками кнопок в этом руководстве.
(Например, изображение кнопок STOP+ ВВЕРХ означает нажатие кнопки стоп при удерживании кнопки ВВЕРХ).

Таблица 3.2 Одновременное управление кнопками

Режим работы	Одновременное	Для чего используется
Режим программмирования	STOP + ∧	Меняют определенные функциональные данные. (Обратитесь к кодам F00, H03, и H97 в Главе 5 "Функциональные коды")
	STOP + ∨	
Режим аварии	STOP + PRG/RESET	Переключают в режим программирования без сброса состояния аварии

3.2 Обзор режимов работы

FRENIC-Multi может работать в следующих режимах:

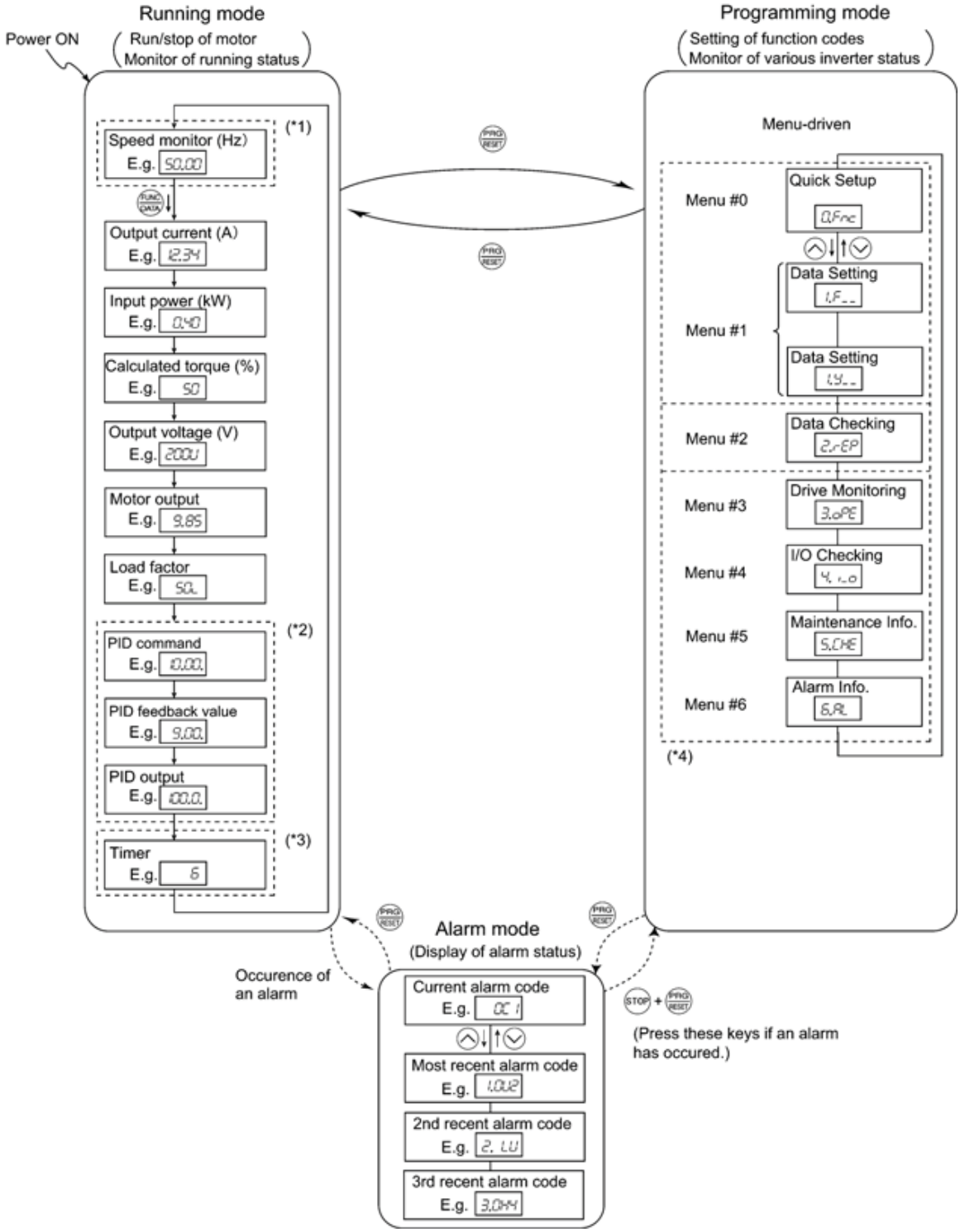
■ Режим работы: позволяет вводить команды запуска и остановки при обычном управлении. Вы также можете контролировать статус работы в реальном времени.

■ Режим программирования: позволяет производить конфигурацию значения функциональных кодов и проверять различную информацию о статусе и обслуживании ПЧ.

■ Режим аварии: при возникновении состояния аварии ПЧ автоматически входит в режим аварии. В этом режиме вы можете просматривать соответствующий код аварии* и соответствующую ему информацию на индикаторе.

* Код аварии: обозначает причину состояния аварии, вызвавшей включение защитной функции. Для подробностей обращайтесь к главе 8, Параграф 8.5 "Защитные функции".

Рисунок 3.1 Показывает переход статуса ПЧ между этими тремя режимами работы



Сверху вниз: режим работы, режим программирования, режим аварии.

(*1) Индикатор скорости позволяет вам выбрать необходимый пункт скорости (один из семи) с помощью функционального кода E48.

(*2) Применимо только когда ПИД-контроль активен (J01 = 1, 2 или 3).

(*3) Экран таймера включается только при включении таймера с помощью функционального кода C21.

(*4) Применимо только когда выбран режим полного меню (E52 = 2).

Рисунок 3.1 Переход между основными экранами при управлении

3.3 Running Mode

Когда ПЧ включается, он автоматически переходит в режим работы, в котором вы можете осуществлять следующее.
(1) Контроль статуса работы (например, выходная частота и выходной ток).
(2) Регулировка частоты вращения и другие параметры.
(3) Остановка/запуск двигателя.
(4) Толчковый режим.

3.3.1 Контроль рабочего состояния

В режиме работы можно контролировать нижеследующие 11 параметров. Сразу после включения ПЧ появляется параметр контроля, назначенный функциональным кодом E43. Нажмите кнопку Function/Data, чтобы переключить параметры для контроля. Для подробностей переключения пунктов контроля с помощью кнопки Function/Data, обратитесь к пункту "Контроль рабочего статуса" в Режиме работы на рисунке 3.1.

Таблица 3.3 Параметры контроля

Пункты контроля	Пример данных на индикаторе *1	Светодиод ■: включен, □: выключен	Еди-ница	Значение показываемой величины	Данные функции-онального кода E43
Контроль скорости	Функциональный код E48 обозначает показания монитора и индикаторов				0
Выходная частота (до компенсации скольжения)	50.00	■Hz □A □kW	Гц	Действительная выходная частота вращения	(E48 = 0)
Выходная частота (после компенсации скольжения)	50.00	■Hz □A □kW	Гц	Действительная выходная частота вращения	(E48 = 1)
Относительная частота	50.00	■Hz □A □kW	Гц	Установленная относительная частота вращения	(E48 = 2)
Скорость двигателя	1500	■Hz ■A □kW	Обор./мин	Выходная частота (Гц) x $\frac{120}{P01}$ Для двигателя 2, P01 читается как A15	(E48 = 3)
Скорость вращения вала нагрузки	300.0	■Hz ■A □kW	Обор./мин	Выходная частота (Гц) x E50	(E48 = 4)
Линейная скорость	300.0	□Hz ■A ■kW	м/мин	Выходная частота (Гц) x E50	(E48 = 5)
Постоянная скорость подачи	50	□Hz □A □kW	мин	E50	(E48 = 6)
Выходной ток	12.34	□Hz ■A □kW	A	Выходной ток из ПЧ в среднеквадратичном значении	3
Выходное напряжение *2	200U	□Hz □A □kW	V	Выходное напряжение из ПЧ в среднеквадратичном значении	4
Расчетный вращающий момент	50	□Hz □A □kW	%	Выходной вращающий момент двигателя в % (Расчетная величина)	8
Входная мощность	10.25	□Hz □A ■kW	кВт	Входная мощность в инвертер	9

Таблица 3.3 Продолжение

Пункты контроля	Пример данных на индикаторе *1	Светодиод ■: включен, □: выключен	Еди-ница	Значение показываемой величины	Данные функции-онального кода E43
Команда ПИД *3, *4	10.00.	□Hz □A □kW	—	Команда ПИД /обратное количество, переведенное из действующей физической величины контролируемого объекта (например, температуры). Обратитесь к функциональным кодам E40 и E41 для подробностей	10
Значение обратной связи ПИД 3, *5	9.00.	□Hz □A □kW	—		12
Таймер (Управление таймером) 3	50	□Hz □A □kW	мин	Задание времени работы	13
Выход ПИД * 3, *4	100.0.	□Hz □A □kW	%	Выход ПИД в %, как максимальная частота (F03) в 100% выражении. Для двигателя 2 P01 читается как A15	14
Коэффициент нагрузки * 6	50L	□Hz □A □kW	%	Коэффициент нагрузки двигателя в %, как номинальная мощность в 100% выражении	15
Мощность, потребляемая * 7	9.85	□Hz □A ■kW	кВт	Потребляемая мощность двигателя в кВт	16

*1 Величина, превышающая 9999, не может быть показана на четырехзначном индикаторе, поэтому вместо цифр появляются квадратные скобки.

*2 Когда светодиодный индикатор показывает выходное напряжение, вместо последней цифры появляется буква U, означающая напряжение ("V").

*3 Эти относящиеся к командам ПИД единицы обозначаются только когда ПЧ контролирует двигатель по включенным ПИД-командам, обозначенным функциональным кодом J01 (=1, 2 или 3).
Показания таймера показываются только при включении управления таймером с помощью функционального кода C21. Когда выключен ПИД-контроль управления таймером, появляется изображение "----".

*4 Когда светодиодный индикатор показывает ПИД-команду или ее выходную величину, к последней цифре на дисплее добавляется точка десятичной дроби.

*5 Когда светодиодный индикатор показывает значение обратной связи ПИД-величины, к последней цифре на индикаторе добавляется точка десятичной дроби.

*6 Когда светодиодный индикатор показывает коэффициент нагрузки, к последней цифре на индикаторе добавляется электронный значок L.

*7 Когда светодиодный индикатор отображает выходную мощность ЭД, загорается индикатор "kW".

3.3.2 Настройка частоты и команды ПИД–регулятора

Вы можете установить необходимую частоту или команду ПИД–регулятора с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора. Также можно установить команду частоты как скорость вращения вала под нагрузкой, скорость двигателя и т.д. с помощью задания значений функционального кода E48.

■ **Установка команды частоты**

Использование кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ (заводская настройка)

(1) Установите функциональный код F01, равный «0» (кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора). Это можно сделать только тогда, когда ПЧ находится в рабочем режиме.
(2) Нажмите кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для вывода текущей частоты обращений. Начнет мигать последняя цифра.
(3) Если вам необходимо изменить команду частоты, снова нажмите кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ. Новая настройка будет автоматически сохранена в памяти ПЧ и останется в случае выключения электропитания. В следующий раз, когда электропитания будет включено, настройка будет использоваться как исходная частота вращения.

Совет

- Если вы установили функциональный код F01 на «0» (кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора), но выбрали другой источник команды частоты (т.е. команда частоты 2, команда частоты по сети, многоступенчатая команда частоты), тогда кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ не смогут изменить текущую команду частоты даже в режиме работы. Нажатие одной из этих кнопок только покажет текущую частоту вращения.
- Когда вы начинаете изменять частоту вращения или любой другой параметр с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ, начинает мигать наименьшая по значению цифра. Удерживание кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ меняет данные наименьшей по значению цифры и производит переход, в то время как курсор остается на наименьшей по значению цифре.
- После того как наименьшая по значению цифра начнет мигать после нажатия кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ, кнопка PRG/RESET, при нажатии ее более чем на 1 секунду, позволит перемещать курсор.
- С помощью настройки функционального кода C30 на «0» (кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора) и выбора команды частоты 2, вы сможете также устанавливать или изменять команду частоты, также использую кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ.

Вы можете устанавливать частоту вращения не только в Гц, но также и в других единицах меню (скорость двигателя, скорость вращения вала, скорость передачи и постоянная скорость подачи), в зависимости от настроек функционального кода E48 (= 3, 4, 5 или 6), как показано в таблице 3.3.

■ Настройка ПИД-регулятора

Для включения процесса ПИД-контроля вам необходима установка функционального кода J01 на "1" или "2".
При ПИД-контроле пункты, которые могут обозначаться или проверяться с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ, отличаются от пунктов регулярного контроля частоты, в зависимости от текущей настройки отображения индикатора. Если индикатор настроен на контроль скорости (E43 = 0), вы можете вводить вручную команды задания скорости (команды задания частоты) кнопками ВВЕРХ-ВНИЗ; если же он настроен на другие виды контроля, вы можете вводить этими кнопками значение команды ПИД-регулятора.
Ссылка: для подробностей по ПИД-регулированию обратитесь к инструкции по эксплуатации FRENIC-Multi (MEH457).

Настройка ПИД-регулятора кнопками ВВЕРХ-ВНИЗ

(1) Установите функциональный код J 02 на «0» (кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора).
(2) Переведите индикатор в любой другой режим отображения, а не на отображение скорости (E43=0), при работе ПЧ. При включенных режимах программирования или аварии вы не сможете изменить значение команды ПИД-регулятора кнопками ВВЕРХ-ВНИЗ. Для возможности их изменения перейдите в режим работы.
(3) Нажмите кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для отображения команды ПИД-регулятора. Наименьшая цифра и ее десятичное значение начнет мигать на экране.
(4) Для изменения команды ПИД снова нажмите кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ. Команда ПИД, которую вы задали, будет автоматически сохранена в памяти ПЧ. Она останется, даже если вы временно переключитесь на другой источник команды процесса ПИД, а потом вернетесь к заданию команды ПИД с помощью панели оператора. Также, она сохранится в памяти ПЧ при отключении электропитания и будет использоваться, как исходная ПИД-команда при его включении.

Совет
* Даже если ПИД-команда выбрана, как многоступенчатая частота (SS4 или SS8 = активны), вы все равно сможете вводить команду с панели оператора.
* Когда функциональный код J02 установлен на любую другую величину, кроме нуля, при нажатии кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ на индикаторе будет отображаться текущая выбранная команда ПИД, но вы не сможете ее изменить.
* Для обозначения величины на индикаторе используется точка десятичной дроби за последней цифрой. При отображении команды РИД точка десятичной дроби мигает, а при отображении величины обратной связи ПИД – просто горит.

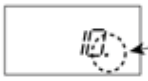


Таблица 3.4 –ПИД–команда, устанавливаемая вручную кнопками ВВЕРХ-ВНИЗ, и требования

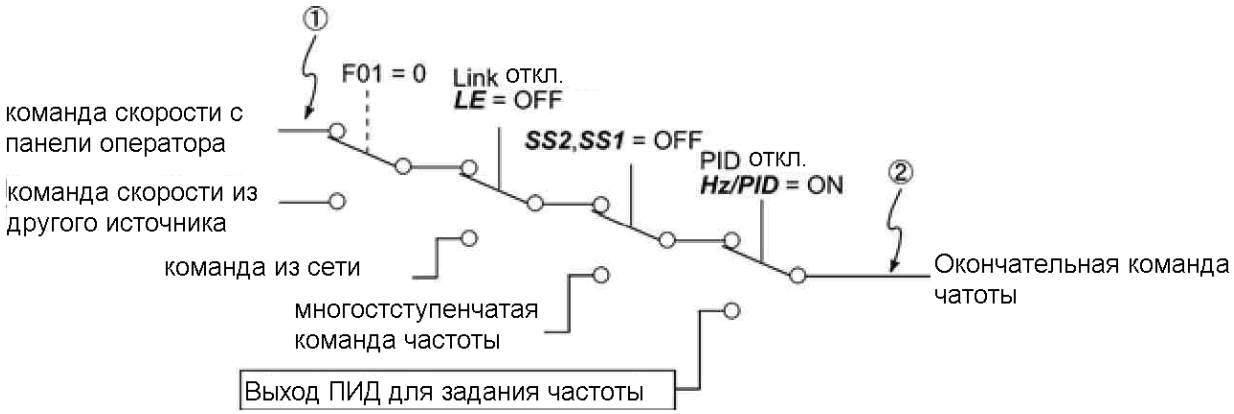
ПИД-контроль (Выбор режима работы) J01	ПИД-контроль (Дистанционная командаSV) J02	Светодиодный монитор E43	Многоступенчатая частота **SS4, SS8**	Кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ
1 или 2	0	Другое значение, кроме 0	ON или OFF	ПИД-команда с панели оператора
	Другое значение, кроме 0			Текущая выбранная ПИД-команда

Установка частоты кнопками ВВЕРХ-ВНИХ при ПИД-контроле

Когда функциональный код F01 установлен на "0" (кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора), и команда частоты 1 выбрана, как задаваемая вручную с панели оператора команда скорости (при выключении настройки команды частоты по сети или многоступенчатой команды частоты), переключение индикатора на контроль скорости в режиме работы позволяет вам изменять команду частоты кнопками ВВЕРХ-ВНИЗ.
При режиме программирования или в режиме аварии кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ не позволяют изменять команду частоты. Вам необходимо переключится в режим работы.
Таблица 3.5 описывает комбинации команд и показывает, как заданная с панели оператора команда скорости (1) переводится в завершающую команду частоты (2).
Процедура настройки такая же, как и для обычной команды частоты.

Таблица 3.5 Набранная на панели оператора команда частоты и требования

ПИД-контроль (Выбор режима	Свето-диодный индика-тор E43	Команда частоты 1 F01	Многосту пенчатая частота SS2	Многосту пенчатая частота SS1	Управление по сети LE	Отмена ПИД-контр оля Hz/PID	Кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ
1 или 2	0	0	OFF	OFF	OFF	OFF (ПИД включен)	Выход ПИД (как завершающая команда много-ступенчатой частоты)
						ON (ПИД отключен)	Команда скорости (частоты), заданная на клавиатуре
		Другая (отличная команда от верхней)				OFF (ПИД включен)	Выход ПИД (как завершающая команда частоты)
						ON (ПИД отключен)	Команда скорости (частоты), выбранная в текущем режиме



■ Установки для работы ПИД-контроля натяжения

Для активации ПИД- контроля натяжения вам необходимо установить значение функционального кода J01, равное 3. Этот режим отличается от простого режима ПИД-регулирования тем что в нем преобразователь частоты работает с заданной вами скоростью (скорость может быть задана как с панели оператора, так и по сети или как многоступенчатая частота), корректируя ее в режиме ПИД-регулятора для поддержания заданного натяжения.

📖Более подробно об этом сказано в Инструкции пользователя (MEH457).

Задание команды натяжения с помощью кнопок БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ на панели оператора

(1) Установите функциональный код J02 = 0 (команда ПИД с панели оператора).
(2) Переключите отображаемую на индикаторе информацию так, чтобы это не была команда частоты (E43=0), ПЧ при этом должен быть в состоянии работы. Если ПЧ в режиме программирования или в состоянии аварии , то вы не сможете изменить команду ПИД– регулятора с помощью нажатия кнопок БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ. Для возможности изменять команду для поддержания натяжения (команду ПИД) сначала перейдите в рабочий режим.
(3) Нажимая кнопки БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, переключите отображаемую величину на индикаторе на команду ПИД, младшая цифра и ее десятичная точка будут мигать.
(4) Для изменения команды для поддержания натяжения нажмите кнопки БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ снова, заданная вами команда автоматически запишется как значение функ. кода J57, это значение сохранится, даже если вы выберете другой источник команды ПИД-контроля, а потом вернетесь к заданию команды с помощью кнопок БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ. Кроме этого вы просто можете изменить или задать значение для функ. кода J57 в режиме программирования

Совет

• Если в режиме ПИД-регулирования выбрана многоступенчатая частота как задания команды ПИД (SS4 или SS8 – вкл.), то вы можете использовать панель оператора для задания команды натяжения.
• Когда для функ. кода J02 установлено любое ненулевое значение, вы можете при помощи кнопок БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ его отобразить, но вы не можете его изменить.
• При отображении параметра ПИД-регулятора в случае, если это команда ПИД, то мигает младшая цифра и ее десятичная точка, в случае, если это сигнал обратной связи – десятичная точка просто горит.м

Table 3.6

Режим работы ПИД (J01)	Команда процесса ПИД SV (J02)	Семисегмен-тный индикатор E43	Многоступен-чатая частота (SS4 или SS8)	кнопки БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ
3	0	Не 0	вкл. или откл.	На панели оператора
	Не 0			Согласно выбора J02

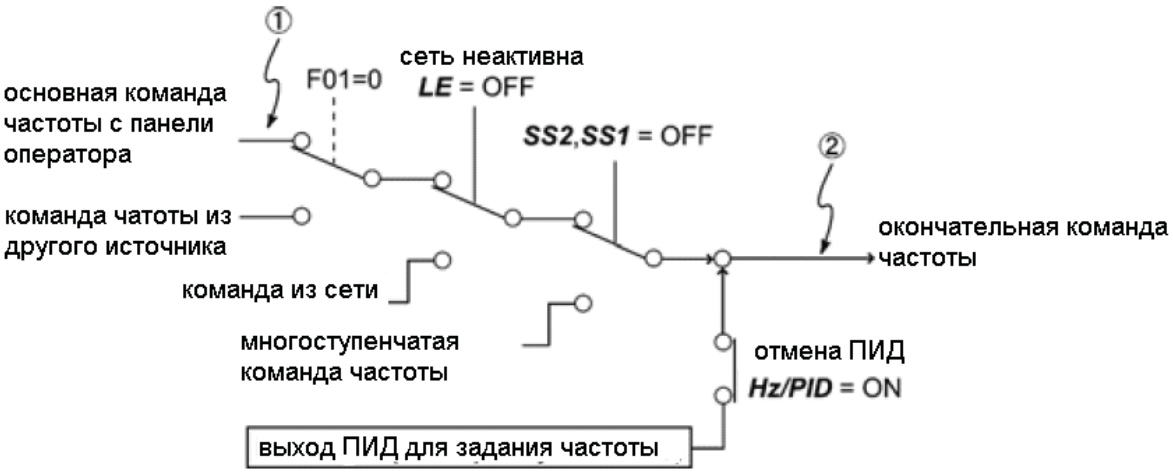
Задание основной команды частоты кнопками БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ в режиме ПИД-контроля натяжения

Когда функ. Код F01 = 0 (частота кнопками БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ) и команда частоты (1) выбрана как основная команда частоты (и при этом не активна команда частоты по сети или многоступенчатая команда частоты), вы можете, переключив индикатор в режим отображения скорости, изменять ее, нажимая кнопки больше или меньше на панели оператора.
В режиме программирования или в режиме аварии кнопки БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ не могут менять команду частоты, для ее изменения перейдите в режим работы.

В таблице 3.7 приведены возможные комбинации команд, также на рисунке ниже показано, как из команды частоты (1) получается выходная частота (2).

Таблица 3.7

Режим работы ПИД-регулятора (J01)	Семисегментный индикатор(E43)	Команда частоты 1 (F01)	Многоступенчатая частота (SS2)	Многоступенчатая частота (SS1)	Команда скорости по сети (LE)	Отмена ПИД-контроля (Hz/PID)	Задание кнопками БОЛЬШЕ/ МЕНЬШЕ
3	0	0	Откл.е	Откл.	Откл.	Откл. (ПИД вкл.)	Результирующая команда частоты (2)
						Вкл. (ПИД откл.)	Команда частоты (1)
		Отличные от вышеприведенных				Откл. (ПИД вкл.)	Результирующая команда частоты (2)
						Вкл. (ПИД откл.)	Команда частоты (1)



3.3.3 Запуск/остановка двигателя

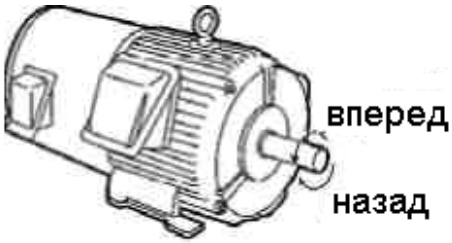
По заводской настройке, нажатие кнопки RUN запускает двигатель в прямом направлении, а нажатие кнопки STOP замедляет двигателей до его остановки. Кнопка RUN работает только в режиме работы.
Направление вращения двигателя может быть выбрано с помощью изменения значения функционального кода F02.

■ **Зависимость между направлением вращения после нажатия кнопки RUN в зависимости от функционального кода F02**

Таблица 3.8 показывает взаимосвязь между кнопкой RUN и настройками функционального кода F02, который определяет направление вращения двигателя.

Таблица 3.8 Направление вращения двигателя, обозначенное кодом F02

Значения F02	Нажатие кнопки RUN запускает двигатель
0	В направлении, заданном контактом [FWD] или [REV]
1	Кнопка RUN выключена (Двигатель работает от команды контакта)
2	В прямом направлении
3	В обратном направлении



(Примечание)
Направление вращения двигателей, разрешенных Международной Электротехнической Комиссией, противоположно направлению показанного здесь двигателя.

📖 Для подробностей управления функциональным кодом F02, обращайтесь к Главе 5 "Функциональные коды"For the details on oper

Примечание Когда панель оператора используется для задания частоты или для запуска двигателя, не отключайте панель оператора от ПЧ во время работы двигателя. Это послужит причиной аварийной остановки ПЧ.

3.4 Режим программирования

Режим программирования предоставляет следующие функции: установка и проверка данных функциональных кодов, контроль информации для обслуживания и проверка состояний входных и выходных сигналов. Функции можно легко выбрать в системе управления меню. Таблица 3.9 описывает меню режима программирования. Крайнее слева обозначение каждого показателя на индикаторе обозначает соответствующий номер меню, а три оставшиеся цифры обозначают содержание меню.
Когда ПЧ входит в режим программирования во второй раз, отображается меню, выбранное последним в режиме программирования.

Table 3.9 Menus Available in Programming Mode

Номер меню	Меню	Изображение на индикаторе	Основные функции		В руководстве
0	"Быстрая установка"	0.Fnc	Показывает только основные функциональные коды для настройки управления ПЧ		Глава 3.4.1
1	"Установка данных"	1.F__	F -коды (Основные функции)	Выбор любой из групп этих функциональных кодов позволяет просматривать и изменять их	Глава 3.4.2
		1.E__	E –коды (Расширенные функции клемм)		
		1.C__	C –коды (Функции управления частотой)		
		1.P__	P –коды (Параметры двигателя 1)		
		1.H__	H –коды (Функции высокого уровня)		
		1.A__	A –коды (Параметры двигателя 2)		
		1.J__	J –коды (Прикладные функции)		
		1.Y__	Y –коды (Функции связи)		
		1.o__	O –коды(Опциональные функции)		
2	"Проверка данных"	2.rEP	Показывает только те функциональные коды, настройка которых отличается от заводской, вы можете как просто просмотреть значения, так и изменить их		Глава 3.4.3
3	"Контроль работы"	3.oPE	Показывает информацию о работе, необходимую для обслуживания или проверочного запуска		Глава 3.4.4
4	"Проверка входов/выходов"	4.i_o	Показывает информацию о состоянии входов и выходов		Глава 3.4.5
5	"Информация для обслуживания"	5.CHE	Показывает информацию для обслуживания, например, совокупное время работы		Глава 3.4.6
6	"Информация об авариях"	6.AL	Показывает последние четыре кода аварии. Можно проверить информацию о работе на момент аварии		Глава 3.4.7

Примечание 1 Установка многофункциональной панели оператора добавляет в меню функцию копирования данных, позволяющую копировать на другие ПЧ значения функциональных кодов.

Примечание 2 0-коды показываются только при установке соответствующей опции. Для подробностей обращайтесь к руководству по эксплуатации опциональным устройством.

■Выбор режима отображения меню

Система управления меню позволяет циклически пролистывать меню. Для пролистывания нескольких меню только для простого управления, используйте функциональный код E52, который предоставляет выбор из трех режимов.

Заводская настройка (E52 = 0) предназначена для показа только 2 меню: меню #0 "Быстрая установка" и меню #1 "Установка данных", позволяющая переключаться к другому меню.

Таблица 3.10 Выбор режима отображения меню на панели оператора – функциональный код E52

Значения E52	Режим	Меню для выбора
0	Режим изменения данных функциональных кодов (заводская настройка)	Меню #0 "Быстрая установка" Меню #1 "Установка данных"
1	Режим проверки данных функциональных кодов	Меню #2 “Проверка данных”
2	Режим полного меню	Меню от #0 до #6

Совет При нажатии кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ позволить пролистывать меню. Кнопкой FUNC/DATA (функции/данные) можно выбрать соответствующий пункт меню. После прохода по всему меню вы вернетесь к первому пункту меню.

3.4.1 Быстрая установка основных функциональных кодов - меню #0 "Quick Setup" (Быстрая установка)

Меню #0 "Быстрая установка" в режиме программирования позволяет быстро показывать и устанавливать основной набор функциональных кодов, приведенных в главе 5, Параграф 5.1 "Таблицы функциональных кодов".
Чтобы использовать меню #0 "Быстрая установка", необходимо установить функциональный код E52 на "0" (Режим изменения значений функциональных кодов) или "2" (Режим полного меню).
Определенный набор функциональных кодов, необходимых для изменения, хранится в инвертере.
Ниже записаны функциональные коды (включая те, которые не подлежат быстрой установке), имеющиеся в инвертере FRENIC-Multi.

Таблица 3.11 Функциональные коды, имеющиеся в инвертере FRENIC-Multi

Группа кодов	Функциональные коды	Функция	Описание
F коды	F00 - F51	Основные функции	Функции, отвечающие за работу двигателя
E коды	E01 - E99	Расширенные функции контактов	Распределение функций контактов управления. Функции для задания режима работы семисегментного светодиодного индикатора
C коды	C01 - C53	Функции управления частотой	Функции, связанные с настройкой частоты
P коды	P01 - P99	Параметры двигателя 1	Функции настройки параметров двигателя (например, мощность)
H коды	H03 - H98	Функции высокого уровня	Функции для сложного контроля
A коды	A01 - A46	Параметры двигателя 2	Функции настройки параметров двигателя (например, мощность)
J коды	J01 - J86	Прикладные функции	Функции для применения, такие как ПИД-контроль
Y коды	Y01 - y99	Link functions	Функции контроля связи
O коды	O27 - o59	Опциональные функции	Функции для опций (Примечание)

(Примечание) O-коды показываются только при установке соответствующей опции. Для подробностей обращайтесь к руководству по эксплуатации опциональным устройством.

📖 Для знакомства со списком функциональных кодов и их описанием, обратитесь к Главе 5, разделу 5.1 " Таблицы Функциональных Кодов".

Совет С помощью многофункциональной панели оператора вы можете удалять или добавлять функциональные коды, которые подчиняются Быстрой Установке. Для подробностей обращайтесь к руководству по эксплуатации многофункциональной панели оператора. После удаления или добавления функционального кода для Быстрой Установки через многофункциональную панель оператора, они останутся в силе, даже если вы перейдете на стандартную панель оператора. Для восстановления данных заводской настройки откалибруйте все данные с помощью функционального кода H03 (= 1).

Рисунок 3.2 Переход меню в Меню #0 "Быстрая установка"

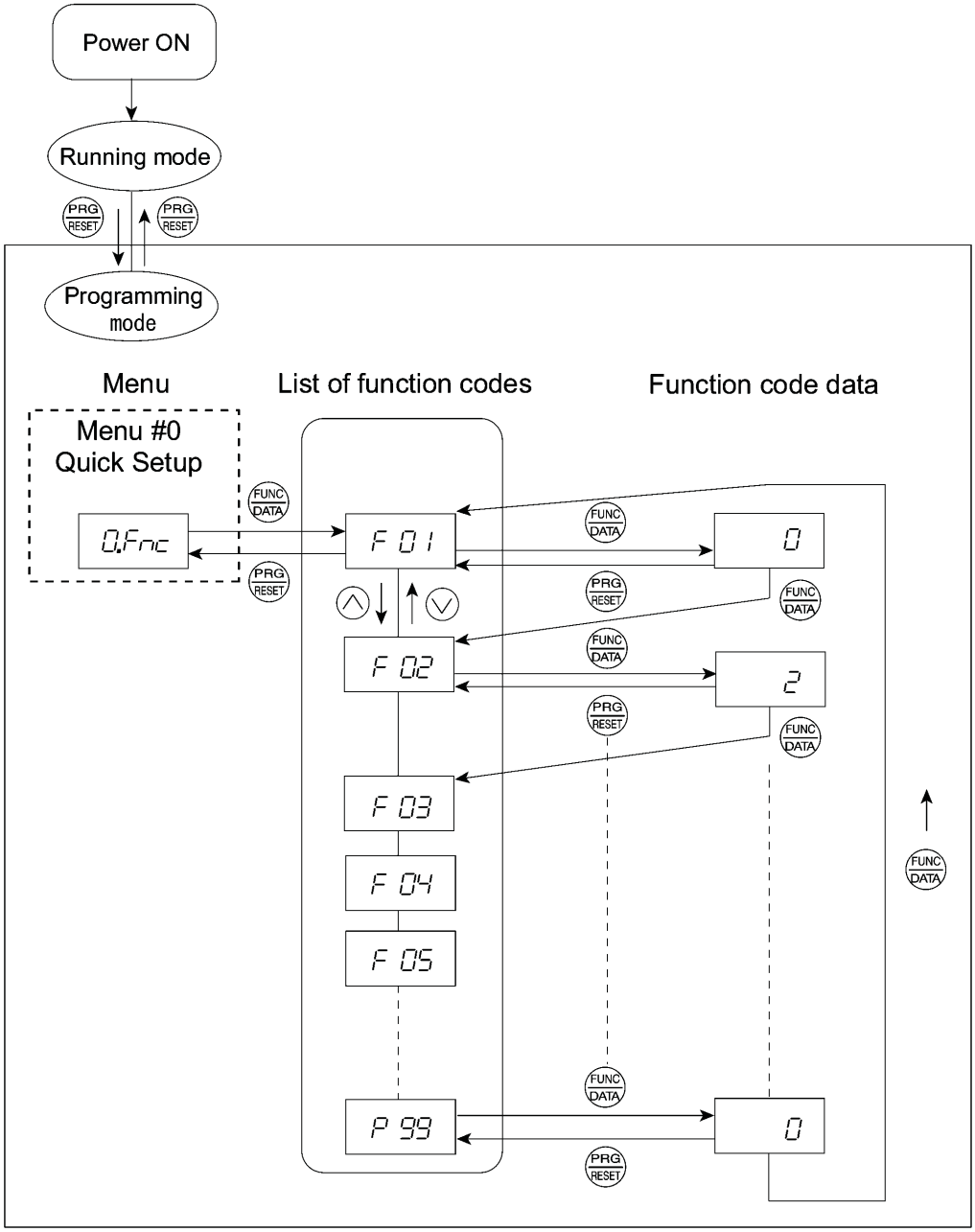


Рисунок 3.2 Переход меню в Меню #0 "Быстрая установка"

Управление основными кнопками

Этот параграф описывает управление основными кнопками, по примеру смены функционального кода, показанного на рисунке 3.3. Пример показывает, как изменить функциональный код F01 с заводской настройки "Кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ на панели оператора (F01 = 0)" на "Вход тока (контакт [C1]) (Функция C1) (4 - 20 мА DC) (F01 = 2)".

(1) Включите ПЧ. Он автоматически входит в режим работы. В этом режиме нажмите кнопку PRG/RESET (программа/сброс) для перехода в режим программирования. Появится функциональное меню. (В этом примере 0.Fnc
(2) Если показано что-то другое, кроме 0.Fnc , используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для вывода на дисплей этого параметра.
(3) Нажмите кнопку FUNC/DATA (функции/данные) для перехода к списку функциональных кодов. Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для перехода к необходимому функциональному коду (в данном примере – F 01), затем нажмите кнопку FUNC/DATA.
(4) Появятся данные этого функционального кода (в данном примере появится “0”).

(5) Измените значение функционального кода с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ. (В данном примере дважды нажмите ВВЕРХ для изменения значения с 0 до 2).

(6) Нажмите кнопку FUNC/DATA для сохранения изменения значения функционального кода. На индикаторе появится надпись сохранения «SAVE», и данные будут сохранены. Дисплей вернется к списку функциональных кодов, затем перейдет к следующему функциональному коду (в этом примере – F 02). Нажатие кнопки PRG/RESET вместо кнопки FUNC/DATA отменит введенные изменения функционального кода. Данные возвратятся к предыдущей величине, дисплей возвратится к списку функциональных кодов и покажет исходный функциональный код.

(7) Для выхода из списка функциональных кодов нажмите PRG/RESET.

Совет Передвижение курсора

Вы можете передвигать курсор во время смены данных функциональных кодов, нажав кнопку PRG/RESET на 1 секунду или более тем же образом, как при настройке частоты.

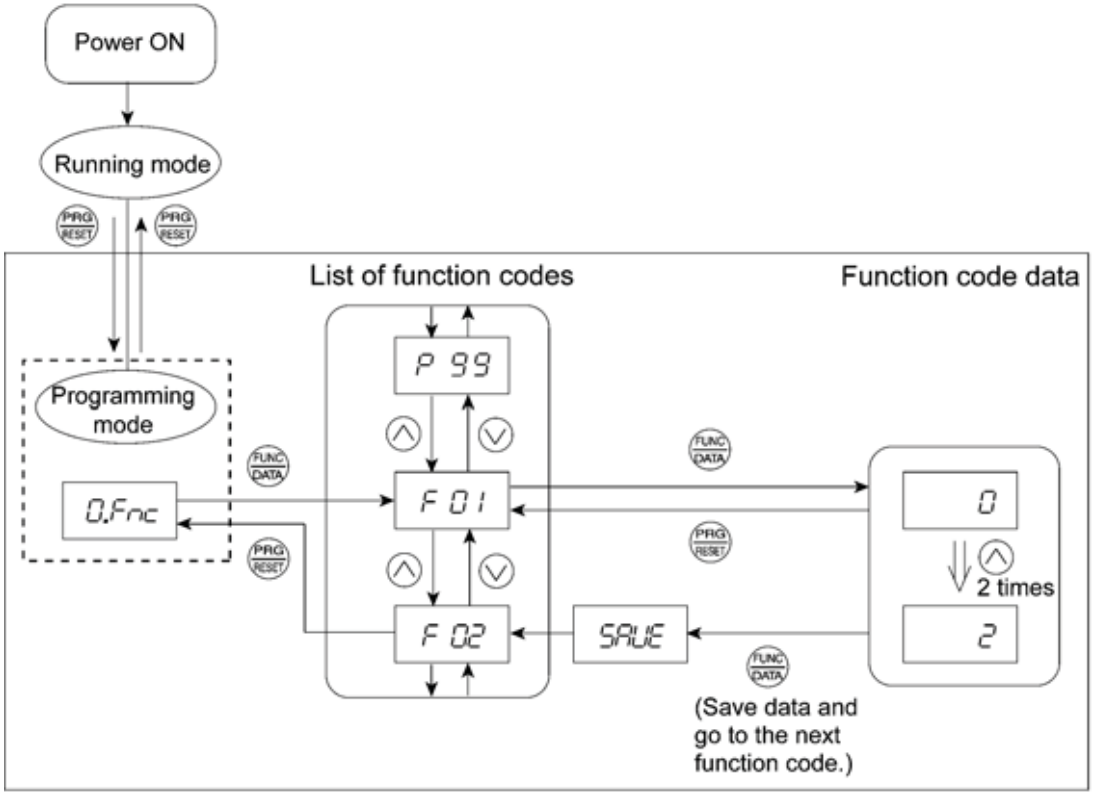


Рисунок 3.3 Пример процедуры изменения значения функционального кода

3.4.2 Установка функциональных кодов - Меню #1 "Установка данных"

Меню #1 "Установка данных" в режиме программирования позволяет вам настраивать функциональные коды для соответствия алгоритма работы ПЧ вашим требованиям. Для установки функциональных кодов в этом меню необходимо установить функциональный код E52 на "0" (Режим изменения данных функциональных кодов) или "2" (Режим полного меню).

Управление основными кнопками

Для подробностей управления основными кнопками обратитесь к Меню #0 "Быстрая настройка" в разделе 3.4.1.

3.4.3 Проверка измененных функциональных кодов - Меню #2 "Проверка данных"

Меню #2 "Проверка данных" в режиме программирования позволяет проверять измененные функциональные коды. На индикаторе отображаются только те данные, которые были изменены после заводской настройки. Вы можете обратиться к данным функционального кода и при необходимости изменить их снова. Переходы в Меню #2 "Проверка данных" такие же, как и в Меню #0 "Быстрая установка".

Управление основными кнопками

Для подробностей управления основными кнопками обратитесь к Меню #0 "Быстрая настройка" в разделе 3.4.1.

Совет Для проверки функциональных кодов в Меню #2 "Проверка данных" необходимо установить функциональный код E52 на "1" (Режим проверки данных функциональных кодов) или "2" (Режим полного меню).

3.4.4 Контроль состояния в работе - Меню #3 "Контроль работы"

Меню #3 "Контроль состояния в работе" используется для контроля во время обслуживания и тестового запуска. Пункты меню, отображаемые на индикаторе, приведены в таблице 3.12. Рисунок 3.4 показывает переходы в Меню #3 "Контроль работы".

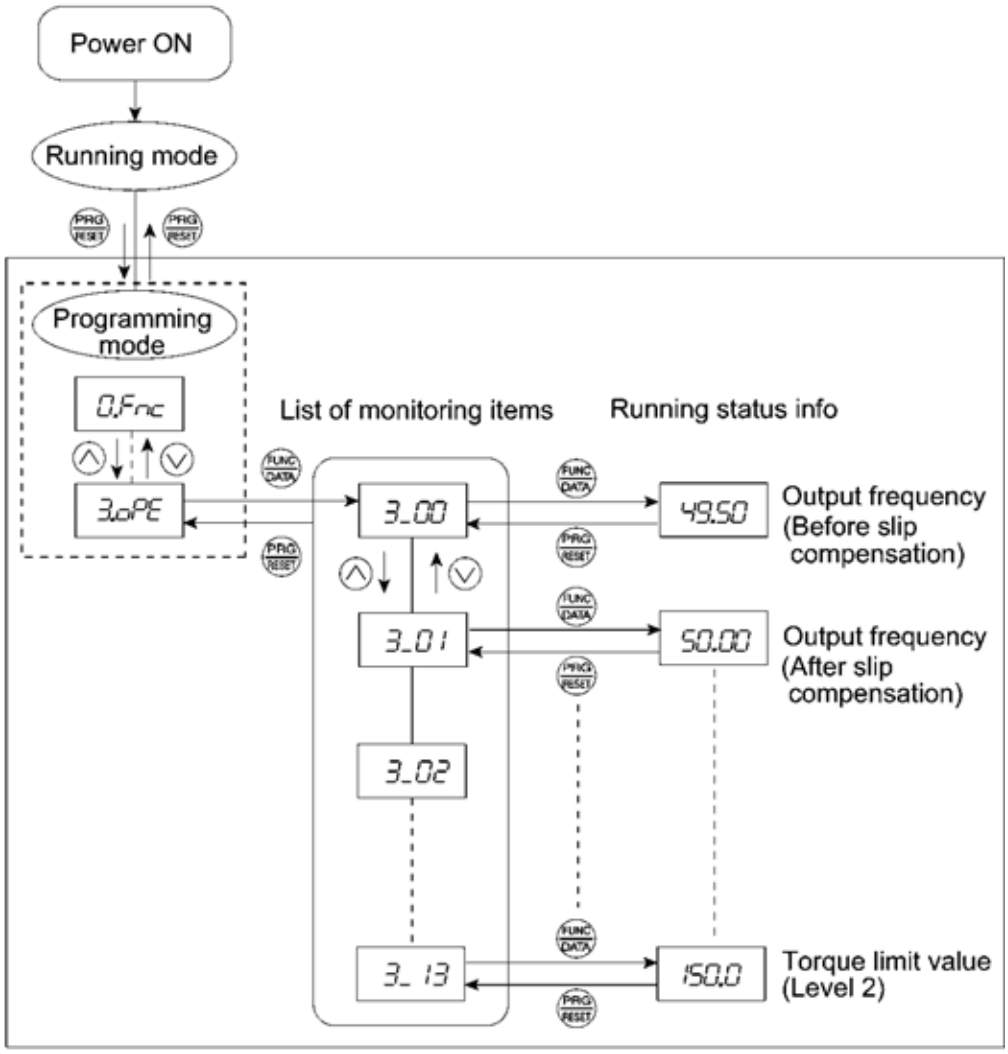


Рисунок 3.4 Переходы в Меню #3 "Контроль работы"

Управление основными кнопками

Для контроля состояния в ПЧ в работе на дисплее заранее установите код E52 на "2" (Режим полного меню).

(1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в режим работы после включения. В этом режиме нажмите PRG/RESET для переключения в режим программирования. Появится меню выбора функций.
(2) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для выхода к "Контролю работы" (3.oPE).
(3) Нажмите FUNC/DATA для выбора в списке пунктов контроля. (например, 3_00).
(4) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для перехода к необходимому параметру, затем нажмите FUNC/DATA. Появится информация о состоянии для выбранного параметра.
(5) Нажмите PRG/RESET для возвращения к списку параметров контроля. Нажмите PRG/RESET для возвращения в меню.

Таблица 3.12 Пункты контроля работы

Монитор	Пункт	Единица	Описание
3-00	Выходная частота	Гц	Выходная частота перед компенсацией ошибки
3-01	Выходная частота	Гц	Выходная частота после компенсации ошибки
3-02	Выходной ток	A	Выходной ток
3-03	Выходное напряжение	В	Выходное напряжение
3-04	Подсчитанный вращ. момент	%	Подсчитанный вращающий момент двигателя в %
3-05	Команда частоты вращения	Гц	Частота, определенная командой частоты
3-06	Направление вращения	Н/А	Выходное направление вращения F: прямое, r: обратное ,----: стоп
3-07	Состояние работы	Н/А	Состояние работы в шестнадцатеричном формате. Обратитесь к "■ Показ состояния работы" на следующей странице
3-08	Скорость двигателя	Об/мин	Величина на дисплее = (выходная частота в Гц) X 120 / (Функциональный код P01). Для двигателя 2, P01 читается как A15
3-09	Скорость вращения вала нагрузки или линейная скорость	Об/мин м/мин	Величина на дисплее = (выходная частота в Гц) X (Функциональный код E50). Значок [ ] появляется при 10000 (об/мин) или более. Если он появился, уменьшите данные функционального кода E50 так, чтобы индикатор показывал 9999 или меньше, обращаясь к вышеупомянутому равенству
3-10	ПИД-команда	Н/А	Команда для поддержания физической величины (например, температуры или давления) контролируемого объекта, которая конвертируется из ПИД-команды, используя данные функционального кода E40 и E41 (ПИД- коэффициенты A и B). Величина на дисплее = (ПИД-команда) x (Коэффициент A - B) + B. При отключенном ПИД-контроле появляется знак "----"
3-11	Величина обратной связи ПИД	Н/А	Фактическая физическая величина (например, температура или давление) контролируемого объекта, поступающая с датчика, которая конвертируется из ПИД-команды, используя данные функционального кода E40 и E41 (ПИД- коэффициенты A и B). Величина на дисплее = (обратная величина ПИД) x (Коэффициент A - B) + B. При отключенном ПИД-контроле появляется знак "----".
3-12	Ограничение вращающего момента (уровень	%	Величина ограничения вращающего момента при работе (в процентах от номинального вращающего момента двигателя)
3-13	Ограничение вращающего момента (уровень	%	Величина ограничения вращающего момента торможения (в процентах от номинального вращающего момента двигателя)

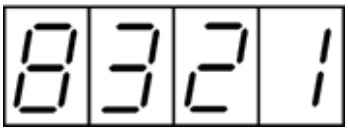
■ Показ состояния работы

Для показа состояния работы в шестнадцатеричном формате, каждое состояние было задано битам 0-15, как показано в таблице 3.13. Таблица 3.14 показывает отношение между каждым заданным состоянием и изображением на индикаторе. Таблица показывает перевод 4-битного двоичного кода в шестнадцатеричный.

Таблица 3.13 Назначение бит состояния работы

Бит	Обозна-чение	Content	Бит	Изобра-жение	Содержание
15	BUSY	"1", когда записываются данные функционального кода	7	VL	"1" при контроле ограничения напряжения
14	WR	Всегда "0"	6	TL	"1" при контроле ограничения
13		Всегда "0"	5	NUV	"1", когда напряжение в звене постоянного тока выше уровня
12	RL	"1" при управлении ПЧ по сети (команды работы и частоты подаются по сети)	4	BRK	"1" при торможении
11	ALM	"1" при срабатывании защиты	3	INT	"1" один при выключенном выходе ПЧ
10	DEC	"1" при уменьшении скорости	2	EXT	"1" при торможении постоянным током
9	ACC	"1" при увеличении скорости	1	REV	"1" при движении в обратном направлении
8	IL	"1" при контроле ограничения тока	0	FWD	"1" при движении в прямом направлении

Таблица 3.14 Индикатор рабочего состояния

Номер		4				3				2				1			
Бит		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Обозначение		BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD
Пример	Двоичное	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	Шест-надцате-ричное значение	4 3 2 1 															

■ Шестнадцатеричное выражение

4-битный двоичный код может выражаться в шестнадцатеричном формате (1 из 16 цифр или букв). Таблица 3.15 показывает соответствие между двумя выражениями. Шестнадцатеричные знаки показаны в порядке появления на мониторе.

Таблица 3.15 Конверсия двоичных и шестнадцатеричных выражений

Двоичный номер				Шестнадцате-ричный номер	Двоичный номер				Шестнадцате-ричный номер
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	a
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	c
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	e
0	1	1	1	7	1	1	1	1	f

3.4.5 Проверка состояний Входных/Выходных сигналов - Меню #4 "I/O Checking"

Меню #4 "Проверка состояния Входных / Выходных сигналов», включая цифровые и аналоговые сигналы Входа/Выхода без инструментов измерения. Таблица 3.16 показывает имеющиеся пункты проверки. Переходы Меню #4 "Проверка Входа/Выхода" показаны на рисунке 3.5.

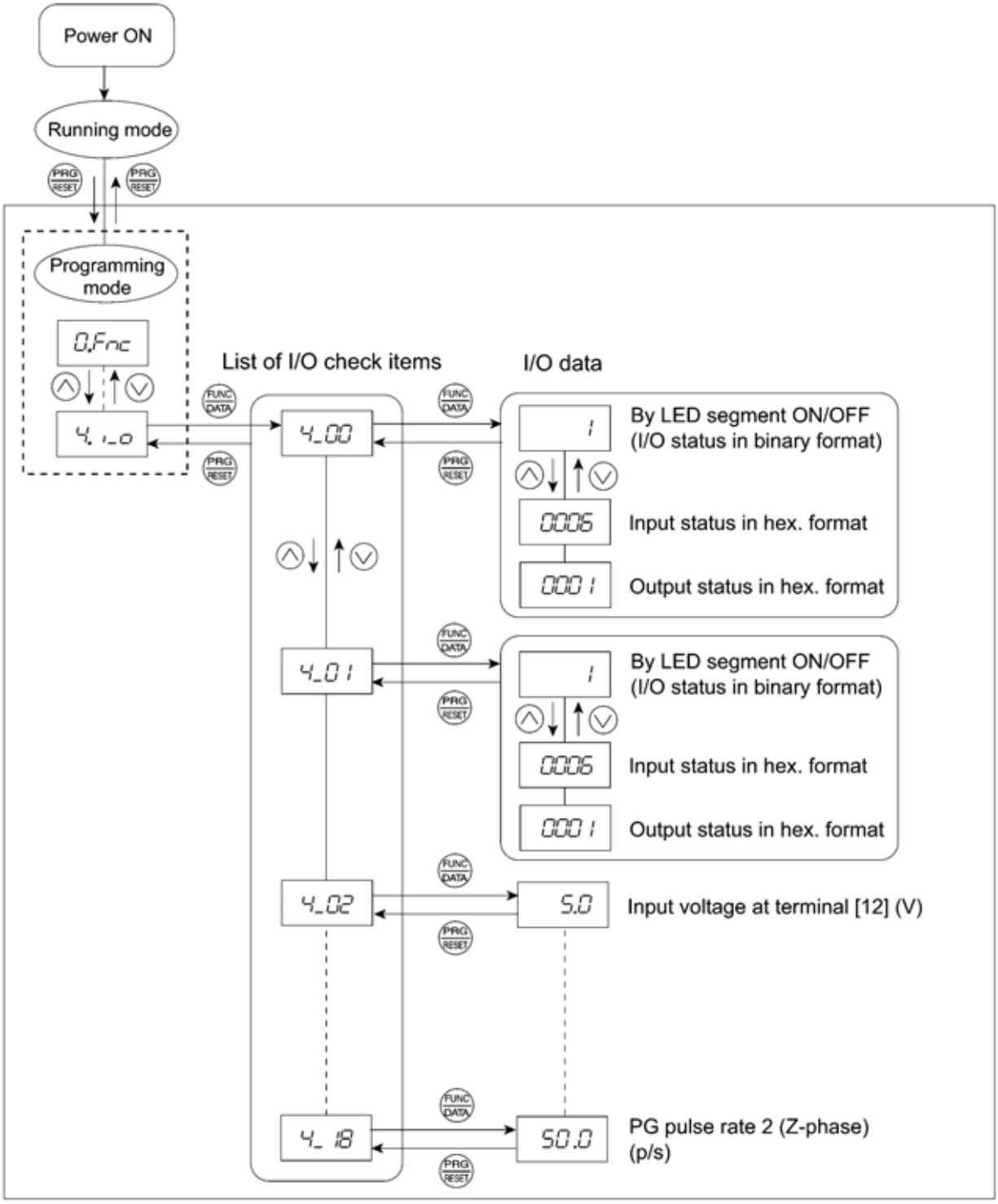


Рисунок 3.5 Переходы Меню #4 "Проверка Входа/Выхода"

Управление основными кнопками

Для проверки состояния Входных/Выходных сигналов заранее установите код E52 на "2" (Режим полного меню).

(1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в режим работы. В этом режиме нажмите PRG/RESET для переключения в режим программирования. Появится меню выбора функций.
(2) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для выхода к "Проверке Входа/Выхода" (4.0).
(3) Нажмите FUNC/DATA для выбора в списке пунктов проверки. (например, 4-00).
(4) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для перехода к необходимому пункту, затем нажмите FUNC/DATA. Появятся соответствующие данные проверки. Для пункта 4-00 или 4-01 использование кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ переключает метод отображения данных с сегментного (для внешнего сигнала - информация в Таблице 3.17) на шестнадцатеричный метод (для состояния Входа/Выхода – Таблица 3.18).
(5) Нажмите PRG/RESET для возвращения к списку пунктов проверки. Нажмите PRG/RESET для возвращения в меню.

Таблица 3.16 Параметры проверки состояния Входов / Выходов

На индикаторе	Пункт	Описание
4-00	Сигналы Входа/Выхода контактов цепиуправления	Показывает включенное или выключенное состояние контактов Входа/Выхода. Обратитесь к главе "■ Контроль входных/выходных контактов" на следующей странице
4-01	Сигналы Входа/Выхода терминалов контрольной цепи при управлении по сети	Показывает включенное или выключенное состояние контактов Входа/Выхода, которые получили команду через RS-485 или опциональные коммуникации. Обратитесь к главам "■ Контроль Входных/Выходных контактов" и "■ Контроль Входных/Выходных контактов при управлении по сети " на следующих страницах
4-02	Входное напряжение на контакте [12]	Показывает входное напряжение на контакте [12] в вольтах (В)
4-03	Входной ток на контакте [C1]	Показывает входной ток на контакте C1 в миллиамперах (мА)
4-04	Выходное напряжение на аналоговом выходе [FM]	Показывает выходное напряжение на контакте [FM] в вольтах (В)
4-06	Входное напряжение на контакте [C1]	Показывает входное напряжение на контакте [C1] (задана функция V2) в вольтах (В)
4-07	Сигналы Входа/Выхода контактов цепиуправления	Сигналы Входа/Выхода контактов цепиуправления
4-10	Опциональный контакт контрольной цепи (Вход/Выход)	Показывает включенное или выключенное состояние терминалов Входа/Выхода на опциональной интерфейсной карте DI/O. Для подробностей обратитесь к главе “Контроль сигнальных контактов Входа/Выхода на опциональной интерфейсной карте DI/O " на странице 3-22
4-15	Число импульсов датчика скорости 1 (Фазы A/B)	Показывает число импульсов в фазах A/B (имп./сек) при установленной опциональной плате датчика скорости. Величина на дисплее = число импульсов (имп/сек) ÷ 1000
4-16	Число импульсов датчика скорости 1 (Фаза Z)	Показывает число импульсов в фазе Z (имп./сек) при установленной опциональной плате датчика скорости
4-17	Число импульсов датчика скорости 2 (Фазы A/B)	Показывает число импульсов в фазах A/B (имп./сек). При установленной опциональной плате на 2 датчика скорости. Величина на дисплее = Темп импульсов (имп/сек) ÷ 1000
4-18	Число импульсов датчика скорости 2 (Фаза Z)	Показывает число импульсов в фазе Z (имп./сек) при установленной опциональной плате на 2 датчика скорости

■Контроль Входных/Выходных контактов

Состояние Входов/Выходов цифровых и релейных контактов может отображаться как в формате сегмент Включен/Выключен, так и в шестнадцатеричном.
• Отображение состояния Входов/Выходов с помощью отключений отдельных сегментов светодиодного дисплея. Как показано на таблице 3.17, каждый сегмент от "a" до "g" на первом сегменте (LED1) загорается при замыкании соответствующей цепи входного цифрового контакта ([FWD], [REV], [X1], [X2], [X3], [X4] или [X5]); он перестает гореть, когда цепь контакта разрывается. Сегменты "a" и "b" на светодиоде 3 (LED3) загораются, когда цепь между выходным контактом [Y1] или [Y2] и контактом [CMY] замкнута и не горят, когда цепь разомкнута. Сегмент "a" на светодиоде 4 (LED4) предназначен для контактов [30A/B/C]. Он загорается, когда цепь между терминалами [30C] и [30A] замкнута (включенное положение - ON) и не горит, когда она разомкнута.

Совет Если все входные сигналы в выключенном положении OFF, сегмент "g" на всех светодиодах LED1 - LED4 будет мигать (“- - - -").

Таблица 3.17 Показ сегмента для информации внешнего сигнала

Сегмент	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY	—	FWD
b	—	Y2-CMY	—	REV
c	—	—	—	X1
d	—	—	—	X2
e	—	—	—	X3
f	—	—	(XF)*	X4
g	—	—	(XR)*	X5
dp	—	—	(RST)*	—

--- : Нет соответствующего контакта цепи управления

* (XF), (XR), и (RST) заданы для коммуникации. Обратитесь к главе "■ Контроль Входных/Выходных контактов при управлении по сети " на следующей странице.

• Показ состояния Входного/Выходного сигнала в шестнадцатеричном формате

Каждый Входной/Выходной контакт приписан каждому биту от 0 до15, как показано на таблице 3.18. Не приписанный бит пишется как "0." Распределенные данные битов показаны на мониторе в 4 шестнадцатеричных знаках (от 0 до F).
Цифровые входные контакты [FWD] и [REV] приписываются с помощью FRENIC-Multi битам 0 и 1 соответственно. Контакты [X1] - [X5] приписываются битам 2 - 6. Бит устанавливается на "1", когда соответствующий входной контакт замкнут, и устанавливается на "0", когда он разомкнут (при выключенном положении OFF). Например, когда [FWD] и [X1] включены (замкнуты), а все остальные выключены (разомкнуты), на индикаторе будет изображено “0005”.
Цифровые выходные контакты [Y1] и [Y2] приписаны битам 0 и 1. Каждый бит установлен на "1", когда терминал замкнут с [CMY], и на "0", когда он разомкнут.
Состояние выходных релейных контактов [30A/B/C] приписано биту 8. Он устанавливается на "1", когда цепь между контактами [30A] и [30C] замкнута, и на "0", когда цепь разомкнута.
Например, если [Y1] включен, [Y2] выключен, и цепь между [30A] и [30C] замкнута, тогда на индикаторе будет изображено “0101”.
Таблица 3.18 представляет пример приписывания битов и соответствующее шестнадцатеричное изображение на индикаторе.

Таблица 3.18 Отображение Входных/Выходных сигналов в шестнадцатеричном формате

Номер диода		LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Входной терминал		(RST)*	(XR)*	(XF)*	-	-	-	-	-	-	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
Выходной контакт		-	-	-	-	-	-	-	30 A/B/C	-	-	-	-	-	-	Y2	Y1
Пример	Двоичный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Шестнадцатеричное изображение на индикаторе	0005 (LED4 LED3 LED2 LED1)															

--- : Нет соответствующего контакта контрольной цепи.

* (XF), (XR), и (RST) заданы для сети. Обратитесь к разделу "■ Контроль Входных/Выходных контактов при управлении по сети " ниже.

■ Контроль Входных/Выходных контактов при управлении по сети

При управлении по сети входные команды (функциональный код S06), посланные с помощью RS-485 или других опциональных коммуникаций, могут быть показаны в двух форматах: включением и выключением каждого сегмента светодиода или в шестнадцатеричном формате. Содержание изображения в основном такое же, как и для изображения статуса контрольных Входных/Выходных сигналов; но (XF), (XR) и (RST) добавлены как входные. Имейте в виду, что при коммуникационном контроле входы и выходы показаны как для схемы с положительной логикой.

📖 Для подробностей о входных командах, посылаемых через коммуникации RS-485, обращайтесь к руководству по эксплуатации (MEH448b) и к руководствам по эксплуатации опциональных устройств, связанных сетью.

■ Отображение Входных/Выходных сигнальных контактов на опциональной интерфейсной карте DI/O

Светодиодный индикатор может также показывать состояние и на опциональной интерфейсной карте.
Таблица 3.19 показывает соответствие между сегментами светодиода и сигналами DI/O

Таблица 3.19 Показ сегментов для информации о внешних сигналах

Сегмент	LED4	LED3	LED2	LED1
a	—	DO0	DI8	DI0
b	—	DO1	DI9	DI1
c	—	DO2	DI10	DI2
d	—	DO3	DI11	DI3
e	—	DO4	DI12	DI4
f	—	DO5	—	DI5
g	—	DO6	—	DI6
dp	—	DO7	—	DI7

Номер диода	LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Входной терминал	-	-	-	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
Выходной терминал	-	-	-	-	-	-	-	-	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0

3.4.6 Чтение информации для обслуживания - Меню #5 "Информация для обслуживания"

Меню #5 "Информация для обслуживания" содержит информацию, необходимую для обслуживания ПЧ. Переходы меню в Меню #5 "Информация об обслуживании" такие же, как в Меню#3 "Наблюдение за работой".

Управление основными кнопками

Для просмотра информации об обслуживании заранее установите функциональный код E52 на "2" (режим полного меню).

(1) Включите ПЧ. Он автоматически войдет в режим работы. В этом режиме нажмите кнопку PRG/RESET для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
(2) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для показа информации об обслуживании (SCHE).
(3) Нажмите кнопку FUNC/DATA для входа в список кодов обслуживания. (Например, S_00).
(4) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для отображения необходимого пункта меню, затем нажмите кнопку FUNC/DATA. Появятся данные соответствующего пункта.
(5) Для возвращения в список пунктов обслуживания нажмите кнопку PRG/RESET. Нажмите ее еще раз для выхода в меню.

Таблица 3.20 Пункты информации для обслуживания

На индика-торе	Пункт	Описание
5-00	Общее время работы	Показывает общее время включенного электропитания ПЧ. Единица: Тысяча часов. (Пределы величины: от 0.001 до 99.99, от 10.00 до 65.53). Когда общее время включения меньше, чем 10000 часов (от 0.001 до 9.999 на индикаторе), данные показаны в единицах часы (0.001). Когда общее время включения равно или более, чем 10000 часов (от 10.00 to 65.53 на индикаторе), данные показаны в единицах по 10 часов (0.01). При превышении общего времени 65535 часов, счетчик сбрасывается на 0 и начинает новый отсчет
5-01	Напряжение в звене постоян-ного тока	Показывает напряжение в звене постоянного тока. Единица: В (вольт)
5-03	Макс. температура радиатора.	Показывает максимальную температуру радиатора за последний час. Единица: °C (Температуры менее 20°C показаны как 20°C.)
5-04	Пиковый выходной ток	Показывает максимальный ток в среднеквадратичном значении за каждый час. Единица: A (ампер)
5-05	Емкость конденса-тора звена постоянного тока	Показывает емкость накопительного конденсатора в % по отношению к емкости при поставке (100%). Обратитесь к главе 7 "Обслуживание и осмотр" для подробностей. Единица: %
5-06	Общее время работы электро-литических конденсаторов на печатных платах	Показывает общее время работы электролитических конденсаторов установленных на печатных платах. Единица: Тысяча часов. (Пределы величины: от 0.001 до 99.99) Показано в единицах по 10 часов. При превышении времени 99990 часов, отсчет останавливается и на дисплее остается величина 99.99
5-07	Общее время работы охлаждающего вентилятора	Показывает общее время работы охлаждающего вентилятора. Счетчик не работает при включенном контроле включений/выключений охлаждающего вентилятора (функциональный код H06), но вентилятор при этом не двигается. Единица: Тысяча часов. (Пределы величины: от 0.001 до 99.99) Показано в единицах по 10 часов. При превышении времени 99990 часов, отсчет останавливается и на дисплее остается величина 99.99

Table 3.20 Continued

На viндика-торе	Пункт	Описание
5-08	Количество запусков	Показывает количество запусков ПЧ (т.е., количество заданных команд запуска). 1.000 означает 1000 раз. Когда показано любое количество от 0.001 до 9.999, счетчик увеличивается на 0.001 с каждым запуском, а при цифре от 10.00 до 65.53 счетчик увеличивается на 0.01 каждые 10 запусков. Когда количество превышает 65535, счетчик сбрасывается на 0 и начинает новый отсчет
5-09	Количество потребленных Ватт в час	Показывает потребленную мощность ПЧ, Ватт в час. Единица: 100 кВт/ч (Пределы величины: от 0.001 до 9999). В зависимости от общей потребляемой мощности, киловатт-часов, точка десятичной дроби на индикаторе сдвигается по мере изменения разрешения на мониторе. (например, расширение варьируется между 0.001, 0.01, 0.1 или 1). Для сброса общего количества кВт/ч, установите функциональный код E51 на "0.000." После превышения 1000000 кВт/ч, количество сбрасывается на 0
5-10	Мощность ватт в час	Показывает потребляемую мощность, кВт/ч x E51 (предел индикации которого - от 0.000 до 9999). Единица: Отсутствует. (Предел: от 0.001 до 9999. Показания не могут превышать 9999. (Они останутся на 9999 при превышении величины 9999)). В зависимости от потребляемой мощности киловатт-часов, точка десятичной дроби на индикаторе сдвигается по мере изменения разрешения на мониторе. Для сброса данных входа кВт/часов установите функциональный код E51 на "0.000"
5-11	Количество ошибок RS-485 (встроен)	Показывает общее количество ошибок, произошедших на стандартном коммуникационном устройстве RS-485 (через соединитель RJ-45 как стандарт) со времени включения электропитания. После превышения количества 9999, отсчет начинается с нуля
5-12	Содержание коммуника-ционн ых ошибок RS-485 (встроен)	Показывает самые последние ошибки, случившиеся на стандартном коммуникационном устройстве RS-485 в десятичном формате. Для выяснения содержания ошибки, обратитесь к устройству по эксплуатации RS-485 (MEH448b)
5-13	Количество опциональных ошибок	Показывает общее количество ошибок опциональной коммуникационной платы с момента включения электропитания. После превышения количества ошибок 9999, отсчет начинается с нуля
5-14	Версия прошивки ПЧ	Показывает версию прошивки ПЧ в 4-цифровом коде
5-16	Версия прошивки панели оператора	Показывает версию прошивки панели оператора в 4-цифровом коде
5-17	Количество ошибок RS-485 (опция)	Показывает полное количество ошибок, произошедших на опциональном коммуникационном устройстве RS-485 с момента включения подачи электроэнергии
5-18	Содержание ошибок RS-485 (опция)	Показывает сами ошибки коммуникационного устройства RS-485 в десятичном формате. Для выяснения содержания ошибки, обратитесь к устройству по эксплуатации RS-485 (MEH448b)
5-19	Версия прошивки опции	Показывает версию опционального запоминающего устройства в 4-цифровом коде
5-23	Общее время работы двигателя	Показывает данные счетчика общего времени работы двигателя. Метод показа тот же, что и при показе общего времени работы, описанном выше (5-00)

3.4.7 Чтение информации об аварии Меню #6 "Информация об аварии "

Меню #6 "Информация об аварии" показывает причины четырех последних аварий кодом аварии. Более того, можно также просмотреть информацию об аварии, которая описывает состояние ПЧ в момент аварии. Рисунок 3.6 показывает переходы меню #6 "Информация об аварии" в Таблице 3.21 приведен список параметров, который можно посмотреть о состоянии в момент аварии.

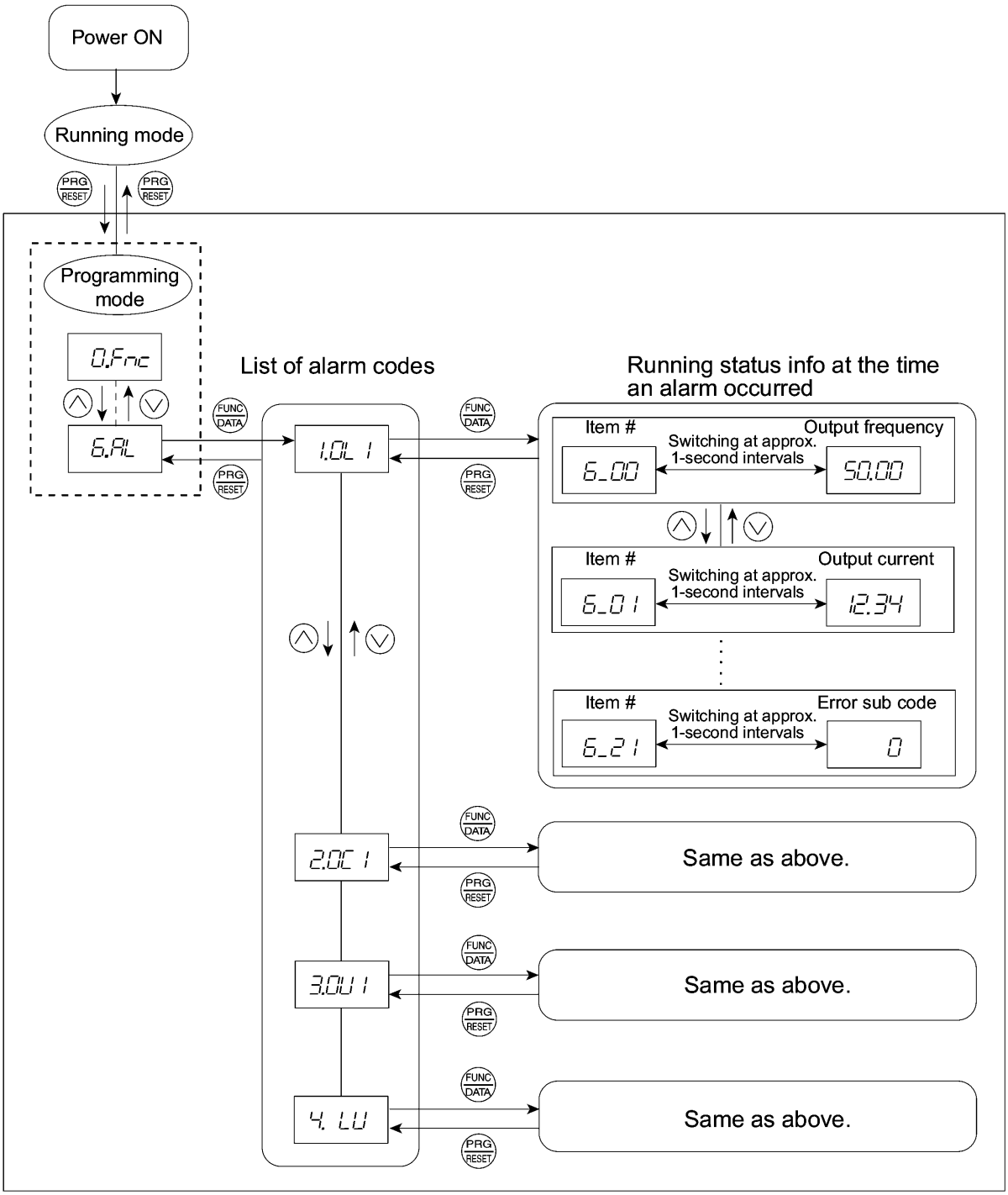


Рисунок 3.6 Переходы меню «Информация об аварии»

Управление основными кнопками

Для просмотра информации об аварии заранее установите функциональный код E52 на "2" (режим полного меню).

(1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в режим работы. В этом режиме нажмите кнопку PRG/RESET для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
(2) Используйте кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ для показа информации об аварии ( ).
(3) Нажмите кнопку FUNC/DATA для входа в список параметров аварии. (например,). В списке параметров аварии, сохраняется информация о последних четырех авариях.
(4) По мере нажатия кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ показываются последние четыре аварии по порядку (1, 2, 3, 4).
(5) В момент отображения параметра аварии нажмите кнопку FUNC/DATA для просмотра параметров состояния соответствующего номера аварии (например, 6-00) и данных (например, выходной частоты), отображаемых переменными интервалами примерно в 1 секунду. Вы также можете увидеть номер пункта и значение для любого пункта меню, используя кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ.
(6) Для возвращения в список пунктов аварии нажмите кнопку PRG/RESET. Нажмите ее еще раз для выхода в меню.

Таблица 3.21 Список параметров, который можно просмотреть

На дисплее	Пункт	Описание
6-00	Выходная частота	Выходная частота
6-01	Выходной ток	Выходной ток
6-02	Выходное напряжение	Выходное напряжение
6-03	Расчетный вращающий момент	Расчетный вращающий момент двигателя
6-04	Команда частоты	Команда частоты
6-05	Направление вращения	Выходное направление вращения F: прямое, r: обратное ,----: стоп
6-06	Состояние работы	Состояние работы в шестнадцатеричном формате. Обратитесь к "■ Отображение статуса работы" в параграфе 3.4.4
6-07	Общее время работы	Показывает общее время включённого электропитания ПЧ. Единица: Тысяча часов. (Пределы величины: от 0.001 до 99.99, от 10.00 до 65.53). Когда общее время включения меньше, чем 10000 часов (от 0.001 до 9.999 на дисплее), данные показаны в единицах по часу (0.001). Когда общее время включения равно или более, чем 10000 часов (от 10.00 to 65.53 на дисплее), данные показаны в единицах по 10 часов (0.01). При превышении общего времени 65535 часов, счетчик сбрасывается на 0 и начинает новый отсчет
6-08	Количество запусков	Показывает количество запусков ПЧ (т.е., количество заданных команд запуска). 1.000 означает 1000 раз. Когда показано любое количество от 0.001 до 9.999, счетчик увеличивается на 0.001 с каждым запуском, а когда при цифре от 10.00 до 65.53 счетчик увеличивается на 0.01 каждые 10 запусков. Когда количество превышает 65535, счетчик сбрасывается на 0 и начинает новый отсчет
6-09	Напряжение в звене постоянного тока	Показывает напряжение в звене постоянного тока. Единица: В (вольт)

Table 3.21 Continued

На дисплее	Пункт	Описание
6-11	Макс. температура радиатора	Показывает максимальную температуру радиатора за последний час перед аварией. Единица: °C
6-12	Наличие сигналов Входа-Выхода	Показывает наличие сигналов входа выхода в момент аварии. Обратитесь к главе "■ Контроль Входных/Выходных контактов" в параграфе 3.4.5
6-13	Состояние входных контактов (в шестнадцатеричном форманте)	
6-14	Состояние выходных контактов (в шестнадцатеричном форманте)	
6-15	Количество повторных ошибок	Количество повторных срабатываний одной и той же ошибки
6-16	Одновременная авария 1	Одновременно сработавшие защитные функции (1). Если аварий не было, показывает “- - - -”
6-17	Одновременная авария 2	Одновременно сработавшие защитные функции (2). Если аварий не было, показывает “- - - -”
6-18	Состояние Входных/Выходных контактов при управлении по сети	Показывает наличие сигналов входа выхода в момент аварии при управлении по сети RS-485 Обратитесь к главе "■ Контроль Входных/Выходных контактов при управлении по сети" в разделе 3.4.5 « Контроль входных/выходных контактов»
6-19	Состояние входных контактов при управлении по сети (в шестнадцатеричном форманте)	
6-20	Состояние выходных контактов при управлении по сети (в шестнадцатеричном форманте)	
6-21	Вспомогательный код ошибки	Вспомогательный код ошибки для аварии

Примечание Когда одна и та же авария повторяется, информация о состоянии ПЧ при первом инциденте сохраняется, а для инцидентов между первыми и последними – стирается. Количество последовательных инцидентов сохраняется, как и информация о первой аварии.

3.5 Режим аварии

При возникновении ненормальных условий включается защитная функция и дает сигнал аварии, затем ПЧ автоматически переходит в режим аварии. Одновременно с этим на индикаторе отображается тревога.

■ Сброс аварии и переход в режим работы

Устраните причину, которая привела к аварии, и нажмите кнопку PRG/RESET для сброса аварии и перехода в режим работы. Состояние аварии может быть снято при помощи кнопки PRG/RESET, только когда на индикаторе отображается код аварии.

■ Просмотр информации о последних авариях

Кроме отображаемого в данный момент времени кода аварии, можно также просмотреть три последних кода аварии. Когда отображается текущий код аварии, вы можете просмотреть предыдущие, нажимая на кнопки ВВЕРХ-ВНИЗ.

■ Отображение состояния ПЧ во время аварии

Когда на индикаторе отображается код аварии, вы можете просмотреть различную информацию о состоянии ПЧ перед ее появлением (выходная частота, выходной ток и т.д.) с помощью кнопки FUNC/DATA. Эти параметры будут выводиться поочередно, друг за другом. Кроме этого, вы можете просматривать разные данные о состоянии ПЧ с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ. Показанная информация будет такая же, как в меню #6 "Информация об аварии" в режиме программирования. Обратитесь к Таблице 3.21 в разделе 3.4.7, "Список параметров, который можно просмотреть".
Во время отображения информации о состоянии ПЧ нажмите кнопку PRG/RESET для возвращения к списку кодов аварий.

Примечание

Когда после предотвращения причины, которая привела к аварии, отображается информация о состоянии ПЧ, два нажатия кнопки PRG/RESET вернет отображение кода аварии и выведет ПЧ из состояния аварии. Это значит, что при получении команды работы в этом момент, ПЧ начнет работу.

■ Переключение в режим программирования

Вы сможете также перейти в режим программирования с помощью одновременного нажатия кнопок STOP и PRG/RESET во время отображения кода аварии и изменять настройки функциональных кодов.

Рисунок 3.7 приводит возможные переходы между разными пунктами меню.

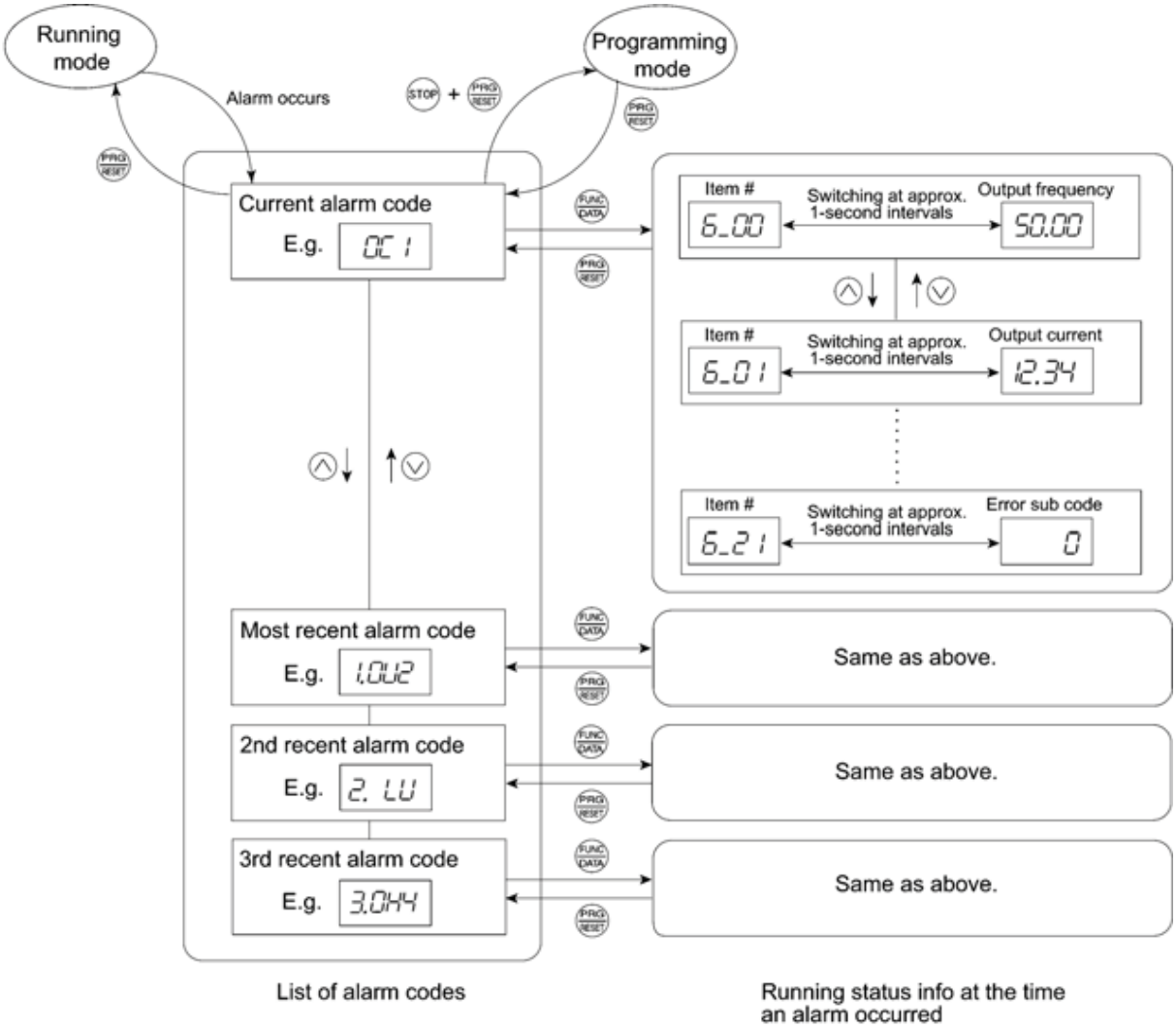


Рисунок 3.7 Переходы меню в режиме аварии

Глава 4 ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

4.1 Тестовый запуск двигателя

4.1.1 Осмотр и подготовка перед включением электропитания

Перед включением электропитания проверьте следующее:

(1) Правильно ли осуществлено подключение.

Проверьте, подключены ли кабели электропитания к контактам L1/R, L2/S и L3/T или L1/L и L2/N, и выходным контактам U, V и W соответственно, и что кабели заземления правильно присоединены к электродам заземления Рисунок 4.1.

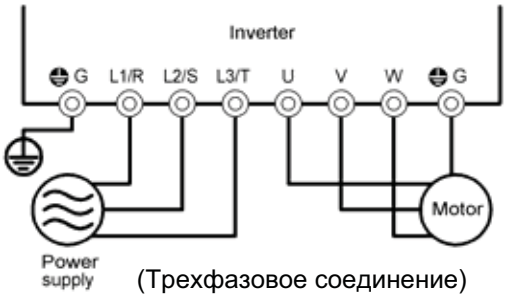
⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не присоединяйте кабели электропитания к выходным контактам ПЧ U, V, и W. В противном случае при включении электропитания ПЧ может выйти из строя.

Убедитесь, что кабели заземления инвертера и двигателя присоединены к заземляющим электродам.

В противном случае возможен удар током.

(1) Проверьте, нет ли замыканий и обрывов заземления между токоведущими частями и контактами.
(2) Проверьте, все ли крепежные элементы установлены и нет ли среди них отвернувшихся.
(3) Проверьте, отключен ли двигатель от механического оборудования.
(4) Установите переключатели так, чтобы ПЧ не включался при включении электропитания.
(5) Проверьте, все ли меры безопасности предприняты для защиты людей, находящихся вблизи оборудования.



(Трехфазовое соединение)

Рисунок 4.1 Соединение контактов цепи питания

4.1.2 Включение электропитания и проверка

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь, что перед включением питания установлена крышка клеммной колодки, если она есть. Не снимайте крышки при включенном питании.
- Не работайте с переключателями влажными руками.

В противном случае возможен удар током.

Включите электропитание и проверьте следующее (это в случае, если нет изменений функциональных кодов после заводской настройки).

(1) Проверьте, что на индикаторе отображаются знаки 0.00 (то есть команда частоты - 0 Гц), который мигает (рисунок 4.2).
Если индикатор показывает другие цифры, наберите 0.00 при помощи кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ.
(2) Проверьте, крутится ли встроенный охлаждающий вентилятор (для ПЧ на 0.75 кВт или менее охлаждающий вентилятор не предусмотрен).

Рисунок 4.2 Изображение на индикаторе после включения электропитания

4.1.3 Подготовка перед пробным запуском двигателя. Установка данных функциональных кодов

Перед запуском двигателя установите данные функциональных кодов, обозначенные в таблице 4.1, для настройки двигателя и параметров системы. Проверьте номинальные значения, напечатанные на табличке с данными о двигателе. По поводу параметров системы проконсультируйтесь со специалистом.

Для подробностей изменений функциональных кодов обратитесь к главе 3, параграф 3.4.1 "Быстрая установка функциональных кодов". Обратитесь к функциональному коду H03 в главе 5 "Функциональные коды" для установки заводской настройки под параметры двигателя. Если параметры отличаются от заводской настройки, смените данные функциональных кодов.

Таблица 4.1 Установка данных функциональных кодов перед пробным запуском двигателя

Функциональ-ный код	Название	Данные функциональ-ного кода	Заводская настройка
F04 (A02)	Базовая частота	Данные двигателя (Напечатаны на табличке двигателя)	50.0 (Hz)
F05 (A03)	Номинальное напряжение на базовой частоте		Трехфазовая 200 V серия: 200 (V) Трехфазовая 400 V серия: 400 (V)
P02 (A16)	Параметр двигателя (Номинальная мощность)		Применимая к двигателю номинальная мощность
P03 (A17)	Параметр двигателя (Номинальный ток)		Применимый к двигателю номинальный ток
P99 (A39)	Выбор модели двигателя		0: Характеристики двигателя 0 (стандартные двигатели Fuji серии 8)
F03 (A01)	Максимальная частота	Значения системы * Для пробного запуска двигателя повысьте значения так, чтобы они были больше чем значения вашей системы. Если установлен меленький отрезок времени, ПЧ может не запустить двигатель	60.0 (Гц)
F07	Время ускорения 1*		6.0 (C)
F08	Время торможения 1*		6.0 (C)

Совет

В любом из следующих случаев заводские настройки могут не показывать лучшие результаты для автоматического повышения вращающего момента, наблюдения за расчетом вращения, автоматического энергосбережения, ограничителя вращения, автоматического торможения, поиска для скорости холостого хода, компенсации скольжения, вектора вращения, контроля наклона или остановки от перегрузки, так как это не применимо к стандартным параметрам двигателя Fuji. Настройте параметры двигателя в соответствии с нижеследующей процедурой.

- Двигатель не является продукцией Fuji или не стандартный.
- Кабельные соединения между двигателем и ПЧ длинные.
- Между двигателем и ПЧ установлен стабилизатор.

А-коды используются для обозначения двигателя 2.

＜Процедура настройки＞

1) Подготовка.
Обращаясь к шильдику двигателя, установите следующие функциональные коды на их номинальные значения:

- F04 и A02: Базовая частота.
- F05 и A03: Номинальное напряжение при базовой частоте.
- P02 и A16: Номинальная мощность.
- P03 и A17: Номинальный ток.

2) Выбор процесса настройки.

Проверьте состояние системы и выберите между "Настройка остановленного двигателя (P04 или A18 = 1)" и "Настройка движения двигателя (P04 или A18 = 2)." В случае настройки движения двигателя (P04 или A18 = 2) также настройте время ускорения и торможения (F07 и F08) и установите правильное направление вращения так, чтобы оно совпадало с действительным направлением вращения системы.

Данные P04, A18	Параметры двигателя настроены на движение	Действие	Выберите процесс, когда
1	Активное сопротивление(%R1) Реактивное Сопротивление (%X)	Измерьте %R1 and %X во время остановки двигателя	Двигатель не может вращаться или при вращении на него прилагается более чем 50% номинальной нагрузки
2	Активное сопротивление (%R1) Реактивное Сопротивление (%X) Ток холостого хода частота скольжения	Измерьте %R1 и %X во время остановки двигателя. Затем – ток холостого хода во время работы двигателя. (При 50% базовой частоты). В конце измерьте номинальную частоту скольжения при остановке двигателя	Даже если двигатель вращается, он в безопасности, и нагрузка на двигатель будет не более 50% от номинала. (Если вы осуществляете настройку без нагрузки, вы получите наибольшую точность)

По завершении настройки, каждый параметр двигателя будет автоматически сохранен в соответствующем функциональном коде.

3) Подготовка машинной системы.
Выполните соответствующие приготовления для двигателя и его нагрузки, такие как разъединения соединений и дезактивация устройства безопасности.
Переключитесь на двигатель 1 или двигатель 2, для которого будет осуществляться настройка.
Результаты настройки кода P04 будут применяться для P-кодов двигателя 1, а результаты настройки кода A18 будут применяться для A-кодов двигателя 2.

Примечание Назначьте команду "Переключиться на двигатель 2 SWM2" любому из контактов [Y1], [Y2], [30A/B/C]. Автоматически переключится выходной статус команды SWM2 в зависимости от выбранного для настройки двигателя.

4) Выполнение настройки.

(1) Установите функциональный код P04 или A18 на "1" или "2" и нажмите кнопку FUNC/DATA. Мигание цифры "1" или "2" на индикаторе замедлится.
(2) Введите команду запуска для выбранного направления вращения. Заводской настройкой является вращение «вперед» после нажатия кнопки RUN на панели оператора. Для переключения на обратное направление, измените настройку функционального кода F02.
(3) Цифра "1" или "2" останется на мониторе, и настройка осуществится после остановки двигателя.
(Максимальное время настройки: приблизительно 40 (с)).
(4) Если функциональный код P04 или A18 = 2, двигатель ускоряется примерно на 50% базовой частоты, и затем осуществляется настройка. По завершении измерений, двигатель замедлится и остановится.
(Расчетное время работы: Время ускорения + 20 (с) + Время замедления).
(5) Настройка продолжится после остановки двигателя. (Максимальное время настройки: примерно 10 (с)).
Если сигналы с контактов FWD или REV выбраны, как команда запуска (F02 = 1), по завершении всех измерений на экране появится End
(8) Команда запуска выключается и настройка завершается, когда на индикаторе отображаются P05 или A20 (команда запуска, заданная через панель оператора и коммуникационные связи, автоматически выключается).

■ Ошибки во время настройки

Неправильная настройка негативно повлияет на выполнение работы и, в худшем случае, может вызвать вибрацию приборов и сбить точность. Поэтому ПЧ находит все сбои в результатах настройки или любую ошибку в процессе настройки. На индикаторе появится код Er 7, и данные настройки сотрутся.

Ниже перечислены ошибки и сбои, которые могут распознаваться во время настройки.

Ошибка/сбой	Описание
Неправильный результат настройки	Был распознан межфазовый дисбаланс; настройка вызвала ненормальное понижение или повышение значения параметра
Неправильный ток на выходе	Настройка вызвала ненормально высокий выходной ток
Ошибка последователь-ности	Во время настройки команда запуска выключилась или была выключена командой BX, командой защиты от образования конденсата DWP или схожей неправильной командой
Превышено ограничение	Во время настройки было достигнуто или превышено определенное ограничение; максимальная выходная частота или ограничение выходной частоты было превышено
Другая ошибка была распознана	Произошло понижение напряжения или сработала защитная функция

Если произошла любая из этих ошибок, либо устраните причину ошибки и выполните настройку снова, либо свяжитесь с представительством Fuji Electric.

Примечание Если к выходной цепи ПЧ присоединен опциональный выходной фильтр, не произведенный Fuji (OFL-DDD-4A), результаты настройки могут быть непредсказуемыми. Когда вы меняете ПЧ, запишите настройки старого (активное сопротивление %R1, реактивное сопротивление %X, ток холостого хода и частоту скольжения) и установите эти величины для функциональных кодов нового ПЧ.

4.1.4 Пробный запуск

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Если пользователь неправильно устанавливает функциональные коды или без полного понимания руководства по эксплуатации FRENIC-Multi (MEH457), двигатель может вращаться или ускоряться свыше установленного на нем ограничения.
Это может вызвать несчастный случай или телесные повреждения.

Следуйте описаниям предыдущего параграфа 4.1.1 "Осмотр и подготовка перед включением электропитания" до параграфа 4.1.3 "Подготовка перед пробным запуском двигателя. Установка данных функциональных кодов" и начинайте пробный запуск двигателя.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в ПЧ или в двигателе найдена любая неисправность, немедленно прекратите использование и определите причину неполадки по главе 6 "Поиск неисправностей".

---------- **Процедура пробного запуска** ----------

(1) Включите электропитание и убедитесь, что на индикаторе мигает частота 0.00 Гц.
(2) Установите небольшую выходную частоту, например 5 Гц, с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ. (Убедитесь, что команда частоты мигает на индикаторе).
(3) Нажмите кнопку RUN для запуска двигателя в прямом направлении (убедитесь, что команда частоты правильно отображена на мониторе).
Для остановки двигателя нажмите STOP.

<Проверьте следующее>

- Проверьте, что направление вращения прямое.
- Убедитесь, что вращение происходит плавно, без гудения двигателя или излишней вибрации.
- Убедитесь, что замедление и ускорение происходит плавно.
Если не найдено никаких неисправностей, нажмите кнопку RUN еще раз для запуска двигателя и повысьте частоту с помощью кнопок ВВЕРХ-ВНИЗ. Проверьте вышеперечисленные пункты для пробного запуска двигателя.

4.2 Работа

После подтверждения нормальной работы с помощью пробного запуска, выполните механические соединения (соединения машинной системы) и электрические соединения (кабели и электропровода), и правильно установите необходимые параметры перед началом производственного цикла.

Примечание. В зависимости от условий производственного цикла, могут понадобиться дальнейшие настройки, такие как повышение вращающего момента (F09), время ускорения (F07) и время торможения (F08). Убедитесь, что соответствующие функциональные коды установлены правильно.

4.2.1 Пуск двигателя толчками

Этот параграф представляет информацию о пуске двигателя толчками.

(1) Подготовьте ПЧ к запуску толчками, по пунктам, описанным ниже. На индикаторе будет отображаться знак JoG .
- Переведите ПЧ в режим работы (страница 3-3) и одновременно нажмите кнопки STOP и ВВЕРХ.
- Индикатор покажет частоту толчков примерно на одну секунду и опять вернется к значку “JoG”.

Совет.
- Функциональные коды C20 и H54 соответственно определяют частоту толчков и время ускорения/торможения. Используйте эти функциональные коды только для работы двигателя толчками.
- Когда вы подведете на контакт цифрового входа команду “готовность к работе толчками”, состояние JOG переключается между состоянием нормальной работы и состоянием готовности к работе толчками.
- Переключение между состоянием нормальной работы и состоянием готовности к работе толчками с помощью кнопок STOP и ВВЕРХ возможно только во время остановки ПЧ.

(2) Запуск двигателя точками.
Удерживайте кнопку RUN, в то время как двигатель продолжает работать толчками. Для торможения двигателя до остановки, отпустите кнопку.
(3) Переключение между состоянием нормальной работы и состоянием готовности к работе толчками осуществляется с помощью одновременного нажатия кнопок STOP и ВВЕРХ.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Эта глава содержит обзорные перечни функциональных кодов и детальное описание каждого кода, доступные для инвертеров марки FRENIC-Multi.

Содержание

5.2 Описание функциональных кодов..... 5-15
5.2.1 Коды F (Основные функции)..... 5-15
5.2.2 Коды E (Расширенные функции клемм)..... 5-40
5.2.3 Коды C (Функции управления частотой)..... 5-64
5.2.4 Коды P (Параметры первого электродвигателя)..... 5-69
5.2.5 Коды H (Функции высокого уровня)..... 5-72
5.2.6 Коды A (Параметры второго электродвигателя)..... 5-93
5.2.7 Коды J (Прикладные функции)..... 5-94
5.2.8 Коды Y (Функции связи)..... 5-108

5.1 Таблицы функциональных кодов

Функциональные коды (далее коды) предназначены для настройки ПЧ FRENIC-Multi в соответствии с задачами пользователя.
Каждый функциональный код представляет собой строку из трех символов. Первый символ – буква, которая идентифицирует кодовую группу, следующие два символа – цифры, идентифицирующие индивидуальный код внутри данной группы. Функциональные коды классифицируются в восемь групп: Основные функции (F-коды), Расширенные функции клемм (E-коды), Функции управления частотой (C-коды), Параметры первого электродвигателя (P-коды), Функции высокого уровня (H-коды), Параметры второго электродвигателя (A-коды), Прикладные функции (J-коды), Функции связи (Y-коды) и Функции опций (O-коды).
Для изменения программы управления необходимо изменить (присвоить новое значение) функциональному коду.
Эта инструкция не содержит описание O – кодов. Описание O - кодов смотрите в инструкциях на дополнительное оборудование.
Описание кодов, приведенное после таблиц, дополняет данные, приведенные в таблицах функциональных кодов на следующих страницах.

■ Изменение, подтверждение и сохранение кодов при работающем двигателе

Функциональные коды отображаются в следующем виде, который зависит от того, можно ли их менять во время работы двигателя или нет.

Запись	Изменение в ходе работы	Подтверждение и сохранение данных функциональных кодов
Y*	Возможно	Если параметры кодов, отмеченные Y*, изменяются клавишами ⌃ и ⌄ такое изменение немедленно вступит в силу; однако, изменение не сохраняется в памяти преобразователя частоты. Чтобы сохранить изменение нажмите на клавишу FUNC/DATA. Если вы нажимаете на клавишу PRG/RESET, не нажимая на клавишу FUNC/DATA, чтобы выйти из текущего состояния, измененные данные будут сброшены, и предыдущие данные вступят в силу для работы преобразователя частоты.
Y	Возможно	Если параметры кодов, отмеченные Y, изменяются клавишами ⌃ и ⌄ то изменение не вступит в силу. Нажатие клавиши FUNC/DATA подтвердит изменение и сохранит в памяти преобразователя частоты.
N	Невозможно	-

■ Копирование данных

Копирование данных – копирование значений функциональных кодов из памяти ПЧ в память пульта оператора. При помощи этой операции вы можете легко и быстро запрограммировать одинаковую рабочую программу в любом количестве ПЧ.
Стандартный пульт оператора не может использоваться для копирования данных. Эта операция возможна только при использовании многофункционального пульта оператора (меню № 8 в Режиме программирования).
Если технические характеристики исходного и конечного ПЧ различаются, некоторые функциональные коды не будут скопированы из соображений внутренней защиты. В этом случае не копируемые данные следует установить индивидуально, если это необходимо. Степень возможности копирования данных классифицируется следующими символами, приведенными в колонке "Копирование данных", которые означают следующее:
Y: копируется безусловно.
Y1: не копируется при различающихся мощностях исходного и конечного ПЧ.
Y2: не копируется при различающихся номиналах входного напряжения исходного и конечного ПЧ.
N: не копируется.
При необходимости занести в память конечного ПЧ не копируемый параметр его следует установить вручную.

■ Применение отрицательной логики для программируемых входных/выходных клемм

Путем задания значений функциональных кодов, определяющих свойства клемм, может быть задействована отрицательная логика для сигналов, подаваемых на цифровые входы/выходы. При отрицательной логике состояния On/Off (вкл/откл) входных или выходных сигналов (логические уровни 1 (On)/0 (Off)) оказываются инвертированными. Если в нормальной логике состояние On реализуется при нормально замкнутых клеммах, то в инверсной логике этому же состоянию отвечает нормально разомкнутые клеммы.

Для того чтобы задать для управления клеммами входных/выходных сигналов отрицательную логику, к соответствующему параметру функционального кода следует прибавить число 1000 и, набрав сумму, нажать клавишу. FUNC/DATA

В таблице, приведенной ниже, показан пример задания клемме [X1] (код E1) команды остановки на самовыбеге (значение: 7) при нормальной и инверсной логике.

Значение E1	Описание
7	Если вход в состоянии ON - двигатель переходит в режим остановки на самовыбеге
1007	Если вход в состоянии OFF- двигатель переходит в режим остановки на самовыбеге

Коды F: Основные функции

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
F00	Защита данных	0: Отменить обе зашиты: защиту значений функциональных кодов и защиту от цифрового контроля. 1: Активировать защиту данных и отменить защиту от цифрового контроля. 2: Отменить защиту значений функциональных кодов и активировать защиту от цифрового контроля. 3: Активировать обе зашиты	—	—	Y	Y	0	5-15
F01	Задание частоты 1	0: Активировать кнопки (ВВЕРХ) и (ВНИЗ). на панели оператора. 1: Активировать вход напряжения контакт [12] (0-10В DC). 2: Активировать вход тока контакт [C1] (функция C1) (4-20 мА DC). 3: Активировать сумму входов напряжения и тока контакты [12] и [C1]. 5: Активировать вход напряжения контакта [C1] (функция V2) (0 - +10 В DC). 7: Активировать управление командами сигналами UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ). 11: Опциональная плата цифрового ввода/вывода (DI/O). 12: Опциональная плата энкодера (PG)			N	Y	0	
F02	Способ запуска	0: Активировать кнопки (RUN) (ЗАПУСК) и (STOP) (СТОП) на панели оператора для запуска и остановки электродвигателя. (Команда (FWD) (ВПЕРЕД) или (REV) (НАЗАД) должна быть включена для вращения вперед или назад.) 1: Активировать команду запуска ЭД при подаче сигнала на клеммы (FWD) или (REV). 2: Активировать кнопки (ЗАПУСК) и (СТОП) на панели оператора для запуска/остановки электродвигателя только вперед. 3: Активировать кнопки (ЗАПУСК) и (СТОП) на панели оператора для запуска/остановки электродвигателя только назад	—	—	N	Y	2	5-17
F03	Макс. Частота 1	25.0 - 400.0	0.1	Гц	N	Y	60	
F04	Базовая частот 1	25.0 - 400.0	0.1	Гц	N	Y	50	5-18
F05	Напряжение на базовой частоте 1	0: Выходное напряжение пропорционально входному. 80-240: Выходное напряжение, контролируемое AVR, для серии 200 вольт. 160-500: Выходное напряжение, контролируемое AVR, для серии 400 вольт	1	В	N	Y2	400	
F06	Максимальное выходное напряжение 1	80-240: Выходное напряжение, контролируемое AVR, для серии 200 вольт. 160-500: Выходное напряжение, контролируемое AVR, для серии 400 вольт						
F07	Время ускорения 1	0.0 – 3600 Примечание: время ускорения игнорируется при 0.00 (экстремальный мягкий пуск)	0.01	с	Y	Y	6.00	5-19
F08	Время торможения 1	0.0– 3600 Примечание: время торможения игнорируется при 0.00 (торможение на выбеге)	0.01	с	Y	Y	6.00	
F09	Подъем крутящего момента 1	0,0– 20.0 (Заданное напряжение при базовой частоте принимается за 100%) Примечание: данная настройка эффективна при установке кода F37 = 0, 1, 3 или 4)	0.1	%	Y	Y	В зависимости от мощности	5-20
F10	Электронное термореле защиты 1 электродвигателя (Выбор типа электродвигателя) Уровень обнаружения перегрузки	1: Для общепромышленных электродвигателей с крыльчаткой на валу. 2: Для электродвигателей с электрическими вентиляторами принудительного охлаждения	—	—	Y	Y	1	5-22
F11		0,0 (Отключен) 1 – 135% номинального тока электродвигателя (ток для продолжительного режима работы S1)	0.01	A	Y	Y1 Y2	100% номинального тока	
F12	Тепловая постоянная времени	0.5 - 75.0	0.1	мин	Y	Y	5.0	
F14	Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания	0: Перезапуск не активен (Выключение сразу после восстановления питания). 1: Перезапуск не активен (На дисплей выводится ошибка, без перезапуска после восстановления питания). 4: Перезапуск активен (Перезапуск на частоте, на которой произошло отключение электричества, для инерционной нагрузки, с подхватом ЭД). 5: Перезапуск активен (Перезапуск на стартовой частоте, для нагрузки с низкой инерцией)	—	—	Y	Y	1	5-25
F15	Ограничение выходной частоты (максимум)	0.0 – 400.0	0.1	Гц	Y	Y	70.0	5-29
F16	(минимум)	0.0 – 400.0	0.1	Гц	Y	Y	00.0	
F18	Смещение частоты (для команды частоты 1)	-100.00 - 100.00 *	0.01	%	Y*	Y	0.00	
F20	Торможение DC постоянным током 1 (частота начала торможения)	0.0 - 60.0	0.1	Гц	Y	Y	00.0	5-32
F21	(Уровень торможения)	0 - 100	1	%	Y	Y	0	
F22	(Время торможения)	0.00: Торможение DC отключено. 0.01 – 30.00	0.01	с	Y	Y	0.00	
F23	Частота запуска 1	0.1 - 60.0	1	Гц	Y	Y	15	5-33
F24	Время удержания	0.01 - 10.00	0.01	с	Y	Y	0.00	
F25	Частота останова	0.1 - 60.0	0.1	Гц	Y	Y	0,2	
F26	Несущая частота электродвигателя	0.75 to 15	0.1	Гц	Y	Y	0,2	
F27	Тон электродвигателя	0: Уровень 0 (Не активен). 1: Уровень 1. 2: Уровень 2. 3: Уровень 3	—	—	Y	Y	0	

-функциональные коды для быстрой установки.

Примечание: если вы вводите установки с панели оператора, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.
Пример. Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 –100, «0.1» для -99.9 –100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 –0.01 и для 0.00 – 99.99.

(Коды F: Основные функции)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
F29	Аналоговый выход [FM] (Выбор стандарта)	0: Выход напряжения (0-10 в) ***FMA***. 2: Импульсный выход (от 0 до 6000 имп/с) ***FMP***	—	—	Y	Y	0	5-34
F30	Усиление выходного сигнала	0 – 300 ***FMA***	1	%	Y*	Y	100	
F31	Настройка выходного сигнала клеммы [FM] (Функция)	Параметр, для вывода на клемму FM 0: Выходная частота 1 (до компенсации скольжения). 1: Выходная частота 2 (после компенсации скольжения). 2: Выходной ток. 3: Выходное напряжение. 4: Крутящий момент. 5: Коэффициент нагрузки. 6: Потребляемая от сети мощность. 7: Значение обратной связи ПИД (PV). 8: Значение обратной связи с энкодера (PG). 9: Напряжение в звене постоянного тока. 10: Универсальный аналоговый выход (задается по RS-485). 13: Выходная мощность ЭД. 14: Тестовый аналоговый выход (при F30=100 Uвых =10в / 6000 имп./с). 15: Команда процесса ПИД (SV). 16: Выход процесса ПИД (MV).	—	— Гц Гц А В Нм % кВа В кВа	Y	Y	0	
F33	Частота импульсов	25 - 6000 (FMP частота при сигнале 100%)	1	p/s	Y*	Y	1440	
F37	Выбор нагрузки/ автобуст/ автоэнергосбережение 1	0: Нагрузка с переменным моментом. 1: Нагрузка с постоянным моментом. 2: Автобуст. 3: Автоэнергосбережение (Нагрузка с переменным моментом во время разгона и торможения). 4: Автоэнергосбережение (Нагрузка с постоянным моментом во время разгона и торможения). 5: Автоэнергосбережение (автобуст во время разгона и торможения)	—	—	N	Y	1	5-35
F39	Частота остановки Время удержания	0.00 - 10.00	0.01	с	Y	Y	0.00	
F40	Ограничение момента 1 при работе	20 - 200 999: отключено	1	%	Y	Y	999	
F41	при торможении	20 - 200 999: отключено	1	%	Y	Y	999	
F42	Выбор управления 1	0: Управление по V/f хар-ке, без компенсации скольжения. 1: Векторный контроль момента. 2: Управление по V/f хар-ке, с компенсацией скольжения. 3: Управление по V/f хар-ке, с контролем скорости с помощью энкодера (PG) (опция). 4: Векторный контроль момента с контролем скорости с помощью энкодера (PG) (опция)						5-36
F43	Токоограничение	0: Отключено. 1: При постоянной скорости (Отключено при ускорении и торможении). 2: При ускорении и при постоянной скорости	—	—	Y	Y	0	5-37
F44	(Уровень ограничения)	20-120 % (номинальный выходной ток ПЧ принимается за 100%)	1	%	Y	Y	200	
F50	Электронная защита от перегрева тормозного резистора Скорость рассеивания	1 - 900 999: отключено	1	кВтс	Y	Y	999	
F51	Допустимые средние потери	0.001 - 50.000 0.000 для встроенного тормозного резистора	0.001	кВт	Y	Y	0.000	

Коды E: Расширенные функции клемм

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E01	Назначение клемм:	Начения, определяющие функции контактов [X1] – [X5]. Для включения отрицательной логики установите значение на 1000 больше, чем предложенное для установки (для справки приведено в скобках). 0 (1000) Многоступенчатый частотный режим ***(SS1)*** 1 (1001) Многоступенчатый частотный режим ***(SS2)*** 2 (1002) Многоступенчатый частотный режим ***(SS4)*** 3 (1003) Многоступенчатый частотный режим ***(SS8)*** 6 (1006) Стоп при трехпроводном управлении ***(HLD)*** 7 (1007) Остановка на выбеге ***(BX)*** 8 (1008) Сброс аварии ***(RST)*** 9 (1009) Внешняя авария ***(THR)*** 10 (1010) Готовность к толчку ***(JOG)*** 11 (1011) Команда частоты 2/1 ***(Hz2/Hz1)*** 12 (1012) Выбор двигателя 1/2 ***(M1/M2)*** 13 Торможение постоянным током ***(DCBRK)*** 14 (1014) Выбор ограничения момента ***(TL2/TL1)*** 17 (1017) Команда ВВЕРХ ***(UP)*** 18 (1018) Команда ВНИЗ ***(DOWN)*** 19 (1019) Блокировка пульта оператора ***(WE-KP)*** 20 (1020) Отменить ПИД-управление ***(Hz/PID)*** 21 (1021) Выбор нормальное / отрицательное управление ***(IVS)*** 24: (1024) Активировать линию связи (опциональная плата RS-485 или field bus.) ***(LE)*** 25: (1025) Универсальный цифровой вход ***(U-DI)*** 26: (1026) Определить текущую скорость двигателя перед запуском ***(STM)*** 30 (1030) Вынужденная остановка ***(STOP)*** 33: (1033) Сброс интегральных и дифференциальных коэффициентов ПИД ***(PID-RST)*** 34: (1034) Удержать интегральный компонент ПИД ***(PID-HLD)*** 42 (4042) Зарезервированно. 43 (4043) Зарезервированно. 44 (4044) Зарезервированно. 45 (4045) Зарезервированно. Примечание: для (THR) и (STOP) данные (1009) и (1030) назначены для нормальной логической схемы, а «9» и «30» - для отрицательной логической схемы соответственно	—	—	N	Y	0	5-40
E02	[X1]		—	—	N	Y	1	
E03	[X2]		—	—	N	Y	2	
E04	[X3]		—	—	N	Y	7	
E05	[X4] [X5]		—	—	N	Y	8	
E10	Время разгона 2	0.0 – 3600 Примечание: время ускорения игнорируется при 0.00 (экстремальный мягкий пуск)	0.01	с	Y	Y	10.0	5-51
E11	Время торможения 2	0.0– 3600 Примечание: время торможения игнорируется при 0.00 (торможение на выбеге)	0.01	с	Y	Y	10.0	
E16	Ограничение момента 2 при работе	20-200 999: отключено	1	%	Y	Y	999	
E17	при торможении	20-200 999: отключено	1	%	Y	Y	999	
E20	Транзисторные выходы [Y1]	Введение инверсной логики для управления входами осуществляется добавлением к коду функции "тысячных величин", показанных в скобках. 0: (1000) Работа ПЧ ***(RUN)*** 1: (1001) Сигнал сдвига частоты ***(FAR)*** 2: (1002) Обнаружение уровня частоты ***(FDT)*** 3: (1003) Сигнал обнаружения пониженного напряжения (остановка ПЧ) ***(LU)*** 4: (1004) Обнаружение крутящего момента ***(B/D)*** 5: (1005) Ограничение крутящего момента ***(IOL)*** 6: (1006) Автозапуск после восстановления питания ***(IPF)*** 7: (1007) Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя ***(OL)*** 10: (1010) Готовность преобразователя к запуску ***(RDY)*** 21 (1021) Сигнал сдвига частоты 2 ***(FAR2)*** 22 (1022) Ограничение крутящего момента ***(IOL2)*** 26: (1026) Автоустановка ***(TRY)*** 28: (1028) Раннее оповещение о перегреве радиатора ***(OH)*** 30: (1030) Аварийный сигнал срока службы ***(LIFE)*** 33: (1033) Обнаружено отсутствие команды ***(REF OFF)*** 35: (1035) Выход преобразователя вкл. ***(RUN2)*** 36: (1036) Управление предотвращением перегрузки ***(OLP)*** 37: (1037) Обнаружение тока ***(ID)*** 42: (1042) Предупреждение аварийного сигнала ПИД ***(PID-ALM)*** 49: (1049) переключение на 2 двигатель ***(SWM2)*** 57: (1057) Сигнал торможения ***(BRKS)*** 80: (1080) Зарезервировано. 81: (1081) Зарезервировано. 82: (1082) Зарезервировано. 99: (1099) Выход реле аварийного сигнала (для любого аварийного сигнала) (ALM).	—	—	N	Y	0	
E21	[Y2]		—	—	N	Y	7	
E27	релейный выход [30A/B/C]		—	—	N	Y	99	

(Коды E - продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E29	Время задержки сдвига частоты	0.01 - 10.00	0.01	с	Y	Y	0.10	5-56
E30	Сдвиг частоты (Гистерезис)	0.0 - 10.0	0.1	Гц	Y	Y	2.5	
E31	Достижение частоты (FDT) (Уровень)	0.0 - 400.0	0.1	Гц	Y	Y	См. описание e	
E32	(Гистерезис)	0.0 - 400.0	0.1	Гц	Y	Y	1,0	
E34	Раннее оповещение о перегрузке Detection (ток)	0: (Отключено). Значение 1 – 200% номинального тока преобразователя	0.01	A	Y	Y1 Y2	Номинальный ток двигателя ji	
E35	(таймер)	0.01 - 600.00 *1	0.01	с	Y	Y	10.00	
E37	Раннее оповещение о перегрузке 2 (ток)	0: (Отключено). Значение 1 – 200% номинального тока преобразователя	0.01	A	Y	Y1 Y2	100% oft he motor rated curre t	
E38	(таймер)	0.01 - 600.00 *1	0.01	с	Y	Y	10.00	
E39	Коэффициент времени постоянной подачи питания	0.000 - 9.999	0.001	—	Y	Y	0.000	5-58
E40	Коэффициент A отображения ПИД	-999 - 0.00 - 9990 *1	0.01	—	Y	Y	100	
E41	Коэффициент B отображения ПИД	-999 - 0.00 - 9990 *1	0.01	—	Y	Y	0.00	
E42	Фильтр дисплея	0.0 - 5.0	0.1	с	Y	Y	0.5	5-59
E43	Светодиодный дисплей (Выбор параметра для отображения)	0: Контроль скорости (задается E48). 3: Выходной ток. 4: Выходное напряжение. 8: Рассчитанный крутящий момент. 9: Входная мощность. 10: Значение команды процесса ПИД (конечное). 12: Значение обратной связи ПИД. 13: Таймер. 14: Значение выхода ПИД. 15: Коэффициент нагрузки. 16: Выходная мощность электродвигателя. 21: Зарезервировано. 22: Зарезервировано	—	—	Y	Y	0	
E45	ЖК монитор (Выбор параметра для отображения)	0: состояние ПЧ, направление вращения, подсказки по управлению. 1: гистограмма выходной частоты, тока и подсчитанного момента	—	—	Y	Y	0	5-60
E46	(язык интерфейса) (Контраст)	0: Японский; 1: Английский; 2: Германский; 3: Французский; 4: Испанский; 5: Итальянский	—	—	Y	Y	5	
E47		0 – 10	1	—	Y	Y	5	5-61
E48	Светодиодный дисплей (выбор скорости для отображения)	0: Выходная частота до компенсации скольжения. 1: Выходная частота после компенсации скольжения. 2: Несущая частота. 3: Скорость электродвигателя в об/мин. 4: Скорость вала нагрузки в об/мин. 5: Линейная скорость, м/мин. 6: Постоянная времени возбуждения	—	—	Y	Y	0	
E50	Коэффициент отображения скорости	0.01 - 200.00 *1	0.01	—	Y	Y	8 .00	
E51	Коэффициент отображения для потребляемой мощности (ватт-час)	0.000: (Отменить/ Переустановить). 0.001 – 9999	0.001	—	Y	Y	0.010	
E52	Режим отображения меню панели оператора	0: Режим установки данных функционального кода (Меню 0 и 1). 1: Режим проверки данных функционального кода (Меню 2). 2: Режим полного меню (с 0 по 6)	—	—	Y	Y	0	-
E59	Клемма C1, выбор сигнала (C1/V2 функции)	0: Токовый вход (C1) 4-20 мА DC. 1: Вход напряжения (V2) 0 - +10В DC	—	—	N	Y	0	5-62
E61	Назначение аналогового входного сигнала с контакта: [12]	Выберите данные для указания функции контакта: 0: Отсутствует. 1: Вспомогательная команда частоты 1. 2: Вспомогательная команда частоты 2. 3: Команда процесса ПИД 1. 5: Значение обратной связи ПИД.	—	—	N	Y	0	5-63
E62	[C1](C1 функция)		—	—	N	Y	0	
E63	[C1](V2 функция)		—	—	N	Y	0	
E65	Обнаружение потери команды (Уровень)	0: Торможение до остановки. 20 -120 999: Отключен	1	%	Y	Y	999	

- функциональные коды для быстрой установки.

*1 Если вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.
Пример. Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 –100, «0.1» для -99.9 –100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 –0.01 и для 0.00 – 99.99.

*2 Установки ЖК-дисплея применимы только к преобразователю частоты, оборудованному многофункциональной панелью оператора.

(Коды E - продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E98	Назначение контакта	Значения, определяющие функции контактов [FWD] и [REV]. Для включения отрицательной логики установите значение на 1000 больше, чем предложенное для установки (для справки приведено в скобках)	—	—	N	Y	98	5-64
E99	[FWD] [REV		0,01	c	N	Y	99	
		0 (1000) Многоступенчатый частотный режим ***(SS1)*** 1 (1001) Многоступенчатый частотный режим ***(SS2)*** 2 (1002) Многоступенчатый частотный режим ***(SS4)*** 3 (1003) Многоступенчатый частотный режим ***(SS8)*** 6 (1006) Стоп при трехпроводном управлении ***(HLD)*** 7 (1007) Остановка на выбеге ***(BX)*** 8 (1008) Сброс аварии ***(RST)*** 9 (1009) Внешняя авария ***(THR)*** 10 (1010) Готовность к толчку ***(JOG)*** 11 (1011) Команда частоты 2/1 ***(Hz2/Hz1)*** 12 (1012) Выбор двигателя 1/2 ***(M1/M2)*** 13 Торможение постоянным током ***(DCBRK)*** 14 (1014) Выбор ограничения момента ***(TL2/TL1)*** 17 (1017) Команда ВВЕРХ ***(UP)*** 18 (1018) Команда ВНИЗ ***(DOWN)*** 19 (1019) Блокировка пульта оператора ***(WE-KP)*** 20 (1020) Отменить ПИД-управление ***(Hz/PID)*** 21 (1021) Выбор нормальное / отрицательное управление ***(IVS)*** 24: (1024) Активировать линию связи (опциональная плата RS-485 или field bus) ***(LE)*** 25: (1025) Универсальный цифровой вход ***(U-DI)*** 26: (1026) Определить текущую скорость двигателя перед запуском ***(STM)*** 30 (1030) Вынужденная остановка ***(STOP)*** 33: (1033) Сброс интегральных и дифференциальных коэффициентов ПИД ***(PID-RST)*** 34: (1034) Удержать интегральный компонент ПИД ***(PID-HLD)*** 42 (4042) Зарезервированно. 43 (4043) Зарезервированно. 44 (4044) Зарезервированно. 45 (4045) Зарезервированно. 98: Команда запуска вперед ***(FWD)*** 99: Команда запуска назад ***(REV)*** Примечание: для (THR) и (STOP) данные (1009) и (1030) назначены для нормальной логической схемы, а «9» и «30» для отрицательной логической схемы соответственно						

Коды C : Функции управления частотой

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
C01	Частота скачка 1	0.0 - 400.0	0.1	Гц	Y	Y	0.00	5-64
C02	2				Y	Y	0.00	
C03	3				Y	Y	0.00	
C04	(Гистерезис)	0.0 - 30.0	0.1	Гц	Y	Y	3.0	
C05	Установки многоступенчатой частоты 1	0.00 – 400.00*	0.01	Гц	Y	Y	0.00	5-65
C06	2				Y	Y	0.00	
C07	3				Y	Y	0.00	
C08	4				Y	Y	0.00	
C09	5				Y	Y	0.00	
C10	6				Y	Y	0.00	
C11	7				Y	Y	0.00	
C12	8				Y	Y	0.00	
C13	9				Y	Y	0.00	
C14	10				Y	Y	0.00	
C15	11				Y	Y	0.00	
C16	12				Y	Y	0.00	
C17	13				Y	Y	0.00	
C18	14				Y	Y	0.00	
C19	15				Y	Y	0.00	
C20	Частота толчкового режима	0,00 – 400,0 Гц	0.1	Гц	Y	Y	0.00	5-66
C21	Работа по таймеру	0: Запретить. 1: Разрешить	—	—	N	Y	0	
C30	Команда частоты 2	0: Активировать кнопки ⌃ и ⌄ на панели оператора. 1: Активировать вход напряжения контакт [12] (0 - +10В DC). 2: Активировать вход тока контакт [C1] (функция C1) (4-20 мА DC). 3: Активировать сумму входов напряжения и тока контакты [12] и [C1]. 5: Активировать вход напряжения контакта [C1] (функция V2) (0 - +10 В DC). 7: Активировать управление сигналами UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ). 11: Опциональная плата цифрового ввода вывода (DI/O). 12: Опциональная плата энкодера (PG)	—	—	N	Y	2	5-67

(Коды C - продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
C31	Аналоговый вход [12]	-5.0 - 5.0	0.1	%	Y	Y	0.0	5-67
C32	(Смещение)	0.00 to 200.00 *1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C33	(Усиление) (Постоянная времени фильтра)	0.00 to 5.00	0.01	с	Y	Y	0.05	5-68
C34	(Калибровка усиления)	0.00 to 100.00 *1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C35	(Полярность)	0: Биполярный; 1: Однополярный	—	—	N	Y	1	
C36	Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Смещение)	-5.0 - 5.0	0.1	%	Y*	Y	0.0	
C37	(Усиление)	0.00 - 200.00 *1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C38	(Постоянная времени фильтра)	0.00 - 5.00	0.01	с	Y	Y	0.05	
C39	(Калибровка усиления)	0.00 - 100.00 *1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C41	Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Смещение)	-5.0 - 5.0	0.1	%	Y	Y	0.0	
C42	(Усиление)	0.00 - 200.00 *1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C43	(Постоянная времени фильтра)	0.00 - 5.00	0.01	с	Y	Y	0.05	
C44	(Калибровка усиления)	0.00 - 100.00 *1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C50	Смещение команды частоты 1 (Калибровка смещения)	0.00 - 100.00 *1	0.01	%	Y*	Y	0.00	
C51	Смещение команды ПИД 1 (Калибровка смещения)	-100.00 - 100.00	0.01	%	Y*	Y	0.00	5-69
C52		0.00 - 100.00 *1	0.01	%	Y*	Y	0.00	
C53	Выбор работы нормальная / инверсная для команды частоты 1	0: Нормальная работа. 1: Инверсивная работа	—	—	Y	Y	0	

*1 Если вы вводите установки с панели оператора, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.
Пример. Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 –100, «0.1» для -99.9 –100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 –0.01 и для 0.00 – 99.99.

Коды P: Параметры первого электродвигателя

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
P01	Число полюсов ЭД	2 - 22	2	полюс	N	Y1 Y2	4	5-69
P02	Номинальная мощность ЭД	0,01 – 15,00 (при P99 = 0, 3 или 4). 0,01 – 15 ,00 (при P99 = 1)	0.01 0.01	кВт л.с.	N	Y1 Y2	Номинальная мощность ЭД	
P03	Номинальный ток ЭД	0.00 – 2000	0.01	A	N	Y1	Номинальный ток стандартного ЭД Fuji	
P04	Автонастройка на ЭД	0: Отключена. 1: Включена (Настраивается %R1 и %X при остановленном электродвигателе). 2: Включена (Настраивается %R1 и %X при остановленном электродвигателе и при работе в режиме XX)	—	—	N	N	0	5-70
P05	Онлайн настройка	0: Отключена; 1: Включена	—	—	Y	Y	0	
P06	Ток холостого хода ЭД	0.00 – 2000	0.01	A	N	Y1 Y2	Ток XX стандартного ЭД Fuji	
P07	(%R1)	0.00 - 50.00	0.01	%	Y	Y1 Y2	Сопротивление стандартного ЭД Fuji	
P08	(%X)	0.00 - 50.00	0.01	%	Y	Y1 Y2	Сопротивление стандартного ЭД Fuji	
P09	Усиление компенсации скольжения для управления	0-200,0	0.01	%	Y*	Y	100.0	5-71
P10	Время ответа для компенсации скольжения	0,00-10,00	0.01	с	Y	Y1 Y2	0.50	
P11	Усиление компенсации скольжения для торможения	0,0-200,0	0.01	%	Y*	Y	100.0	
P12	Действующая частота компенсации	0,00-15,00	0.01	Гц	N	Y1 Y2	Стандартная, для ЭД Fuji	
P99	Выбор электродвигателя	0: Характеристики электродвигателя 0 группы (Стандартные ЭД Fuji 8 серии). 1: Характеристики ЭД 1 группы (электродвигатели с мощностью в л.с.). 3: Характеристики ЭД 3 группы (Стандартные ЭД Fuji 6 серии). 4: Другие электродвигатели	—	—	N	Y1 Y2	0	

- функциональные коды для быстрой установки.

Коды H: Функции высокого уровня

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
H03	Инициализация данных (Установка заводских значений)	0: Отключить инициализацию (Все данные функциональных кодов, установленные вручную, сохраняются). 1: Инициализировать все данные функциональных кодов заводским значениям по умолчанию. 2: Инициализировать параметры первого ЭД . 3: Инициализировать параметры второго ЭД	—	—	N	N	0	5-72
H04	Повторный пуск (число пусков)	0: Не активен. 1 – 10	1	раз	Y	Y	0	5-76
H05	(время задержки)	0.5 – 20.0	0.1	с	Y	Y	5.0	
H06	Управление вентилятором охлаждения	0: Неактивен. 1: Активен (управление ВКЛ/ВЫКЛ)	—	—	Y	Y	0	5-78
H07	Модель ускорения/ торможения	0: Не активен (Линейная). 1: Кривая S (Пологая). 2: Кривая S (Крутая). 3: Криволинейная	—	—	Y	Y	0	
H08	Ограничение направления вращения	0: Отключено. 1: Запреет вращения назад. 2: Запрет вращения вперед	—	—	N	Y	0	5-79
H09	Режим запуска (Режим синхронизации)	0: Не активен. 1: При перезапуске после кратковременного отключения питания. 2: При перезапуске после кратковременного отключения питания и нормальном старте	—	—	N	Y	0	
H11	Режим торможения	0: Нормальное торможение. 1: Работа по инерции до остановки	—	—	Y	Y	0	5-82
H12	Мгновенное токоограничение Limiting	0: Не активен. 1: Активен	—	—	Y	Y	1	
H13	Автоперезапуск (Время)	0.1 - 10.0	0.1	s	Y	Y1 Y2	Зависит от мощности преобразо-вателя частоты	
H14	(Скорость падения частоты)	0.00: Установить время торможения. 0.01 – 100.00 999: По команде ограничения тока	0.01	Гц/с	Y	Y	999	
H16	(Допустимая продолжительность кратковременного отключения электричества)	0.0– 30.0 999: Наиболее продолжительное время, автоматически определенное преобразователем	0.1	с	Y	Y	999	
H26	Терморезистор (режим работы)	0: Не активен. 1: Активен (при превышении уровня сигнала (PTC) на дисплей выводится "OH4")	—	—	Y	Y	0	5-83
H27	(Уровень)	0.00 – 5.00	0.01	В	Y	Y	1.60	
H28	Контроль спада	-60.0 – 0.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	5-84
H30	Работа линии связи (Выбор функции)	Команда частоты: / Команда запуска: 0: F01/C30; / F02; 1: порт RS-485; / F02; 2: F01/C30; / порт RS-485; 3: порт RS-485; / порт RS-485; 4: порт RS-485 (опция); / F02; 5: порт RS-485 (опция); / порт RS-485; 6: F01/C30; / порт RS-485 (опция); 7: порт RS-485; / порт RS-485 (опция); 8: порт RS-485 (опция) / порт RS-485 (опция)	—	—	Y	Y	0	
H42	Емкость конденсаторов звена пост. тока	Для указания на замену конденсаторов звена пост. тока (0000 – FFFF: шестнадцатеричный)	1	—	Y	N	—	5-86
H43	Время работы охлаждающих вентиляторов	Показывает время работы вентиляторов охлаждения (для их замены)	—	—	Y	N	—	
H44	Время запусков 1 ЭД	Показано общее время запусков	—	—	Y	N	—	
H45	Блокировка ошибки	0: Отключено. 1: Активно (в случае блокировки ошибки значение автоматически меняется на 0)	—	—	Y	N	0	
H47	Начальная ёмкость конденсаторов звена пост. тока	Для указания на замену конденсаторов звена пост. тока (0000 – FFFF: шестнадцатеричный)	—	—	Y	N	Установ-лен на заводе	
H48	Совокупное время работы конденсаторов на плате питания	Для указания на замену конденсаторов на плате (0000 – FFFF: шестнадцатеричный). Возможность изменения	—	—	Y	N	—	5-87
H49	Подбор стартового режима (подбор время запуска)	0.0 – 10.0	0.1	с	Y	Y	0.0	
H50	Нелинейная модель V/f характеристики 1 (Частота)	0.0: Отменить. 0.1 – 400.0	0.1	Гц	N	Y	0.0	
H51	(Напряжение)	0 – 240: AVR – управляемое выходное напряжение для электродвигателей серии 200 В. 0 - 500: AVR – управляемое выходное напряжение для электродвигателей серии 400 В	1	В	N	Y2	0	
H52	Нелинейная модель V/f характеристики 1 (Частота)	0.0: Отменить. 0.1 – 400.0	0.1	Гц	N	Y	0.0	
H53	(Напряжение)	0 – 240: AVR – управляемое выходное напряжение для электродвигателей серии 200 В. 0 – 500: AVR – управляемое выходное напряжение для электродвигателей серии 400 В	1	В	N	Y2	0	
H54	Время разгона / торможения (при толчковом режиме работы ЭД)	0,00 - 3600						
H56	Время торможения для вынужде-нной остановки	0,00 - 3600	0.01	с	Y	Y	20	
H61	Вверх / вниз контроль (установка начальной частоты)	0: 0,00 1: последняя команда вверх или вниз рассматривается, как команда запуска	—	—	N	Y	1	
H63	Ограничитель низкого значения (режим работы)	0: Ограничить F16 (Ограничитель частоты: Нижний) и продолжить работу 1: Если частота выхода опускается ниже ограниченной F16 (Ограничитель частоты: Нижний), происходит торможение до остановки электродвигателя	-	-	Y	Y	0	
H64	(нижняя частота)	(Зависит от F16 (нижнее ограничение частоты)) 0.1 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	2	

(Коды H - продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
H68	Компенсация скольжения 1 (рабочие состояния)	0: Активно во время ускорения/замедления и при базовой частоте и выше. 1: Неактивно во время ускорения/замедления и активно при базовой частоте и выше. 2: Активно во время ускорения/замедления и неактивно при базовой частоте и выше. 3: Неактивно во время ускорения/замедления и при базовой частоте и выше	—	—	N	Y	0	5-88
H69	Автоматическое торможение	0: Неактивно. 2: Активно (отменено, если реальное время торможения трехкратно превышает время, установленное в F08/E11). 2: Активно (даже если реальное время торможения трехкратно превышает время, установленное в F08/E11)	—	—	Y	Y	0	
H70	Управление предотвращением перегрузки (Скорость падения частоты)	0.00 (Равна времени торможения). 0.01 – 100.0. 999 (Не активен)	0.01	Гц/с	Y	Y	999	5-89
H71	Характеристики торможения	0: Неактивен. 1: Активен	—	—	Y	Y	0	
H76	Ограничение момента (предел увеличения частоты при торможении)	0,0 – 400,0					5.0	
H80	Усиление для подавления вибрации выходного тока	0.00 – 0,40	0.01	—	Y	Y	0.20	
H89	Зарезервировано *2	0	—	—	Y	Y	0	
H90	Зарезервировано *2	0	—	—	Y	Y	0	
H91	Зарезервировано *2	0	—	—	Y	Y	0	
H94	Совокупное время работы электродвигателя	Инициализировать данные (Возможность переустановки)	—	—	N	N	—	5-90
H95	Торможение постоянным током (Режим торможения)	0: Медленный. 1: Быстрый			Y	Y	1	
H96	Приоритет кнопки СТОП / Проверка наличия команды запуска	Значение / Приоритет кнопки СТОП / Проверка наличия команды запуска 0: ВЫКЛ ВЫКЛ 1: ВКЛ ВЫКЛ 2: ВЫКЛ ВКЛ 3: ВКЛ ВКЛ	—	—	Y	Y	0	
H97	Очистить историю аварий	Автовозврат на ноль после очистки истории аварий (если H97 присвоить значение 1)	—	—	Y	Y		
H98	Функция защиты / Сохранения (Указать операцию)	0 - 31: Отобразить данные на светодиодном мониторе в десятичном формате. Значения бита: «0» - для отключенного, «1» - для подключенного. Бит 0: Автопонижение несущей частоты. Бит 1: Обнаружить потерю входной фазы. Бит 2: Обнаружить потерю выходной фазы. Бит 3: Выбрать контрольную точку для определения окончания срока службы конденсаторов силовой схемы. Бит 4: Определить окончание срока службы конденсаторов силовой схемы	—	—	Y	Y	19 (Биты 4, 1, 0 = 1. Биты 5, 3. 2 = 0)	5-91

Коды A: Параметры второго электродвигателя

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
A01	Максимальная частота 2	25-400	0.1	Гц	N	Y	См. описание	5-93
A02	Базовая частота 2	25-400	0.1	Гц	N	Y		
A03	Напряжение на базовой частоте 2	0: Выходное напряжение пропорционально входному. 160 - 500: Выходное напряжение контролируется AVR	1	В	N	Y2		
A04	Максимальное выходное напряжение 2	160 - 500: Выходное напряжение контролируется AVR	1	В	N	Y2		
A05	Подъем крутящего момента 2	0,0 – 20,0 (проценты от значения, установленного в A03). Примечание: данная настройка эффективна, если A13 = 0, 1, 3, или 4.	0.1	%	Y	Y		
A06	Электронное термореле защиты 1 электродвигателя (Выбор типа электродвигателя)	1: Для общепромышленных электродвигателей с крыльчаткой на валу. 2: Для электродвигателей с электрическими вентиляторами принудительного охлаждения	—	—	Y	Y	1	
A07	Уровень обнаружения перегрузки	0,0 Отключен. 1 – 135% номинального тока электродвигателя (ток для продолжительного режима работы S1)	0.01	A	Y	Y1 Y2	100% номинального тока	
A08	Тепловая постоянная времени	0.5 – 75.0	0.1	мин	Y	Y	5.0	
A09	Торможение постоянным током 2 частота начала	0.0 to 60.0Hz	0.1	Гц	Y	Y	0.0	
A10	торможения)	0 – 100 (Номинальный выходной ток ПЧ принимается за 100%)	1	%	Y	Y	0	
A11	(Уровень торможения)	0.00: Торможение DC отключено. 0.01 – 30.00	0.01	с	Y	Y	0.00	
A12	Частота запуска 2	0,1 – 60,0	0.1	Гц	Y	Y	0.5	
A13	Выбор нагрузки/ Автобуст/ Энергосбережение 2	0: Нагрузка с переменным моментом. 1: Нагрузка с постоянным моментом. 2: Автобуст. 3: Автоэнергосбережение (Нагрузка с переменным моментом во время разгона и торможения). 4: Автоэнергосбережение (Нагрузка с постоянным моментом во время разгона и торможения). 5: Автоэнергосбережение (автобуст во время разгона и торможения)	—	—	N	Y	1	

*1 Если вы вводите установки с панели оператора, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный монитор.
Пример. Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 –100, «0.1» для -99.9 –100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 –0.01 и для 0.00 – 99.99.

*2 H89 - H91 отображены, но зарезервированы для опциональных плат. Если не указано иное, не изменяйте эти коды.

(Коды A - продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
A14	Выбор управления 2	0: Управление по V/f хар-ке, без компенсации скольжения. 1: Векторный контроль момента. 2: Управление по V/f хар-ке, с компенсацией скольжения. 3: Управление по V/f хар-ке, с контролем скорости с помощью энкодера (PG) (опция). 4: Векторный контроль момента с контролем скорости с помощью энкодера (PG) (опция)	—	—	N	Y	0	5-93
A15	Число полюсов ЭД	2 – 22	2	полюс	N	Y1 Y2	4	
A16	Номинальная мощность ЭД	0,01 – 15,00 (при P99 = 0, 3 или 4). 0,01 – 15 ,00 (при P99 = 1)	0.01 0.01	кВт л.с.	N	Y1 Y2	Номинальная мощность ЭД	
A17	Номинальный ток ЭД	0.00 – 2000	0.01	A	N	Y1 Y2	Номинальный ток стандартного ЭД Fuji	
A18	Автонастройка на ЭД	0: Отключена. 1: Включена (Настраивается %R1 и %X при остановленном электродвигателе). 2: Включена (Настраивается %R1 и %X при остановленном электродвигателе и при работе в режиме XX)	—	—	N	N	0	
A19	Настройка по сети	0: Отключена. 1: Включена	—	—	Y	Y	0	
A20	Ток холостого хода ЭД	0.00 – 2000	0.01	A	N	Y1 Y2	Ток XX стандартного ЭД Fuji	5-94
A21	(%R1)	0.00 - 50.00	0.01	%	Y	Y1 Y2	Сопротивление стандартного ЭД Fuji	
A22	(%X)	0.00 - 50.00	0.01	%	Y	Y1 Y2	Сопротивление стандартного ЭД Fuji	
A23	Усиление компенсации скольжения при управлении	0,00 - 200,0	0.01	%	Y*	Y	100.0	
A24	Время ответа компенсации скольжения	0,00 – 10,00	0.01	с	Y	Y1	0.50	
A25	Усиление компенсации скольжения при торможении	0,00 – 10,00	0.01	%	Y*	Y	100.0	
A26	Действующая частота компенсации	0,00 – 15,00	0.01	Гц	N	Y1 Y2		
A39	Тип второго ЭД	0: Стандартные ЭД Fuji 8 серии. 1: Электродвигатели с мощностью в л.с. 3: Стандартные ЭД Fuji 6 серии. 4: Другие электродвигатели	—	—	N	Y1 Y2	0	
A40	Компенсация скольжения 2 (рабочие состояния)	0: Активно во время ускорения/замедления и при базовой частоте и выше. 1: Неактивно во время ускорения/замедления и активно при базовой частоте и выше. 2: Активно во время ускорения/замедления и неактивно при базовой частоте и выше. 3: Неактивно во время ускорения/замедления и при базовой частоте и выше	—	—	N	Y	0	
A41	Усиление для подавления вибрации выходного тока	0.00 - 0.40	0.01	—	Y	Y	0.20	
A45	Совокупное время работы 2 ЭД	Инициализировать данные (Возможность переустановки)	—	—	N	N	—	
A46	Время запусков 2 ЭД	Показано общее время запусков	—	—	Y	N	—	

Коды J: Прикладные функции

Код	Наименование		Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
J01	ПИД-регулирование (режим работы)	0: Неактивен. 1: Использование нормального управления процессом. 2: Использование инверсного управления процессом. 3: Контроль натяжения (например, ленты)	—	—	N	Y	0	5-94
J02	(команда управления)	0: Кнопки ⌃ и ⌄ на панели оператора. 1: Команда процесса I ИД 1 (Установки данных E60, E61 и E62 также требуются). 3: Команды Up / Down на клеммах. 4: Задание по сети	—	—	N	Y	0	
J03	P (Усиление)	0.000 – 30.000*1	0.001	раз	Y	Y	0.100	
J04	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0*1	0.1	с	Y	Y	0.0	
J05	D (Дифференциальное время)	0.00 – 600.00*1	0.01	с	Y	Y	0.00	
J06	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0	0.1	с	Y	Y	0.5	
J10	(Подавление перерегулирования ПИД)	0 - 200	1	%	Y	Y	200	5-102
J11	(Выбор выхода аварийного сигнала)	0: Аварийный сигнал в абсолютном значении. 1: Аварийный сигнал в абсолютном значении с HOLD (УДЕРЖАНИЕМ). 2: Аварийный сигнал в абсолютном значении с LATCH (БЛОКИРОВКОЙ). 3: Аварийный сигнал в абсолютном значении с HOLD и LATCH. 4: Аварийный сигнал при отклонении. 5: Аварийный сигнал при отклонении с HOLD. 6: Аварийный сигнал при отклонении с LATCH. 7: Аварийный сигнал при отклонении с HOLD и LATCH	—	—	Y	Y	0	
J12	(Аварийный сигнал верхнего предела (AH))	0 -100	1	%	Y	Y	100	
J13	(Аварийный сигнал нижнего предела (AL))	0 -100	1	%	Y	Y	0	
J18	(Верхний предел для вывода процесса ПИД)	1 – 120 999: Зависит от установки F15	1	%	Y	Y	999	5-104
J19	(Нижний предел вывода процесса ПИД)	1 -120 999: Зависит от установки F16	1	%	Y	Y	999	
J56	(Фильтр команды скорости)	0,00 – 5,00	0.01	с	Y	Y	0.10	
J57	(Положение натяжителя)	-100 - 100	1	%	Y	Y	0	5-105
J58	(Чувствительность к отклонениям натяжителя)	0: Отключено переключение констант ПИД. 1 – 100	1	%	Y	Y	0	
J59	P (Усиление) 2	0.000 – 30.00 *1	0.001	период	Y	Y	0.100	
J60	I (Время интегрирования) 2	0.0 - 3600.0 *1	0.1	с	Y	Y	0.0	
J61	D (Дифференциальное время) 2	0.00 - 600.00 *1	0.01	с	Y	Y	0.00	
J62	Выбор блока контроля ПИД	Бит 0: полярность выхода ПИД: 0 – положительная; 1 – отрицательная. Бит 1: выбор компенсации выходной пропорции: 0 – команда скорости; 1 - пропорция	1	—	N	Y	0	
J63	Остановка при перегрузке (Выбор параметра)	0: Момент. 1: Ток	—	—	Y	Y	0	
J64	(Выбор уровня)	20 - 200	0.1	%	Y	Y	100	
J65	(Режим работы)	0: Отключено. 1: Торможение до остановки. 2: Торможение самовыбегом. 3: Сигнал механическому тормозу	—	—	N	Y	0	
J66	(Состояние управления)	0: Активно во время разгона и работе на постоянной скорости. 1: Активно во время работы на постоянной скорости. 2: Активно постоянно	—	—	Y	Y	0	
J67	(Таймер)	0.00 - 600.00	0.01	с	Y	Y	0	
J68	Сигнал торможения (Тормоз отключается током)	0 - 200	1	%	Y	Y	100	-
J69	(Тормоз отключается частотой)	0.0 - 25.0	0.1	Гц	Y	Y	1.0	
J70	(Тормоз отключается таймером)	0.0 - 5.0	0.1	с	Y	Y	1.0	
J71	(Тормоз включается частотой)	0.0 - 25.0	0.1	Гц	Y	Y	1.0	
J72	(Тормоз включается таймером)	0.0 - 5.0	0.1	с	Y	Y	1.0	
J73	Зарезервированы *2	0.0 – 1000,0	0.1	с	Y	Y	0.0	
J74		-999 - 999	1	Имп.	Y	Y	0	
J75		0 - 9999	1	Имп.	Y	Y	0	
J76		-999 - 999	1	Имп.	Y	Y	0	
J77		0 - 9999	1	Имп.	Y	Y	0	
J78		-999- 999	1	Имп.	Y	Y	0	
J79		0 - 9999	1	Имп.	Y	Y	0	
J80		0 - 400	0.1	Гц	Y	Y	0	
J81		-999 - 999	1	Имп.	Y	Y	0	
J82		0 - 9999	1	Имп.	Y	Y	0	
J83		0 - 500	1	Имп.	Y	Y	0	
J84		0.0 - 1000.0	0.1	с	Y	Y	0	
J85		0 - 500	1	Имп.	Y	Y	0	
J86		0: Ручной режим	—	—	Y	Y	0	

*1 Если вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный монитор.
Пример. Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.

Коды Y: Функции связи

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
y01	Порт RS-485 (в ПЧ): (Адрес станции)	П1 – 255	1	—	N	Y	1	5-108
y02	(Выбор режима при отсутствии ответа)	0: Немедленное выключение и аварийный сигнал Er8. 1: Выключение и аварийный сигнал Er8 после работы в течение времени по таймеру Y03. 2: Повторная попытка в течение времени по таймеру Y03. Если попытка не удается, выключение и аварийный сигнал Er8. Если удается - продолжение работы. 3. Продолжение работы	—	—	Y	Y	0	
y03	(Таймер повторной попытки соединения)	0.0 – 60.0	0.1	с	Y	Y	2.0	
y04	(Скорость двоичной передачи)	0: 2400; 1: 4800; 2: 9600; 3: 19200; 4: 38400	—	бит/с	Y	Y	3	
y05	(Длина слова (данных))	0: 8 бит; 1: 7 бит	—	—	Y	Y	0	
y06	(Контроль четности)	0: Отсутствует. 1: Четное состояние. 2: Нечетное состояние	—	—	Y	Y	0	
y07	(Стоповые биты)	0: 2 бит; 1: 1 бит	—	—	Y	Y	0	
y08	(Время обнаружения ошибки отсутствия ответа)	0 (Нет обнаружения). 1 – 60	1	с	Y	Y	0	
y09	(Интервал ответа)	0.00 – 1.00	0.01	с	Y	Y	0.01	
y10	(Выбор протокола)	0: Протокол Modbus RTU. 1: Протокол загрузчика Frenic Loader (SX). 2: Протокол универсального преобразователя частоты Fuji	—	—	Y	Y	1	
y11	Порт RS-485 (опция): (Адрес станции)	1 – 255	1	—	N	Y	1	
y12	(Выбор режима при ошибке отсутствия ответа)	0: Немедленное выключение и аварийный сигнал ErP 1: Выключение и аварийный сигнал ErP после работы в течение времени по таймеру Y13 2: Повторная попытка в течение времени по таймеру Y13. Если попытка не удается, выключение и аварийный сигнал ErP. Если удается - продолжение работы 3. Продолжение работы	—	—	Y	Y	0	
y13	(Таймер повторной попытки)	0.0 – 60.0	0.1	с	Y	Y	2.0	
y14	(Скорость двоичной передачи)	0: 2400; 1: 4800; 2: 9600; 3: 19200; 4: 38400	—	бит/с	Y	Y	3	
y15	(Длина данных)	0: 8 бит; 1: 7 бит	—	—	Y	Y	0	
y16	(Проверка по четности)	0: Отсутствует 1: Четное состояние 2: Нечетное состояние	—	—	Y	Y	0	
y17	(Стоповые биты)	0: 2 бита; 1: 1 бит	—	—	Y	Y	0	
y18	(Время обнаружения ошибки отсутствия ответа)	0 (Нет обнаружения) 1 – 60	1	с	Y	Y	0	
y19	(Интервал ответа)	0.00 - 1.00	0.01	с	Y	Y	0.01	
y20	(Выбор протокола)	0: протокол Modbus RTU. 2: Протокол универсального преобразователя частоты Fuji. 3: Metasys-N2 (Только для ПЧ, изготовленных для Азии и Евросоюза буквенные коды A и E соответственно))	—	—	Y	Y	0	
y98	Функция шины	Источник команды частоты: / Источник команды запуска: 0: По H30 / По H30 1: Опция шины / По H30 2: По H30 / Опция шины 3: Опция шины / Опция шины	—	—	Y	Y	0	5-109
y99	Функция соединения загрузчика	Источник команды частоты: / Источник команды запуска: 0: По H30 и y98 / По H30 и y98 1: Загрузчик / По H30 и y98 2: По H30 и y98 / Загрузчик 3: Загрузчик / Загрузчик	—	—	Y	N	0	

5.2 Описание Функциональных Кодов

В настоящем разделе приводится подробное описание функциональных кодов, доступных для преобразователей частоты серии FRENIC-Multi. В каждой группе кодов функциональные коды расположены в порядке возрастания по номерам для удобства доступа.

Заметим, что функциональные коды, связанные друг с другом в процессе работы преобразователя частоты, рассматриваются в описании функционального кода, имеющего наименьший номер. Такие связанные функциональные коды указываются в строке заголовка.

5.2.1 Коды F (Основные функции)

F00 Защита данных

Код F00 определяет тип защиты данных функциональных кодов (кроме F00) и защищает от случайного изменения цифрового задания команды частоты, команды ПИД, команды ПИД и таймера нажатием кнопок ⌃ / ⌄

Значения F00	Функция
0	Отключает защиту функциональных кодов и цифрового задания. Это позволит вам вносить изменения в значения функциональных кодов и изменять цифровое задание с помощью кнопок ⌃ / ⌄
1	Включает защиту функциональных кодов и отключает защиту цифрового задания. Это позволит вам изменять цифровое задание с помощью кнопок. ⌃ / ⌄ Но вы не сможете изменить значения функциональных кодов (кроме F00).
2	Отключает защиту функциональных кодов и включает защиту цифрового задания. Это позволит вам вносить изменять значения функциональных кодов с помощью кнопок ⌃ / ⌄ Но вы не сможете изменить цифровое задание.
3	Включает защиту функциональных кодов и цифрового задания. Это не позволит вам изменять функциональные коды и цифровое задание с помощью кнопок ⌃ / ⌄

Для изменения данных кода F00 необходимо одновременное нажатие клавиш STOP + ⌃ (от 0 до 1) или STOP + ⌄ (от 1 до 0).

Совет Даже если F00 = 1 или 3, значения функциональных кодов можно изменить по сети.
Для выполнения аналогичных действий предусмотрен сигнал *WE-KP*, позволяющий изменять значения функциональных кодов с панели оператора при условии, что была подана эта команда на один из цифровых входов. (См. описание функциональных кодов E01 - E05.)

F01 Задание частоты 1 с.м. C30.

Выбирает способ задания частоты 1 (F01) или частоты 2 (C30) для указания желаемой выходной частоты преобразователя (скорость вращения вала электродвигателя).

Значения F01, C30	Выбором значения F01(C30) вы назначаете:
0	Кнопки ⌃ / ⌄ на панели оператора (с.м. Главу 3 «Операции с панелью оператора»)
1	Вход напряжения контакт [12] (0 ±10В DC, максимальная частота соответствует напряжению ±10В)

Значения F01, C30	Выбором значения F01(C30) вы назначаете:
2	Вход тока контакт [C1] (функция C1) (4 – 20 мА DC, максимальная частота соответствует току 20 мА)
3	Сумму входов напряжения и тока (контакты [12] и [C1] (функция C1)). Диапазон установки и максимальные частоты см. выше. Примечание: если сумма превышает значение максимальной частоты (F03 / A01), будет применяться максимальная частота
5	Вход напряжения контакта [C1] (функция V2) (от 0 до +10В DC, максимальная частота соответствует напряжению 10В DC)
7	Активировать команды ***Up*** (ВВЕРХ) и ***Down*** (ВНИЗ), назначенные для контактов цифро-вого входа (для того чтобы назначить команду *Up* (ВВЕРХ) (E1-E5 = 17) и Down (ВНИЗ) (E1-E5 = 18) контактам цифрового входа [X1] – [X5])
11	Активировать цифровой ввод десятичного кода бинарным с помощью опциональной платы DIO. Подробности об использовании этой платы приведены в инструкции на нее
12	Активировать импульсный вход на опциональной плате датчика скорости PG. Подробности об использовании этой платы приведены в инструкции на нее

Примечание

- Для ввода биполярного аналогового напряжения (от 0 до ±10 В постоянного тока) для входа [12] установите значение функционального кода C35 на "0". Установка C35 на значение "1" включает диапазон напряжения от 0 до +10 В постоянного тока и воспринимает отрицательную полярность от 0 до -10 В постоянного тока, как 0 В.
- Вход/выход [CI] может использоваться, как вход тока (Функция CI) или напряжения (Функция V2), зависящих от параметров переключателя SW7 на плате интерфейса и функционального кода E59.
- Способ задания частоты (например, по линии связи RS-485 и режим «многоступенчатая частота» имеют приоритет над другими установками).

Совет

- При помощи команды «частота 1/частота 2» (Hz2/Hz1), назначенной одному из контактов цифрового ввода, вы можете переключаться между двумя настройками команды частоты (Команды частоты 1 (F01) и 2 (C30)). Подробности - в описании функциональных кодов E01 – E05.

F02 Управление запуском

Выберите источник, выдающий команду запуска для работы электродвигателя.

Значения F02	Источник команды запуска	Примечание
0	Запуск с пульта оператора (направление вращения определяется блоком контактов)	Активирует кнопки RUN / STOP на панели оператора для запуска и остановки электродвигателя. В случае стандартного пульта оператора направление вращения определяется командами на контактах FWD и REV
1	Внешний сигнал	Активирует внешние сигналы, данные контактам FWD и REV для запуска электродвигателя
2	Запуск с панели оператора (вращение только вперед)	Активирует только вращение вперед. Вы не можете запускать электродвигатель в обратном направлении. Нет необходимости указывать направление вращения. Активирует кнопки RUN / STOP для запуска и остановки электродвигателя
3	Запуск с панели оператора (вращение только вперед)	Активирует только вращение назад. Вы не можете запустить электродвигатель в направлении вперед. Нет необходимости указывать направление вращения. Активирует кнопки RUN / STOP для запуска и остановки электродвигателя

Совет

- Если функциональный код F02 = 0 или 1, функция запуска/остановки вперед ***(FWD)*** и функция запуска/остановки назад ***(REV)*** должны быть назначены контактам ***RWD*** и ***REV*** соответственно.
- Если команды ***FWD*** или ***REV*** поданы значения функционального кода F02 не могут быть изменены.
- Не подавайте команды ***FWD*** и ***REV*** одновременно.
- При использовании различных типов управления помните, что управление по сети имеет высший приоритет.

F03 Максимальная частота 1 A01 (Максимальная частота 2)

Устанавливает максимальную частоту для работы электродвигателя. Установка частоты за диапазоном частот для оборудования, приводимого в действие преобразователем частоты, может вызвать поломку или нештатную ситуацию. Установите максимальную частоту в соответствии с используемым оборудованием.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Преобразователь может с легкостью вывести двигатель на высокоскоростной режим работы. При изменении установки скорости внимательно заранее изучите технические характеристики по применяемому оборудованию.
В ином случае существует опасность аварийной ситуации.

Совет

Если вы изменяете данные кода F03, чтобы добиться более высокой рабочей частоты, одновременно измените данные F15 (верхнее ограничение выходной частоты).

F04	Базовая частота 1	H50 (Нелинейная V/F характеристика 1, частота). A02 (Базовая частота 2)
F05	Действующее напряжение на базовой частоте 1	H51 (Нелинейная V/F характеристика 1, напряжение). A03 (Действующее напряжение на базовой частоте 2)
F06	Максимальное выходное напряжение 1	H52 (Нелинейная V/F характеристика 2, частота). H53 (Нелинейная V/F характеристика 2, напряжение). A04 (Максимальное выходное напряжение 2)

Эти функциональные коды устанавливают базовую частоту и напряжение при базовой частоте, необходимое для работы электродвигателя в штатном режиме. Комбинации с соответствующими им кодами H50 - H53 могут устанавливать параметры, необходимые для работы электродвигателя по нелинейной вольт-частотной характеристике.

В следующем описании содержится информация по установке требуемой для вас нелинейной V/f характеристики.
При высоких частотах сопротивление электродвигателя может увеличиться, что приведет к недостаточному выходному напряжению и падению выходного крутящего момента. Эта функция используется для повышения максимального выходного напряжения 1 при высоких частотах, чтобы предотвратить это нарушение. Отметьте, однако, что вы не можете повысить напряжение на выходе больше чем напряжение на входе (питания) преобразователя частоты.

■ Базовая частота 1 – ***(F04)***

Установите номинальную частоту, указанную на шильдике электродвигателя или в его паспорте.

■ Действующее напряжение (при базовой частоте) – ***(F05)***

Установите 0 или номинальное напряжение с шильдика электродвигателя или из его паспорта

- Если установлен 0, преобразователь частоты подает напряжение, эквивалентное входному напряжению ПЧ при базовой частоте. В этом случае напряжение вывода будет различаться на линии с разницей в напряжении ввода.
- Если данные установлены не в 0, преобразователь частоты автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение в соответствии с установкой. Если какая-либо из установок автоматического ускорения крутящего момента, автоматического сохранения энергии или компенсации скольжения активна, установки напряжения должны быть равны номинальному напряжению электродвигателя.

■ Нелинейные V/f характеристики 1 и 2 для частоты – ***(H50 и H52)***

Задайте компонент частоты точки нелинейной V/f характеристики (выходная частота - от 0.0 до H50 или H52 отключает нелинейную вольт-частотную характеристику).

■ Нелинейные V/f характеристики 1 и 2 для напряжения – ***(H51 и H53)***

Задайте напряжение в точке нелинейной V/f характеристики.

■ Максимальное напряжение на выходе – ***(F06)***

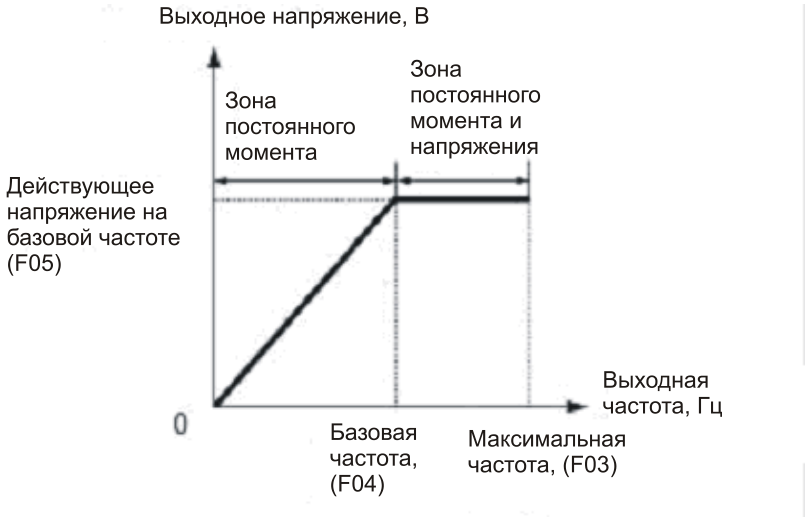
Задайте напряжение для максимальной частоты 1 (F03).

Примечание

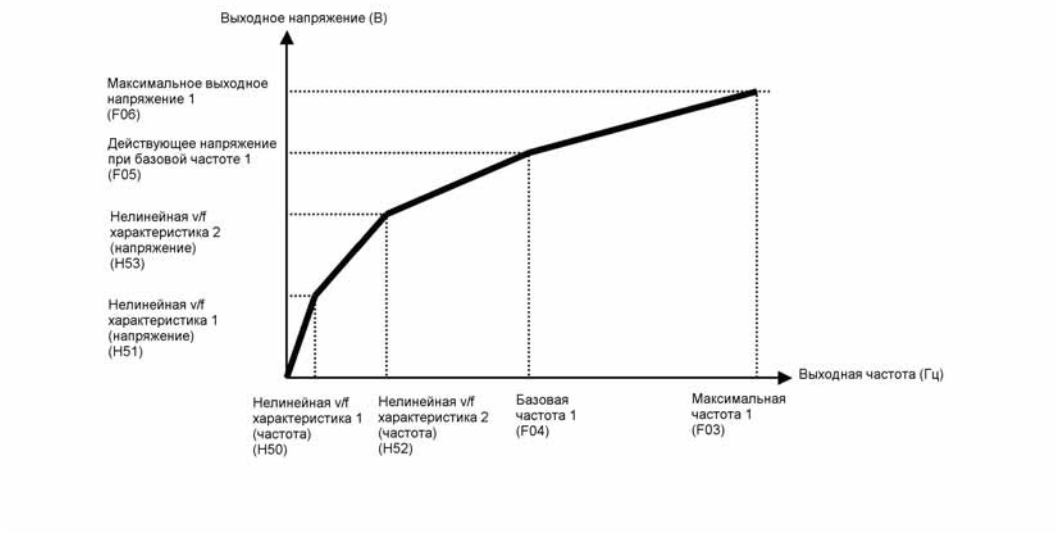
- Если номинальное напряжение при базовой частоте (F05) установлено на 0 или автоусиление крутящего момента активировано (F37), установки функциональных кодов H50 - H53 будут игнорироваться.

Пример:

■ Нелинейная V/f характеристика

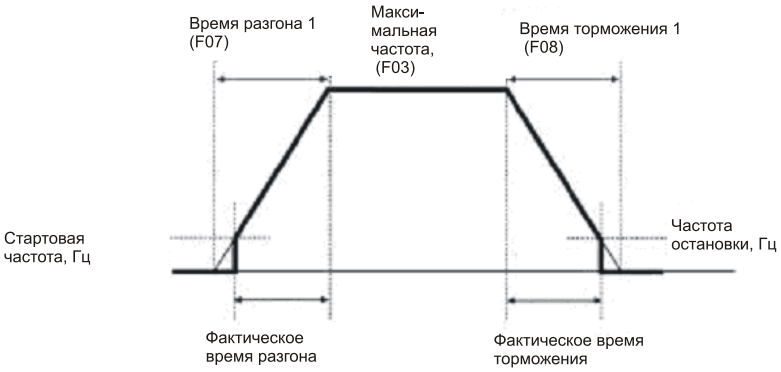


■ Нелинейная V/f характеристика с двумя точками перегиба



F07	Время ускорения 1	E10 (Время ускорения 2)
F08	Время торможения 1	E11 (Время торможения 2)

Время ускорения - время, в течение которого выходная частота возрастает с 0 Гц до максимального значения. Время торможения указывает время, в течение которого частота падает с максимального значения до 0 Гц.



Примечание

- Если вы выбираете ускорение / торможение по S кривой или криволинейное (с.м. «криволинейное ускорение / торможение» (H07)), действительное время ускорения / торможения будет больше, чем указанное. (С.м. описание H07.)
- Если вы указываете слишком большое время ускорения / торможения, функция ограничения тока или функция антирегенеративного прерывания может активироваться, что приведет к увеличению действительного времени ускорения / торможения по отношению к указанному времени.

Совет

- Переключение между временем разгона / торможения 1 (F07 / F08) и временем разгона / торможения 2 (E10 / E11) можно осуществлять, подавая сигнал ***RT1*** на цифровой вход X1 – X5 при соответствующей настройке функциональных кодов E01 – E05.

F09 F37	Увеличение крутящего момента 1 (выбор нагрузки, автоматический подъём крутящего момента, автоматическое энергосбережение 1). F05(Увеличение крутящего момента 2)

Эти функциональные коды оптимизируют работу в соответствии с характеристиками нагрузки. Функциональный код F37 определяет варианты работы по V/f характеристике: увеличение крутящего момента и автоматическое энергосбережение. F09 количественно определяет увеличение крутящего момента для обеспечения достаточного пускового момента.

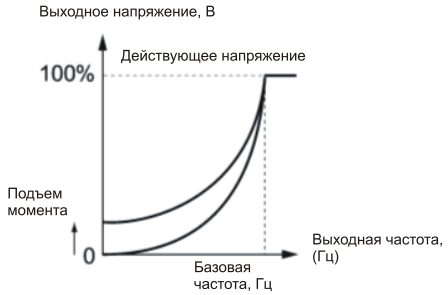
Значения F37	V/f характерис-тика	Подъем крутящего момента	Функция энерго-сбережения	Нагрузка
0	Не линейная нагрузка крутящего момента	Заранее установленный вручную крутящий момент, F09	Отключена	Вентиляторы и насосы
				Насосы, требующие высокий пусковой момент
1	Постоянная нагрузка крутящего момента			
2		Автоподъем крутящего момента		Насосы, требующие высокий стартовый момент (предварительное подмагничи-вание постоянным током)
3	Не линейная нагрузка крутящего момента	Заранее установленный вручную крутящий момент, F09	Включена	Вентиляторы и насосы
				Насосы, требующие высокий пусковой момент
4	Постоянная нагрузка крутящего момента			
5		Автоподъем крутящего момента		Насосы, требующие высокий стартовый момент (предварительное подмагни-чивание постоянным током)

Примечание

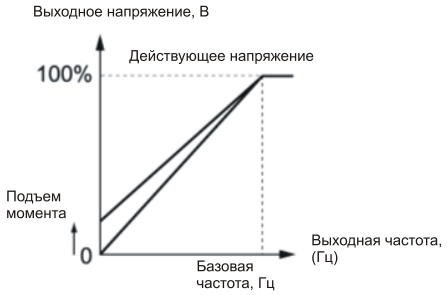
*1 Если крутящий момент (нагрузки + ускорения) требует более 50% номинального крутящего момента - применяйте линейную V/f характеристику с установленными заводскими значениями функциональных кодов (по умолчанию).

■ V/f характеристики

Серия преобразователей частоты FRENIC-Multi располагает разными вариантами V/f характеристики и средствами для увеличения крутящего момента. Таким образом, вы можете получить оптимальную производительность при работе с нагрузкой с изменяющимся крутящим моментом, возрастающим пропорционально квадрату скорости, для большинства обычных вентиляторов и насосов, а так же нагрузки, требующей высокий пусковой момент. Доступны два режима увеличения крутящего момента: ручной и автоматический.



Переменный крутящий момент (F37 = 0)

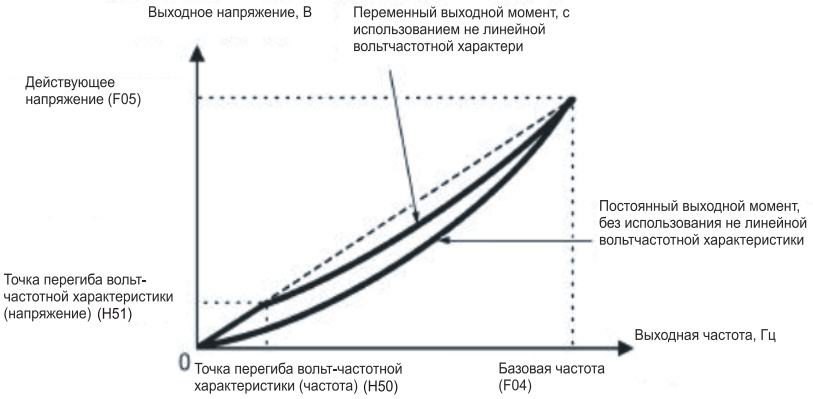


Постоянный крутящий момент (F37 = 1)

При установке переменного момента V/f характеристики (F37 = 0 или 3)напряжение при малой частоте может быть мало и нестабильно, это может привести к потере момента в области малой частоты и неработоспособности механизма. Для того чтобы этого избежать рекомендуется увеличить выходное напряжение в области низких частот при помощи нелинейной вольтчастотной характеристики.

Совет

При установке переменного момента V/f характеристики (F37 = 0 или 3)напряжение при малой частоте может быть мало и нестабильно, это может привести к потере момента в области малой частоты и неработоспособности механизма. Для того чтобы этого избежать рекомендуется увеличить выходное напряжение в области низких частот при помощи нелинейной вольт-частотной характеристики.
Рекомендуемые значения: H50 = 1/10 от базовой частоты.
H51 = 1/10 от действующего напряжения на базовой частоте.



■ Подъем крутящего момента

• Подъем крутящего момента в ручном режиме путем задания F09

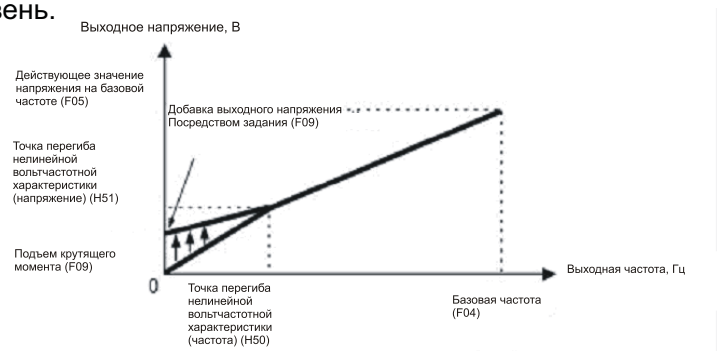
Для подъема крутящего момента с помощью задания F09 вы подаете напряжение, независимо от нагрузки, на выходные клеммы ПЧ, определенное основными V/f характеристиками. Чтобы гарантировать достаточный стартовый момент, вручную отрегулируйте выходное напряжение для оптимального соответствия электродвигателю и его нагрузке при помощи F09. Выберите соответствующий уровень, который гарантирует плавный запуск, но не вызывает перевозбуждение с малой нагрузкой или без нее.

Подъем крутящего момент путем задания F09 обеспечивает высокую стабильность вращения, поскольку выходное напряжение остается постоянным независимо от нагрузки.

Укажите значение функционального кода F09 в процентном отношении к действующему напряжению при базовой частоте 1 (F05). При заводской установке оно заранее установлено на уровень, который гарантирует определенное значение (100%) пускового момента.

Примечание

Указание высокого значения подъема крутящего момента приведет к высокому крутящему моменту, но может вызвать перегрузку по току, как следствие перевозбуждения при очень малой нагрузке или при ее отсутствии. При продолжении работы электродвигателя есть возможность перегреться. Чтобы избежать такой ситуации, отрегулируйте увеличение крутящего момента на соответствующий уровень.



• Автоматический режим подъема крутящего момента

Эта функция автоматически оптимизирует выходное напряжение для соответствия электродвигателя его нагрузке. При малой нагрузке она уменьшает выходное напряжение, чтобы предотвратить перевозбуждение электродвигателя; при большой нагрузке она повышает выходное напряжение, чтобы увеличить крутящий момент.

Примечание

- Поскольку эта функция также зависит от характеристик электродвигателя, установите базовую частоту (F04), номинальное напряжение при базовой частоте (F05) и другие параметры электродвигателя (P01 – P03 и P06 – P99) в соответствии с мощностью и другими характеристиками электродвигателя или проведите автонастройку при помощи F04.
- Если запущен особый электродвигатель или нагрузка не стабильна, максимальный крутящий момент может снизиться, или электродвигатель может работать не стабильно. В этом случае не используйте автоматический режим увеличения крутящего момента, а вместо этого выберите ручной режим подъема крутящего момента при помощи F09 (F37 = 0 или 1).

■ Операция автоматического энергосбережения

Эта функция контролирует напряжение питания электродвигателя автоматически для минимизации потери мощности электродвигателя. (Заметьте, что эта функция может не работать, это зависит от характеристик электродвигателя. Проверьте характеристики перед использованием функции.)

Преобразователь частоты применяет эту функцию только для работы с постоянной скоростью. При ускорении и торможении преобразователь частоты будет работать в ручном или автоматическом режиме увеличения крутящего момента, что зависит от функционального кода F37. Если операция автоматического сохранения энергии активирована, ответ на изменение в скорости электродвигателя может быть медленным. Не используйте эту функцию для системы, требующей быстрого ускорения и торможения.

Примечание

- Используйте автоматическое сохранение энергии только при базовой частоте 60 Гц и ниже. Если базовая частота превышает 60 Гц, эффект сохранения энергии может быть незначительным или отсутствовать.
- Операция автоматического энергосбережения предназначена для использования с частотой ниже базовой частоты. Если частота поднимается выше базовой частоты, операция автоматического сохранения электроэнергии будет недействительна.
- Поскольку эта функция также зависит от характеристик электродвигателя, установите базовую частоту (F04), номинальное напряжение при опорной частоте (F05) и другие подходящие параметры электродвигателя (P01 – P03 и P06 – P99) в соответствии с мощностью и другими характеристиками электродвигателя или проведите автонастройку при помощи F04.

	Электронное термореле защиты электродвигателя 1	
F10	Тип электродвигателя	A06 (Электронное термореле защиты электродвигателя 2, Тип электродвигателя)
	Электронное термореле защиты электродвигателя 1	
F11	Уровень обнаружения перегрузки	A07 (Электронное термореле защиты электродвигателя 2, Уровень обнаружения перегрузки)
	Электронное термореле защиты электродвигателя 1	
F12	Тепловая постоянная времени	A08 (Электронное термореле защиты электродвигателя 2, Тепловая постоянная времени)

F10 - F12 устанавливают характеристики электродвигателя для электронного термореле защиты электродвигателя, которое используется для обнаружения условий перегрузки электродвигателя. Код F10 определяет тип электродвигателя, F12 тепловую постоянную времени, а F11 уровень обнаружения перегрузки.

Примечание

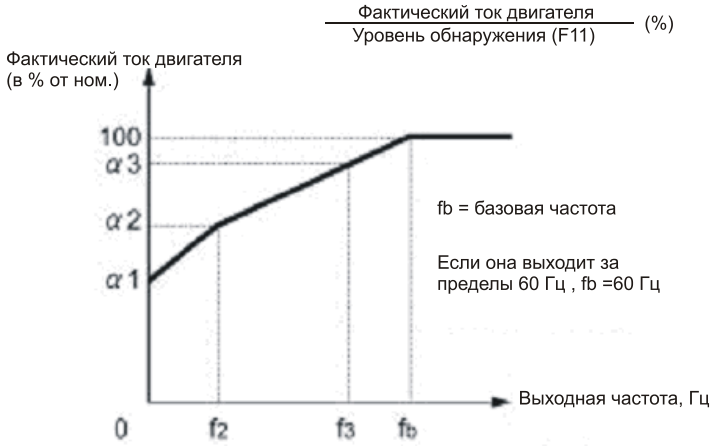
Тепловые характеристики электродвигателя, определенные функциональными кодами, также используются для раннего оповещения о перегрузке. Таким образом, даже если вам требуется только раннее оповещение о перегрузке, установите эти данные характеристик функциональным кодам F10 и F12. Чтобы отключить электронное термореле защиты электродвигателя, присвойте функциональному коду F11 - «0.00».

■ Тип электродвигателя – ***(F10)***

F10 выбирает, какой вентилятор охлаждения установлен на электродвигатель: вентилятор приточной вентиляции, установленный на валу, или питаемый извне.

Значения F10	Если электродвигатель охлаждается:
1	Встроенным охлаждающим вентилятором для универсальных электродвигателей (самоохлаждающихся). (Производительность охлаждения будет снижаться при работе с низкой частотой.)
2	Вентилятором приточной вентиляции, питаемым внешним источником для электродвигателя, приводимым в действие преобразователем частоты или высокоскоростным электродвигателем (Производительность охлаждения будет поддерживаться в постоянном значении, не зависимо от частоты выхода)

На рисунке ниже показаны характеристики защиты от тепловой перегрузки для F10 = 1. a1 – a3 - параметры, им соответствуют частоты переключения f2 и f3.
В таблицах ниже приведены параметры электродвигателя, выбранного P99 (Выбор электродвигателя).



Нормальный фактор нагрузки ЭД при установке P99 (ЭД 1 выбор) = 1 или 4

Номинальный подклю-чаемый двигатель, (кВт)	Тепловая постоянная времени, (заводская τ установка)	Выходной ток для установки тепловой постоянной времени (I max)	Выходная частота для характеристик двигателя		Характеристики двигателя		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.1 - 0.75	5 мин	Номинальный ток × 150%	5 Hz	7 Hz	75	85	100
1.5 - 3. 7					85	85	100
5.5 - 1 1				6 Hz	90	95	100
15				7 Hz	85	85	100
18.5, 22				5 Hz	92	100	100

Нормальный фактор нагрузки ЭД при установке P99 (ЭД 1 выбор) = 0 или 3

Номинальный подклю-чаемый двигатель, (кВт)	Тепловая постоянная времени, τ (заводская установка)	Выходной ток для установки тепловой постоянной времени (I max)	Выходная частота для характеристик двигателя		Характеристики двигателя		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.1 - 2 2	5 мин	Номинальный ток × 150%	Базовая частота × 33%	Базовая частота × 33%	69	90	90

■ Уровень обнаружения перегрузки – ***(F11)***

F11 определяет уровень, на котором обнаруживается состояние перегрузки.

Обычно требуется установить F11 равным 1.0 ~ 1.1 номинального тока электродвигателя 1 (P03). Чтобы отключить электронное термореле защиты электродвигателя, установите F11 на 0.00 (неактивно).

■ Тепловая постоянная времени – ***(F12)***

F12 устанавливает тепловую постоянную времени для электродвигателя. В течение указанного времени работы преобразователь активизирует электронную тепловую защиту, если постоянно действует перегрузка 150% по току, от значения, указанного в коде F11.
Тепловые постоянные большинства универсальных электродвигателей, в том числе двигателей Fuji, по умолчанию установлены приблизительно на 5 минут для мощности 22 кВ и ниже, и приблизительно на 10 минут для мощности 30 кВ и выше.

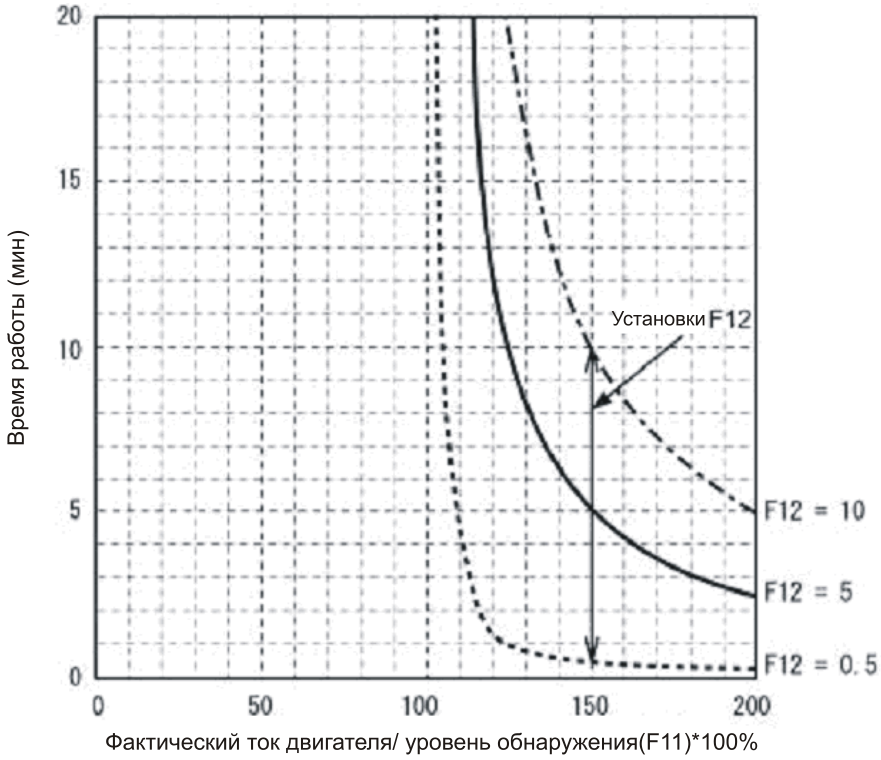
- Диапазон данных: от 0.5 до 75.0 (минут, с 0.1 – минутным приращением).

(Пример) Если функциональный код F12 установлен на «5» (5 минут).

Как показано ниже, защита от перегрузки электродвигателя обнаруживает аварийное состояние (аварийный сигнал 0l1), если выходной ток продолжает оставаться на уровне 150% и более от номинального уровня работы в течение 5 минут или 120% и более в течение 12.5 минут.

Поскольку время, которое требуется выходному току для того чтобы увеличиться со 100% до 150%, обусловлено установкой электронной тепловой постоянной, действительная продолжительность времени, необходимая для обнаружения аварийного состояния, как правило меньше, чем указанное значение.

Пример характеристик тока / периода ожидания



F14	Режим запуска после кратковременного пропадания электропитания (выбор режима)
H13	(Время ожидания перезапуска)
H14	(Скорость падения частоты)
H16	(Допустимая продолжительность пропадания электропитания)

Эти функциональные коды определяют режим и действия в случае кратковременного отключения электричества (например, выключение или запуск).

■ Запуск после кратковременного пропадания электропитания (выбор режима) – ***(F14)***

Значения F14	Режим	Описание
0	Нет перезапуска после кратк овременного пропадания электропитания (Немедленное выключение)	Если напряжение звена постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного отключения электричества, выход преобразователя выключается с отображением аварийного сигнала "Iu", и электродвигатель останавливается на самовыбеге
1	Нет запуска после кратковременного пропадания электропитания (Выключение после восстановления питания)	Если напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного выключения электричества, выход преобразователя частоты выключается без аварийного сигнала о пониженном напряжении "Iu", а электродвигатель останавливается на самовыбеге. При восстановлении питания отображается аварийный сигнал о пониженном напряжении "Iu", в то время как электродвигатель продолжает работу по инерции до остановки
4	Перезапуск после кратковременного пропадания электропитания (Запуск на частоте, при которой произошло пропадание электропитания, для высокоинерционных нагрузок)	Если напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного выключения электричества, частота выходного сигнала в это время сохраняется, выход преобразователя частоты отключен, а электродвигатель начинает движение по инерции до остановки. После восстановления питания, если получена команда запуска, производит запуск на частоте, сохраненной во время отключения электриче-ства. Эта установка идеальна для применения там, где момент инерции достаточно большой для быстрого замедления электродвигателя (например, вентилятор) после того, как он начинает движение по инерции до остановки в результате кратковременного отключения электричества
5	Запуск после кратковременного пропадания электропитания (Запуск со стартовой частотой для нагрузок с малой инерцией)	После кратковременного отключения электричества, после восстановления питания и получения команды запуска, запуск начинается с командой стартовой частоты посредством функционального кода F23. Эта установка идеальна для применения с высокой нагрузкой и малым моментом инерции, при котором скорость электродвигателя быстро снижается до нуля, как только он начинает работу по инерции до остановки в результате кратковременного отключения электричества (например, для насоса)

Совет если ЭД перезапускается после мгновенного пропадания электропитания, может быть задействован алгоритм автоматического поиска текущего значения оборотов ЭД, который подхватывает вращающийся ЭД без его остановки. (С.м. описание функционального кода F09.)

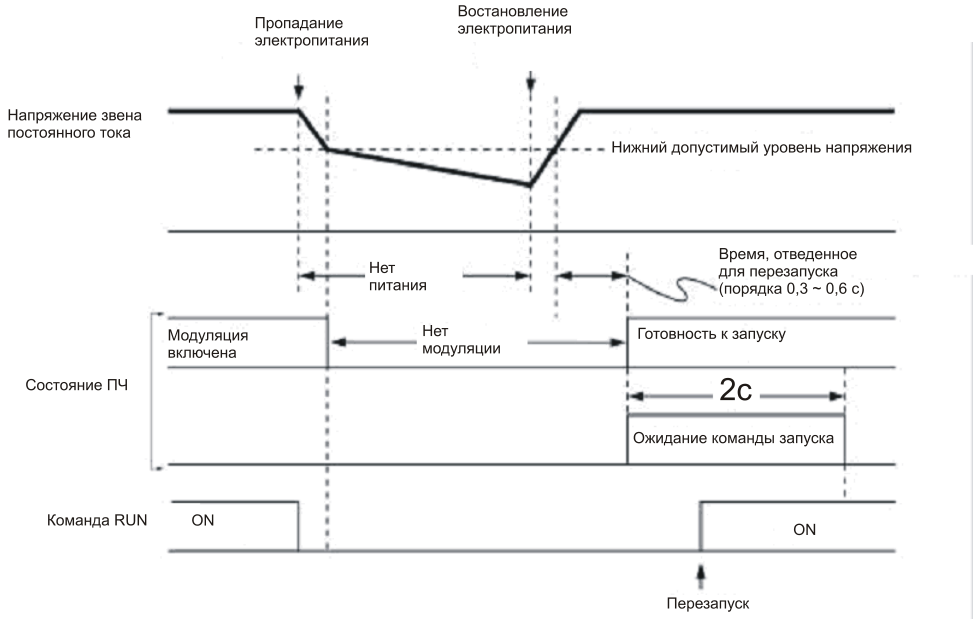
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если вы активируете «режим запуска после кратковременного пропадания электропитания» (Функциональный код F14 = 3, 4 или 5), то преобразователь частоты автоматически запускает электродвигатель после восстановления питания. Конструкция механизмов и оборудования должна обеспечивать безопасность человека в такой ситуации.
В ином случае существует опасность аварийной ситуации.

■ Запуск после кратковременного пропадания электропитания (основная операция)

Преобразователь частоты распознает кратковременное пропадание электропитания, обнаруживая состояние пониженного напряжения, так как напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела. Когда напряжение пропадает на непродолжительное время, и поскольку электродвигатель имеет очень высокую нагрузку, падение напряжения может быть недостаточно большим, чтобы отключение электричества было распознано, и электродвигатель может продолжить работу, не прерываясь.

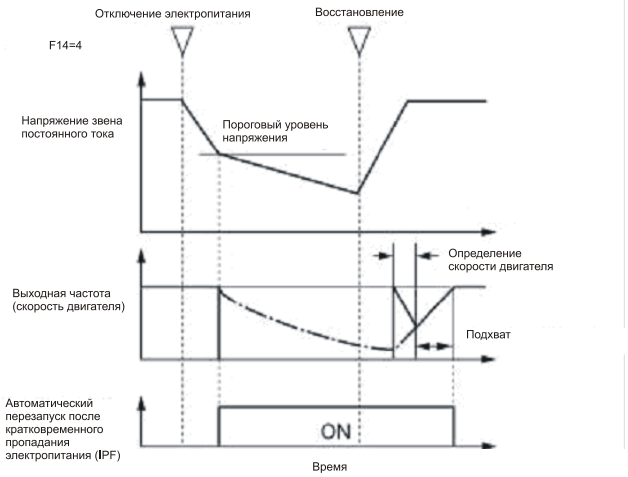
Распознав кратковременное отключение электричества, преобразователь частоты входит в режим запуска (после кратковременного отключения электричества) и готовится к запуску. Если питание восстановлено, преобразователь проходит через стадию перезарядки и входит в стадию готовности. В результате кратковременного отключения электричества напряжение питания для внешних схем (например, реле) может также упасть так низко, что команда запуска не сработает. Учитывая такую ситуацию, преобразователь частоты ожидает 2 секунды ввода команды запуска. Если в течение 2 секунд команда запуска не получена, режим возобновления запуска (после кратковременного отключения электричества) переустанавливается, и преобразователь частоты должен быть вновь перезапущен с обычной стартовой частотой. Таким образом, убедитесь, что команда запуска введена в течение 2 секунд после восстановления питания, или установите реле механической блокировки.
Если команды запуска поступают с клавиатуры, вышеописанная операция также применяется к режиму (F02 = 0), при котором направление вращения определяется командами контактов. В режимах, при которых направление вращения неизменно (F02 = 2 или 3), направление вращения запоминается внутри преобразователя частоты, и запуск начинается, как только преобразователь частоты входит в состояние готовности.



Примечание

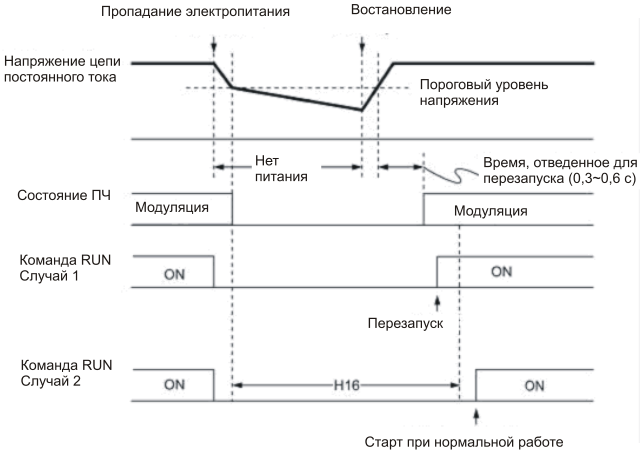
- При определении ПЧ пропадания электропитания, ПЧ ожидает 2 секунды появления команды на запуск, однако, если время ожидания перезапуска заканчивается раньше, то ПЧ переходит в обычный режим работы.
- Если команда Остановка на самовыбеге ***(BX)*** введена во время отключения электропитания, преобразователь частоты выходит из состояния 2-секундного ожидания и входит в нормальный режим работы. Если введена команда запуска, преобразователь частоты будет запущен со стартовой частотой

Если в ходе кратковременного отключения электропитания электродвигатель замедлился, а после восстановления питания преобразователь частоты запущен с частотой, существовавшей непосредственно перед кратковременным отключением электропитания, функция ограничения тока срабатывает, и частота выходного сигнала преобразователя частоты автоматически понижается. Если между частотой выхода и работой электродвигателя установлена синхронизация, электродвигатель ускоряется до начальной частоты, как показано ниже. В этом случае должна быть активирована функция учета синхронизации электродвигателя, а также Немедленное ограничение перегрузки по току (H12 = 1).



■ Режим запуска после кратковременного пропадания электропитания (Допустимая продолжительность пропадания электропитания.) (H16)

Режим определяет максимальную допустимую продолжительность пропадания электропитания (пониженное напряжение), после которого преобразователь частоты должен быть запущен (0.0 – 30.0 секунд). Укажите максимальную продолжительность времени, которая может быть разрешена в исчислении системы механизма, и приспособление, посредством которого электродвигатель будет работать по инерции до остановки. Запуск после кратковременного отключения электричества произойдет, если питание восстанавливается в течение указанного периода времени; в ином случае считается, что преобразователь частоты отключен и должен быть позднее включен в нормальном режиме.

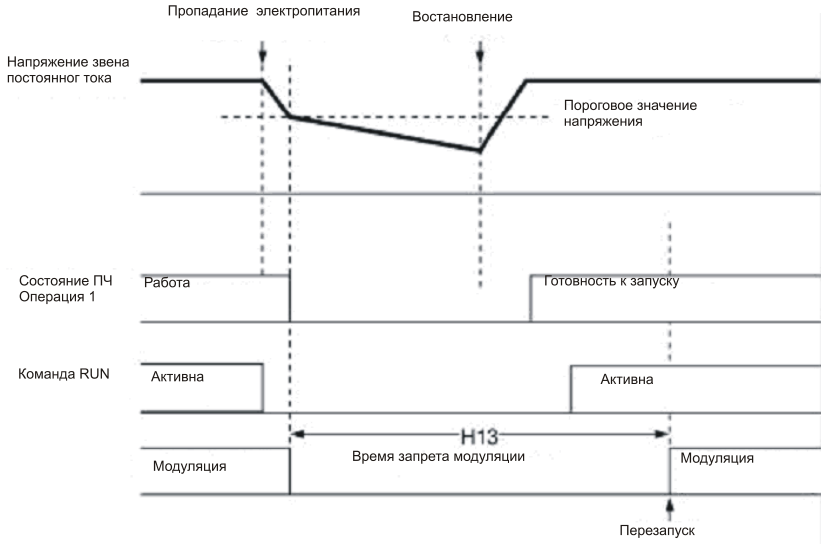


Если вы устанавливаете допустимую продолжительность кратковременного отключения элек-тричества (H16) на «999», запуск после кратковременного отключения электричества происходит, если напряжение цепи связи постоянного тока превышает значение допустимого напряжения для запуска после кратковременного отключения электричества, как показано ниже. Если напряжение звена постоянного тока сокращается ниже допустимого значения напряжения (50 вольт для ПЧ на 220 вольт и 100 вольт для ПЧ на 400 вольт для режима запуска после кратковременного отключения электричества), считается, что питание отключено. В этом случае запуск после кратковременного отключения электричества не произойдет, и преобразователь частоты необходимо будет включить в нормальном режиме.

Примечание Время, требуемое цепи связи постоянного тока на скачок с порога пониженного напряжения на допустимое значение напряжения для запуска после кратковременного отключения электричества, значительно отличается и зависит от мощности, наличия опционных функций и других факторов.

■ Автозапуск после кратковременного отключения электричества (время ожидания) – ***(H13)***

Эта функция определяет промежуток времени, после которого может произойти запуск после кратковременного отключения электричества.
Если электродвигатель запускается в то время, когда его остаточное электричество по-прежнему сохраняется на высоком уровне, может быть признано аварийное состояние перенапряжения из-за высокого потока тока или из-за временной регенерации. Для безопасности рекомендуется установить H13 на определенный уровень так, чтобы запуск произошел только после понижения остаточного электричества до нижнего уровня. Даже после восстановления питания после кратковременного отключения электричества запуска не произойдет до истечения времени ожидания (H13).



■ Заводские значения (по умолчанию)

При поставке с завода код H13 установлен на одно из значений, перечисленных ниже, в соответствии с мощностью. Как правило, вам не требуется изменять настройку H13. Однако если продолжительность запрета вызывает ошибку, вы можете сократить установку в 2 раза. Слишком большое, как и слишком малое значение могут привести к ошибке ПЧ.

Мощность ПЧ (кВт)	Время перезапуска, с (H13)
0.1 - 7. 5	0.5
11 - 15	1.0

■ Запуск после кратковременного отключения электричества (Скорость падения частоты) – ***(H14)***

Если в ходе запуска после кратковременного отключения электричества не может быть установлена синхронизация между выходной частотой преобразователя частоты и работой электродвигателя, распознается состояние перегрузки по току. В этом случае активируется функция ограничения тока для сокращения вращения электродвигателя так, чтобы синхронизация могла быть установлена. В качестве параметра для этого действия укажите скорость уменьшения частоты выхода.

Данные для H14	Скорость уменьшения выходной частоты
0.00	По времени торможения (F08)
0.01 to 100.00 (Hz/s)	По данным, установленным H14
999	По ограничителю тока (PI)

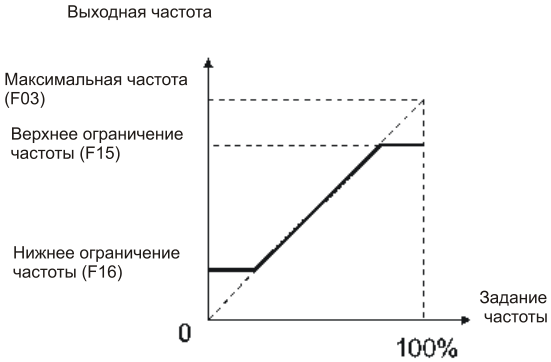
Примечание Если скорость уменьшения частоты слишком высока, восстановление может произойти в момент, когда работа электродвигателя входит в синхронизацию с частотой выхода преобразователя частоты, вызывая выключение в результате перенапряжения. Если скорость падения частоты слишком мала, время на создание синхронизации (продолжительность действия ограничения тока) может продлиться, вызвав активацию управления предотвращением перегрузки в преобразователе частоты.

F15	Ограничитель частоты (верхнее значение)
F16	Ограничитель частоты (нижнее значение)
H63	(Нижнее ограничение, режим работы)

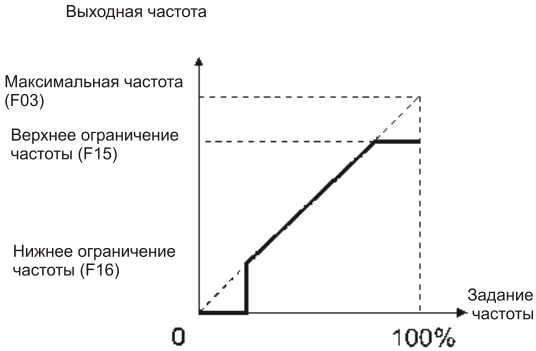
Ограничитель частоты (верхнее значение) F15 устанавливает верхний предел выходной частоты, тогда как ограничитель частоты (нижнее значение) F16 устанавливает нижний предел выхода, как показано на диаграмме ниже.
Функциональный код H63 (Ограничитель нижнего значения) позволяет выбрать работу, прим которой установленная частота опускается ниже нижнего предела, установленного F16:

- Если H63 = 0, частота выходного сигнала будет сохраняться на нижнем пределе.
- Если H63 = 1, преобразователь частоты приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

Диапазон установки данных: от 0.0 до 400.0 Гц.



H63 = 0



H63 = 0

Примечание
- Если вы изменяете верхний предел частоты (F15), чтобы повысить рабочую частоту, убедитесь, что вы соответственно изменили максимальную частоту (F03 / A01).
- Сохраняйте следующую взаимосвязь данных управления частотой:
  F15 > F16, F15 > F23 / A12 и F15 > F25, F05 > F16 F03 / A01 > F16
  где F23 / A12 является частотой запуска, а F25 - частотой остановки.
  Если такая взаимосвязь нарушается, электродвигатель может не работать (ускоряться, тормозить или остановиться) на указанной частоте.

F18	Смещение (для команды частоты 1)
C50	Смещение базовой точки, усиление и базовая точка усиления
C32, C34, C37, C39,C42, C44	

Если вы выбираете аналоговый ввод для команды частоты 1 (установка F01), вы можете определить взаимосвязь между аналоговым вводом и командой частоты произвольно, умножив на коэффициент усиления и добавив смещение.

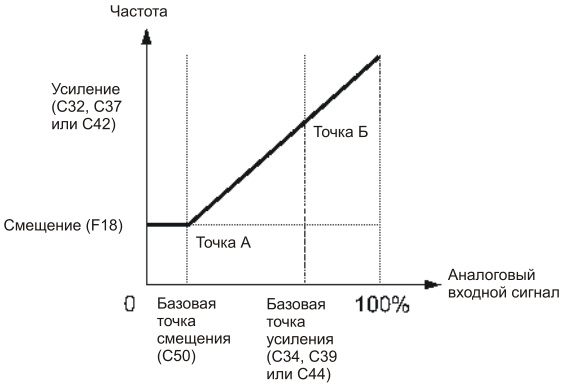
Аналоговый вход	Усиление		Смещение	
	Функциональный код	Диапазон ввода данных (%)	Функциональный код	Диапазон ввода данных (%)
контакта [12]	C32: Усиление	0.00 – 200.00	F18 : Смещение	-100.00 – 100.00
	C34: Базовая точка усиления	0.00 – 100.00		
контакта [C1] (функция C1)	C37: Усиление	0.00 – 200.00		
	C39: Базовая точка усиления	0.00 – 100.00	C50 : Базовая точка смещения	0.00 – 100.00
контакта [C1] (функция V2)	C42: Усиление	0.00 – 200.00		
	C44: Базовая точка усиления	0.00 – 100.00		

■ В случае однополярных входных контактов (контакт [12] с C35 =1, контакт [C1] (функция C1 или функция V2)

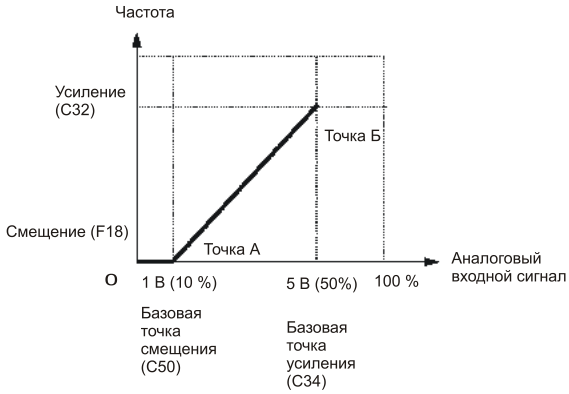
Как показано на графике внизу, взаимосвязь между командой частоты и уровнем аналогового ввода для частоты 1 показана прямой линией, пересекающей точки «A» и «B». Точка «A» определяется командой смещения (F18) и ее базовой точкой (C50). Точка «B» определяется командой усиления (C32, C37 или C42) и ее базовой точкой (C34, C39 или C44).
Комбинация C32 и C34 применяется для контакта [12], C37 и C39 для контакта [C1] (функция C1), а C42 и C44 для контакта [C1] (функция V2).
Смещение (F18) и усиление (C32, C37 или C42) должно быть установлено с учетом, что максимальная частота составляет 100%. Базовая точка смещения (C50) и точка усиления частоты (C34, C39 или C44) должны быть установлены с учетом, что полная шкала (10 VDC или 20 мА DC) составляет 100%.

Примечание

- Аналоговый ввод ниже базовой точки смещения (C50) ограничивается значением смещения (F18).
- Если вы указываете комбинацию так, что напряжение базовой точки смещения (C50) равняется или превышает базовую точку смещения (C34, C39 или C44), преобразователь расценит установку, как не верную, и установит частоту на 0 Гц.



Пример: установка смещения, усиления и его базовой точки при диапазоне аналогового ввода 1 – 5 В DC для команды частоты 1.



(Точка А)

Если напряжение на аналоговом входе равняется 1 В для команды частоты на 0 Гц, установите смещение на 0% (F18 = 0). Поскольку 1 В является базовой точкой смещения и равняется 10% от 10 В, установите базовую точку смещения на 10% (C50 = 10).

(Точка Б)

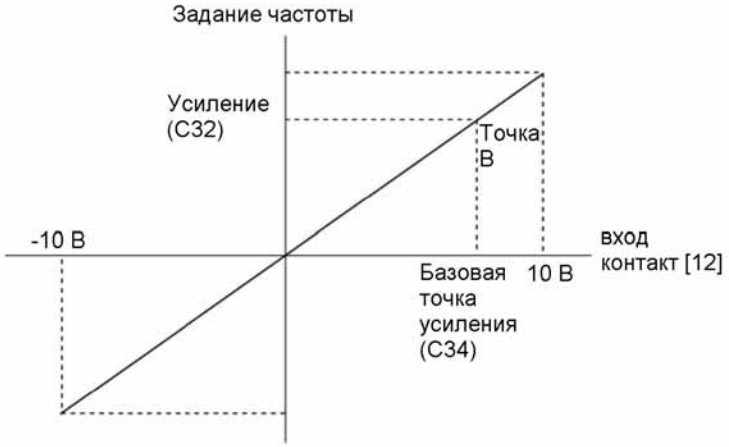
Если напряжение на аналоговом входе равняется 5 В, установите усиление на 100% (C32 = 100), чтобы сохранять частоту на максимальном значении. Поскольку 5 В является базовой точкой усиления и равняется 50% от 10 В, установите базовую точку усиления на 50% (C34 = 50).

Примечание При использовании функциональных кодов для установки усиления или смещения, не изменяя базовые точки, процедура установки для функциональных кодов такая же, как и для других серий ПЧ Fuji: FRENIC 5000 G11S/P11S, FVR-E11S и им подобные.

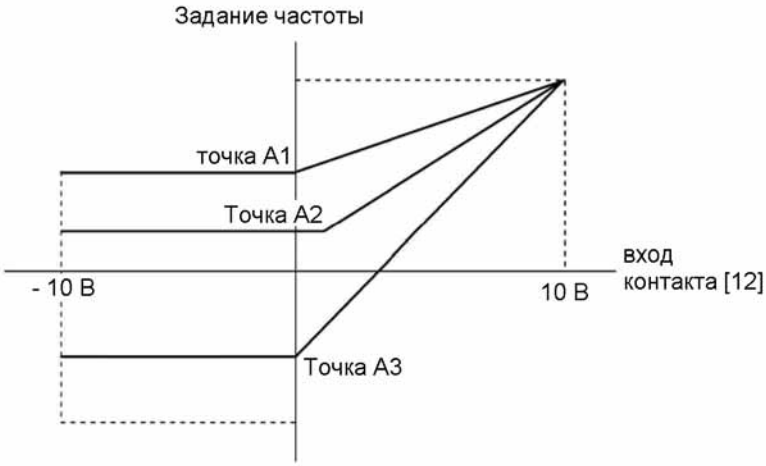
■ В случае двуполярных входных контактов (контакт [12] с C35 =0)

Установка C35 =0 разрешает двуполярный вход [12] (-10 - +10 В DC).

Если F18 (Смещение) и C50 (Базовая точка смещения) установлены на "0", отрицательные и положительные входы создают напряжение симметрично исходному. (См. рисунок ниже.)



Конфигурация F18 (Смещение) и C50 (Базовая точка смещения) для задания произвольного значения (точки: Al, A2 и A3) задают смещение, как показано на рисунке ниже.



F20	Торможение постоянным током 1 (частота начала торможения) H95 (Торможение постоянным током, режим)
F21	A09 (Торможение постоянным током 2, частота начала торможения) Торможение постоянным током 1 (уровень торможения) A10 (Торможение постоянным током 2, уровень торможения)
F22	Торможение постоянным током 1 (время торможения) A11 (Торможение постоянным током 2 , время торможения)

Если необходимо прекратить работу электродвигателя по инерции - осуществить операцию остановки с торможением, требуется активировать торможение постоянным током.
В случае остановки с торможением после отключения команды запуска или команды уменьшения частоты ниже частоты остановки активируется торможение постоянным током, когда частота выходного сигнала достигнет частоты начала торможения пост. током. Эти функциональные коды определяют параметры для торможения постоянным током первого ЭД: частоту начала торможения (F20), уровень торможения (F21) и время торможения (F22). Кроме того, H95 определяет скорость нарастания тока торможения.
Установка функционального кода F22 (время торможения) на «0.0» (секунд) означает, что остановка при помощи пост. тока отключена.

■ Частота начала торможения – ***(F20)***

Установите частоту начала торможения пост. током.

■ Уровень торможения – ***(F21)***

Установите уровень тока для применения при активации торможения пост. током. Установите данные функционального кода с учетом номинального тока преобразователя частоты 100% с шагом 1%.

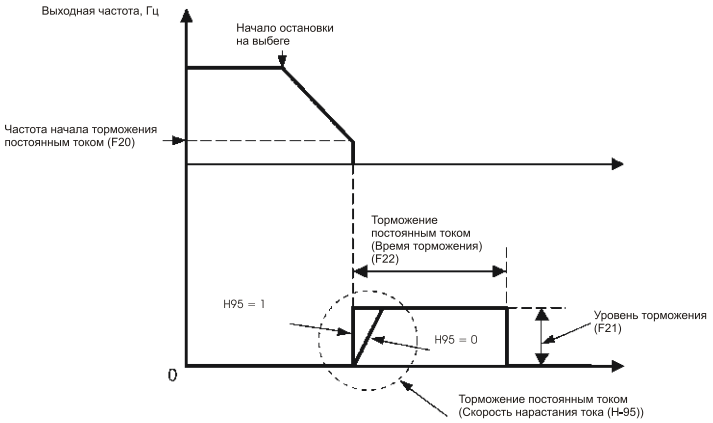
■ Время торможения – ***(F22)***

Установите период прерывания, в течение которого активируется прерывание пост. тока.

■ Режим торможения – ***(H95)***

Установка режима торможения.

Значения H95	Характеристика	Примечание
0	Медленное нарастание. Замедляет нарастание тормозного тока, предотвращая обратное вращение при начале торможения пост. током	Недостаточный момент торможения может привести к торможению пост. током
1	Быстрое нарастание. Ускоряет нарастание тормозного тока, ускоряя появление тормозящего момента.	В результате быстрого нарастания тормозного тока вы можете получить обратное вращение, это зависит от инерции и соединения с механической нагрузкой



Совет

Можно также использовать сигнал цифрового входа, как команду торможения пост. током ***(DCBRK).***
Если команда торможения пост. током ***(DCBRK)*** активирована, торможение происходит независимо от установки F22. Торможение происходит, даже если ПЧ находится в ожидании команды на запуск. Это позволяет электродвигателю возбудиться перед запуском, что приводит к более плавному ускорению.

Примечание Установите значение функционального кода F20 близким к номинальной частоте скольжения электродвигателя. Если вы устанавливаете слишком высокое значение, управление становится нестабильным, и может сработать защита по перенапряжению.

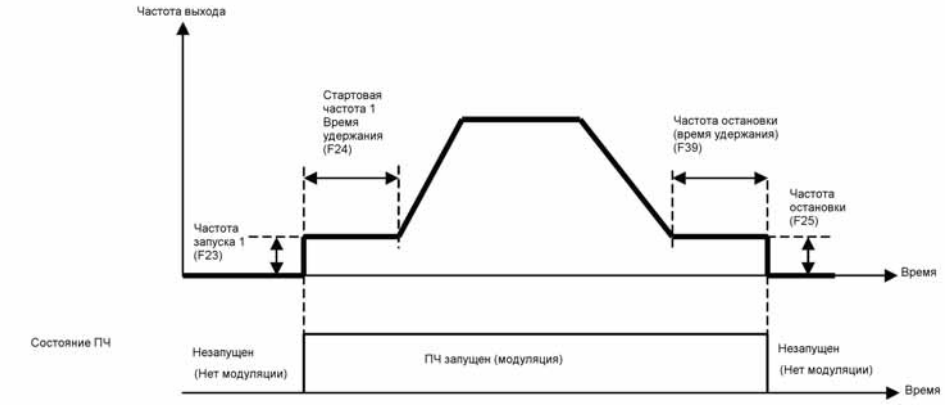
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Функция торможения преобразователя частоты не предоставляет средства механического сохранения. **Имеется риск аварийной ситуации.**

F23	Частота запуска 1	A12 (Частота запуска 2)
F24	Частота запуска 1 (время удержания)	
F25	Частота остановки	F39 (Частота остановки, время удержания)

При запуске преобразователя частоты, начальная частота выходного сигнала будет равна частоте запуска 1, определенной в F23. Преобразователь частоты останавливает модуляцию при достижении частоты остановки F25.
Дополнительно, F24 определяет задержку на стартовой частоте, для того чтобы успел стабилизироваться магнитный поток в ЭД. F39 определяет время удержания частоты остановки для завершения остановки ЭД, несмотря на техпроцесс.
Установите частоту запуска на уровень, который позволит электродвигателю вырабатывать достаточный крутящий момент для запуска.
Установите номинальную частоту скольжения электродвигателя на F23. (С.м. описание P09).

Примечание Если частота запуска ниже частоты остановки, преобразователь частоты не будет выводить энергию, пока команда частоты не будет превышать частоту остановки.



F26	Звук электродвигателя (Несущая частота)	с.м. H98
F27	Звук электродвигателя (Тон)	

■ Звук электродвигателя (Несущая частота) – ***(F26)***

Эта функция контролирует несущую частоту так, чтобы сократить шум электродвигателя или преобразователя и сократить утечку тока из основной проводки выхода.

Несущая частота	0.75 кГц и 15 кГц
Шум, производимый электродвигателем	Чем выше, тем ниже
Температура электродвигателя (Из-за компонента высокой частоты)	Чем выше, тем ниже
Форма колебания тока выхода	Чем больше, тем меньше
Ток утечки	Чем выше, тем больше
Излучение электромагнитного шума	Чем выше, тем сильнее
Потери преобразователя частоты	Чем выше, тем больше

Примечание

Если вы устанавливаете несущую частоту на слишком низкое значение тока выхода, как правило, образуется много волн (большое количество компонентов высокой частоты). В результате, потери электродвигателя возрастают, вызывая рост температуры электродвигателя. Кроме того, большое количество волн может вызвать обнаружение ситуации ограничения тока. Таким образом, если вы установили несущую частоту на 1 кГц, поддерживайте нагрузку ниже 80% от значения.
Если значение несущей частоты высокое, работает механизм защиты таким образом, что, если температура преобразователя частоты повышается вследствие повышения температуры окружающей среды или повышения нагрузки, несущая частота немедленно понижается, чтобы предотвратить обнаружение состояния перегрева преобразователя частоты (0lu). Если вы не хотите автоматически сокращать несущую частоту с учетом шума электродвигателя, вы можете отключить автоматическое сокращение. (См. функциональный код H98.)

■ Звук электродвигателя (Тон) – ***(F27)***

Код изменяет тембр шума электродвигателя. Установка эффективна, если несущая частота для функционального кода F26 = 7 кГц и ниже. Изменение уровня тембра может сократить громкость и грубость шума.

Примечание

Если уровень шума установлен на слишком высокое значение, выходной ток может стать нестабильным, или могут возрасти механическая вибрация и шум. Также эти функциональные коды могут быть не очень эффективны для определенных типов электродвигателей.

F29	Выбор стандарта выходного сигнала контакта FM
F30	Усиление выходного сигнала контакта FM, функция FMA
F31	Выбор контролируемого параметра для вывода на контакт FM
F33	Число импульсов в выходном сигнале контакта FM, функция FMP

Коды позволяют выводить на контакт [FM] отслеживаемые данные, такие как частота выходного сигнала или выходной ток, в виде напряжения или импульсов. Величина напряжения или число импульсов регулируется.

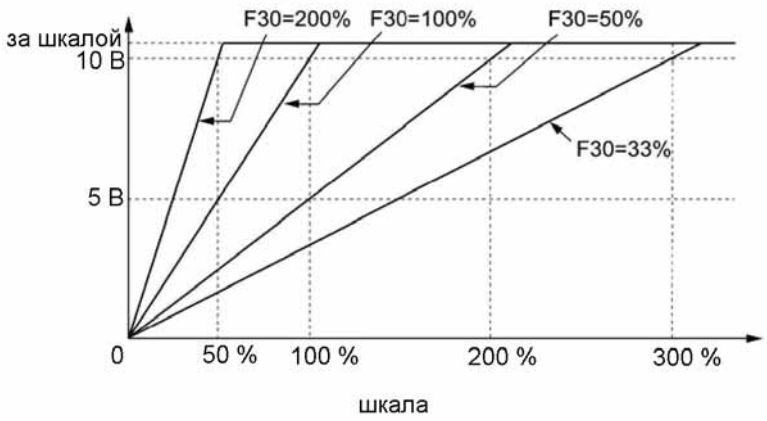
■ Выбор стандарта – ***(F29)***

Определяет стандарт выходного сигнала для контакта [FM]. Вы должны установить значение функционального кода F29 и переключатель SW6 на плате схемы управления в соответствии с таблицей:

Значение F29	Стандарт выхода	Положение переключателя SW6 на плате управления
0	Напряжение (0 – 10 VDC), функция ***FMA***	FMA
2	Импульсы (0 – 6000 имп./с), функция ***FMP***	FMP

■ Регулировка усиления – ***(F30)***; предназначен для ***FMA***

Позволяет регулировать выходное напряжение или ток для выбранного функциональным кодом F31 контролируемого параметра в диапазоне от 0 до 300%.



■ Функция выбора контролируемого параметра – ***(F31)***

Эта функция определяет, что является выходом для контакта аналогового выхода [FMA].

Значения F31	Выход [FMA]	Содержание	Показания (при 100% выходном сигнале)
0	Выходная частота	Частота выходного сигнала преобразователя частоты	Максимальная частота выходного (сигнала, определенная F03/A01)
1	Выходная частота, после компенсации скольжения	Частота выходного сигнала преобразователя частоты	Максимальная частота выходного сигнала, определенная F03/A01
2	Выходной ток	Фактический ток выхода преобразователя частоты	В два раза превышает номинальный ток преобразователя частоты
3	Выходное напряжение	Фактическое выходное напряжение преобразователя частоты	250 В для серии 200 В; 500 В для серии 400 В
4	Выходной крутящий момент	Крутящий момент вала электродвигателя	В два раза превышает номинальный крутящий момент электродвигателя
5	Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки (Равен показанию измерителя нагрузки)	В два раза превышает номинальную нагрузку электродвигателя. Номинальный крутящий момент выхода электродвигателя ниже опорной частоты. Номинальный крутящий момент выхода электродвигателя (кВт) выше опорной частоты
6	Мощность, потребляемая ПЧ	Мощность, потребляемая ПЧ	В два раза превышает выдаваемую мощность преобразователя частоты
7	Значение обратной связи ПИД (PV)	Значение обратной связи при ПИД-регулировании	100% значения обратной связи
9	Напряжение звена Пост. тока	Напряжение звена Пост. тока преобразователя частоты	500 В для серии 200 В; 1000 В для серии 400 В
10	Универсальный аналоговый выход	Команда по линии связи (См. Руководство пользователя по линиям связи RS-485 (MEH448a))	20,000 как 100%
13	Мощность, потребляемая электродвигателем	Мощность, потребляемая электродвигателем (кВт)	В два раза превышает номинальный выход двигателя
14	Тестовый сигнал (+)	Выход для градуировки (10 В DC или 20 мА)	Выход для градуировки (10 В DC или 20 мА)
15	Команда процесса ПИД (SV)	Команда процесса ПИД-регулирования	100% значения обратной связи
16	Выходное значение процесса ПИД (MV)	Уровень вывода ПИД-контроллера под ПИД-регулированием (Команда частоты)	Максимальная частота выходного сигнала, определенная F03/A01

Примечание Если F31 = 16 (Выходное значение процесса ПИД), J01 = 3 (Контроль натяжения) и J62 = 2 или 3 (Компенсация активна), выходная величина процесса ПИД может достигать 300 % частоты. На дисплее отображается величина в абсолютном значении, для отображения в приведенном значении установите F30 = 33%.

■ Регулировка числа импульсов – ***(F33)***; предназначен для ***FMP***

Эта функция определяет, число импульсов на выходе FM при сигнале 100 %.

F37	Выбор нагрузки / автоматическое увеличение крутящего момента / энергосбережение Обратитесь к описанию функционального кода F09.
F39	Частота остановки (Время удержания) Обратитесь к описанию функционального кода F25.
F40	Ограничение момента 1 (ограничение при работе) E16 (Ограничение момента 2, ограничение при работе)
F41	Ограничение момента 1 (ограничение при торможении) E17 (Ограничение момента 2, ограничение при торможении)

Если значение вращающего момента на выходе выше уровня, заданного ограничителем вращающего момента при работе (F40/E16) и ограничителем вращающего момента при торможении (F41/E17), ПЧ проверяет частоту на выходе и ограничивает вращающий момент на выходе для предотвращения остановки.

Задайте предел ограничения, при котором осуществляется активация ограничителя вращающего момента, как процентное соотношение номинального вращающего момента двигателя.

Совет Для переключения с ограничителя 1 вращающего момента на выходе (F40/F41) на ограничитель 2 (E16/E17) вам необходимо воспользоваться командой TL2/TL1, присвоенной цифровому входу ПЧ. (См. описание E01 - E05.)

Примечание Ограничитель вращающего момента и ограничитель тока имеют очень похожие функции. При их одновременной активации возможно возникновение конфликта, что влечет за собой отклонение в работе системы. Следует избегать одновременной активации этих ограничителей.

F42 Выбор режима контроля 1

Функциональный код F42 определяет, каким образом ПЧ управляет двигателем.

Значения F42	Тип контроля
0	Вольт-частотный контроль, без компенсации скольжения
1	Динамический векторный контроль момента
2	Вольт-частотный контроль с компенсацией скольжения
3	Вольт-частотный контроль с опциональной платой датчика скорости (PG)
4	Динамический векторный контроль момента с опциональной платой датчика скорости (PG)

■ Вольт-частотный контроль

При выборе этого режима ПЧ отслеживает напряжение и частоту электродвигателя в соответствии с вольт-частотной характеристикой, определенной настройками функциональных кодов.

■ Компенсация скольжения

Применение асинхронных электродвигателей приводит к тому, что их скорость вращения и скорость вращения электромагнитного поля разнятся на величину, определяемую скольжением. Преобразователь частоты может легко компенсировать потерю скорости из-за скольжения. Это позволяет увеличить момент ЭД при его малых оборотах, и сделать вращение равномерным.

Поэтому эта функция позволяет улучшить контроль скорости и сделать его более точным.

Величина компенсации скольжения определяется комбинацией функциональных кодов: P12 (действующая частота компенсации скольжения), P09 (Усиление компенсации скольжения при работе) и P11 (усиление компенсации скольжения при торможении).

Функциональный код H68 определяет режим (разрешает или запрещает) компенсации скольжения в зависимости от состояния электродвигателя.

Значения H68	Рабочее состояние электродвигателя		Частота электродвигателя	
	Разгон /торможение	Работа на постоянной скорости	До базовой и базовая	Больше базовой
0	Активно	Активно	Активно	Активно
1	Неактивно	Активно	Активно	Активно
2	Активно	Активно	Активно	Неактивно
3	Неактивно	Активно	Активно	Неактивно

■ Динамический векторный контроль

Позволяет получить максимальный выходной момент электродвигателя. В этом режиме ПЧ подсчитывает момент, который создает нагрузка, и выдает оптимизированные для нее вектор тока и напряжение на выходе.

При выборе этого типа управления автоматически активируются автоматическое подмагничивание ЭД при пуске и компенсация скольжения, и отключаются функции автоматического энергосбережения. При использовании векторного контроля момента датчика скорости электродвигателя (PG) компенсация скольжения также отключается.

■ Контроль скорости по датчику оборотов – ***(PG)***

Этот контроль возможен после установки опциональной платы датчика скорости (PG). Применение датчика скорости (PG) позволяет измерять и поддерживать скорость электродвигателя с высокой точностью.

Примечание При динамическом векторном контроле момента ПЧ использует запрограммированные вами параметры электродвигателя. В связи с этим двигатель, подключенный к ПЧ, должен быть определен, в противном случае он будет работать нестабильно, и его момент будет ниже номинального.

- Желательно управление одним электродвигателем. (Ввиду сложности применения данного вида контроля к группе электродвигателей).
- Параметры электродвигателя и соответствующие значения функциональных кодов должны быть определены и запрограммированы (P02, P03 и P06 – P12), возможна автонастройка.
- Мощность электродвигателя не должна быть меньше мощности ПЧ более чем в 2 раза. В случае несоблюдения этого условия датчики тока на выходе ПЧ не смогут отслеживать выходной ток с необходимой точностью, что приведет к ухудшению производительности.
- Длина соединительного кабеля между ПЧ и электродвигателем не должна превышать 50 метров. При большей длине провода появляются большие токи утечки из-за большой паразитной емкости кабеля.

F43 Ограничение тока в рабочем режиме (режим работы)
F44 Уровень токоограничения

Если выходной ток преобразователя частоты превышает уровень, указанный ограничителем тока (F44), частота выходного сигнала изменяется, чтобы предотвратить поломку двигателя и уменьшить выходной ток. (Обратитесь к описанию функционального кода H12.)
Если F43 = 1, токоограничитель активирован только при работе с постоянной скоростью.
Если F43 = 2 токоограничитель активирован и при ускорении и при работе с постоянной скоростью.
Выберите F43 = 1 , если вам требуется работа преобразователя частоты с полной мощностью при ускорении и ограничение тока выхода при работе с постоянной скоростью

■ Режим работы – ***(F43)***

Выберите режим работы электродвигателя, в котором будет функционировать ограничитель тока.

Значения F43	Режимы работы, при которых возможно токоограничение		
	Разгон	Постоянная скорость	Торможение
0	Отключено	Отключено	Отключено
1	Отключено	Включено	Отключено
2	Включено	Включено	Отключено

■ Уровень ограничения – ***(F44)***

Выберите уровень, при котором ограничитель тока будет активирован.
Диапазон набора данных: от 20 до 120% (Процентное отношение номинального тока преобразователя частоты).

Примечание

- Поскольку операция ограничения тока для F43 и F44 осуществляется программными средствами, она может вызвать задержку в управлении. Если вам требуется быстрый ответ, укажите операцию ограничения тока посредством аппаратного комплекса (H12 = 1).
- Если в случае крайне низкого значения уровня ограничения происходит перегрузка, преобразователь частоты немедленно понижает частоту выхода. Это может стать причиной аварийного отключения по высокому напряжению или опасный оборот вращения электродвигателя вследствие плохой регулировки.
- Функция токоограничения и ограничения момента подобны друг другу. Они обе следят за током и ограничивают его. Ввиду этого они могут мешать друг другу работать при одновременном их использовании. Избегайте одновременного использования этих функций.

F50 Электронная защита от перегрева тормозного резистора (мощность рассеивания)
F51 Электронная защита от перегрева тормозного резистора (допустимые средние потери)

Эти функциональные коды определяют параметры электронной защиты от перегрева тормозного резистора.Запрограммируйте в F50 и F51 мощность рассеивания и допустимые средние потери тормозного резистора. Эти параметры различаются у различных тормозных резисторов и приведены на следующих страницах.
Выберите F43 = 1 , если вам требуется работа преобразователя частоты с полной мощностью при ускорении и ограничение тока выхода при работе с постоянной скоростью

Примечание В случае определения предельных тепловых характеристик тормозного резистора функцией предотвращения его перегрева, преобразователь частоты выдает на индикатор код ошибки dbH, даже в случае, если его температура не повысилась. Если это произошло, проверьте правильность настройки функциональных кодов (соответствие мощности рассеивания и допустимых средних потерь).

В таблице далее приведены мощность рассеивания и допустимые средние потери тормозных резисторов. Эти значения определены для ПЧ и тормозных резисторов.

■ Внешние тормозные резисторы

Стандартные модели

Датчик перегрева, устанавливаемый на тормозные резисторы, такой же, как и датчик, устанавливаемый на некоторые модели электродвигателей (биметаллическая пластина замыкает цепь при достижении определенной температуры). Сигнал с этого датчика может быть подан на одну из клемм цифрового входа [X1] – [X5], [FWD] или [REV], при этом на этот вход нужно назначить функцию THR.
Для защиты от перегрева тормозного резистора без использования этого датчика перегрева необходимо установить значения функциональных кодов F50 и F51, которые приведены в таблице далее.

Напря-жение питания	Модель ПЧ	Тормозной резистор		Сопро-тивление, (Ом)	Продолжительное торможение,100% тормозной момент		Периодическое торможение (период менее 100 секунд)	
		Модель	Кол-во		Мощность рассеивания, кВт*сек	Время тормо-жения, сек	Допустимые средние потери, кВт	Цикл, (%РП*)
Три фазы, 380 Вт	FRN0.4E1S-4E	DB0.75-4	1	200	9	45	0,044	22
	FRN0.75E1S-4E			160	17		0,068	18
	FRN1.5E1S-4E	DB2.2-4			34		0,075	10
	FRN2.2E1S-4E				33	30	0,077	7
	FRN4.0E1S-4E*	DB3.7-4		130	37	20	0,093	5
	FRN5.5E1S-4E	DB5.5-4		80	55		0,138	
	FRN7.5E1S-4E	DB7.5-4		60	38	10	0,188	
	FRN11E1S-4E	DB11-4		40	55		0,275	
	FRN15E1S-4E	DB15-4		34,4	75		0,375	
							0.375	
Одна фаза, 220 Вт	FRN0.1E1S-7E	DB0.75-2		100	9	90	0.037	37
	FRN0.2E1S-7E							
	FRN0.4E1S-7E					45	0.044	22
	FRN0.75E1S-7E				17		0.068	18
	FRN1.5E1S-7E	DB2.2-2		40	34		0.075	10
	FRN2.2E1S-7E				33	30	0.077	7

РП – режим перегрузки.

Модели с 10% режимом перегрузки:

Напря-жение питания	Модель ПЧ	Тормозной резистор		Сопро-тивление, (Ом)	Продолжительное торможение,100% тормозной момент		Периодическое торможение (период менее 100 секунд)	
		Модель	Кол-во		Мощность рассеивания, кВт*сек	Время тормо-жения, сек	Допустимые средние потери, кВт	Цикл, (%РП*)
Три фазы, 380 Вт	FRN0.4E1S-4E	DB0.75-4C	1	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75E1S-4E					133		20
	FRN1.5E1S-4E	DB2.2-4C		160	55	73	0.110	14
	FRN2.2E1S-4E					50		10
	FRN4.0E1S-4E	DB3.7-4C		130	140	75	0.185	
	FRN5.5E1S-4E	DB5.5-4C		80	55	20	0.275	
	FRN7.5E1S-4E	DB7.5-4C		60	38	10	0.375	
	FRN11E1S-4E	DB11-4C		40	55		0.55	
	FRN15E1S-4E	DB15-4C		34.4	75		0.75	
Одна фаза, 220 Вт	FRN0.1E1S-7E	DB0.75-2C		100	50	1000	0.075	100
	FRN0.2E1S-7E					500		75
	FRN0.4E1S-7E					250		37
	FRN0.75E1S-7E					133		20
	FRN1.5E1S-7E	DB2.2-2C		40	55	73	0.110	14
	FRN2.2E1S-7E					50		10

* РП – режим перегрузки.

Вычисление мощности рассеивания и допустимых средних потерь тормозного резистора для настройки функциональных кодов.

В случае если вы используете тормозной резистор, которого нет в таблице, вы может вычислить необходимые значения функциональных кодов по приведенной ниже методике.

■ Мощность рассеивания – ***(F50)***

Мощность рассеивания (киловатт/сек), рассчитанная для одного цикла торможения, определяется следующими составляющими:

1. Энергия при работе на постоянной скорости
2. Энергия торможения.

Обе составляющие зависят от времени торможения и используемого электродвигателя.

Значения F50	Функция
0	Зарезервировано
1 – 900	От 1 до 900 кВт*сек
999	Электронная защита от перегрева тормозного резистора отключена

■ Во время торможения:

$$Мощность\ рассеивания\ (кВт*с) = \frac{Время\ торможения(сек) \times Мощность\ ЭД(кВт)}{2}$$

Во время работы на постоянной скорости:

$$Мощность\ рассеивания\ (кВт*с) = Время\ торможения(сек) \times Мощность\ ЭД(кВт)$$

■ Допустимые средние потери – ***(F51)***

Допустимые средние потери рассчитываются, исходя из того, что торможение происходит циклично в течение работы электродвигателя механизма, потери, как и в предыдущем случае, складываются из потерь при работе на постоянной скорости, и потерь на торможение, и вычисляются, исходя из загрузки в течении рабочего цикла и мощности двигателя.

Значения F51	Функция
0,000	Зарезервировано
0,001 – 50,000	От 0,001 до 50 кВт

Во время торможения:

$$Допустимые\ средние\ потери\ (кВт) = \frac{\frac{\%РП(\%)}{100} \times Мощность\ ЭД(кВт)}{2}$$

Во время работы на постоянной скорости:

$$Допустимые\ средние\ потери\ (кВт) = \frac{\%РП(\%)}{100} \times Мощность\ ЭД(кВт)$$

В зависимости от того, когда необходимо использовать тормозной резистор (при работе на постоянной скорости или можно дождаться начала торможения), используйте соответствующие формулы для вашего режима работы.

5.2.2 Коды E (Расширенные функции клемм)

E01	Задание назначения клеммы [X1] E98 (назначение клеммы [FWD]) E99 (назначение клеммы [REV])
E02	Задание назначения клеммы [X2]
E03	Задание назначения клеммы [X3]
E04	Задание назначения клеммы [X4]
E05	Задание назначения клеммы [X5]

Функциональные коды от E01 до E05, E98 и E99, отвечающие за назначение контактов от [X1] до [X5], [FWD], и [REV], могут принимать значения, перечисленные ниже. Они являются универсальными программируемыми входными контактами. С помощью функциональных кодов можно также переключать логическую систему из нормальной в инверсную для каждого контакта. Установкой по умолчанию является нормальная логика «On» = Вкл. / «Off» = ВЫКЛ Далее приведенные пояснения даны для нормальной логической схемы.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае цифрового ввода, вы можете назначать команды средствам переключения для выполнения команды запуска или для команды установки частоты (например, ***(SS1), (SS2), (SS4), (SS8), (Hz2/Hz1), (Hz/ПИД), (IVS) и (LE))***. Переключение какого-либо из этих сигналов может вызвать внезапный запуск (ход) или резкое изменение скорости.

Существует опасность несчастного случая и телесных повреждений.

Значения функциональных кодов		Назначение сигналов терминала	Символ
On = ВКЛ	Off = ВКЛ		
0	1000	Многоступенчатая частота (от 0 до 15 шагов)	***SS1***
1	1001		***SS2***
2	1002		***SS4***
3	1003		***SS8***
4	1004	Выбор времени разгона / торможения	***RT1***
6	1006	3-х проводное управление	***HLD***
7	1007	Остановка на самовыбеге	***BX***
8	1008	Сигнал сброса аварии	***RST***
1009	9	Сигнал внешней аварии	***THR***
10	1010	Готовность к толчку	***JOG***
11	1011	Переключение установок частоты 2/1	***Hz2/Hz1***
12	1012	Выбор ЭД 1 / ЭД 2	***M2/M1***
13	–	Торможение постоянным током	***DCBRK***
14	1014	Выбор уровня ограничения момента	***TL2/TL1***
17	1017	Кнопка ВВЕРХ	***UP***
18	1018	Кнопка ВНИЗ	***DOWN***
19	1019	Разблокировка панели оператора (возможно изменение данных)	***WE-KP***
20	1020	Отмена ПИД-регулирования	***Hz/PID***
21	1021	Инверсия сигналов задания частоты	***IVS***
24	1024	Работа с управлением по RS-485 (опция)	***LE***
25	1025	Универсальный ввод данных	***U-DI***
26	1026	Выбор характеристик запуска	***STM***
1030	30	Вынужденная остановка	***STOP***
33	1033	Установка интегральных и дифференциальных компонентов сигнала процесса ПИД	***PID-RST***
34	1034	Удержание интегрального компонента сигнала процесса ПИД	***PID-HLD***
42	1042	Зарезервировано	
43	1043		
44	1044		
45	1045		
98	–	Вперед (Назначается только для терминалов [FWD] и [REV] по-средством E98 и E99)	***FWD***
99	–	Назад (Назначается только для терминалов [FWD] и [REV] по-средством E98 и E99)	***REV***

Примечание

Вы не можете указать отрицательную логическую схему для функций, имеющих «- » под столбцом Данные: «Активен ВЫКЛ».
Для «Сигнал внешней аварии» и «Вынужденная остановка» установки обеспечения надежности выбираются по умолчанию. Например, если данные = «9» , «Активен ВЫКЛ» (сигнал инициируется при ВЫКЛ); если данные = «1009», «Активен ВКЛ» (сигнал инициируется при ВКЛ).

Назначение функции контакта и установка данных

■ Выберите многоступенчатую частоту (от 0 до 15 шагов)- (***SS1)***, ***(SS2)***, ***(SS4)*** и ***(SS8)***. (Данные функционального кода = 0, 1, 2 и 3)

Переключение сигналов цифрового входа ***(SS1)***, ***(SS2)***, ***(SS4)*** и ***(SS8)*** ***ВКЛ/ВЫКЛ*** может переключить сигнал частоты на сигналы, определенные функциональными кодами C05 - C19 (многоступенчатые частоты). Таким образом, преобразователь частоты может приводить электродвигатель в действие на 16-ти различных заданных скоростях.

Таблица, приведенная ниже, перечисляет частоты, которые могут быть получены комбинацией переключения (***SS1)***, ***(SS2)***, ***(SS4)*** и ***(SS8)***. В столбце «Выбранная частота» значение «нефиксированная» представляет набор частот, определенных сигналом частота 1 (F01), или сигналом частота 2 (C30), или другими заданиями.

SS8	***SS4***	***SS2***	***SS1***	Выбранная частота
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Частота (нефиксированная)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C05 (частота 1)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C06 (частота 2)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C07 (частота 3)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C08 (частота 4
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C09 (частота 5)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C10 (частота 6
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C11 (частота 7)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C12 (частота 8)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C13 (частота 9)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C14 (частота 10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C15 (частота 11)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C16 (частота 12)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C17 (частота 13)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C18 (частота 14)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C19 (частота 15)

■ Выбор времени разгона торможения - ***(RT1)***

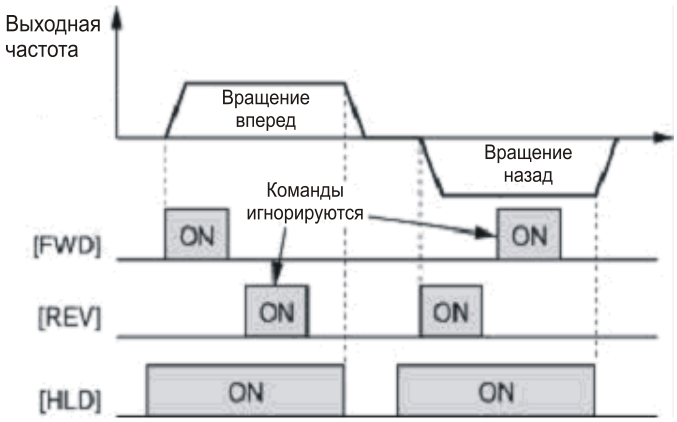
Команда, поданная на контакт, для которого назначена эта команда, позволяет выбрать между временем разгона/торможения 1 (F07/F08) и временем разгона/торможения 2 (E10/E11).

Если эта команда не назначена ни одному контакту, то используется время разгона/торможения 1 (F07/F08).

Команда с контакта ***RT1***	Время разгона/торможения
ВЫКЛ	время разгона/торможения 1 (F07/F08)
ВКЛ	время разгона/торможения 2 (E10/E11)

■ Выбор трехпроводного управления – ***(HLD)***
(значение функционального кода = 6)

Цифровой сигнал входа (HLD) может удерживать команды запуска вперед ***(FWD)***/назад***(REV)***, заданные на внешних контактах при работе преобразователя частоты в режиме трехпроводного управления.
Если сигнал ***(HLD)*** в состоянии ***(ВКЛ)*** то он будет удерживать команды ***(FWD)*** или ***(REV)***, в зависимости от того, какая команда поступила первой, до тех пор, пока его не снимут. Команда, поступившая второй, – игнорируется. Если сигнал ***(HLD)*** не назначен ни на одну клемму - инициируется работа цепи управления по двум проводам (только сигналы ***(FWD)*** и ***(REV))***.



■ Остановка по инерции (самовыбег) - ***(BX)*** (значение функционального кода = 7)

Замыкание цепи между контактом, которому назначен сигнал (BX), и контактом [CM] приведет к немедленной остановке модуляции преобразователя частоты, при этом электродвигатель будет работать по инерции до остановки без воспроизведения аварийных сигналов.

■ Сброс аварийной сигнализации - ***(RST)*** (значение функционального кода = 8)

Переключение ***(RST)*** с положения ***ВЫКЛ*** в положение ***ВКЛ*** сбрасывает аварийный выход ***(ALM)*** (для любой аварии). Последующее переключение с ***ВКЛ*** на ***ВЫКЛ*** очищает дисплей от аварийных сигналов и приводит состояние удержания аварийных сигналов в нулевое положение.
Потребуется 10 миллисекунд или больше на замыкание цепи. Команда ***(RST)*** должна быть в выключенном состоянии для нормальной работы преобразователя частоты.

■ Сигнал аварийного отключения с внешнего оборудования – ***(THR)***
(значение функционального кода = 9)

Переключение ***(THR)*** в положение ВЫКЛ приводит к немедленной остановке выхода преобразователя частоты (электродвигатель будет работать по инерции до полного останова), отобразится аварийный сигнал «0h2», произойдет срабатывание реле и вывод аварийного сигнала (для любого аварийного сигнала) ***(ALM)***. Сигнал удерживается и сбрасывается при сбросе аварийного сигнала

Совет Аварийный сигнал с внешнего оборудования используется, если вы хотите немедленно отключить выход преобразователя частоты в случае отклонения в работе периферийной аппаратуры.

■ Готовность к толчковому режиму - (***JOG)*** (значение функционального кода = 10)

При подаче этого сигнала ПЧ подготавливает двигатель к толчковому режиму.
Аналогом этой команды является одновременное нажатие кнопок STOP + ^ на панели оператора.
Применение этого способа ограничивает применение команды на запуск. Ограничения приведены далее в таблицах.

В случаях, когда команда запуска подается с панели оператора (F02=0,2 или 3):

Команда на входе ***JOG***	Кнопки STOP + ^ на панели оператора	Состояние запуска ПЧ
подана	–	Готовность к толчкам
отсутствует	Нажатие на кнопки переключает состояние ПЧ между нормальной работой и готовностью к толчкам	Нормальная работа
		Готовность к толчкам

When the run command source is digital input (F02 = 1):

Команда на входе ***JOG***	Кнопки STOP + ^ на панели оператора	Состояние запуска ПЧ
подана	Неактивны	Готовность к толчкам
отсутствует		Нормальная работа

Работа толчками

Нажмите кнопку ***ПУСК*** на панели оператора или подайте сигнал на клеммы ***FWD*** или ***REV*** для начала работы. При управлении с панели оператора ПЧ работает, пока удерживается кнопка ***ПУСК***. Как только вы ее отпустите, ПЧ начнет останавливаться и через заданное время торможения остановится.
При работе в толчковом режиме выходная частота определяется кодом C20, а время разгона/торможения - кодом H54.

Примечание

- Изменение состояния ПЧ с нормального на готовность к толчковому режиму возможно, только когда он остановлен.
- При переключении в режим готовности к работе толчками и запуске с цифровых клемм (подачей сигнала JOG и, например, ***FWD***) после подачи сигнала на готовность к работе толчками и до подачи сигнала запуска на клемму ***FWD*** должно пройти не менее 100 мсек. Если время не будет выдержано, ПЧ запустит ЭД в обычном режиме.

■ Выберите частоту установки 2 или 1 --***(Hz2/Hz1)*** (значение функционального кода = 11)

Переключение входного цифрового сигнала ***(Hz2/Hz1)*** в положение ВКЛ/ВЫКЛ может переключить средства команды частот между командой частот 1 (определяемой функциональным кодом F01) и командой частот 2 (определяемой функциональным кодом (C30)).

Переключение команды ***(Hz2/Hz1)*** в положение ВКЛ означает выбор команды частот 2.
Если вы не делаете выбор, значение, установленное для функционального кода F01, применяется по умолчанию.

Внешняя команда ***Hz2/Hz1***	Источник команды частот
ВЫКЛ	F01: Команда частот 1
ВКЛ	C30: Команда частот 2

■ Команда выбора ЭД2 / ЭД1- ***(M2/M1)*** (значения функционального кода = 12)

По этой команде, поступившей на цифровой вход, ПЧ переключается с настроек одного ЭД на другой. Переключение возможно, если ПЧ остановлен. При этом если на выходные контакты ПЧ ([Y1], [Y2] или [30A/B/C]) назначен сигнал о переключении между ЭД ***(SWM2)***, то этот выход становится активным.
Если команда ***M2/M1*** не назначена ни на один из входов ЭД1, будет выбран ЭД по умолчанию.

Команда ***M2/M1***	Выбранный ЭД	Состояние ***SWM2***
ВЫКЛ	ЭД1	ВЫКЛ
ВКЛ	ЭД2	ВКЛ

Переключение между ЭД изменяет внутри ПЧ следующие коды:

Название функционального кода	Для ЭД1	Для ЭД2
Максимальная частота	F03	A01
Базовая частота	F04	A02
Действующее напряжение на базовой частоте	F05	A03
Максимальное выходное напряжение	F06	A04
Подъем крутящего момента	F09	A05
Электронное тепловое реле для ЭД (Выбор типа ЭД)	F10	A06
(Уровень обнаружения перегрузки)	F11	A07
(Тепловая постоянная времени)	F12	A08
Торможение постоянным током (Частота начала торможения)	F20	A09
(Уровень торможения)	F21	A10
(Время торможения)	F22	A11
Частота запуска	F23	A12
Выбор типа нагрузки/ автоматическое подмагничивание/ автоэнергосбе-режение	F37	A13
Выбор режима работы	F42	A14
Электродвигатель (число полюсов)	P01	A15
(мощность)	P02	A16
(Номинальный ток)	P03	A17
(Автонастройка)	P04	A18
(Онлайн настройка)	P05	A19
(Ток холостого хода)	P06	A20
(%R1)	P07	A21
(%X)	P08	A22
(усиление компенсации скольжения для работы)	P09	A23
(время ответа компенсации скольжения)	P10	A24
(усиление компенсации скольжения для тормож.)	P11	A25
(действующая частота скольжения)	P12	A26
Выбор модели ЭД	P99	A39
Slip Compensation(Operating conditions)	H68	A40
Усиление для подавления вибрации выходного тока	H80	A41
Общее время работы ЭД	H94	A45
Число запусков ЭД	H44	A46

Электродвигатель 2 также накладывает ограничение на использование функциональных кодов, которые приведены в таблице далее. Убедитесь в их правильной настройке до начала использования ПЧ

Функция	Ограничения	Функциональные коды
Нелинейная вольт – частотная характеристика	Невозможна, только линейная вольт - частотная характеристика	H50 to H53
Частота запуска	Время удержания стартовой частоты не поддерживается	F24
Частота остановки	Время удержания частоты оста-новки не поддерживается	F39
Раннее предупреждение о перегрузке	Неактивно	E34 and E35
Контроль отпускания	Неактивно	H28
Вверх / вниз управление	Неактивно, по умолчанию «0»	H61
ПИД-контроль	Неактивно	J01
Сигнал торможения	Неактивно	J68 to J72
Программное токоограничение	Неактивно	F43 and F44
Ограничение направления вращения	Неактивно	H08
Остановка при перегрузке	Неактивно	J63 to J67

Примечание Для запуска второго ЭД командой с цифрового входа M2/M1 и командой запуска, (например FWD) команда входа M2/M1 должна быть подана на 10 мсек. ранее команды запуска. В противном случае запустится первый ЭД.

■ Команда торможения постоянным током – ***(DCBRK)***(значения функционального кода = 13)

Если цифровой вход, которому присвоено значение 13 (DCBRK), находится в положении ВКЛ, происходит торможение постоянным током до тех пор, пока (DCBRK) находится в положении ВКЛ, независимо от установки времени торможения постоянным током. Более того, если (DCBRK) находится в положении ВКЛ в то время, как преобразователь частоты находится в остановленном состоянии, происходит торможение постоянным током. Т.е. подаётся постоянное напряжение на электродвигатель перед запуском, что приводит к более плавному старту.

Примечание Вам также потребуется установить значения функциональных кодов от F20 до F22. (Параметры торможения постоянным током: частота начала торможения, уровень торможения, время торможения).

■ Выбор уровня ограничения момента – ***(TL2/TL1)*** (значения функционального кода = 14)

Эта команда, поданная на цифровой вход, позволяет переключаться между первым уровнем ограничения момента (F40,F41), и вторым - (E16,E17). Порядок переключения приведен далее. Если команда не подана, ПЧ работает по первому ограничению момента (F40,F41).

Команда ***TL2***/***TL1***	Уровень ограничения момента
ВЫКЛ	1 (F40, F41)
ВКЛ	2 (E16, E17)

■ Назначение команды ***(ВВЕРХ)*** и команды ***(ВНИЗ)*** (значения функционального кода = 17, 18)

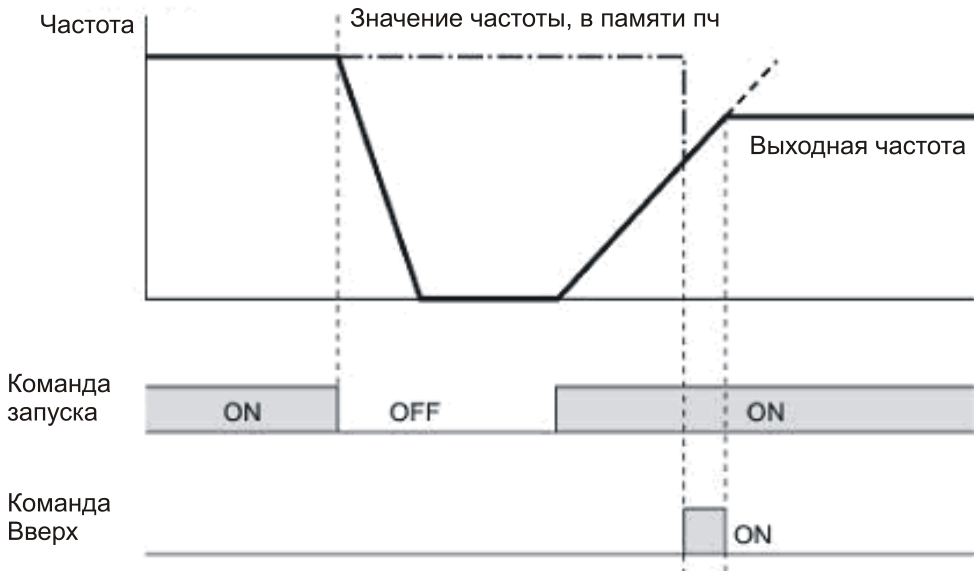
Установка частоты

Если при установке частоты выбрана настройка ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** и команда Запуска находится в положении ***ВКЛ***, переключение ***(ВВЕРХ)*** и ***(ВНИЗ)*** приводит к повышению или снижению в пределах от 0 Гц до максимального значения частоты, как показано ниже.

(ВВЕРХ) Данные = 17	***(ВНИЗ)*** Данные = 18	Действие
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Сохраняет частоту выхода
ВКЛ	ВЫКЛ	Повышает частоту выхода на время ускорения, указанное функциональным кодом F07
ВЫКЛ	ВКЛ	Понижает частоту выхода на время торможения, указанное функциональным кодом F08
ВКЛ	ВКЛ	Сохраняет частоту выхода

В своей внутренней памяти преобразователь частоты сохраняет частоту выхода, установленную настройкой ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** и, используя ее, запускает управление электродвигателем на предыдущей частоте, если работа возобновляется (в том числе, запуск при включенной мощности).

Примечание Если в ходе цикла запуска вы даете команду ***(ВВЕРХ)*** или ***(ВНИЗ)*** перед тем, как внутренняя частота достигает значения предыдущей частоты, то преобразователь частоты сохраняет в своей внутренней памяти частоту выхода во время подачи команды и запускает настройку ***ВВЕРХ/ВНИЗ***, используя это новое значение. Это означает, что значение предыдущей частоты, сохраненное во внутренней памяти, переписано и потеряно.



Изначальные установки настройки ВВЕРХ/ВНИЗ при переключенном источнике команды частот

Если источник команды частоты переключен на настройку ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** из других источников, изначальные установки настройки ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** будут следующими:

Источник частоты	Сигнал переключения	Изначальная установка настройки ***ВВЕРХ/ВНИЗ***	
		H61 = 0	H61 = 1
Не ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** (F01, C30)	Установка частоты 2 / Установка частоты 1	Установка частоты, назначенная средствами установки перед переключением	
По месту (вспомогательная клавиатура)	Выбор команды по месту (вспомогательная клавиатура)	Цифровая установка частоты через вспомогательную клавиатуру	
ПИД-регулирование	Отмена ПИД	Установка частоты посредством ПИД–регулирования (выход ПИД)	
Многоступенчатая частота	Выбор многоступенчатой частоты	Установка частоты во время предыдущей настройки ***ВВЕРХ/ВНИЗ***	
Сообщение	Выбор операции соединения		

Примечание Для назначения команды (ВВЕРХ) и команды (ВНИЗ) вам потребуется предварительно установить команду частот 1 (F01) или Команду частот 2 (C30) на «7».

■ Установка процесса ***ПИД***

Если настройка ВВЕРХ/ВНИЗ выбрана как команда процесса, включение (ВВЕРХ) или (ВНИЗ) при состоянии ВКЛ команды Запуск вызывает изменение команды процесса в диапазоне от 0% до 100%.
Установка может быть выбрана в единицах объема процесса в соответствии с коэффициентами дисплея ПИД.

(ВВЕРХ)	***(ВНИЗ)***	Действие
Данные = 17	Данные = 18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Значение команды процесса сохраняется
ВКЛ	ВЫКЛ	Значение команды процесса увеличивается в содержании между 0.1%/0.1 с и 1%/0.1 с.
ВЫКЛ	ВКЛ	Значение команды процесса понижается в содержании между 0.1%/0.1 с и 1%0.1 с.
ВКЛ	ВКЛ	Значение команды процесса сохраняется

Значение команды процесса (J01=1 или 2), установленное настройкой ВВЕРХ/ВНИЗ, сохраняется в значении функционального кода H61, как частота. В случае выбора контроля натяжения (J01=3), запуск ПЧ происходит при значении H61=1, несмотря на действительное значение H61, а именно, ПЧ сохраняет внутри себя текущее значение команды ВВЕРХ/ВНИЗ и применяет ее при следующем запуске ПЧ (в том числе, при включении питания). Работа возобновляется с предыдущим значением команды процесса.

■ Блокировка пульта оператора – ***(WE-KP)*** (значения функционального кода = 19)

Выключение команды (WE-KP) запрещает изменение данных функционального кода с пульта оператора.
Только при включенной команде (WE-KP) вы можете иметь доступ к данным функциональных кодов с пульта оператора в соответствии с установкой функционального кода F00, как описано в таблице ниже.

(WE-KP)	***F00***	Действие
ВЫКЛ	Отключена	Запретить редактирование данных функциональных кодов, кроме F00
ВКЛ	0 или 2	Разрешить редактирование данных функциональных кодов
	1 или 3	Запретить редактирование данных функциональных кодов, кроме F00

Если команда (WE-KP) не назначена ни для одного контакта, преобразователь частоты понимает (WE-KP), как включенную постоянно.

Примечание

- если вы указываете «разрешить редактирование функциональных кодов» для контакта по ошибке, вы не сможете редактировать или изменять функциональные коды. В таком случае на время разомкните цепь (ВКЛ) контакта, которому назначена (WE-KP) на терминал [CM], а затем назначьте ее другому контакту.
  Данная команда запрещает изменение функциональных кодов, но не запрещает задание частоты или команды ПИД с кнопок БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ.

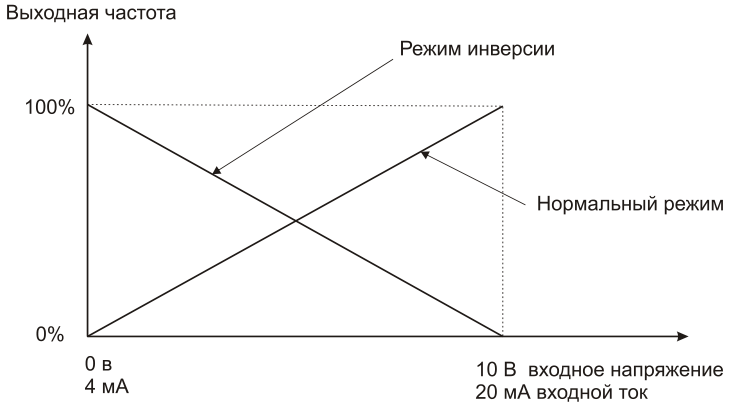
■ Отключить ПИД-регулирование –(Hz/ПИД)

(Данные функционального кода = 20)
Включение/Выключение команды (Hz/ПИД) активирует или дезактивирует ПИД-регулирование.
Если ПИД-регулирование дезактивировано (при (Hz/ПИД) в положении ВЫКЛ), преобразователь частоты запускает электродвигатель с частотой, установленной вручную многоступенчатым аналоговым входом или вводом через вспомогательную клавиатуру.

(Hz/ПИД)	Выбранная функция
ВЫКЛ	Активировать ПИД-регулирование
ВКЛ	Дезактивировать ПИД-регулирование / Активировать ручные установки

■ Переключение работы в нормальном/инверсном режиме – ***(IVS)***
(Данные функционального кода = 21)

Включение/выключение команды (IVS) переключает управление частотой выхода между нормальным (пропорциональным команде частоты) и инверсным режимом работы для процесса ПИД или ручного назначения команд частот. Чтобы выбрать работу в инверсном режиме, включите команду (IVS).



Совет

Переключение между нормальным и инверсным режимом работы удобно прежде всего для кондиционеров, которые переключаются из режима обогрева в режим охлаждения. При охлаждении скорость электродвигателя вентилятора (Частота выходного сигнала преобразователя частоты) возрастает, чтобы понизить температуру. При обогреве, скорость электродвигателя вентилятора (Частота выходного сигнала преобразователя частоты) понижается, чтобы понизить температуру. Переключение осуществляется посредством функции переключения режима. .

В случае, если преобразователь частоты управляется аналоговой командой частоты (контакты [12] и [C1]), подаваемой извне:
Переключение инверсного режима применяется только к аналоговой команде частот F01 установки частот 1 (терминалы [12], [C1], и [V2]) и не влияет на установку частот 2 (C30) или настройку ВВЕРХ/ВНИЗ. Приведенная ниже таблица определяет направление вращения электродвигателя в зависимости от комбинации установки функционального кода C53 (выбор нормального/инверсного режима работы для команды частот 1) и значение сигнала переключения инверсного режима (IVS).
Выбор работы в нормальном/инверсном режиме (Команда частот 1) (C53):

Значения C53	Вращение, определенное C53	(IVS)	Завершающая команда вращения
0	Нормальный режим	ВЫКЛ	Нормальный
		ВКЛ	Инверсный
1	Инверсный режим	ВЫКЛ	Инверсный
		ВКЛ	Нормальный

- В случае, если управление процессом осуществляется при функции ПИД-регулировании в составе преобразователя частоты:
  При режиме, в котором управление процессом осуществляется при функции ПИД-регулирования в составе преобразователя частоты, сигнал отмены ПИД "Hz / ПИД" активирует настройку ПИД (процесс будет управляться процессором ПИД) или дезактивирует настройку ПИД (процесс будет управляться частотой, настроенной вручную). В любом случае вы можете выбрать вращение вперед и назад комбинацией Выбора работы в нормальном/инверсном режиме для команды частоты 1 (C53), настройку ПИД (J01) и сигнала переключения направления вращения (IVS), как показано в таблице ниже.

- Если настройка ПИД активирована, направление вращения выхода процессора ПИД (установка частоты) определяется следующим образом:

Режим, выбранный для настройки ПИД (J01)	(IVS)	Направление вращения
1: Для процесса (вперед)	ВЫКЛ	Вперед
	ВКЛ	Назад
2: Для процесса (назад)	ВЫКЛ	Назад
	ВКЛ	Вперед

- Если настройка ПИД отключена, направление вращения в соответствии с ручной установкой частоты определяется следующим образом:

Выбранное направление вращения (Установка частоты 1) (C53)	(IVS)	Направление вращения
0: Нормальный режим	—	Вперед
1: Инверсный режим	—	Назад

Совет

В случае, если управление процессом осуществляется при функции ПИД-регулирования в составе преобразователя частоты, команда переключения нормального/инверсного режима работы “IVS” используется для переключения выхода (установка частоты) процессора ПИД между нормальным и инверсным и не влияет на выбор направления вращения ручной установки частоты.

■ Активировать линию связи – ***(LE)*** (Значение функционального кода 24)

Если (LE) находится в состоянии ВКЛ, команда частоты или команда запуска, полученные по интерфейсу RS-485 или по шине BUS (опция) в соответствии со значением H30 (Управление через интерфейс) или Y98 (Функция шины для поддержания ввода данных (Выбор функции)) соответственно, имеет преимущественное значение.
Если ***(LE)*** не назначена, работа проходит в том же режиме, когда ***(LE)*** находится в состоянии ВКЛ.

Подробности переключения представлены в описании H30 (Управление через интерфейс) и Y98 (Функция шины для поддержания ввода данных).

■ Универсальный дискретный вход – ***(U-DI)*** (Данные функционального кода 25)

Вы можете отслеживать цифровые сигналы периферийного оборудования преобразователя частоты через линию связи RS-485 или по шине BUS (опция), направляя их в терминалы цифрового ввода преобразователя частоты. Сигнал, назначенный универсальному дискретному входу, не принимает участия в работе преобразователя частоты, но отслеживается.

Процедура доступа к универсальному дискретному входу через линию связи RS-485 или «По-левую шину» описана в соответствующих инструкциях

■ Режим подхвата при запуске – ***(STM)*** (Значение функционального кода 26)

При запуске вы можете посредством сигнала цифрового ввода решить, будет ли электродвигатель синхронизированным (затягивание электродвигателя при холостом ходе без его остановки) или нет.

Подробности о синхронизации представлены в H09 (Режим синхронизации).

■ Вынужденная остановка – ***(STOP)*** (Значение функционального кода 30)

Выключение команды терминала (STOP) приводит к движению электродвигателя по инерции до остановки в течение времени, установленного в H56 (Время остановки при вынужденной остановке). После остановки электродвигателя преобразователь частоты входит в тревожное состояние с аварийным сигналом Er6.

■ Повторный запуск ***ПИД – (ПИД-RST)*** (Значение функционального кода = 33)

Включение (ПИД-RST) приводит к переустановке дифференциальных и интегральных компонентов ПИД.

Подробности настройки ПИД приведены в Главе 4, Разделе 4.9 «Генератор команды частот ПИД» и Разделе 9.2.6 «Коды J».

■ Удержание интегрального компонента ***ПИД –(ПИД-HLD)***

Включение (ПИД-HLD) удерживает интегральные компоненты контроллера ПИД.

■ Запуск вперед – ***(FWD)*** (Значение E98/E99 функционального кода = 98)

Если команда (FWD) включена, преобразователь частоты запускает электродвигатель вперед; если отключена, приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

Команда запуска вперед (FWD) назначается только E98 или E99.

■ Запуск назад – ***(REV)*** (Значение E98/E99 функционального кода = 99)

Если (REV) включена, преобразователь частоты запускает электродвигатель назад; если отключена, приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

Команда запуска назад (REV) назначается только E98 или E99.

E10	Время разгона 2
E11	Время торможения 2
	Обратитесь к описанию функциональных кодов F07 и F08.
E16	Ограничение момента 2 (для работы)
E17	Ограничение момента 2 (для торможения)
	Обратитесь к описанию функциональных кодов F40 и F41.
E20, E21	Назначение сигнала клеммы [Y1] и [Y2]
E27	Клеммы выхода релейных контактов [Y5A/C] и [30A/B/C]

Контакты [Y1], [Y2] и [30A/B/C] являются программируемыми универсальными контактами, которым вы можете назначить функции посредством функциональных кодов E20, E21 и E27. Вы также можете указать, выбрав отрицательную логическую схему, какое из состояний: ВКЛ или ВЫКЛ, должно быть.

Заводской установкой по умолчанию для этих параметров является «Активен ВКЛ». Контакты [Y1] и [Y2] являются выходами транзисторов, тогда как контакты [30A/B/C] являются выводами реле. Обычно, то есть при нормальной логической схеме, если срабатывает аварийный сигнал, реле возбуждается и образовывает контакты 30A и 30C и разрывает контакты 30B и 30C. При отрицательной логической схеме, если срабатывает аварийный сигнал, реле не возбуждается и разрывает контакты 30A и 30C и образовывает контакты 30B и 30C. Таким образом, в целях отказоустойчивой работы применяется отрицательная логическая схема.

Примечание

- При применении отрицательной логической схемы все сигналы активируются (например, распознается аварийный сигнал), когда преобразователь частоты выключен. Таким образом, рекомендуется принять меры по блокировке вне преобразователя частоты по необходимости, например, при помощи сигнала POWER ON / ВКЛ ПИТАНИЕ. Более того, наличие выходных сигналов не гарантируется в течение, приблизительно, 1,5 секунд после включения питания. Рекомендуется также ввести такой механизм, при котором они будут блокироваться в ходе переходного процесса.
- Выходы реле (контакты [30A/B/C]) не могут работать в режиме частых переключений (ВКЛ/ВЫКЛ). Если применяется частое переключение (ВКЛ/ВЫКЛ) (например, ограничение тока при помощи сигнала, регулируемого управлением ограничения преобразователя частоты), используйте транзисторные выходы ([Y1] - [Y2]).
  (Срок службы релейного контакта составляет приблизительно 200,000 переключений, если он переключается от ВКЛ в ВЫКЛ ежесекундно).

В представленной ниже таблице перечисляются функции, назначаемые клеммам [Y1], [Y2] и [30A/B/C].
Для максимального упрощения объяснений примеры, приведенные ниже, указаны для нормальной логической схемы (Активен ВКЛ).

Значения функционального кода		Функция, назначенная контакту	Символ
Активен ВЫКЛ	Активен ВКЛ		
0	1000	Преобразователь частоты запущен	***RUN***
1	1001	Сигнал работы на постоянной частоте	***FAR***
2	1002	Достижение частоты	***FDT***
3	1003	Обнаружение пониженного напряжения (Остановка преобразователя частоты по ошибке)	***LU***
4	1004	Обнаружение изменения полярности вращающего момента	***B/D***
5	1005	Режим токоограничения	***IOL***
6	1006	Автозапуск после восстановления питания	***IPF***
7	1007	Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя	***OL***
10	1010	Готовность преобразователя частоты к запуску	***RDY***
21	1021	Сигнал достижения частоты 2	***FAR2***
22	1022	Ограничение выхода ПЧ с ожиданием	***IOL2***
26	1026	Автоустановка	***TRY***
28	1028	Раннее оповещение о перегреве	***OH***
30	1030	Аварийный сигнал срока службы	***LIFE***
33	1033	Обнаружение отсутствия команды	***REF OFF***
35	1035	Выход преобразователя частоты включен	***RUN2***
36	1036	Управление предотвращением перегрузки	***OLP***
37	1037	Обнаружение тока	***ID***
38	1038	Обнаружение тока 2	***ID2***
42	1042	Выход аварийного сигнала ПИД	***PID-ALM***
49	1049	Переключение на второй ЭД	***SWM2***
57	1057	Сигнал торможения	***BRKS***
80	1080	Зарезервированно	
81	1081		
82	1082		
99	1099	Выход релейного контакта при аварийном сигнале (при любой неисправности)	***ALM***

■ Преобразователь частоты запущен – ***(RUN)***(Значение функционального кода = 0)

Этот сигнал выхода используется, чтобы сообщить внешнему оборудованию, что преобразователь частоты работает со скоростью, превышающей частоту запуска. Он срабатывает, когда Частота выходного сигнала преобразователя частоты превышает стартовую. Он срабатывает, когда она опускается ниже частоты остановки, или преобразователь частоты выполняет торможение постоянным током электродвигателя. Если этот сигнал назначен со значением «Активен ВЫКЛ», он может использоваться как сигнал, указывающий на «преобразователь частоты в остановленном состоянии».

■ Сигнал достижения заданной частоты – ***(FAR)*** (Значение функционального кода = 1)

Этот сигнал включается, когда разница между выходной частотой и частотой установки входит в зону допустимой погрешности (F FAR ± 2,5 Гц).

■ Обнаружение частоты – ***(FDT)*** (Значение функционального кода = 2)

Этот сигнал включается, когда частота выходного сигнала преобразователя частоты достигает частоты, указанной функциональным кодом E31. Он отключается, когда Частота выходного сигнала принимает значение ниже уровня обнаружения на 1 Гц (гистерезис компаратора частот: заданное значение 1 Гц).

■ Обнаружение пониженного напряжения – ***(LU)*** (Значение функционального кода = 3)

Этот сигнал включается, когда напряжение в звене постоянного тока преобразователя частоты падает ниже указанного уровня, или когда электродвигатель останавливается вследствие активации средства защиты от пониженного напряжения (выключение при пониженном напряжении). Он выключается, если напряжение звена постоянного тока превышает указанный уровень

■ Обнаружение изменения знака момента – ***(B/D)*** (Значение функционального кода = 4)

Этот сигнал включается, если математически ПЧ вычислит, что ЭД изменил свое состояние с работы на торможение. Этот сигнал отключится, когда ПЧ снова начнет разгоняться или работать на постоянной скорости, и снова включится при торможении.

■ Ограничение тока – ***(IOL)*** (Значение функционального кода = 5)

Этот сигнал включается, когда преобразователь частоты управляет частотой выхода, предпринимая какое-либо из перечисленных действий (минимальная длительность сигнала: 100 мс):

- Программное токоограничение (F43; F44).
- Ограничение тока посредством аппаратного комплекса (H12 = 1).
- Автоматическое уменьшение скорости (H69 = 2 или 4).
- Остановка при перегрузке (сработал механический тормоз) (J65=3).

Отметьте, что когда сигнал (IOL) «Предел выхода преобразователя частоты (предел тока)» включен, Частота выходного сигнала может отклоняться (падение значения) от команды частоты из-за функции ограничения.

■ Автозапуск после восстановления электропитания – ***(IPF)***
(Значение функционального кода = 6)

Сигнал включен, пока активно управление в непрерывном режиме работы после кратковременного отключения электропитания или в течение периода, с которого преобразователь частоты обнаружил состояние пониженного напряжения и прекратил работу до запуска (запуск возможен, если напряжение поднялось до нормального уровня). Для того чтобы активировать автозапуск после восстановления электропитания (IPF), заранее установите F14 (Режим запуска после Кратковременного пропадания электропитания) на 4 (Запуск с частотой, на которой произошло отключение электричества) или 5 (Запуск на стартовой частоте).

■ Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя – ***(OL)***
(Значение функционального кода = 7)

Этот сигнал используется для раннего оповещения о перегрузке электродвигателя для того, чтобы вы внесли изменения прежде, чем преобразователь частоты обнаружит перегрузку электродвигателя (аварийный сигнал OL1) и остановится. Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя включено, когда значение тока превышает уровень, установленный E34 (Раннее оповещение о перегрузке). В целом, установите E34 на 80-90% от уровня, указанного F11 (Электронная тепловая перегрузка для защиты электродвигателя). Также укажите тепловые характеристики электродвигателя посредством F10 (Выбор свойства электродвигателя) и F12 (Тепловая постоянная времени).

Примечание Функциональный код E34 применяется не только для раннего оповещения о перегрузке электродвигателя (OL), но также для уровня работы обнаружения тока (ID).

■ Готовность преобразователя частоты к запуску – ***(RDY)***
(Значение функционального кода 10)

Этот сигнал включается, когда подготовка аппаратного комплекса (Начальная зарядка силовой цепи, инициализация цепи управления и т.д.) завершена, и преобразователь частоты готов к запуску, если не активирован какой-либо механизм защиты.

■ Сигнал достижения частоты 2 – (***FAR2)*** (Значение функционального кода = 21)

Этот сигнал появляется в случае, если разница между выходной частотой до ограничения момента и командой частоты попадает в зону гистерезиса, заданного значением функционального кода E30 в те-чение времени, заданного кодом E29. (См описание E29 и E30.)

■ Ограничение выхода ПЧ с ожиданием – ***(IOL2)*** (Значение функционального кода = 22)

Этот сигнал появляется, если ПЧ выполняет какую-либо операцию по ограничению (ограничение момента, ограничение тока или автоматическое замедление, или предотвращение остановки при перегрузке), если хотя бы одна из этих операций выполняется 20 мсек и более.
Этот сигнал предназначен для информирования внешних устройств о том, что необходимо снижение нагрузки, или для оповещения персонала.

■ Автосброс – ***(TRY)*** (Значение функционального кода = 26)

Этот сигнал срабатывает, когда функция повторной попытки, указанная функциональными кодами H04 (Количество повторных попыток) и H05 (Время ожидания), активирована. Подробности расчета времени выхода и количества повторных попыток представлены в описании H04 и H05.

■ Раннее оповещение о перегреве – (***OH)*** (Значение функционального кода = 28)

Этот сигнал включается, когда температура теплоотвода в преобразователе частоты превышает порог в 5°C ниже температуры выключения при перегреве (0h1), и выключается, когда она снижается на более чем 8°C ниже (0h1). Таким образом, сигнал служит предупреждением для пользователя, чтобы он мог предпринять необходимые действия прежде, чем выключение при перегреве действительно произойдет.

■ Аварийный Сигнал срока службы – ***(LIFE)*** (Значение функционального кода = 30)

Этот сигнал срабатывает, когда принимается решение о том, что срок службы какого-либо конденсатора (конденсатор звена постоянного тока и электролитические конденсаторы на плате питания) или вентилятора охлаждения подошел к завершению.
Эта функция предоставляет предварительную информацию о сроке службы деталей. Если сигнал сработал, проверьте срок службы этих деталей в вашей системе в соответствии с процедурой технического обслуживания для того, чтобы определить, требуется ли замена деталей. Для поддержания стабильной и надежной работы и предотвращения неожиданных сбоев необходимо проводить техническое обслуживание на ежедневной и регулярной основе.

■ Обнаружение отсутствия команды – ***(REF OFF)*** (Значение функционального кода = 33)

Этот сигнал срабатывает в случае обнаружения отсутствия команды (аналоговый ввод, используемый как команда частоты, утерян из-за обрыва провода), при котором активируется режим работы по условию, установленному E65 (Указание режима работы преобразователя частоты при обнаружении отсутствия команды) и срабатывает при восстановлении работы при нормальной команде частоты.
Описание обнаружения отсутствия команды приведены в описаниях функционального кода E65.

■ Выход преобразователя частоты включен – ***(RUN2)*** (Данные функционального кода = 35)

Этот сигнал включается, когда силовая схема (заслонка выхода) преобразователя частоты включена

■ Управление предотвращением перегрузки – ***(OLP)*** (Значение функционального кода = 36)

Этот сигнал включается при активации функции предотвращения перегрузки. Минимальная про-должительность включенного состояния составляет 100 мс.
Подробности управления предотвращением перегрузки представлены в описаниях функционального кода H70.

■ Обнаружение тока – ***(ID)*** и ***(ID2)*** (Значение функционального кода = 37, 38)

Этот сигнал включается, когда значение выходного тока преобразователя частоты превышает уровень, установленный E34 (Обнаружение тока (Уровень)) или E37 (Обнаружение тока (Уровень 2)), на протяжении периода времени, большем, чем установлено кодом E35 (Обнаружение тока (Таймер)) или E38 (Обнаружение тока (Таймер 2)), и выключается, когда значение тока выхода опускается ниже 90% расчетного уровня. Минимальная длительность сигнала выхода: 100 мсек.

Примечание

Функциональный код E34 действителен не только для раннего оповещения о перегрузке электродвигателя (OL), но также для обнаружения уровня тока при работе (ID).
Эти два сигнала могут быть назначены на два разных выхода и работать совместно каждый по своим настройкам одновременно, в случае, если это необходимо.
Подробности по обнаружению тока приводятся в описаниях функционального кода E34.

■ Аварийный Сигнал ПИД –***(ПИД-ALM)*** (Значение функционального кода = 42)

Предоставляются два типа выхода аварийного сигнала относительно ПИД: аварийный сигнал абсолютного значения и аварийный сигнал отклонения.

Подробности об аварийном сигнале, связанном с ПИД, приводятся в описаниях функциональных кодов от J11 до J13.

■ Переключение на ЭД2 – (***SWM2)*** (Значение функционального кода = 49)

Этот сигнал включается, когда выбран ЭД2 по сигналу M2/M1 на входе. Обратитесь к описанию функциональных кодов E01 – E05 (значение 12).

■ Сигнал торможения – ***(BRKS)*** (Значение функционального кода = 57)

Этот сигнал включается, когда ПЧ подает на выход сигнал о необходимости включить внешнее устройство торможения.
Подробности функции приводятся в описании функциональных кодов от J68 до J72.

■ Присутствие команды Запуска – ***(AX2)*** (Значение функционального кода = 55)

Если команда Активировать запуск (RE) назначена цифровому вводу, преобразователь частоты не может быть запущен только командой Запуска. Сигнал (AX2) включен, чтобы указать на присутствие команды Запуска, когда преобразователь частоты готов к запуску после ее получения. Если (RE) дана в таком состоянии, преобразователь частоты запускается.

Подробности о команде Активировать Запуск (RE) и (AX2) (указывающей на присутствие команды Запуска) приведены в описании (RE) (данные = 38) для функциональных кодов от E01 до E05.

■ Аварийный сигнал терморезистора PCT – ***(THM)*** (Значение функционального кода = 56)

Этот сигнал указывает на то, что состояние аварийного сигнала температуры обнаружено термо-резистором ПТК в электродвигателе. Вы можете выбрать опцию продолжения работы при поступлении аварийного сигнала (THM) вместо срабатывания аварийного сигнала 0h4.

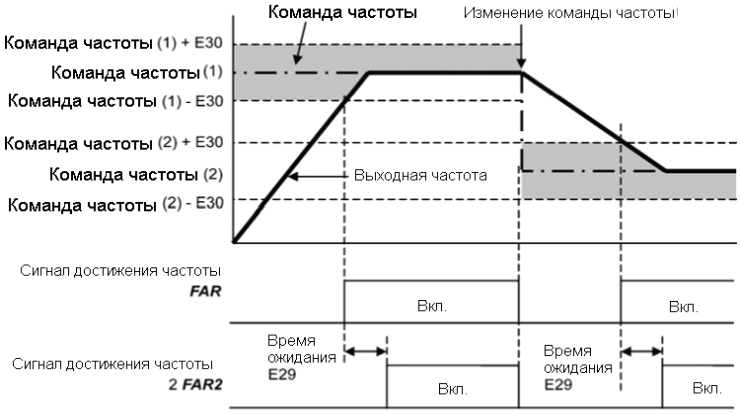
Подробности о терморезисторе PTC представлены в описании функциональных кодов H26 и H27.

■ Выход релейного контакта при аварийном сигнале (при любой неисправности) – ***(ALM)*** (Значение функционального кода = 99)

Этот сигнал включается, если функция защиты активирована так, что преобразователь частоты входит в аварийный режим.

E29	Достижение частоты (FAR) (Время ожидания)
E30	Достижение частоты (FAR2) (Гистерезис)

Начиная с момента, когда выходная частота войдет в зону гистерезиса, вычисляемую, как задание частоты плюс/минус значение E30, и будет оставаться в этой зоне, то появится сигнал FAR, а если она в течение времени, заданном в E29, будет оставаться в этой зоне, то появится сигнал FAR2
Более подробная информация о FAR и FAR2 дана в описании функциональных кодов E20, E21 и E27.
Более подробно о порядке срабатывания смотрите на рисунке далее.



E34	Раннее оповещение о перегрузке/Обнаружение тока (Уровень)
E35	Раннее оповещение о перегрузке/Обнаружение тока (Таймер)
E37	Обнаружение тока 2 (Уровень)
E38	Обнаружение тока 2 (Таймер)

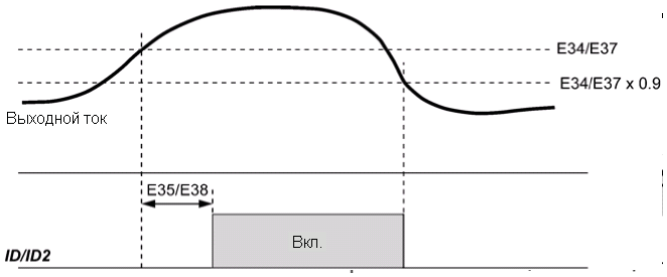
Определяет уровень и продолжительность перегрузки и тока, для которого будут сработаны раннее оповещение о перегрузке (OL), Обнаружение тока (ID) и обнаружение тока 2 (ID2).

■ Раннее оповещение о перегрузке – ***(OL)***

Этот сигнал оповещения используется для определения состояния перегрузки электродвигателя (код аварийного сигнала 0l1) так, чтобы пользователь мог предпринять соответствующее действие прежде, чем аварийный сигнал на самом деле сработает.
Этот сигнал включается, когда уровень тока, установленный E34 (Раннее оповещение о перегрузке) превышен. Установите E34 на 80-90% от установки F11 (Электронная термальная перегрузка для защиты электродвигателя (Уровень обнаружения перегрузки)). Укажите также термальные характеристики электродвигателя посредством F10 (Электронная термальная перегрузка для защиты электродвигателя (Выбор свойства электродвигателя)) и F12 (Электронная термальная перегрузка для защиты электродвигателя (Тепловая постоянная времени)). Чтобы использовать эту функцию, вам требуется назначить (OL) (Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя) (данные = 7) универсальным терминалам выхода.

■ Обнаружение тока и обнаружение тока 2 – ***(ID)*** и ***(ID2)***

Этот сигнал включается, когда значение тока выхода преобразователя частоты превышает уровень, установленный E34 или E37 (Обнаружение тока (Уровень)), дольше, чем период времени, указанный E35 или E38 (Обнаружение тока (Таймер)), и выключается, когда значение тока выхода опускается ниже 90% расчетного уровня работы. (Минимальная продолжительность сигнала выхода: 100мс.)
Чтобы использовать эту функцию, вам нужно назначить (ID) (Обнаружение тока) (данные = 37) или (ID2) (Обнаружение тока 2) (данные = 38) универсальным терминалам выхода.



E39 E50	Коэффициент времени постоянной подачи питания (Коэффициент для отображения скорости)

Функциональные коды E39 и E50 задают коэффициенты для определения времени непрерывной подачи электропитания, скорости вращения вала при нагрузке и линейной скорости для отображения состояния выходного сигнала.

Вычисление:

Номинальное время непрерывной подачи электропитания (мин.) = (коэффициент скорости (E50))/((частота) x (коэффициент времени непрерывной подачи электропитания (E39))).

Скорость вращения вала при нагрузке = (коэффициент скорости (E50)) x (частота (Гц)).

Линейная скорость = (коэффициент скорости (E50)) x (частота (Гц)).

В данном случае «частота» означает «команду частоты», которую необходимо использовать для настройки (время непрерывной подачи электропитания, скорость вращения вала при нагрузке или линейная скорость), или «частоту на выходе до компенсации скольжения», используемую для отображения на дисплее.

Если время непрерывной подачи электропитания - 999.9 и более минут, или знаменателем справа является ноль, то на дисплее появляется значение "999.9".

E40	Коэффициент дисплея ПИД A
E41	Коэффициент дисплея ПИД B

Отображает команду процесса ПИД, обратную связь ПИД или монитор аналогового ввода, преобразованные в физические величины, удобные для понимания.

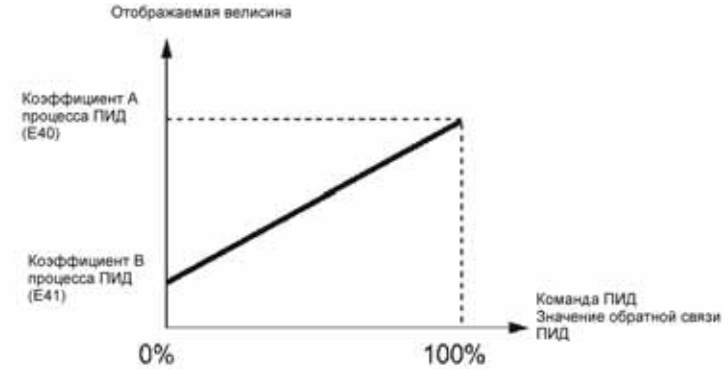
Диапазон установки данных: от - 999 до 0.00 и до 999 для факторов преобразования A и B.

■ Отображение коэффициентов команды процесса ***ПИД*** и сигнала обратной связи ***ПИД – (J01 = 1*** или ***2)***

Коэффициенты A и B дисплея ПИД преобразуют команду процесса ПИД и значение обратной связи ПИД в мнемонических величинах до их отображения. E40 определяет коэффициент отображения ПИД A (отображение значения в 100% команды процесса ПИД или значения обратной связи ПИД); E41 определяет коэффициент отображения ПИД B (отображение значения в 0% команды процесса ПИД или значения обратной связи ПИД).

Отображаемое значение определяется следующим образом:

Отображаемое значение = (команда процесса ПИД или значение обратной связи ПИД(%))/100 x (коэффициент отображения A - B) + B.



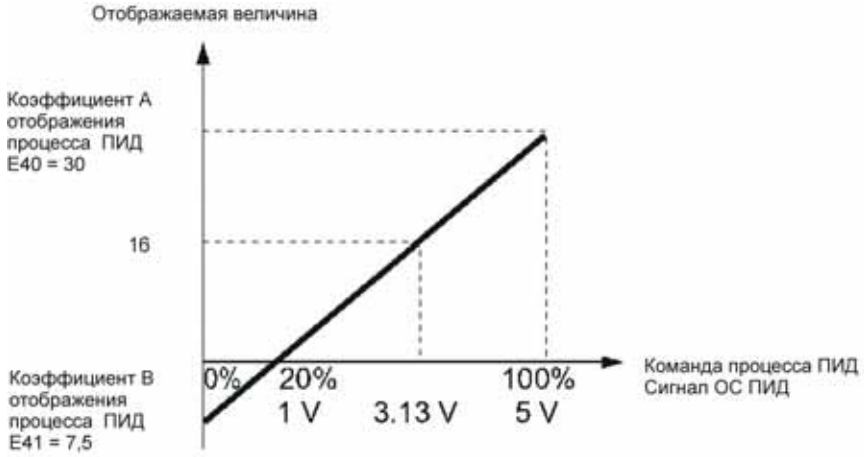
Пример: если вы хотите поддерживать давление 16 кПа, выберем датчик давления с диапазоном, например, 0-30 кПа и выходным сигналом 1-5 В (напряжение с датчика при давлении 16 кПа будет около 3.13 В).

Для этого:

Выберите контакт [12] в качестве источника сигнала обратной связи и установите усиление на 200%, для того чтобы 5В соответствовало 100%.

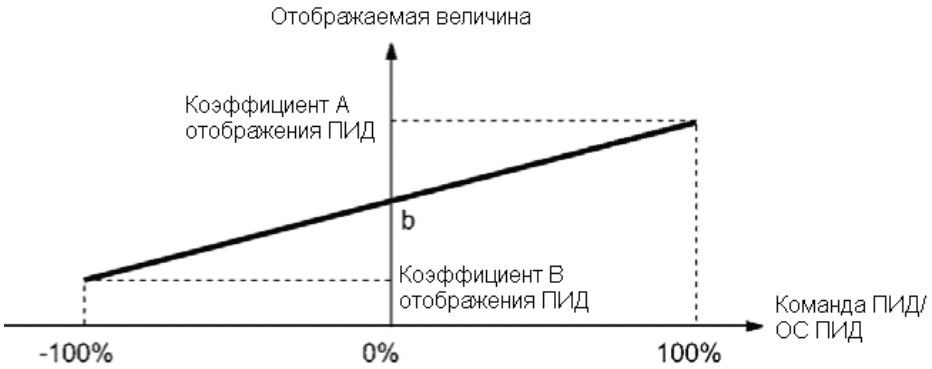
Для правильного отображения давления установите:
Значение, соответствующее 100% сигналу с датчика, параметр с функциональным кодом E40 = 30.0 и значение, соответствующее 0% сигналу с датчика, параметр с функциональным кодом
E41 =7.5, (Дисплей на 100% команды процесса ПИД и значение обратной связи ПИД = Коэффициент отображения E40 = 30.0 и Дисплей на 0% команды процесса ПИД и значение обратной связи ПИД = Коэффициент отображения E41 = 7.5), вы можете контролировать и задавать на панели оператора значение команды процесса ПИД и значение сигнала обратной связи ПИД, представленные сигналом напряжения с датчика.

Если вы хотите контролировать давление 16 кПа на панели оператора, вы должны установить значение команды ПИД на 16.0.



■ Отображение коэффициентов команды процесса ПИД контроля натяжения и сигнала обратной связи ***ПИД*** - ***(J01 = 3)***

Если ПИД-контроль натяжения, ПИД-команда натяжения и ее обратная связь определены в диапазоне ±100%, то примите величину ПИД-команды или ее обратной связи при +100% за коэффициент A, заданный кодом E40, а величину при -100% – за коэффициент B, заданный кодом E41



Если выход датчика однополярный, то ПИД-регулировка натяжения действительна в диапазоне от 0 до + 100%. Т.е., для корректной работы задайте величину -100% в качестве коэффициента B.

Предположим, что "b" = "Величина отображения при 0%," тогда:

Коэффициент отображения B = 2b - A.

Для получения более подробной информации о ПИД-регулировании см. описание функционального кода J01.

Способ отображения команды процесса ПИД и значения обратной связи ПИД приведены в описании функционального кода E43.

E42 Фильтр светодиодного дисплея

Выбор постоянной времени для обновления индикации на светодиодном индикаторе. Если скорость изменения величины не позволяет ее отслеживать корректно – измените этот коэффициент.

E43 Отображение на светодиодном индикаторе

с.м. E 48

Значение E43	Светодиодный индикатор отображает:	Описание
0	Скорость	Выбор скорости при помощи кода E48
3	Выходной ток	Выходной ток преобразователя частоты, выраженный в среднеквадратическом значении (А)
4	Выходное напряжение	Выходное напряжение преобразователя частоты, выраженное в среднеквадратическом значении (В)
8	Рассчитанный крутящий момент	Крутящий момент выхода электродвигателя (%)
9	Входная мощность	Входная мощность преобразователя частоты (кВт)
10	Значение команды процесса ПИД (окончательное)*	Относится к функциональным кодам E40 и E41
12	Значение обратной связи ПИД*	Относится к функциональным кодам E40 и E41
13	Значение таймера (для работы с таймером)	Заданное оставшееся время работы таймера (сек)
14	Значение выхода ПИД*	100% при максимальной частоте
15	Коэффициент загрузки	Коэффициент загрузки преобразователя частоты (%)
16	Выход электродвигателя	Выход электродвигателя (кВт)

* Если 0 (Отключен) установлен для функционального кода J01, изображение «- - - -» появляется на светодиодном индикаторе.

Выбор монитора скорости (код E43) позволяет вам выбрать формат отслеживания скорости, выбранный кодом E48.

Определите формат отслеживания скорости на светодиодном индикаторе, как показано в таблице ниже.

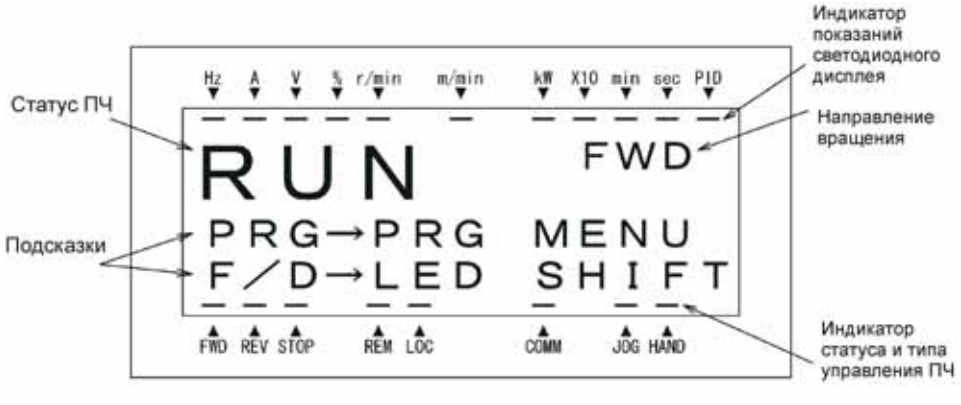
Значение E48	Светодиодный индикатор отображает:	
0	Выходную частоту	в Гц
1	Выходную частоту (после компенсации скольжения)	в Гц
2	Команду частоты	в Гц
3	Скорость двигателя, об / мин	120 ÷ (Количество полюсов (P01)) × (Частота (Гц))
4	Частота вращения нагрузки, об/мин	(Коэф. отображения скорости (E50)) x (Частота (Гц))
5	Линейную скорость нагрузки, в метрах в минуту	(Коэф. отображения скорости (E50)) x (Частота (Гц))
6	Время во включенном состоянии в минутах	(Коэф. отображения скорости (E50)) ÷ (Частота (Гц)) x (Коэффициент времени постоянной подачи питания E39)

E45 ЖК-дисплей (выбор типа отображения)

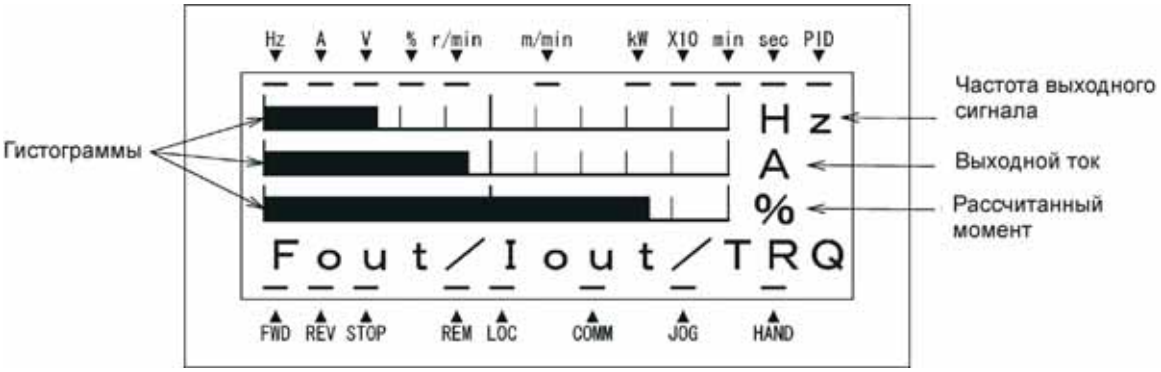
Выбор режима ЖК-дисплея при использовании многофункциональной панели оператора.

Значения E45	Отображается
0	Статус запуска, направление вращения, направляющая работы
1	Частота выходного сигнала, выходной ток, рассчитанный крутящий момент в гистограммах

Пример отображения для E45 = 0 (в процессе работы).



Пример отображения для E45 = 1 (в процессе работы).



Полномасштабные значения гистограмм.

Отображенный элемент	Полный масштаб
Частота выходного сигнала	Максимальная частота (F03)/ (A01)
Выходной ток	Расчетный ток преобразователя частоты x 200%
Рассчитанный крутящий момент	Расчетный крутящий момент электродвигателя x 200%

E46 ЖК-дисплей (выбор языка)

Выбор языка дисплея на многофункциональной вспомогательной клавиатуре:

Значения E46	Язык
0	Японский
1	Английский
2	Немецкий
3	Французский
4	Испанский
5	Итальянский

E47 ЖК-дисплей (Контрастность)

Регулирует контрастность ЖК-дисплея многофункциональной вспомогательной панели оператора:

Данные для E47	0, 1, 2, ... 8, 9, 10
Контрастность	Тусклый ↔ Резкий

E48 Светодиодный дисплей (Элемент дисплея скорости) (См. описание E43)

Информация об установке E48: светодиодный дисплей (Элемент дисплея скорости) приводится в описании функционального кода E43.

E50 Коэффициент указания скорости

Служит коэффициентом для отображения частоты вращения нагрузки на светодиодном дисплее (относится к функциональному коду E43).

■ Частота вращения под нагрузкой

Частота вращения под нагрузкой отображается, как (E50 (Коэффициент указания скорости)) x (частота (Гц)).

E51 Коэффициент отображения для данных ввода Ватт-час

Используется, как коэффициент (коэффициент умножения) для отображения данных ввода ватт-час (5_10) на вспомогательной клавиатуре (часть информации о техническом обслуживании).
Данные ввода ватт-час будут отображаться следующим образом:
Коэффициент E51 для данных ввода ватт-час (кВч).

Примечание Установка E51 = 0.000 устанавливает аккумулированный ВЧ и его данные на «0». Если установка E51 = 0.000 остается, аккумуляторы не могут приступить к счету. После установки на «0» переустановите E51 для предыдущего коэффициента дисплея.

E52 Панель оператора (Режим отображения меню)

Значения E52	Режим отображения меню	Меню, которые отображаются
0	Режим редактирования данных функционального кода	Меню #0 и #1
1	Режим проверки значений функциональных кодов	Меню #2
2	Режим полного меню	Меню с #0 по #6

Меню №	Отображение светодиодного дисплея:	Функция	
0	*0.Fnc*	Функциональные коды для быстрой установки	
1	*1.F_ _*	F-коды (Основные функции)	Просмотр и установка данных от F до o кодов
	1.E_ _	E-коды (Расширенные функции клемм)	
	1.C_ _	C-коды (Функции управления частотой)	
	1.P_ _	P-коды (Параметры первого электродвигателя)	
	1.H_ _	H-коды (Функции высокого уровня)	
	1.A_ _	A-коды (Параметры второго электродвигателя)	
	1.J_ _	J-коды (Прикладные функции)	
	1.Y_ _	Y-коды (Функции связи)	
	1.o_ _	O-коды (Функции опций)	
2	*2.rEP*	Отображаются только те коды, которые отличаются от заводских. Проверка данных, изменение	
3	*3.oPE*	Слежение движения. Статус запуска	
4	*4.i_o*	Проверка входов и выходов. Состояние цифровых и аналоговых входов и выходов	
5	*5.CHE*	Отображение информации о техническом обслуживании	
6	*6.AL*	Отображение информации об аварийном сигнале. Информация о состоянии ПЧ при аварийных сигналах	

Подробности о каждом элементе меню приведены в Главе 3, «Управление с панели оператора».

E59 Выбор назначения аналогового входа [C1] (функция C1 или V2)

Этот код (совместно с переключателем SW7) позволяет выбрать стандарт входного сигнала для входа [C1].
Как их установить, для того чтобы выбрать 4 – 20 мА или 10 В, приведено далее в таблице:

Значения E59	Тип входа	Положение SW7
0	Вход тока 4 – 20 мА DC (функция C1)	C1
1	Вход напряжения 0– 10 В DC (функция V2)	V2

Для использования контакта [C1], как входа терморезистора.

E61 Выбор назначения сигнала аналогового входа [12]
E62 Выбор назначения сигнала аналогового входа [C1] (функция C1)
E63 Выбор назначения сигнала аналогового входа [C1] (функция V2)

E61, E62 и E63 определяют функции контактов [12], [C1] (функция C1) и [C1] (функция V2) соответственно. Нет необходимости устанавливать значения этих функциональных кодов, если они будут использоваться для установки частоты.

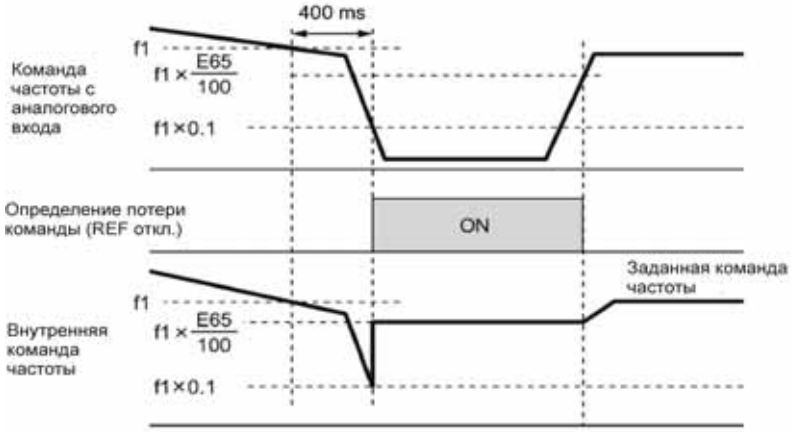
Значения E61, E62 и E63	Функция контактов [12], [C1] и [V2]	Описание
0	Отсутствует	--
1	Команда вспомогательной частоты 1*	Ввод вспомогательной частоты для добавления в установке частоты 1 (F01). Не будет добавляться в какой-либо другой установке частоты, такой, как установка частоты 2 и Многоступенчатая частота
2	Команда вспомогательной частоты 2*	Вспомогательная частота для добавления во всех настройках частоты, в том числе, для установки частоты 1, частоты 2 и многоступенчатой частоты
3	Команда процесса ПИД 1	Ввод команд процесса, таких, как температура и давление при управлении ПИД. Вы также должны установить функциональный код J02
5	Значение обратной связи ПИД	Ввод значений обратной связи, таких, как температура и давление при управлении ПИД

* Подробности смотри в Главе 4, Разделе 4.2 «Команды частоты вращения»

Примечание Если эти терминалы были установлены на те же данные, очередность выполнения будет следующая: E61 > E62 > E63.

E65 Обнаружение потери команды (Уровень)

Если аналоговый сигнал задания частоты (задание через терминалы [12], [C1], и [V2]) опустился ниже 10% от текущего значения за период времени менее 400 мс - преобразователь частоты предполагает, что провод для аналоговой установки частоты оборван, и продолжает работу с последней «нормальной» командой частоты, умноженной на коэффициент, указанный значением кода E65. Если команда частоты вновь достигает уровня, превышающего указанный с помощью E65, преобразователь частоты предполагает, что провод восстановлен, и продолжает работу под управлением внешней команды частоты.



На верхней диаграмме f1 является уровнем аналоговой команды частоты, измеряемым в любое время. Измерение повторяется с регулярными интервалами для контроля за линией команды установки частоты.

Примечание

- Избегайте резких скачков тока или напряжения для команды аналоговой частоты. Это может быть распознано, как потеря команды.
- Настройка кода E65 на позицию "999" (Отключить) позволяет послать сигнал "Обнаружена потеря команды скорости" (REF OF), но не позволяет изменять исходную частоту. (ПЧ работает при заданной аналоговой частоте.)
- Если E65 = "0" или "999," то уровень исходной частоты, при которой распознается обрыв команды частоты, равен "f1 x 0.2."
- Если E65 = "100" (%) или выше, то уровень исходной частоты, при которой распознается обрыв, равен "f1 x 1."
- Настройка параметров аналогового входа (Временные постоянные фильтра: C33, C38, и C43) не влияет на обнаружение потери команды частоты.

E98	Назначение команды клемме [FWD]	(С.м. описания кодов от E01 до E05)
E99	Назначение команды клемме [REV]	(С.м. описания кодов от E01 до E05)

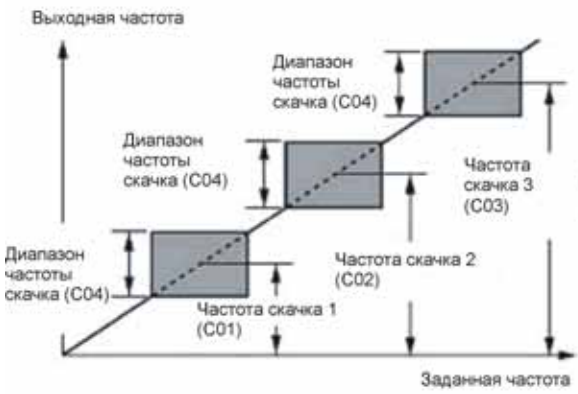
Подробности о назначении команд контактам [FWD] и [REV] приведены в описании функциональных кодов E01 - E05.

5.2.3 Коды C (Функции управления частотой)

C01 . . C03	Частоты 1,2 и 3 скачков
C04	Диапазон частоты скачка

Эти функциональные коды позволяют преобразователю частоты перескакивать на три различных диапазона выходной частоты для того, чтобы пропустить резонансную частоту электродвигателя или механизма.

- Если вы повысили частоту, то в тот момент, когда установленная частота достигнет нижнего значения установленного диапазона частоты скачка, внутренняя установленная частота принимает значение установленной частоты. Если вы понизили установленную частоту, результат будет обратным результату повышения установленной частоты.
- Если установленная частота и диапазон частоты скачка совпадают, перекрытый диапазон игнорируется, преобразователь частоты отрабатывает самое низкое значение частоты перекрытого диапазона (при достижении в ходе увеличения частоты) или самое верхнее - максимальное значение (при достижении в ходе уменьшения частоты). Смотрите правый рисунок.



■ Частоты скачков 1, 2 и 3 – ***(C01, C02*** и ***C03)***

Устанавливают центральное значение диапазонов частоты скачка.
Диапазон установки: от 0.0 до 120.0 (Гц). (Установка 0.0 ведет к отсутствию режима скачка.)

■ Частоты скачков 1, 2 и 3 – ***(C01, C02** и **C03)***

Устанавливают центральное значение диапазонов частоты скачка.
Диапазон установки: от 0.0 до 120.0 (Гц). (Установка 0.0 ведет к отсутствию режима скачка.)

C05 .. C19 Установки многоскоростного режима задания частоты, скорости от 1 до 15

■ Эти функциональные коды устанавливают частоты, необходимые для движения электродвигателя на фиксированных скоростях с 1 по 15.

Коммутируя дискретные входы, которым назначены команды (SS1), (SS2), (SS4) и (SS8), можно выбрать одну из семи предустановленных частот преобразователя частоты. О назначении функций контактам рассказано в описаниях функциональных кодов с E01 по E05 «Назначение команд контактам от [X1] до [X5]».

Диапазон установки данных: от 0.00 до 400.00 (Гц).

SS8	SS4	SS2	SS1	Выбранная частота
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Любая частота, кроме многоступенчатой*
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C05 (многоступенчатая частота 1)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C06 (многоступенчатая частота 2)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C07 (многоступенчатая частота 3)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C08 (многоступенчатая частота 4)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C09 (многоступенчатая частота 5)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C10 (многоступенчатая частота 6)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C11 (многоступенчатая частота 7)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C12 (многоступенчатая частота 8)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C13 (многоступенчатая частота 9)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C14 (многоступенчатая частота 10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C15 (многоступенчатая частота 11)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C16 (многоступенчатая частота 12)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C17 (многоступенчатая частота 13)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C18 (многоступенчатая частота 14)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C19 (многоступенчатая частота 15)

* Любые источники задания частоты, отличающиеся от источников установки многоступенчатой частоты, такие, как Установка частоты 1 (F01) и Установка частоты 2 (C30).
Чтобы использовать эти функции, вы должны назначить функции многоступенчатой частоты "SS1", "SS2", "SS4" и "SS8" (значения = 0, 1, 2, 3) контактам цифровых входов.

Взаимосвязь между работой многоступенчатой частоты и другими командами установки частоты рассматривается в Главе 4.

■ Активация ПИД-регулирования – (J01 = 1, 2 или 3)

Вы можете установить команду процесса ПИД как одну из 3-х заранее установленных значений из многоступенчатой частоты. Вы также можете использовать ручное управление скоростью при отмене ПИД-регулирования ((Hz/ПИД) = ON) или основную команду скорости при контроле натяжения.

■ Частоты скачков 1, 2 и 3 – ***(C01, C02*** и ***C03)***

SS8	***SS4***	***SS1, SS2***	Команда
ВЫКЛ	ВЫКЛ	-	Команда процесса J02
ВЫКЛ	ВКЛ	-	Многоступенчатая частота, заданная C08
ВКЛ	ВЫКЛ	-	Многоступенчатая частота, заданная C12
ВКЛ	ВКЛ	-	Многоступенчатая частота, заданная C16

Вы можете установить C08, C12 и C16 с приращением на 1 Гц. Следующая формула может использоваться для преобразования величины процесса в значение для многоступенчатой частоты:

Многоступенчатая частота = (Команда процесса (%)) x (Максимальная частота выходного сигнала (F03)) ÷100.

$$\text{команда ПИД} = \frac{\text{многоступенчатая частота}\ (C08, C12, C16)}{\text{максимальная частота}\ (F03)} \times 100$$

• Ручное управление скоростью

(SS8) ,(SS4)	(SS2)	(SS1)	Выбранная частота
-	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Не многоступенчатая частота
-	ВЫКЛ	ВКЛ	1) CO 5 (многоступенчатая частота
-	ВКЛ	ВЫКЛ	2) CO 6 (многоступенчатая частота
-	ВКЛ	ВКЛ	3) CO 7 (многоступенчатая частота

Команды процесса ПИД приведены в диаграммах в Главе 4

C20 Частота толчка

C20 определяет частоту, с которой будет работать ПЧ в толчковом режиме.
Диапазон установки данных: от 0,00 до 400 Гц.
Более подробно о толчковом режиме можно посмотреть в описании функциональных кодов E01 – E05.

C21 Работа по таймеру

Код C21 разрешает или запрещает работу по таймеру, которая при включении команды запуска ***(RUN)*** продолжает работу до окончания значения таймера, заданного кнопками Больше / Меньше. Ниже приводится описание работы по таймеру.

Значения C21	Функция
0	Отключить работу по таймеру
1	Включить работу по таймеру

Совет

Нажатие кнопки ***STOP*** при работе по таймеру позволяет выйти из этого режима работы.
Даже если значение функционального кода C21 = 1, то при установке значения таймера = «0» невозможно запустить работу по таймеру нажатием на кнопку ***RUN***.
Использование команд цифрового входа ***FWD*** или ***REV*** также позволяет начать работу по таймеру.

Пример работы по таймеру

Подготовка

- Задайте значение функционального кода E43 = "13" (Светодиодный дисплей) для отображения времени работы по таймеру на дисплее и установите код C21 = "1" (Включить работу по таймеру).
- Задайте исходную частоту для работы по таймеру. Если источником команды частоты выбрана панель оператора, то нажмите кнопку ***FUNC/DATA***, для переключения между временем работы по таймеру и заданием желаемой выходной частоты.

Включение работы по таймеру с помощью кнопки ***"RUN"*** (на панели оператора)

(1) При индикации времени работы по таймеру на светодиодном дисплее, нажмите кнопку Больше или Меньше, чтобы задать желаемое время работы в секундах. Запомните, что значения таймера появляются на светодиодном дисплее в виде чисел без десятых долей.

(2) Нажмите кнопку ***RUN***. Двигатель начнет работать, и таймер начинает операцию счета в обратном порядке. Если таймер выполняет счет в обратном порядке, то двигатель останавливается без помощи нажатия кнопки STOP. (Работа по таймеру возможна даже при отображении любого другого показателя на светодиодном дисплее, кроме значения самого таймера.)

Примечание после окончания счета при работе по таймеру, запущенного командой FWD или REV, ПЧ снижает скорость до остановки. Одновременно с этим на светодиодном дисплее появляется надпись «End» и любой показатель с нулевым значением. Отключение команды ***FWD*** возвращает предыдущие показания светодиодного дисплея.

C30 Команда частоты 2 (Смотрите описание F01)

Подробности о команде частоты 2 приведены в описании функционального кода F01.

C31 Аналоговый вход [12] (Смещение)

C33 (Аналоговый вход [12], (Постоянная времени фильтра)).
C36 (Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Смещение)).
C38 (Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Постоянная времени фильтра)).
C41 (Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Смещение)).
C43 (Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Постоянная времени фильтра))

Функциональные коды C31, C36 и C41 определяют смешение для напряжения и тока аналоговых входов [12], [C1] (функция C1) и [C1] (функция V2). В таблице ниже разъясняется их назначение. Смещение также бывает необходимо для корректной отработки сигналов с внешнего оборудования.

Аналоговый вход	Смещение	Постоянная времени фильтра
[12]	C31	C33
[C1] (функцияC1)	C36	C38
[C1] (функция V2)	C41	C43

Функциональные коды C33, C38 и C43 определяют постоянные времени фильтров аналоговых входов напряжения и тока [12], [C1] (функция C1) и [C1] (функция V2). Большое значение времени замедляет реакцию ПЧ на изменение параметра. Этот функциональный код определяет время реакции на изменение задания. В случае флуктуаций аналогового сигнала увеличьте это значение.

C32 Аналоговый вход [12] (Усиление)

F18 (Смещение команды частоты 1)

Описание этого функционального кода приведено в описании кода F18.

C33 Аналоговый вход [12] (Постоянная времени фильтра)
C31 (Аналоговый вход [12] (Смещение))

Описание этого функционального кода приведено в описании кода C31.

C34 Аналоговый вход [12] (Базовая точка усиления)
F18 (Смещение команды частоты 1)

Описание этого функционального кода приведено в описании кода F18.

C35 Аналоговый вход [12] (Полярность)

Для использования входа [12], как входа двухполярного напряжения ±10 В DC, установите значение C35 = 0; для положительного однополярного входа установите C35 = 1.

Значение C35	Полярность	Диапазон входного напряжения контакта [12]
0	двухполярный	От - 10 до +10 BDC
1	однополярный	От 0 до +10 BDC

C36 Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Смещение)
C31 (Аналоговый вход [12] (Смещение))

Описание этого функционального кода приведено в описании кода C31.

C37 Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Усиление)
F18 (Смещение команды частоты 1)

Описание этого функционального кода приведено в описании кода F18.

C38 Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Постоянная времени фильтра)
C31 (Аналоговый вход [12] (Смещение))

Описание этого функционального кода приведено в описании кода C31.

C39 Аналоговый вход [C1] (функция C1) (Базовая точка усиления)
F18 (Смещение команды частоты 1)

Описание этого функционального кода приведено в описании кода F18.

C41 Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Смещение)
C31 (Аналоговый вход [12] (Смещение))

Описание этого функционального кода приведено в описании кода C31.

C42 Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Усиление)
F18 (Смещение команды частоты 1)

Описание этого функционального кода приведено в описании кода F18.

C43 Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Постоянная времени фильтра)
C31 (Аналоговый вход [12] (Смещение))

Описание этого функционального кода приведено в описании кода C31.

C44 Аналоговый вход [C1] (функция V2) (Базовая точка усиления)
F18 (Смещение команды частоты 1)

Для более подробной информации об аналоговых входных командах смотрите в описании функционального кода F18.

C50 Смещение (команды частоты 1) (Базовая точка смещения)
F18 (Смещение команды частоты 1)

Подробности установки базовой точки смещения для команды частоты 1 приведены в описаниях функционального кода F18.

C51	Смещение (Смещение для команды ПИД 1) F18 (Смещение команды частоты 1)
C52	Смещение (Базовая точка смещения) F18 (Смещение команды частоты 1)

Эти функциональные коды изменяют аналоговый входной сигнал команды процесса ПИД 1 посредством базовой точки смещения, позволяя определять произвольную взаимосвязь между аналоговым входом и командой процесса ПИД.

Настройка аналогична настройке функционального кода F18. Подробности приведены в описании функционального кода F18.

Примечание Отметьте, что функциональные коды C32, C34, C37, C39, C42, и C44 используются командами частоты вращения совместно.

■ Смещение – ***(C51)***

Диапазон установки данных: от -100.00 до 100.00 (%).

■ Базовая точка смещения – ***(C52)***

Диапазон установки данных: от 0.00 до 100.00 (%).

C53	Выбор работы в нормальном/инверсном режиме для команды частоты 1

Переключает установку команды 1 (F01) или ручную установку частоты для ПИД-регулирования между нормальным и инверсным режимами.

Подробности приведены в описании Переключения команды нормального/инверсного режима (IVS) (данные = 21) для функциональных кодов от E01 до E05.

5.2.4 Коды P (Параметры первого электродвигателя)

P01	Электродвигатель 1 (Количество полюсов) A15 (Электродвигатель 2 (Количество полюсов))

Определяет количество полюсов электродвигателя. Введите значение с паспортной таблички электродвигателя. Это значение используется для отображения скорости электродвигателя на светодиодном дисплее (ссылка на функциональный код E43). Следующая формула используется для преобразования:

$$Скоростьэлектродвигателя(об/мин) = \frac{120}{число\ \ полюсов} \times частоту\ (Гц)$$

P02	Электродвигатель 1 (Номинальная мощность) A16 (Электродвигатель 2 (Номинальная мощность))

P02 определяет номинальную мощность электродвигателя. Введите номинальное значение, указанное на паспортной табличке электродвигателя.

Данные для P02	Единица	Зависимость от функционального кода P99
от 0.01 до 30.00	кВт	P99 = 0,3 или 4
	ЛС	P99 = 1

P03	Электродвигатель 1 (Номинальный ток) A17 (Электродвигатель 2 (Номинальный ток))

P03 определяет номинальный ток электродвигателя. Введите номинальное значение, указанное на паспортной табличке.

P04	Электродвигатель 1 (Автоматическая настройка) A18 (Электродвигатель 2 (Автоматическая настройка))

Эта функция автоматически распознает параметры электродвигателя и сохраняет их во внутреннюю память преобразователя частоты. Вы можете не выполнять настройку, если вы соединяете преобразователь со стандартным электродвигателем Fuji при стандартном применении.
В любом из нижеприведенных случаев установки по умолчанию могут не дать оптимальных результатов для автоматического усиления крутящего момента, слежения за расчетом крутящего момента или автоматического энергосбережения, поскольку стандартные установки параметров электродвигателя для электродвигателей Fuji не применимы. В таком случае, выполняйте автоматическую настройку при помощи этой функции.

- Используемый электродвигатель не произведен компанией Fuji или является нестандартным двигателем Fuji.
- Провода между электродвигателем и преобразователем частоты длинные.
- Дроссель установлен между электродвигателем и преобразователем частоты.

Подробности об автоматической настройке приведены в Главе 4 «ЗАПУСК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ», Разделе 4.1.3. «Подготовка перед пробным запуском двигателя. Установка данных функциональных кодов ».

P05	Электродвигатель 1 (Онлайн настройка) A19 (Электродвигатель 2 (Онлайн настройка))

Активное и реактивное сопротивление электродвигателя изменятся в зависимости от его температуры, во время работы установка этого функционального кода позволяет вам настроить их, когда ПЧ находится в работе.

P06	Электродвигатель 1 (Ток холостого хода) P12 (ЭД 1 действующая частота компенсации скольжения) A20 (ЭД 2 ток холостого хода)
P07	Электродвигатель 1 (%R1) A21 (Электродвигатель 2 (%R1))
P08	Электродвигатель 1 (%X) A22 (Электродвигатель 2 (%X))

Функциональные коды P06 – P08 и P12 определяют ток холостого хода, активное (%R1) и реактивное(%X) сопротивление, а также номинальную частоту компенсации скольжения. Возьмите соответствующие значения из протокола испытаний электродвигателя или обратитесь к производителю электродвигателя. Если вы выполняете автоматическую настройку, эти параметры установятся автоматически.

■ Ток холостого хода (P06)

Введите полученное от производителя значение.

■ %R1 (P07)

Введите значение, рассчитанное по следующей формуле:

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{Cable } R1}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 \ (\%)$$

где:
R1 – активное сопротивление двигателя, Ом;
Cable R1 – сопротивление кабеля от ПЧ до двигателя, Ом;
V – действующее значение напряжения на двигателе, В;
I – ток, протекающий в двигателе, А.

■ %X (P08) Введите значение, рассчитанное по следующей формуле:

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + Cable\ X}{V/(\sqrt{3} \times I)} \times 100\ (\%)$$

где:

X1 – реактивное сопротивление рассеяния статора электродвигателя, Ом
X2 – реактивное сопротивление рассеяния ротора электродвигателя, Ом
XM – реактивное сопротивление контура намагничивания, Ом
Cable X – реактивное сопротивление кабеля от ПЧ до двигателя, Ом
V – номинальное напряжение электродвигателя, В
I – номинальный ток электродвигателя, А

■ Действующая частота компенсации скольжения – ***(P12)***

Сконвертируйте из данных, предоставленных производителем, необходимую величину по следующей формуле:

$$\text{Действующая частота скольжения (Гц)} = \frac{\text{Синхронная скорость - номинальная скорость}}{\text{Синхронная скорость}} \times \text{базовая частота}$$

Примечание Реактивное сопротивление на базовой частоте (F04).
Значение номинальной скорости и базовой частоты приведены на шильдике ЭД

P09 Усиление компенсации скольжения (работа) двигателя 1
A23 (Усиление компенсации скольжения (работа) двигателя 2)

P10 Время ответа компенсации скольжения двигателя 1
A24 (Время ответа компенсации скольжения двигателя 2)

P11 Усиление компенсации скольжения (торможение) двигателя 1
A25 (Усиление компенсации скольжения (торможение) двигателя 2)

Функциональные коды P09 – P11 определяют компенсацию скольжения в %, раздельно для режима торможения и режима работы. Характеристика 100% компенсации соответствует действующему значению компенсации двигателя. Установка P09 и P11 более 100% может привести к самовозбуждению и рысканью на большинстве механизмов.
P10 определяет время ответа, как правило, подходит заводская установка, при необходимости изменения – консультируйтесь в представительстве Fuji.

P12 Действующая частота компенсации скольжения 1
P06 (ЭД1 ток холостого хода)
P07 (ЭД1 %R1)
P08 (ЭД1 %X)
A26 (Действующая частота компенсации скольжения 2)

Описание действующей частоты компенсации скольжения находится в описании функциональных кодов P06 – P08.

P99 Выбор электродвигателя 1 A39 (Выбор электродвигателя 2)

Выберите электродвигатель.

Значения P99	Тип двигателя
0	Стандартные электродвигатели Fuji (8 серии)
1	Электродвигатели с мощностью в лошадиных силах
3	Стандартные электродвигатели Fuji (6 серии)
4	Другие электродвигатели

Автоматическое управление, например, автоматическое усиление крутящего момента, автоматическое сохранение энергии или электронная тепловая симуляция (Защита электродвигателя от перегрева), использует параметры и характеристики электродвигателя. Чтобы согласовать свойство системы управления со свойством электродвигателя, выберите характеристики электродвигателя и очистите старую установку параметров электродвигателя H03 на «3». После этого данные P03, P06, P07, P08 и соответствующие старые внутренние данные будут автоматически обновлены. В соответствии с моделью электродвигателя следуйте описанию, данному ниже, для ввода данных, необходимых для установки электродвигателя.

- Стандартные электродвигатели 8 серии Fuji (Стандарт на сегодня): P99 = 0 (Характеристики 1).
- Стандартные электродвигатели Fuji 6 серии (Обычный стандарт): P99 = 3 (Характеристики 2).
- Электродвигатели других производителей или неизвестные: P99 = 4 (Другие).

Примечание
- Если Вы выбираете P99 = 4 (Другие), преобразователь частоты запускается в соответствии с характеристиками стандарта 8 серии Fuji.
- Преобразователь частоты также поддерживает электродвигатели мощностью в лошадиных силах (лошадиная сила: единица измерения, обычно используемая в Северной Америке, P99 = 1).

5.2.5 Коды H (Функции высокого уровня)

H03 Инициализация параметров

Устанавливает текущие настройки функциональных кодов для заводских значений по умолчанию или устанавливает параметры электродвигателя.

Чтобы изменить данные H03, необходимо нажать на кнопки STOP и ^ или кнопки STOP и v одновременно.

Значения H03	Функция
0	Отключает инициализацию (Установки, сделанные пользователем в ручном режиме, сохранятся)
1	Устанавливает все данные функциональных кодов заводским значениям по умолчанию
2	Устанавливает параметры электродвигателя 1 в соответствии с P02 (Номинальная мощность) и P99 (Характеристики электродвигателя 1) Функциональные коды, участвующие в инициализации: P01, P03, P06 - P12, в том числе их постоянные внутреннего управления Эти функциональные коды будут установлены для значений, описанных на следующих страницах
3	Устанавливает параметры электродвигателя 2 в соответствии с A16 (Номинальная мощность) и A39 (Характеристики электродвигателя 2) Функциональные коды, участвующие в инициализации: A15, A17, A20 – A26, в том числе их постоянные внутреннего управления Эти функциональные коды будут установлены для значений, описанных на следующих страницах

Процедура инициализации параметров электродвигателя.

- Чтобы инициализировать параметры электродвигателя, установите соответствующие функциональные коды следующим образом:

1) P02/A16 Параметры электродвигателя (Номинальная мощность): установите номинальную мощность электродвигателя для работы в кВт.
2) P99/A39 Выбор электродвигателя: выберите характеристики электродвигателя. (См.описание кода P99)
3) H03 Инициализация данных: установите параметры электродвигателя (H03=2 или 3)
4) P03/A17 Параметры электродвигателя (Номинальный ток): установите номинальныйток, указанный на шильдике или в паспорте двигателя

- По завершению инициализации функциональный код H03 вновь возвращается на «0» (заводское значение по умолчанию).
- Если какое-либо значение вне общей мощности электродвигателя установлено на P02/A16, мощность будет внутренне преобразована в допустимую нагрузку электродвигателя (см. таблицу на следующей странице).

• После завершения инициализации параметры двигателя возвращаются к значениям по умолчанию, заданным для каждой настройки, которые приведены ниже. Для использования двигателей с базовой частотой, номинальным напряжением или количеством полюсов, отличных от параметров двигателей Fuji (другой фирмы), или двигателей Fuji другой серии, рекомендуется изменить данные на номинальные параметры, указанные на шильдике двигателя или в паспорте изготовителя ЭД.

P99 = 0 или 4	Стандартный двигатель Fuji серии 8	(4 полюса, 200 В/50 Гц или 400 В/50 Гц)
P99 = 3	Стандартный двигатель Fuji серии 6	(4 полюса, 200 В/50 Гц или 400 В/50 Гц)
P99 = 1	Двигатель с мощностью в лошадиных силах	(4 полюса, 230 В/60 Гц или 460 В/60 Гц)

■ Если выбраны стандартные электродвигатели Fuji 8 серии (P99 = 0 или A39=0) или другие электродвигатели (P99 = 4 или A39 = 4), параметры для электродвигателя будут соответствовать данным, приведенным в следующих таблицах:

Класс 200 В (для FRN_ _ _E1□-□E)

Мощность двигателя (кВт)	Номинально используемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (A)	Ток без нагрузки (A)	%R (активное сопротив-ление) (%)	%X (реактивное сопротивле-ние) (%)	Номинальная частота скольжения (Гц)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0.01 to 0.09	0.06	0.44	0.40	13.79	11.75	1.77
0.10 to 0.19	0.1	0.68	0.55	12.96	12.67	1.77
0.20 to 0.39	0.2	1.30	1.06	12.95	12.92	2.33
0.40 to 0.74	0.4	2.30	1.66	10.20	13.66	2.40
0.75 to 1.49	0.75	3.60	2.30	8.67	10.76	2.33
1.50 to 2.19	1.5	6.10	3.01	6.55	11.21	2.00
2.20 to 3.69	2.2	9.20	4.85	6.48	10.97	1.80
3.70 to 5.49	3.7	15.0	7.67	5.79	11.25	1.93
5.50 to 7.49	5.5	22.5	11.0	5.28	14.31	1.40
7.50 to 10.99	7.5	29.0	12.5	4.50	14.68	1.57
11.00 to 14.99	11	42.0	17.7	3.78	15.09	1.07
15.00 to 18.49	15	55.0	20.0	3.25	16.37	1.13
18.50 to 21.99	18.5	67.0	21.4	2.92	16.58	0.87
22.00 to 30.00	22	78.0	25.1	2.70	16.00	0.90

Класс 400 В (для FRN_ _ _E1□-□E)

Мощность двигателя (кВт)	Номинально используемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Ток без нагрузки (А)	%R (активное сопротив-ление) (%)	%X (реактивное сопротивле-ние) (%)	Номинальная частота скольжения (Гц)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0.01 to 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77
0.10 to 0.19	0.10	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77
0.20 to 0.39	0.20	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33
0.40 to 0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40
0.75 to 1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33
1.50 to 2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00
2.20 to 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80
3.70 to 5.49	3.7	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93
5.50 to 7.49	5.5	11.5	5.50	5.28	14.31	1.40
7.50 to 10.99	7.5	14.5	6.25	4.50	14.68	1.57
11.00 to 14.99	11	21.0	8.85	3.78	15.09	1.07
15.00 to 18.49	15	27.5	10.0	3.25	16.37	1.13
18.50 to 21.99	18.5	34.0	10.7	2.92	16.58	0.87
22.00 to 30.00	22	39.0	12.6	2.70	16.00	0.90

■ Если выбраны стандартные электродвигатели Fuji 6 серии (P99 = 3 или A39=3), параметры для электродвигателя будут соответствовать данным, приведенным в следующих таблицах:

Класс 200 В (для FRN_ _ _E1□-□E)

Мощность двигателя (кВт)	Номинально используемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Ток без нагрузки (А)	%R (активное сопротив-ление) (%)	%X (реактивное сопротивле-ние) (%)	Номинальная частота скольжения (Гц)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0.01 - 0.09	0.06	0.44	0.40	13.79	11.75	1.77
0.10 - 0.19	0.1	0.68	0.55	12.96	12.67	1.77
0.20 - 0.39	0.2	1.30	1.00	12.61	13.63	2.33
0.40 - 0.74	0.4	2.30	1.56	10.20	14.91	2.40
0.75 - 1.49	0.75	3.60	2.35	8.67	10.66	2.33
1.50 - 2.19	1.5	6.10	3.00	6.55	11.26	2.00
2.20 - 3.69	2.2	9.20	4.85	6.48	10.97	1.80
3.70 - 5.49	3.7	15.0	7.70	5.79	11.22	1.93
5.50 - 7.49	5.5	22.2	10.7	5.09	13.66	1.40
7.50 - 10.99	7.5	29.0	12.5	4.50	14.70	1.57
11.00 - 14.99	11	42.0	17.6	3.78	15.12	1.07
15.00 - 18.49	15	55.0	20.0	3.24	16.37	1.13
18.50 - 21.99	18.5	67.0	21.9	2.90	17.00	0.87
22.00 - 30.00	22	78.0	25.1	2.70	16.05	0.90

Класс 400 В (для FRN_ _ _E1□-□E)

Мощность двигателя (кВт)	Номинально используемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Ток без нагрузки (А)	%R (активное сопротив-ление) (%)	%X (реактивное сопротивле-ние) (%)	Номинальная частота скольжения (Гц)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0.01 - 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77
0.10 - 0.19	0.10	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77
0.20 - 0.39	0.20	0.65	0.50	12.61	13.63	2.33
0.40 - 0.74	0.4	1.20	0.78	10.20	14.91	2.40
0.75 - 1.49	0.75	1.80	1.18	8.67	10.66	2.33
1.50 - 2.19	1.5	3.10	1.50	6.55	11.26	2.00
2.20 - 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80
3.70 - 5.49	3.7	7.50	3.85	5.79	11.22	1.93
5.50 - 7.49	5.5	11.0	5.35	5.09	13.66	1.40
7.50 - 10.99	7.5	14.5	6.25	4.50	14.70	1.57
11.00 - 14.99	11	21.0	8.80	3.78	15.12	1.07
15.00 - 18.49	15	27.5	10.0	3.24	16.37	1.13
18.50 - 21.99	18.5	34.0	11.0	2.90	17.00	0.87
22.00 - 30.00	22	39.0	12.6	2.70	16.05	0.90

■ Если выбраны электродвигатели с мощностью в лошадиных силах (P99 = 1 или A39=1), параметры для электродвигателя будут соответствовать данным, приведенным в следующих таблицах:

Класс 200 В.

Мощность двигателя (кВт)	Номинально используемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Ток без нагрузки (А)	%R (активное сопротив-ление) (%)	%X (реактивное сопротивле-ние) (%)	Номинальная частота скольжения (Гц)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0.01 - 0.11	1.10	0.44	0.40	13.79	11.75	2.50
0.12 - 0.24	0.12	0.68	0.55	12.96	12.67	2.50
0.25 - 0.49	0.25	1.40	1.12	11.02	13.84	2.50
0.50 - 0.99	0.5	2.00	1.22	6.15	8.80	2.50
1.00 - 1.99	1	3.00	1.54	3.96	8.86	2.50
2.00 - 2.99	2	5.80	2.80	4.29	7.74	2.50
3.00 - 4.99	3	7.90	3.57	3.15	20.81	1.17
5.00 - 7.49	5	12.6	4.78	3.34	23.57	1.50
7.50 - 9.99	7.5	18.6	6.23	2.65	28.91	1.17
10.00 - 14.99	10	25.3	8.75	2.43	30.78	1.17
15.00 - 19.99	15	37.3	12.7	2.07	29.13	1.00
20.00 - 24.99	20	49.1	9.20	2.09	29.53	1.00
25.00 - 29.99	25	60.0	16.7	1.75	31.49	1.00
30.00 - 39.99	30	72.4	19.8	1.90	32.55	1.00

Класс 400 В.

Мощность двигателя (кВт)	Номинально используемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Ток без нагрузки (А)	%R (активное сопротив-ление) (%)	%X (реактивное сопротивле-ние) (%)	Номинальная частота скольжения (Гц)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0.01 - 0.11	1.10	0.22	0.20	13.79	11.75	2.50
0.12 - 0.24	0.12	0.34	0.27	12.96	12.67	2.50
0.25 - 0.49	0.25	0.70	0.56	11.02	13.84	2.50
0.50 - 0.99	0.5	1.00	0.61	6.15	8.80	2.50
1.00 - 1.99	1	1.50	0.77	3.96	8.86	2.50
2.00 - 2.99	2	2.90	1.40	4.29	7.74	2.50
3.00 - 4.99	3	4.00	1.79	3.15	20.81	1.17
5.00 - 7.49	5	6.30	2.39	3.34	23.57	1.50
7.50 - 9.99	7.5	9.30	3.12	2.65	28.91	1.17
10.00 - 14.99	10	12.7	4.37	2.43	30.78	1.17
15.00 - 19.99	15	18.7	6.36	2.07	29.13	1.00
20.00 - 24.99	20	24.6	4.60	2.09	29.53	1.00
25.00 - 29.99	25	30.0	8.33	1.75	31.49	1.00
30.00 - 39.99	30	36.2	9.88	1.90	32.55	1.00

H04 Число попыток автоматического перезапуска
H05 Интервал автоматического перезапуска

Для автоматического выхода из статуса аварийного сигнала и запуска преобразователя частоты используйте функции автоматического запуска. Преобразователь частоты автоматически выходит из Аварийного режима и запускается без воспроизведения сигнала блокировки, даже если он вошел в вынужденный Аварийный режим. Если преобразователь частоты входит в Аварийный режим некоторое количество раз, превышающее количество, установленное функциональным кодом H04, он выдает сигнал блокировки и не выходит из Аварийного режима для запуска.

Ниже перечислены статусы аварийного сигнала преобразователя частоты, допускающие восстановление.

Статус аварийного сигнала	Дисплей светодиодного монитора	Статус аварийного сигнала	Дисплей светодиодного монитора
Немедленная защита от перегрузки по току	*0C1, 0C2* или *0C3*	Перегрев электродвигателя	*0H4*
Защита от перенапряжения	*0U1, 0U2* или *0U3*	Перегрузка электродвигателя	*0L1*
Перегрев теплоотвода	*0H1*	Перегрузка преобразо-вателя частоты	*0LU*
Перегрев внутри преоб-разователя частоты	*0H3*		

■ Количество запусков – ***(H04)***

Установите количество повторных попыток для автоматического выхода из Аварийного режима. Если преобразователь частоты вошел в Аварийный режим в течение установленного времени для повторных попыток, преобразователь частоты выдает аварийный сигнал блокировки и не выйдет из Аварийного режима для запуска.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если функция повторных попыток активирована, преобразователь частоты автоматически запустится после выключения, что обусловлено причиной выключения. Рассчитывайте механизм таким образом, чтобы гарантировать защищенность от телесных повреждений и от поломок периферийного оборудования даже после автоматического запуска.

В случае пренебрежения этим устройством существует опасность аварийной ситуации.

■ Интервал запуска – ***(H05)***

Устанавливает интервал времени загрузки для автоматического выхода из Аварийного режима. См. диаграмму схемы выбора времени ниже.

Схема выбора времени работы

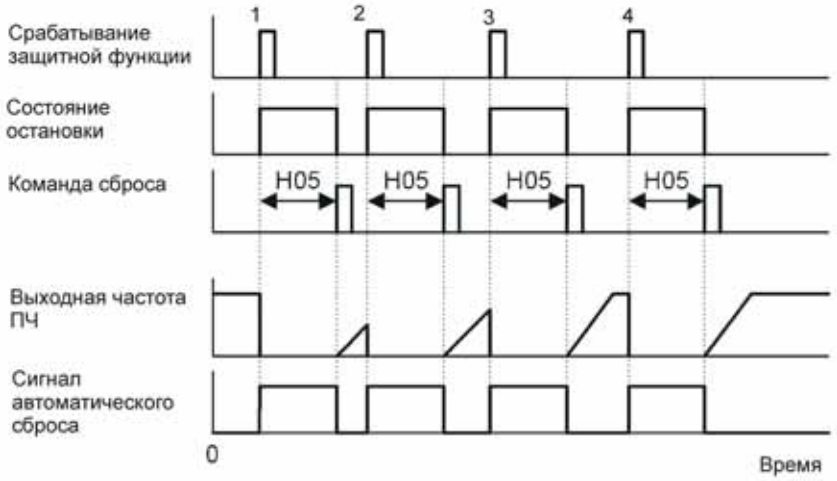
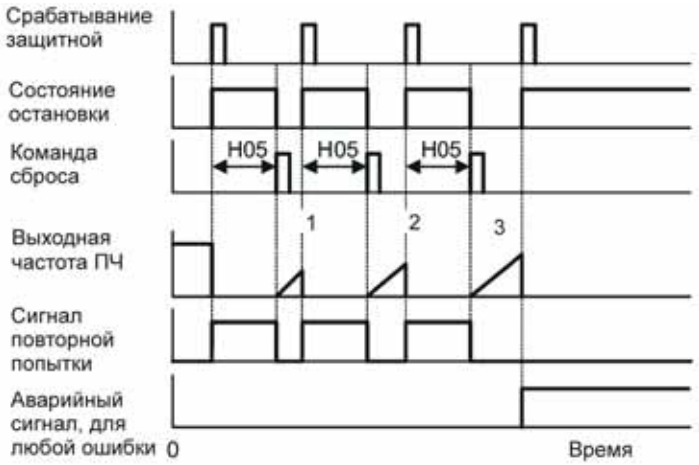


Схема выбора времени для неудачной повторной попытки (Попытка не удалась три раза). Ниже на рисунке верхняя надпись должна быть «Срабатывание защитной функции».



- Операция повторных попыток может отслеживаться внешним оборудованием через цифровой выход преобразователя частоты на терминалах от [Y1], [Y2] или [30A/B/C]. Назначьте (TRY) этим терминалам, установив «26» функциональным кодам от E20, E21 или E27.

H06 Управление вентилятором охлаждения

Чтобы увеличить срок службы вентилятора охлаждения и сократить шум в ходе работы, вентилятор охлаждения прекращает работать, если температура в преобразователе частоты падает ниже определенного уровня после остановки преобразователя частоты. Однако, поскольку частые включения вентилятора охлаждения сокращают срок его службы, он продолжает работу в течение 10 минут после его запуска.
Этот функциональный код (H06: ВКЛ/ВЫКЛ вентилятор охлаждения) позволяет вам указать, будет ли вентилятор охлаждения работать постоянно, или будет применяться управление ВКЛ/ВЫКЛ.

Описание функциональных кодов.

Значения H06	Управляемое состояние вентилятора охлаждения
0	Отключено
1	Включено (Контролируемое ВКЛ/ВЫКЛ вентилятора охлаждения)

H07 Модель ускорения/торможения

Определяет модели ускорения/торможения (модели частоты выхода).

Значения H07	Модель разгона / торможения
0	Линейная
1	Пологая S - кривая
2	Крутая S - кривая
3	Криволинейная

Линейные ускорение/торможение

Преобразователь частоты приводит электродвигатель в движение с постоянным ускорением и торможением

Ускорение/торможение по S-кривой

Чтобы сократить ударные нагрузки на электродвигатель, приводимый в движение преобразователем частоты в ходе ускорения/торможения, ПЧ плавно ускоряет/замедляет электродвигатель в обеих зонах ускорения/торможения. Ускорение/торможение по S-кривой находится в диапазоне от 5% (пологая) до 10% (крутая) от максимальной частоты. Они соприкасаются в четырех точках перегиба. Установленное время ускорения/торможения определяет продолжительность ускорения/торможения в линейном периоде; действительное время ускорения/торможения продолжительнее, чем установленное.

Время ускорения/торможения

Ускорение/торможение по пологой S-кривой: если изменение частоты превышает 10% от максимальной частоты.
Время ускорения/торможения: (2 × 5/100 + 90/100+ 2 × 5/100) × (установленное время ускорения/торможения) = 1,1 × (установленное время ускорения/торможения).

Ускорение/торможение по крутой S-кривой: если изменение частоты превышает 20% от максимальной частоты.
Время ускорения/торможения: (2 × 10/100 + 80/100+ 2 × 10/100) × (установленное время ускорения/торможения) = 1.2 × (установленное время ускорения/торможения).

Криволинейное ускорение/торможение

Ускорение/торможение является линейным ниже базовой частоты (постоянный крутящий момент), но замедляется над базовой частотой для поддержания определенного уровня скорости нагрузки (постоянный момент). Эта модель ускорения/торможения позволяет электродвигателю ускоряться или замедляться с максимальной отдачей.

Выше приведены характеристики ускорения. Подобные характеристики и у режима торможения.

Примечание Выберите соответствующее время ускорения/торможения с учетом момента нагрузки механизма.

H08 Ограничение направления вращения

Функциональный код H08 запрещает запуск двигателя при неожиданной смене направления вращения, вызванной сбоем команды запуска, неправильной поляризацией команд частоты или иными причинами.

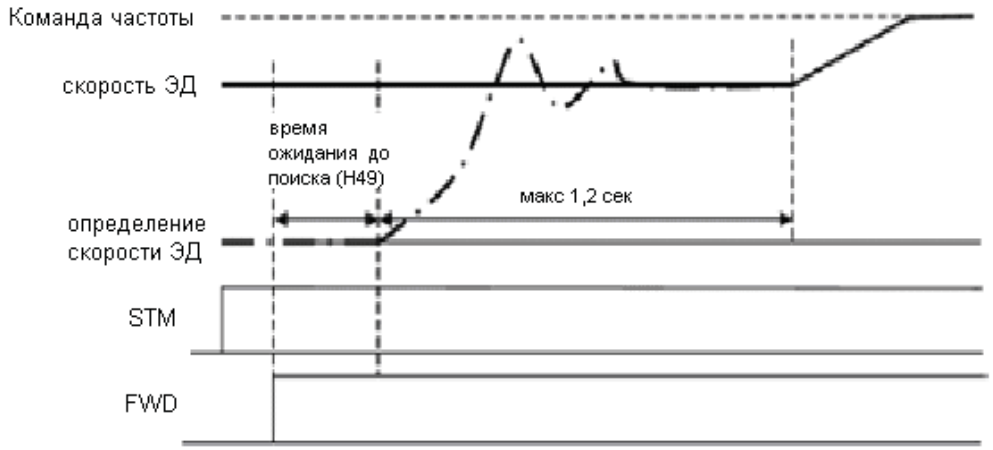
Значения H08	Функция
0	Отключить
1	Включить (Обратное вращение запрещено)
2	Включить (Прямое вращение запрещено)

H09 Выбор пусковых характеристик (Автосинхронизация на холостом ходу) H49 (Режим запуска , время ожидания)

Код H09 задает автоматический режим поиска скорости двигателя на холостом ходу для его запуска без остановки.
Автоматический поиск используется как для перезапуска ПЧ после внезапного сбоя подачи электропитания, так и для каждого стандартного запуска оборудования.
Режим автоматического поиска может включаться подачей команды входа ***STM*** ("Включить автоматический поиск скорости двигателя на холостом ходу при его запуске"), которая назначается цифровому входу при помощи кодов E01 - E05 (значение функционального кода = 26). Если команда ***STM*** не присвоена, то ПЧ воспринимает ***STM***, как отключено, по умолчанию.

Автопоиск скорости двигателя на холостом ходу

Запуск ПЧ (с помощью включения команды пуска, отключения команды ***BX***, автоматического перезапуска и т.п.) с помощью команды ***STM*** осуществляет поиск скорости двигателя на холостом ходу без остановки двигателя (максимум в течение 1,2 секунд). После завершения автоматического поиска ПЧ ускоряет вращение двигателя до величины команды частоты и предварительно заданному времени разгона.



Автопоиск скорости двигателя на холостом ходу

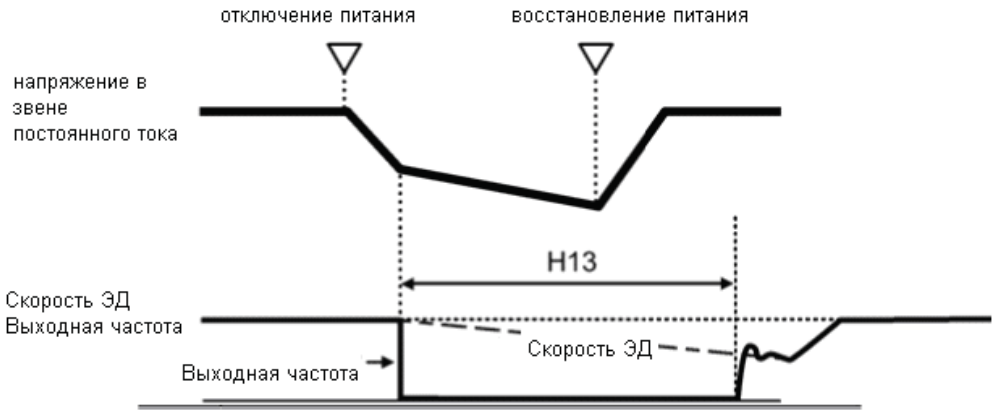
Код H09 и команда STM ("Включить автопоиск скорости двигателя на холостом ходу при запуске").
Комбинация данных функционального кода H09 и команды STM определяет возможность автоматического поиска, представленного ниже в таблице.

Значения H09	***STM***	Автоматический поиск скорости двигателя на холостом ходу при запуске	
		для перезапуска после внезапного сбоя подачи электропитания (F14 = 4 или 5)	для стандартного запуска
0: отключить	ВЫКЛ	Отключить	Отключить
1: включить	ВЫКЛ	Включить	Отключить
2: включить	ВКЛ	Включить	Включить
--	ВКЛ	Включить	Включить

■ Время задержки автопоиска – ***(H49)***

Автоматический поиск скорости ЭД на холостом ходу может оказаться неэффективным, если он выполняется при падающем напряжении. В этом случае необходимо остановить двигатель на некоторое время для того, чтобы устранить падение напряжения. Это время задается кодом H49 (0.0 - 10.0 с.).

При запуске с помощью команды включения автоматический поиск осуществляется с задержкой времени, заданной кодом H49. При совместном использовании одного двигателя двумя ПЧ с целью его произвольного запуска, остановки и выполнения автоматического поиска при каждом переключении, функциональный код H49 может устранять необходимость регулировки времени команды запуска.
Значение кода H49 должно быть одинаковым со значением кода H13 (Режим перезапуска после внезапного сбоя подачи электропитания, время перезапуска). ПЧ использует время задержки, заданное кодом H13, при перезапуске после внезапного сбоя подачи электропитания, при запуске во время включения и отключения команды BX ("Остановить вращение") или при перезапуске во время автоматической перезагрузки. ПЧ не запустится, пока не истечет время, заданное кодом H13, даже при удовлетворении условий запуска.



Примечание

- Убедитесь в том, что автоматическая настройка ПЧ предшествовала запуску автоматического поиска скорости двигателя на хостом ходу.
- Если измеренная скорость превышает максимальную величину или верхний предел скорости вращения, то ПЧ отключает автоматический поиск и запускается в стандартном режиме.
- Включение команды запуска позволит вам выполнить автоматический поиск даже в случае истечения времени, заданного кодом H16, при автоматическом поиске с перезапуском оборудования, имевшим место после внезапного сбоя подачи электропитания (F 14 = 4 или 5), и допустимым временем внезапного сбоя подачи электропитания, заданным кодом H16.
- ПЧ перезапускает незавершенный автоматический поиск, прерванный остановкой оборудования из-за возникновения сверхтока или повышенного напряжения.
- Выполняйте автоматический поиск при частоте 60 Гц или ниже.
- Запомните, что автоматический поиск не может полностью обеспечить ожидаемую работу оборудования, зависящую от условий, включающих нагрузку, параметры двигателя, длину силового кабеля и другие внешние причины.
- Если ПЧ оборудован одним из фильтров выходной цепи OFL-□□□-2 или -4 в одной из вторичных линий, то ПЧ не может выполнять автоматический поиск. Используйте вместо него фильтр OFL-□□□-□A

H11 Режим торможения

Определяет режим торможения при снятии команды запуска.

Значения H11	Функция
0	Преобразователь частоты замедляет и останавливает электродвигатель, следуя нормальному торможению (H07: Торможение по кривой) или времени торможения (F08)
1	Движение по инерции до остановки (Преобразователь частоты немедленно прекращает выход). Электродвигатель остановится по инерции электродвигателя и погру-зочного механизма и из-за потери механической энергии

Примечание Даже, если вы выбрали «Движение по инерции до остановки» (H11 = 1), торможение происходит в соответствии с установкой времени торможения, если установка частоты имеет низкое значение.

H12 Ограничение при перегрузке по току

Остановка при перегрузке по току происходит, если выходной ток ПЧ превышает защитный уровень из-за резкого изменения момента нагрузки на двигателе. Данная функция отслеживает выходной ток ПЧ и не позволяет ему превышать установленный порог.

Значения H12	Функция
0	Неактивна (Выключение при перегрузке тока на установленном уровне мгновенной перегрузки тока)
1	Активна (Ограничение перегрузки по току активно)

В зависимости от нагрузки ускорение за крайне короткое время может активировать ограничитель тока для подавления повышения частоты выхода преобразователя частоты. Это может вызвать колебания в системе или заставить преобразователь частоты войти в режим аварийного сигнала и отключиться. При установке времени ускорения, таким образом, учитывайте характеристики нагрузки и момент инерции.

Примечание Рабочий уровень токоограничения нельзя настраивать. При необходимости настройки - пользуйтесь токоограничением с помощью функциональных кодов F43 и F44 (они срабатывают с задержкой), если это не допустимо – пользуйтесь также функцией H12.
В зависимости от характера нагрузки очень короткое время разгона может вызвать срабатывание этой функции, также очень короткое время торможения может привести к появлению ошибки OU – перенапряжение. Учитывайте момент инерции механизма и располагаемый момент ЭД при установке времени разгона и торможения.

H13 Перезапуск после пропадания электропитания (Время перезапуска) (с.м. описание F14)

H14 Перезапуск после пропадания электропитания (Коэффициент падения частоты) (с.м. описание F14)

H16 Перезапуск после пропадания электропитания (Допустимая продолжительность кратковременного отключения электропитания) (с.м. описание F14)

Способы установки этих функциональных кодов представлены в описании функционального кода F14.

H26	Вход терморезистора
H27	Вход терморезистора (Уровень срабатывания терморезистора)

Установите эти функциональные коды, чтобы защитить электродвигатель от угрозы перегрева или для вывода аварийного сигнала при помощи ПТК (Положительный температурный коэффициент) терморезистора, встроенного в электродвигатель.

■ Терморезистор (Выбор) – ***(H26)***

Выбирает функцию (защита или аварийный сигнал) как показано ниже.

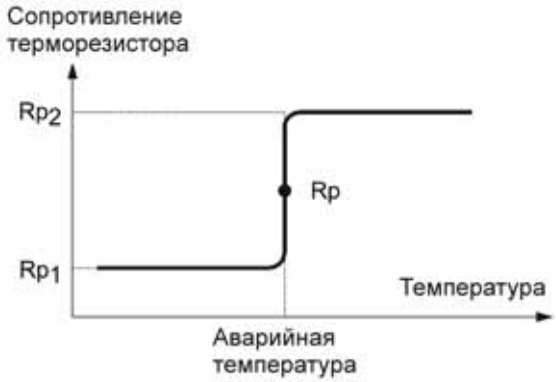
Значения H26	Описание
0	Неактивен
1	Активен. Если напряжение, снимаемое с терморезистора, превышает уровень обнаружения, активируется защита электродвигателя (аварийный сигнал 0h4), что приводит преобразователь частоты в состояние аварийной остановки

■ Терморезистор (Уровень обнаружения) – ***(H27)***

Определяет уровень температуры (выраженный в напряжении), получаемый с терморезистора.

Диапазон установки данных: от 0.00 до 5.00 (В).

Температура, при которой активируется защита от перегрева, зависит от характеристик терморезистора. Как показано на рисунке, внутреннее сопротивление терморезистора увеличивается у точки обнаружения аварийной температуры. Определите уровень обнаружения (напряжение Vc1), сравнив с контрольным, основанным на различиях во внутреннем сопротивлении.

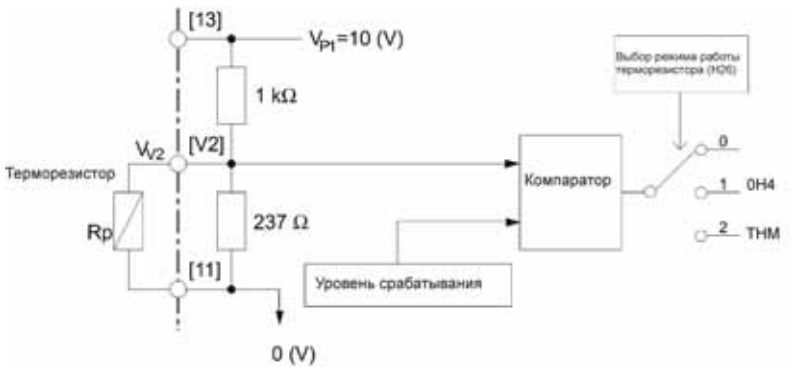


Вычислите напряжение Vv2 на клемме V2 при помощи уравнения, приведенного ниже.

$$V_{V2} = \frac{\dfrac{237 \times R_P}{237 + R_P}}{1000 + \dfrac{237 \times R_P}{237 + R_P}} \times 10\ (B)$$

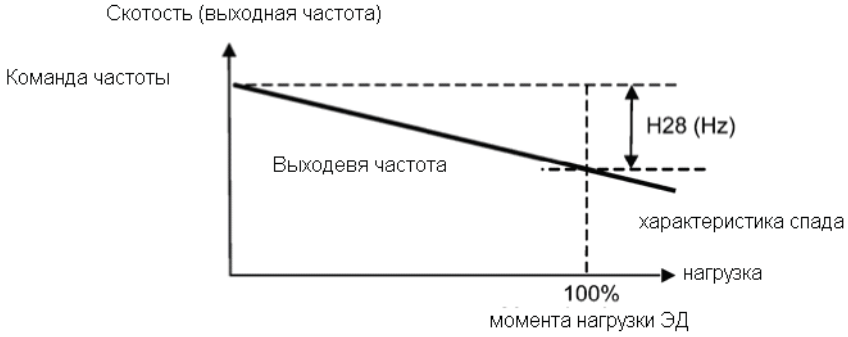
Замерив или узнав из справочника сопротивление терморезистора при температуре, на которой требуется срабатывание, вы можете подставить это значение в формулу для расчета ***Vv2*** и получить напряжение срабатывания для работы ПЧ. Установите это значение для функционального кода H27 (значение ***Vv2***, полученное в результате вычислений).

Напряжение, снятое со входа контакта [V2], сравнивается с заранее установленным напряжением уровня обнаружения (функциональный код H27).



H28 Контроль спада

В системе, снабженной двумя и более двигателями, любой скачок частоты между двигателями может вызвать дисбаланс нагрузки. Режим регулировки спада позволяет каждому ПЧ запускать двигатель с использованием характеристик спада частоты вращения для повышения нагрузки и устранения дисбаланса нагрузки.

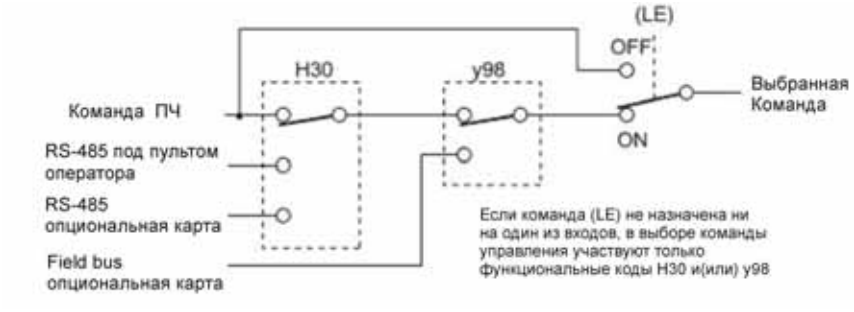


Примечание Перед использованием этой функции произведите автонастройку ЭД.

H30 Работа по интерфейсу (Выбор функции) (с.м. описание y98)

Использование стандартного (опционального) интерфейса RS-485 или опции Field bus (Полевая шина) для работы с персональным компьютером и (или) ПЛК. Это позволяет вам отслеживать работу преобразователя частоты, просматривать значения функциональных кодов, содержание команд частоты, а также подавать команду запуска дистанционным способом.

Эти функциональные коды позволяют вам настроить способ управления запуском ПЧ. H30 для линии связи RS-485; y98 – для полевой шины.



Выбор источника команды:

Источник команды	Описание
Преобразователь частоты	Источник команд – сам ПЧ, сигналы управления с внешних интерфейсов игнорируются. Команда частоты: источник, определенный F01 и C30, или команда многоступенчатой частоты. Команда запуска: панель оператора и/или команда с контактов
Линии связи RS-485 (Стандартная)	Источник команды: через соединитель RJ-45 для вспомогательной клавиатуры
Карта линии связи RS-485 (Опция)	Через карту линии связи RS-485 (по выбору)
Field bus (Опция)	С помощью опциональной карты Feld bus по протоколам FA, например, DeviceNet или PROFIBUS-DP

Источники команд, выбираемые при помощи функционального кода H30:

Значения H30	Источник команды частоты	Источник команды запуска
0	ПЧ (F01/C30)	ПЧ (F02)
1	Встроенный интерфейс RS-485	ПЧ (F02)
2	ПЧ (F01/C30)	Встроенный интерфейс RS-485
3	Встроенный интерфейс RS-485	Встроенный интерфейс RS-485
4	Опциональный интерфейс RS-485	ПЧ (F02)
5	Опциональный интерфейс RS-485	Встроенный интерфейс RS-485
6	ПЧ (F01/C30)	Опциональный интерфейс RS-485
7	Встроенный интерфейс RS-485	Опциональный интерфейс RS-485
8	Опциональный интерфейс RS-485	Опциональный интерфейс RS-485

Источники команд, выбираемые при помощи функционального кода y98:

Значения H30	Источник команды частоты	Источник команды запуска
0	Соответствует H30	Соответствует H30
1	Опция Field bus	Соответствует H30
2	Соответствует H30	Опция Field bus
3	Опция Field bus	Опция Field bus

Матрица определения источника команды:

		Команда частоты			
		ПЧ (F01/C30)	Встроенный интерфейс RS-485	Опциональный интерфейс RS-485	Опция Field bus
Команда запуска	ПЧ (F01/C30)	H30 = 0 y98 = 0	H30 = 1 y98 = 0	H30=4 y98=0	H30=0 (1 or 4) y98=1
	Встроенный интерфейс RS-485	H30 = 2 y98 = 0	H30 = 3 y98 = 0	H30=5 y98=0	H30=2 (3 or 5) y98=1
	Опциональный интерфейс RS-485	H30 = 6 y98 = 0	H30 = 7 y98 = 0	H30=8 y98=0	H30=6 (7 or 8) y98=1
	Опция Field bus	H30 = 0 (2 or 6) y98 = 2	H30 = 1 (3 or 7) y98 = 2	H30 = 4 (5 or 8) y98 = 2	H30 = 0 (1 to 8) y98 = 3

Более подробную информацию вы можете посмотреть в Главе 4 «ДИАГРАММЫ ДЛЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ», Руководстве пользователя интерфейса RS-485 (MEH448a) или Технологической инструкции по использованию опции Field bus.

- Если вы установили на один из контактов цифровых входов функцию (LE), установки функциональных кодов H30 и y98 вступают в силу, когда контакт включен, и теряют силу, когда он разомкнут (т.е. ПЧ управляется в соответствии с установками F01, F02 и C30).

H42 Емкость конденсатора звена постоянного тока
H43 Время наработки вентиляторов охлаждения ПЧ
H44 Число запусков ЭД 1

A46 (Число запусков ЭД 2)

Отображает число запусков ЭД 1

H45 Имитация аварии

H97 (Очистка истории ошибок

Код H45 вызывает генерацию ложного сигнала аварии для проверки правильности работы внешнего оборудования до его запуска.
Настройка значения кода H45 на позицию "1" отображает на светодиодном дисплее надпись Err с одновременной подачей ложного сигнала ***ALM*** заданному цифровому входу (См. функциональные коды E20, E21 и E27). Для получения доступа к данным кода H45 необходимо одновременно нажать кнопки STOP и Больше. После этого значение кода H45 автоматически сбрасываются до нуля, позволяя вам перезагрузить сигнал.
Что касается значений ложного сигнала, которые могут возникнуть при запуске ПЧ, то он сохраняет их, позволяя вам подтвердить состояние ложного сигнала.
Для сброса значения ложного сигнала воспользуйтесь кодом H97. Для получения доступа к изменению кода H97 необходимо одновременно нажать кнопки STOP и Больше. Для получения более подробной информации смотрите характеристику функционального кода H97

H47 Начальная емкость конденсатора звена постоянного тока

Отображает начальную емкость конденсатора звена постоянного тока.

H48	Наработка конденсаторов на плате питания

Отображает время наработки конденсаторов на плате питания.

H49	Подбор стартового режима (Время ожидания) H09 (Режим запуска, автопоиск)

Определяет время ожидания.
Диапазон установки данных: от 0.0 до 10.0 (сек).

H50	Нелинейная модель 1 V/f (Частота) F04 (Базовая частота 1) F05 (Действующее напряжение на базовой частоте 1) F06 (Максимальное выходное напряжение 1)	
H51	Нелинейная модель 1 V/f (Напряжение)	F04 – F06
H52	Нелинейная модель 2 V/f (Частота)	F04 – F06
H53	Нелинейная модель 2 V/f (Напряжение)	F04 – F06

Подробности установки нелинейной модели V/f приведены в описаниях функциональных кодов F04 - F06.

H54	Время ускорения/ торможения для толчкового режима

Определяет время ускорения и торможения для толчкового режима.
Диапазон установки данных: 0,00 – 3600 сек.
Подробнее о толчковом режиме работы JOG написано в описании функциональных кодов E01 – E05, которые отвечают за назначение цифровых входов X1 – X5.

H56	Время торможения для вынужденной остановки

Если (STOP) включается в то время, когда сигнал вынужденной остановки (СТОП) назначен контакту цифрового хода (значение функционального кода = 30), преобразователь частоты замедляется, чтобы остановиться в соответствии с установкой H56 (Время торможения для вынужденной остановки). Если преобразователь частоты остановился после торможения, он входит в состояние аварийной остановки с отображением аварийного сигнала er6 .

H61	Начальная частота при контроле Больше /Меньше

Определяет начальную частоту при включении питания при управлении частотой с помощью кнопок Больше / Меньше.
Подробнее об этом режиме работы написано в описании функциональных кодов E01 – E05, которые отвечают за назначение цифровых входов X1 – X5.

H63	Ограничитель низкого значения (Выбор) F15 (Верхнее ограничение частоты) F16 (Нижнее ограничение частоты)

Установка Ограничителя низкого значения (Выбор) приводится в описаниях функциональных кодов F15 и F16.

H64	Ограничитель низкого значения (Указание частоты низкого ограничения)

Если ограничитель выхода тока и/или подавления перегрузки активированы, эта функция ограничивает нижнее значение частоты, которое может изменяться под воздействием управления ограничения.
Диапазон установки данных: от 0.0 до 60.0 (Гц).

H68 Компенсация скольжения 1(Рабочее состояние)

F42 (Выбор режима контроля)
A40 (Компенсация скольжения 2 (Рабочее состояние))

Код H64 задает нижний предел частоты, используемой при активации ограничителя тока, ограничителя вращающего момента, автоматического торможения (антигенеративная проверка) или при регулировке предупреждения перегрузки. Как правило, изменение нижнего предела частоты не требуется.
Диапазон настройки данных: 0.0 - 60.0 (Гц)

H69 Автоматическое торможение (Антигенеративная проверка)

H76 (Ограничение момента, приращение, предельное при торможении)

Функциональный код H69 включает или отключает генеративную проверку.
Если ПЧ не снабжен рекуператором или тормозным модулем, если возвращенная генеративная энергия превышает способность ПЧ к торможению, то возникает остановка от перенапряжения.
Во избежание остановки от перенапряжения включите антигенеративную проверку с этим функциональным кодом. ПЧ регулирует частоту на выходе для сохранения вращающего момента при торможении около 0 Нм при фазах ускорения/ торможения и запуска постоянной скорости.
С момента увеличения частоты на выходе, представляющей опасность, ПЧ использует ограничитель вращающего момента (Ограничение момента, приращение, предельное при торможении), который может задаваться кодом H76. Ограничитель вращающего момента задает пределы заданию частоты на выходе до позиции "Исходная частота + параметры кода H76 ".
Запомните, что ограничитель вращающего момента активируется посредством антигенеративной проверки, вызывающей остановку ПЧ с одновременной подачей сигнала о перенапряжении. Увеличение данных кода H76 (0.0 - 400.0 Гц) повышает способность антигенеративной проверки.
Кроме того, во время торможения, отключаемого командой запуска, частота на выходе увеличивается до момента, когда ПЧ больше не может ослабить нагрузку. Во избежание этого воспользуйтесь кодом H69, который предоставляет выбор аннулирования антигенеративной проверки по истечении трех периодов заданного времени торможения, что, в свою очередь, приводит к снижению скорости двигателя.

Значения H69	Функция
0	Отключить
2	Включить Отменяется при фактическом превышении времени торможения в три раза по отношению к времени, заданному F08/E11
4	Включить Не отменяется даже при фактическом превышении времени торможения в три раза по отношению к времени, заданному F08/E11

Примечание Включение антигенеративной проверки может автоматически увеличить время останова.
Если подключен тормозной модуль, то рекомендуется отключить антигенеративную проверку.

H70 Управление предотвращением перегрузки

Определяет порядок снижения выходной частоты для предотвращения состояния перегрузки. С этой установкой выключение из-за перегрузки предотвращается посредством снижения выходной частоты ПЧ до выключения преобразователя частоты из-за перегрева вентилятора охлаждения или перегрузки преобразователя частоты (с аварийным сигналом 0h1 или 0lu). Эта установка удобна для такого устройства, как насос, для которого снижение выходной частоты приводит к снижению уровня или давления у нагрузки и важно поддерживать работу электродвигателя, даже если частота выходного сигнала понижается.

Значения H70	Функция
0.00	Торможение электродвигателя с временем торможения 1 (F08) или 2 (E11)
0.01 - 100.0	Торможение электродвигателя с временем торможения от 0.01 до 100.0 (Гц/с)
999	Отключить управление предотвращением перегрузки

Примечание В приложениях, где понижение выходной частоты ПЧ не приводит к понижению нагрузки, эта функция не имеет смысла и не должна активироваться (например, конвейер).

H71 Характеристики торможения

Установка этого функционального кода на «1» (ВКЛ) активирует установку вынужденного тормоза. Если генеративная энергия, производимая в ходе торможения электродвигателя, превышает регенеративную способность торможения преобразователя частоты, произойдет выключение в результате перенапряжения. Установка вынужденного тормоза повышает тормозной момент электродвигателя и его нагрев.

Примечание Эта функция предназначена для управления крутящим моментом в ходе торможения; она не имеет действия при тормозной нагрузке.
Установка автоматического контроля торможения (антигенеративный контроль H69 = 2 или 4) исключает из работы код H71.

H76 Ограничение момента, приращение, предельное при торможении H69 (Автоматическое торможение (антигенератив-ная проверка))

Работа кода H76 приведена в описании функционального кода H69.

H80 Подавление колебаний выходного тока 1 A41 (Подавление колебаний выходного тока 2)

Выходной ток преобразователя частоты, приводящий в движение электродвигатель, может колебаться из-за особенностей конструкции электродвигателя и/или люфта в механической нагрузке. Измените данные функционального кода H80, чтобы отрегулировать значение для подавления колебания. Однако, поскольку неправильная установка этого значения может вызвать еще большее колебание тока, не изменяйте настройку по умолчанию, если в этом нет необходимости.

Диапазон установки данных: от 0.00 до 0.40

H89,H90 H91 Зарезервировано

Установки зарезервированы производителем.

H94 Время работы электродвигателя 1
A45 (Время работы электродвигателя 2)

Вы можете получить данные о совокупном времени работы электродвигателя на панели оператора. Эта функция удобна для управления и технического обслуживания системы механизма.

Примечание значения H94 приводятся в шестнадцатеричной системе счисления.

H95 Торможение постоянным током (Режим торможения)
F20 по F22 (Торможение постоянным током 1, Частота начала торможения, уровень торможения, время торможения)
A09 по A11 (Торможение постоянным током 2, Частота начала торможения, уровень торможения, время торможения)

Способ установки режима торможения постоянным током приводится в описаниях функциональных кодов с F20 по F22.

H96 Приоритет кнопки СТОП / Проверка наличия команды запуска

Преобразователем частоты можно управлять при помощи функциональной комбинации «Приоритет кнопки STOP » и «Алгоритм проверки».

Значения H96	Приоритет кнопки STOP	Проверка наличия команды запуска
0	Отключен	Отключена
1	Включен	Отключена
2	Отключен	Включена
3	Включен	Включена

■ Приоритет кнопки ***СТОП***

Даже если команда движения поступает от контактов или через интерфейс, нажатие кнопки вынуждает преобразователь частоты затормозить и остановить электродвигатель. Код "Er6" отображается на светодиодном дисплее после остановки.

■ Проверка наличия команды запуска

В целях безопасности эта функция проверяет, включена ли какая-либо команда запуска. Если команда запуска была включена, на светодиодном дисплее отображается код ошибки "Er6" без запуска преобразователя частоты. Это происходит в следующих ситуациях:

- Если какая-либо команда запуска включена при включении питания преобразователя частоты.
- Команда запуска уже введена, когда кнопка RESET нажимается для сброса аварийного статуса ПЧ, или включается команда сброса аварийного сигнала ***(RST)*** (цифровой ввод).
- Если источник команды запуска включен операцией активации ***(LE)*** (цифровой ввод).

H97 Удаление истории аварий

Удаляет информацию (историю аварийных сигналов и данные о состоянии ПЧ во время аварии), а затем возвращает преобразователь частоты в нормальное состояние без воспроизведения аварийного сигнала.

Удаление информации об аварийных сигналах требует одновременного нажатия клавиш STOP и ^.

Значения H97	Функция
0	Неактивна
1	Очистить все (Установка данных на «1» удаляет все данные об аварийных сигналах и заполняет их значением «0».)

H98 Функция защиты/сохранения

Определяет, требуется ли активировать или отключить (a) автоматическое понижение несущей частоты, (b) защиту от потери фазы на входе, (c) защиту от потери фазы на выходе и (d) решение о том, что срок службы силовой схемы подошел к концу, а также какие критерии будут применяться для определения окончания срока службы конденсатора силовой схемы, а также определение блокировки вентиляторов постоянного тока.

Автоматическое понижение несущей частоты (бит 0)

Позволяет вам избежать выключения в результате перегрева или перегрузки. Если функция задействована, ПЧ постепенно снижает несущую частоту до выключения с аварийным сигналом *0H1* или *0LU,* если происходит перегрев теплоотвода или перегрузка в преобразователе частоты, ненормальная температура окружающей среды или неисправность в системе охлаждения. Эта функция удобна при эксплуатации важного механизма, где необходимо поддерживать электродвигатель в рабочем состоянии постоянно. Учтите, что при активации этой функции шум электродвигателя возрастает.

Защита от потери фазы на входе (Lin) (бит 1)

При обнаружении потери фазы трехфазной сети питания ПЧ входит в аварийный режим и выдает сигнал (Lin). Эта функция предохраняет ПЧ от тяжелых перегрузок, возникающих при обрыве входной фазы и межфазного разбаланса более 6%.

Примечание При слабой нагрузке и подключенном дросселе звена постоянного тока потеря фазы или межфазный перекос может быть не обнаружен из-за относительно малого воздействия на аппаратные средства, подключенные к силовой схеме.

Защита от потери фазы на выходе (0pl: Потеря фазы выхода) (бит 2)

При обнаружении потери фазы на выходе при включенном преобразователе эта функция останавливает преобразователь частоты и отображает аварийный сигнал (0pl). В случае, если установлен магнитный контактор на выходе ПЧ, если магнитный контактор отключается в ходе работы, все фазы будут потеряны. В этом случае эта функция защиты не сработает.

Выбор критериев для определения окончания срока службы конденсатора силовой схемы (бит 3)

Позволяет вам выбрать критерии для определения срока службы конденсаторов силовой схемы между заводским значением по умолчанию и вашим собственным.

Примечание перед изменением значений этого функционального кода проверьте остаточную емкость конденсаторов.

Контроль срока службы конденсаторов силовой схемы (бит 4)

Окончание срока службы конденсаторов определяется измерением времени, требуемого на разрядку после отключения питания. Время разрядки определяется емкостным сопротивлением конденсаторов, нагрузкой внутри преобразователя частоты. Таким образом, если нагрузка в преобразователе частоты значительно колеблется, время разрядки не может быть измерено точно и, в результате, решение об окончании срока службы может быть ошибочным. Чтобы избежать такой ошибки, вы можете отключить функцию контроля срока службы конденсаторов силовой схемы. Значение нагрузки может значительно колебаться в следующих случаях:

- Используется одна из опциональных плат или многофункциональная панель оператора.
- К звену постоянного тока подключены другие ПЧ или рекуператор.

В этих случаях отключите функцию контроля срока службы конденсаторов силовой схемы или проведите испытания на объекте с активной функцией для того, чтобы убедится в ее работоспособности.

Чтобы установить данные функционального кода H98, назначьте функции каждому биту (5 битов) и выразите его в десятичном формате, что является данными для функционального кода. Таблица далее перечисляет функции, назначенные каждому биту, и пример его десятичного выражения.

Бит	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Функция	Решение о сроке службы конденсаторов силовой схемы	Выбрать контрольную для принятия решения о сроке службы конденсаторов силовой схемы	Обнаружить потерю фазы выхода	Обнаружить потерю фазы ввода	Автопонижение несущей частоты
Значение = 0	Отключен	Использовать заводское значение по умолчанию	Отключен	Отключен	Отключен
Значение = 1	Включен	Использовать настройки пользователя	Включен	Включен	Включен
Пример десятичного выражения	Включен (1)	Использовать заводское значение по умолчанию (0)	Отключен (0)	Включен (1)	Включен (1)

Таблица преобразования (Десятичный / Двоичный).

Десятичный	Двоичный					Десятичный	Двоичный				
	Бит4	Бит3	Бит 2	Бит 1	Бит 0		Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0	18	1	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	19	1	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	20	1	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1	21	1	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0	22	1	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1	23	1	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0	24	1	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1	25	1	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0	26	1	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1	27	1	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0	28	1	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1	29	1	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0	30	1	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1	31	1	1	1	1	1

5.2.6 Коды A (Параметры второго электродвигателя)

A01	Максимальная частота 2	F03 (Максимальная частота 1)
A02	Базовая частота 2	F04 (Базовая частота 1)
A03	Действующее напряжение на базовой частоте 2 F05 (Действующее напряжение на базовой частоте 1)	
A04	Максимальное выходное напряжение 2 F06 (Максимальное выходное напряжение 1)	
A05	Подмагничивание (буст) 2	F09 (Подмагничивание (буст) 1)
A06	Электронное термореле защиты электродвигателя 2 (тип электродвигателя) F10 (Электронное термореле защиты электродвигателя 1, Тип электродвигателя)	
A07	Электронное термореле защиты электродвигателя 2 (уровень обнаружения перегрузки) F11 (Электронное термореле защиты электродвигателя 1, Уровень обнаружения перегрузки)	
A08	Электронное термореле защиты электродвигателя 2 (Тепловая постоянная времени) F12 (Электронное термореле защиты электродвигателя 1, Тепловая постоянная времени)	
A09	Торможение постоянным током 2 (частота начала торможения) F20 (Торможение постоянным током 1 (частота начала торможения))	
A10	Торможение постоянным током 2 (уровень торможения) F21 (Торможение постоянным током 1 (уровень торможения))	
A11	Торможение постоянным током 2 (время торможения) F22 (Торможение постоянным током 1 (время торможения))	
A12	Частота запуска 2	F23 (частота запуска 1)
A13	Выбор нагрузки/ автоматическое подмагничивание (буст)/ автоэнергосбе-режение 2 F37 (Выбор нагрузки / автоматическое увеличение крутя-щего момента / энергосбережение)	
A14	Выбор режима контроля 2	F42 (Выбор режима контроля 1)
A15	Электродвигатель 2 (Количество полюсов) P01 (Электродвигатель 1 (Количество полюсов))	
A16	Электродвигатель 2 (Номинальная мощность) P02 (Электродвигатель 1 (Номинальная мощность)	
A17	Электродвигатель 2 (Номинальный ток) P03 (Электродвигатель 1 (Номинальный ток))	
A18	Электродвигатель 2 (Автоматическая настройка) P04 (Электродвигатель 1 (Автоматическая настройка)	
A19	Электродвигатель 2 (Онлайн настройка) P05 (Электродвига-тель 1 (Онлайн настройка))	
A20	Электродвигатель 2 (Ток холостого хода) P06 (Электродвигатель 1 (Ток холостого хода))	

A21	Электродвигатель 2 (%R1) P07 (Электродвигатель 1 (%R1))
A22	Электродвигатель 2 (%X) P08 (Электродвигатель 1 (%X))
A23	Усиление компенсации скольжения (работа) двигателя 2 P09 (ЭД 1 усиление компенсации скольжения (работа) двигателя 1)
A24	Время ответа компенсации скольжения двигателя 2 P10 (Время ответа компенсации скольжениядвигателя 1)
A25	Усиление компенсации скольжения (торможение) двигателя 2 P11 (Усиление компенсации скольжения (торможение) двигателя 1)
A26	Действующая частота компенсации скольжения 2 P12 (Действующая частота компенсации скольжения 1)
A39	Выбор электродвигателя 2 P99 (Выбор электродвигателя 1)
A40	Компенсация скольжения 2(Рабочее состояние) H68 (Компенсация скольжения 1(Рабочее состояние)
A41	Подавление колебаний выходного тока 2 H80 (Подавление колебаний выходного тока 1))
A45	Время работы электродвигателя 2H 94 (Время работы электродвигателя 1)
A46	Число запусков ЭД 2 H44 (Число запусков ЭД 1)

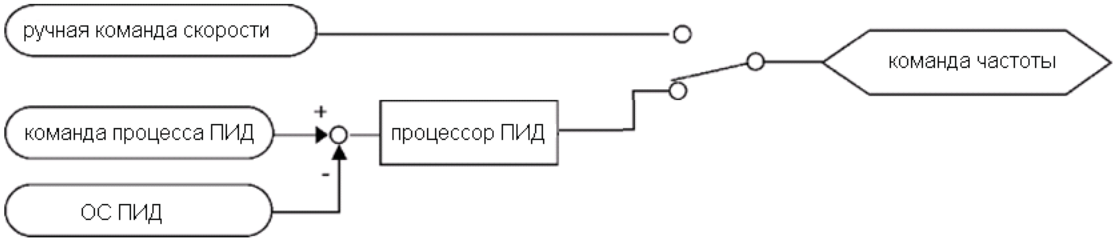
Функциональные коды из этого раздела отвечают за работу второго ЭД. О том, как переключится с первого ЭД на второй, смотрите в описании функциональных кодов E01 – E05, команда M2/M1.

5.2.7 Коды J (Прикладные функции)

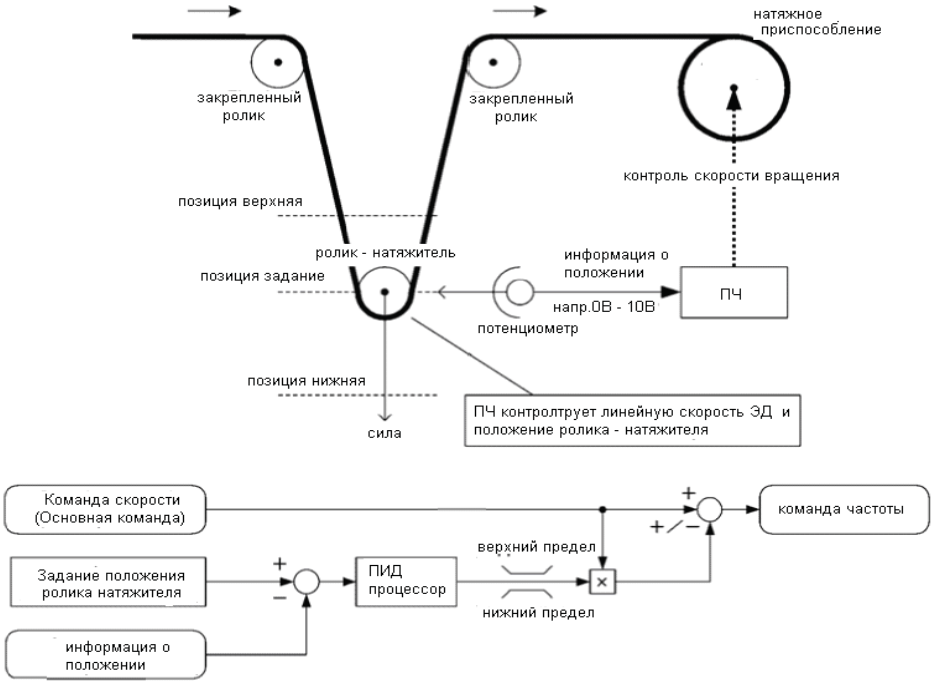
J01	ПИД–регулирование (Режим)
J02	ПИД–регулирование (Команда управления SV)
J03	ПИД–регулирование (Пропорциональная составляющая)
J04	ПИД–регулирование (Интегральная составляющая)
J05	ПИД–регулирование (Дифференциальная составляющая)
J06	ПИД–регулирование (Фильтр ОС)

При ПИД–регулировании состояние объекта определяется сенсорным или другим аналогичным ему устройством. Затем оно сравнивается с величиной команды (например, командой регулировки температуры). Если между текущим и заданным состоянием есть разница, то ПИД–регулятор стремится минимизировать ее.
ПИД–регулятор расширяет область применения ПЧ для регулировки процесса, а именно, регулировки потока, давления, температуры, скорости и натяжения.
Если ПИД–регулирование включено (J01 = 1, 2 или 3), то регулировка частоты ПЧ переключается с блока генератора команды частоты при запуске на блок генератора частоты команды ПИД.

Блок-схема процесса ПИД - регулирования



Блок-схема регулировки натяжения



См. блок-схемы в главе 4, разделе 4.5 "Схема управления ПИД-процесса" и разделе 4.6 "Блок-схема ПИД-регулировки натяжения".

Выбор режима – **(J01)**

Функциональный код J01 определяет режим ПИД–регулирования.

Значения J01	Функция
0	Отключить
1	Включить (Регулировка процесса, стандартная операция)
2	Включить (Регулировка процесса, обратная операция)
3	Включить (Регулировка натяжения)

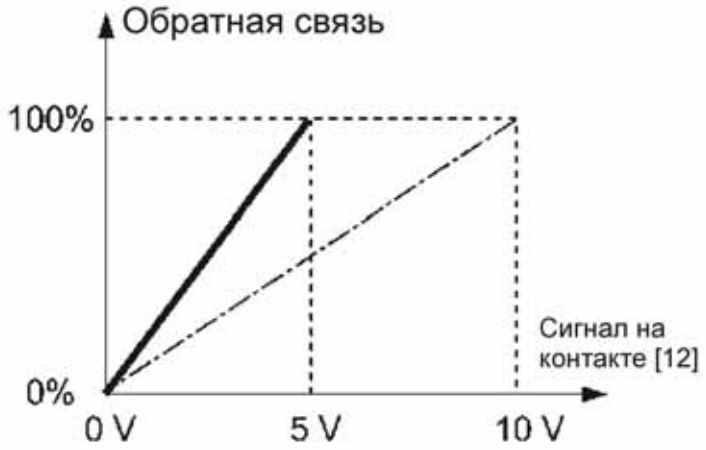
Использование кода J01 позволяет переключать операцию со стандартной на обратную. Команда входа IVS также позволяет осуществлять переключение со стандартной операции на обратную.
Для получения более подробной информации о переключении со стандартной операции на обратную смотрите описание кодов E01 - E05

Выбор входа обратной связи

Для регулировки обратной связи необходимо определить вход согласно типу сигнала датчика.
Если датчик на выходе имеет ток, то необходимо использовать вход для тока ПЧ [C1].
Если у датчика на выходе напряжение, то необходимо использовать вход ПЧ для напряжения [12] или переключить вход [C1] на вход для напряжения и использовать его.
Для получения более подробной информации см. описания кодов E61 - E63.

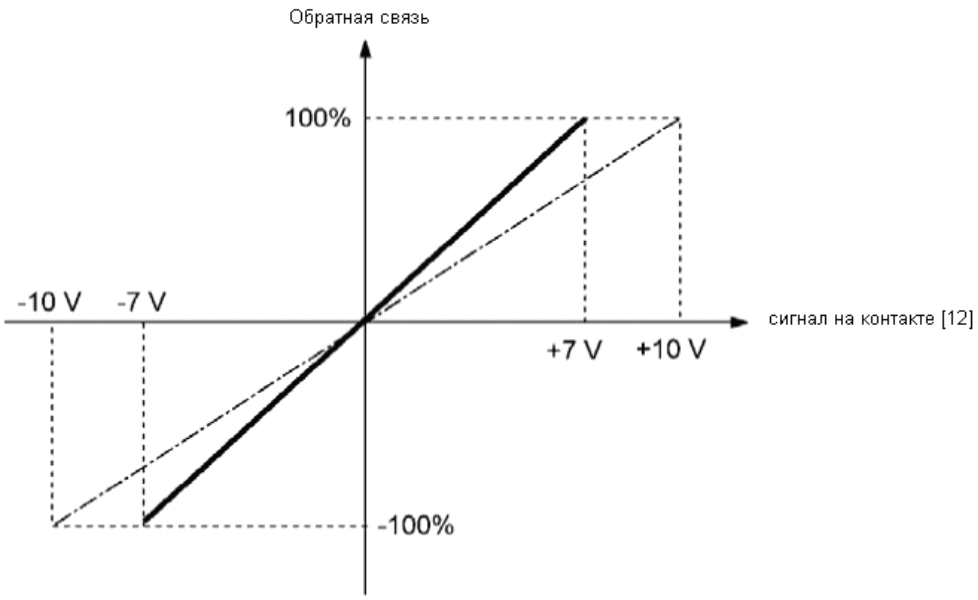
Пример использования: Регулировка процесса

Диапазон ПИД–регулировки процесса составляет от 0% до 100% и регулируется в памяти инвертера. Определите диапазон для входа обратной связи, регулируемый посредством настройки усиления.
Если уровень выхода внешнего датчика находится в диапазоне от 1 до 5 В, то необходимо использовать вход [12] для напряжения на входе.
Пример:
Установите регулировку усиления (C32) на 200% так, что максимальное значение (5В) внешнего выхода датчика соответствовало 100%. Отметьте, что указанием входа для контакта [12] является 0.
- 10 В соответствует 0-100%; таким образом, должен быть указан коэффициент усиления в 200% (= 10 В/5 В). Заметьте, что установка смещения не относится к управлению обратной связи.

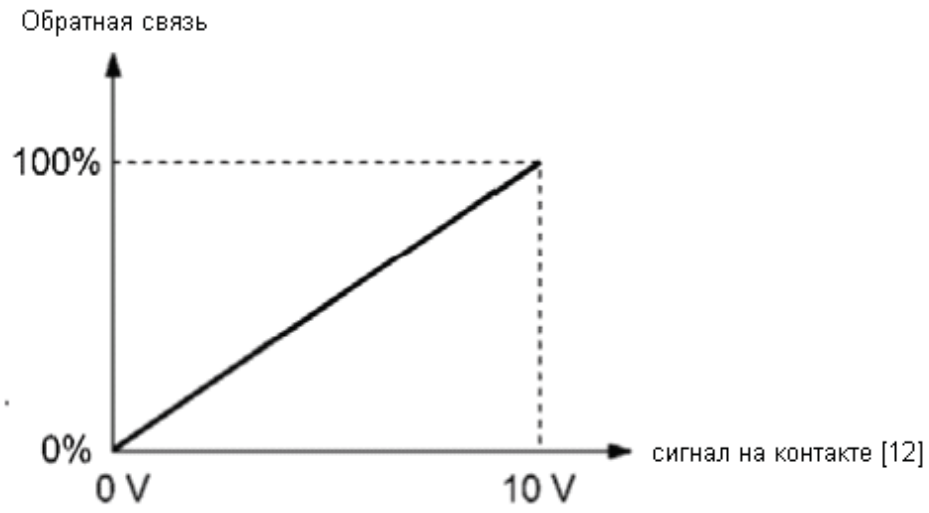


Примеры использования: Регулировка натяжения

Пример 1. Если уровень выходного сигнала датчика находится в диапазоне от -7 до +7 В постоянного тока, то используйте вход [12] для двухполярного входа напряжения.
Пример.
Если датчик с двухполярным выходом напряжения, то ПЧ регулирует скорость в диапазоне от
– 100 до + 100%. Для преобразования показателя +(-)7 В постоянного тока в диапазон +(-) 100% необходимо установить параметр усиления на позицию 143% по формуле:
10 В/7 В 143%



Пример 2. Если напряжение выхода датчика находится в диапазоне от 0 до 10 В постоянного тока, то используйте вход [12] или [C1] (Функция V2) для однополярного входа напряжения.
Пример.
Если напряжение выхода датчика однополярно, то ПЧ регулирует скорость в диапазоне от 0 до + 100%.



Этот пример задает исходное положение натяжения около + 5 В (50%).

■ Команда управления процессом ПИД SV – ***(J02)***

Определяет способ задания команды ПИД–регулирования.

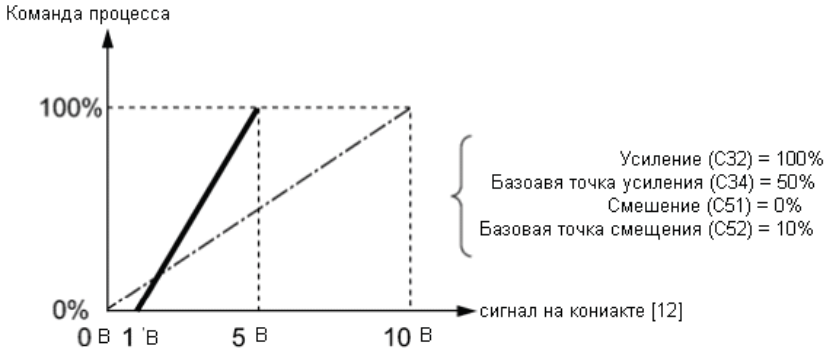
Значения H69	Функция
0	При помощи клавиш ⌃ ⌄ на панели оператора, в соответствии с коэффициентами отображения E40 и E41, вы можете преобразовать 0-100% команды процесса (±100% для контроля натяжения) в удобный для использования диапазон физических значений для отображения и задания
1	Команда процесса ПИД 1 (Контакты [12], [C1] (функция C1), [C1] (функция V2). В дополнение к настройке J02, необходима настройка функциональных кодов E61, E62 и E63 (на одном из них должна быть выбрана команда процесса ПИД 1(значение 3)). Подробности – в описании функциональных кодов E61, E62 и E63
3	Команда с контактов, которым назначены функции ВВЕРХ и ВНИЗ. При помощи команды ВВЕРХ или команды ВНИЗ, в соответствии с коэффициентами отображения E40 и E41, вы можете преобразовать 0-100% команды процесса (±100% для контроля натяжения) в удобный для использования диапазон физических значений для отображения и задания. Кроме присвоения J02 значения «3» вы также должны назначить функции E01 – E05 контактов ([X1] – [X5]) для команд ВВЕРХ (ВВЕРХ) и ВНИЗ (ВНИЗ) (значения функционального кода = 17 и 18). Подробности о работе (ВВЕРХ)/(ВНИЗ) – в информации о назначении команд ВВЕРХ (ВВЕРХ) и ВНИЗ (ВНИЗ) в описании функций E01 – E05
4	Управление через линию связи. Используйте функциональный код (S13) для команды ПИД по линии связи. Команда процесса 20000 (в десятичной системе счисления) эквивалентна 100% (максимальной частоте) команды ПИД. Подробности о линии связи и т.д. – в Руководстве пользователя по линии связи RS-485 (MEH448a)

Примечание

- В качестве предварительно заданной величины ПИД–команды может быть также выбрана многоступенчатая частота (C08 = 4), заданная командами цифровых входов SS4 и SS8, отличная от команды, заданной кодом J02.
  Вычислите данные настройки ПИД–команды, используя приведеное ниже выражение:
  ПИД–команда (%) = (Предварительно заданная многоступенчатая / Максимальная частота) x 100.
  При регулировке натяжения (J01 = 3) задание сохраняется в коде J57 (ПИД
- регулирование: Исходное положение натяжения), как значение функционального кода.

Настройка значения команды ПИД (только для аналогового входа)

При выборе аналогового входа в качестве команды ПИД определите диапазон значения команды ПИД. Используя параметры частоты, вы можете произвольно задать отношение между командой и величиной аналогового входа, настраивая параметры усиления и смещения.
Для получения более подробной информации смотрите характеристики функциональных кодов C32, C34, C37, C39, C42, C44, C51 и C52.
Пример. Отображение диапазона от 1 до 5 В для входа [12], от 0 до 100%, соответственно.



Коэффициент отображения ПИД и контроль

Чтобы контролировать команду процесса ПИД и значение обратной связи, установите коэффициент преобразования, используемый для трансформации значения ПИД, до легко понятных значений, например, температуры.
Подробности о коэффициенте преобразования в описаниях функциональных кодов E40 и E41, информация о контроле в описании кода E43.

■ Усиление – ***(J03)***

Устанавливает коэффициент усиления процесса ПИД.

Диапазон установки: от 0.000 до 30.000 (раз).

П–регулирование (пропорциональное)

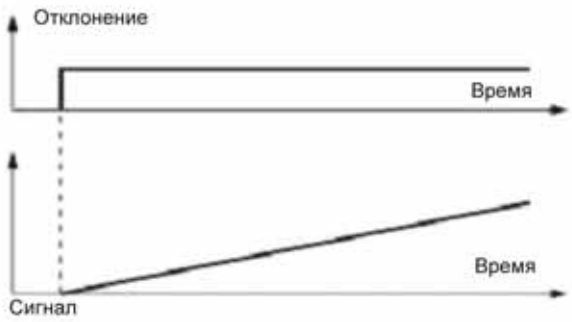
Изменение выходной частоты пропорциональной отклонению называется П–регулирование (пропорциональное).
Усиление определяет уровень ответа системы на отклонение при П–регулировании. Повышение усиления ускоряет ответ, избыточное усиление может вызвать вибрацию, а понижение усиления замедляет ответ.

■ Интегральное время – ***(J04)***

Устанавливает интегральную составляющую процесса ПИД.
Диапазон установки: от 0.0 до 3600.0 (сек.).
0.0 означает, что интегральный компонент не используется.

И–интегрирование

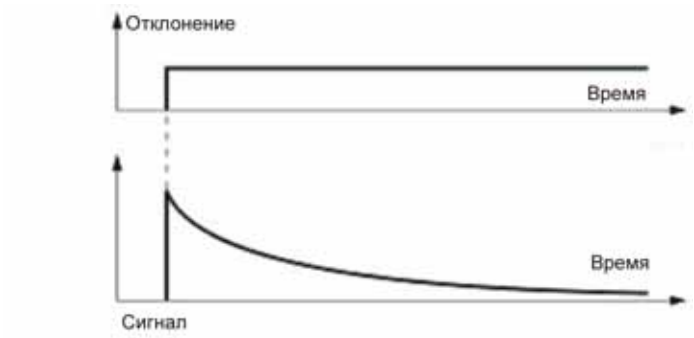
Изменение выходной частоты пропорционально интегралу отклонения называется И–регулированием. Т.е. И–регулирование удобно для приближения значения обратной связи к целевому значению. Для системы, отклонение которой резко изменяется, эта настройка не приведет к быстрой реакции системы.
Эффективность И–регулирования выражена параметром интегрального времени. Чем продолжительнее интегральное время, тем медленнее ответ. Реакция на внешнее воздействие тоже становится медленной. Чем короче интегральное время, тем быстрее ответ. Установка слишком короткого интегрального времени, однако, может привести к колебаниям системы.



■ Дифференциальное время – ***(J05)***

Устанавливает дифференциальную составляющую процесса ПИД.

Диапазон установки: от 0.00 до 600.00 (сек.).
0.0 означает, что дифференциальная составляющая не активна.
Д–регулирование (дифференциальное).
Операция, при которой выходная частота пропорциональна дифференциалу отклонения, называется Д–регулирование. Д–регулирование применяется при необходимости резкого изменения. Эта ус-тановка приводит к быстрой реакции системы.
Эффективность Д–регулирования выражена параметром дифференциального времени. Установка большого дифференциального времени быстро сведется к ошибке управления системы (отклонению) посредством П–регулирования. Установка слишком продолжительного времени приводит к усилению вибрации системы. Установка слишком короткого времени ослабит эффект подавления колебаний.



Описания комбинированного использования регулирования П, И и Д приведены ниже.

(1) ПИ–регулирование

ПИ–регулирование, представляющее собой комбинацию П и И–регулирования, используется для минимизации отклонения, вызванного перерегулированием П. ПИ–регулирование минимизирует отклонение, вызванное расхождением значения команды задания и внешнего параметра. Однако, чем больше значение интегрального времени, тем медленнее реакция системы на воздействие.
Использование одного П–регулирования оправдано для нагрузок с большим числом интегрирующих компонентов.

(2) ПД–регулирование

Если для системы применяется ПД–регулирование, в момент совершения отклонения система немедленно вырабатывает значение регулирования, значительно превышающее значение отклонения, чтобы подавить отклонение. Если отклонения малы, значение П–регулирования нужно уменьшить.
Нагрузка, в том числе с интегральными компонентами в оборудовании, при управлении может колебаться от влияния интегрального компонента, если применяется только П–регулирование. В этом случае используйте ПД–регулирование, чтобы уменьшить колебания, вызванные П–регулированием, для поддержания устойчивости системы. Таким образом, ПД–регулирование должно применяться к системе, в которой отсутствуют процессы затухания.

(3) ПИД–регулирование

ПИД–регулирование применяется посредством комбинирования П–регулирования с подавлением отклонения И и подавлением колебаний Д. ПИД–регулирование означает минимальное отклонение управления, высокую точность и высокую стабильность.
Применение ПИД–регулирования к любой системе, которая отличается продолжительным вре-менем ответа на отклонение, может дать отличные результаты.

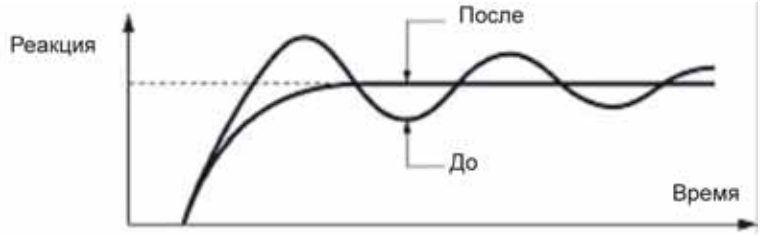
Следуйте приведенной ниже процедуре, чтобы установить значения функциональных кодов процесса ПИД.
Настоятельно рекомендуется регулировать значения процесса ПИД–регулирования, отслеживая сигнал ответа системы при помощи осциллографа или эквивалентного прибора. Повторите следующую процедуру, чтобы определить оптимальное решение для каждой системы:

- Увеличьте значения функционального кода J03 (Усиление) до значения, при котором сигнал обратной связи не будет колебаться.
- Уменьшите значение функционального кода J04 (Интегральное время) до значения, при котором сигнал обратной связи еще не будет колебаться.
- Увеличьте значение функционального кода J05 (Дифференциальное время) до значения, при котором сигнал обратной связи еще не будет колебаться.

Уточнение сигналов отклика системы показано ниже.

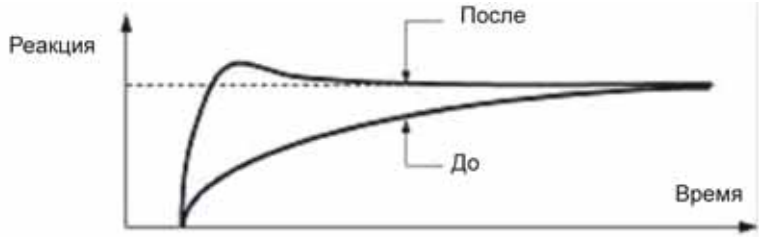
1) Подавление перерегулирования.

Увеличьте значение функционального кода J04 (Интегральное время) и уменьшите значение функционального кода J05 (Дифференциальное время).



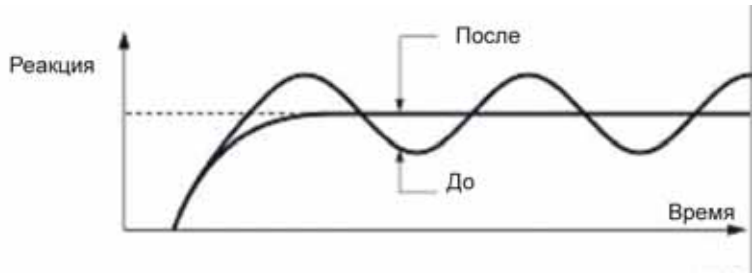
2) Быстрая стабилизация (умерить допустимое регулирование).

Уменьшить значение данных для функционального кода J03 (Усиление) и увеличить для J05 (Дифференциальное время).



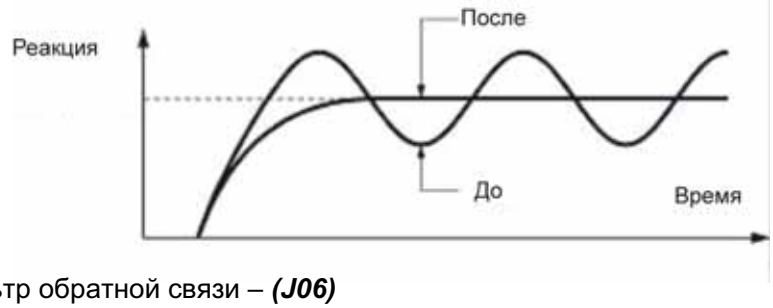
3) Для подавления колебаний, более продолжительных, чем в п. 1 - при помощи функционального кода J04.

Увеличьте значение функционального кода J04 (Интегральное время).



1) 4) Подавление колебаний по периодичности приблизительно равных периоду, установленному функциональным кодом J05 (Дифференциальное время).

Увеличьте значение функционального кода J05 (Дифференциальное время). Уменьшите значение функционального кода J03 (Усиление), если дифференциальное время установлено на 0 сек.



■ Фильтр обратной связи – ***(J06)***

Устанавливает постоянную времени для фильтра обратной связи ПИД.

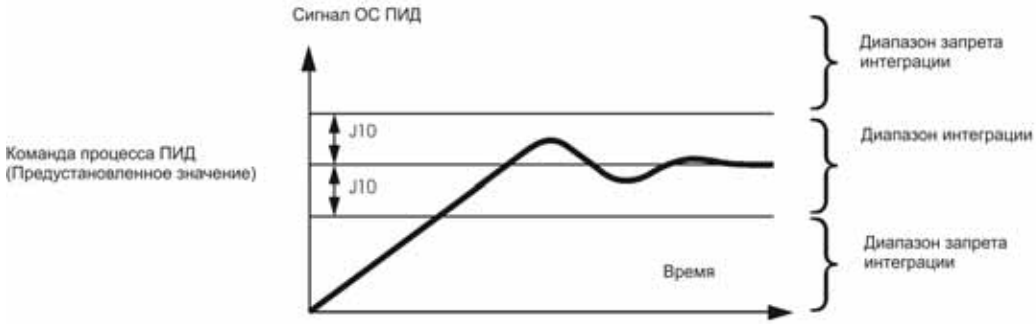
Диапазон установки : от 0.0 до 900.0 (сек.).
Эта установка используется для стабилизации контура регулирования ПИД. Установка слишком продолжительного времени приводит к замедлению ответа системы.

Примечание Для задания характеристик фильтров обратной связи в случае контроля натяжения, установите постоянные времени фильтров (C33, C38 и C43).

J10	ПИД–регулирование (Подавление перерегулирования)

Подавляет перерегулирование в ходе ПИД–регулирования. Пока разница между значением обратной связи (значение) и командой процесса ПИД находится вне заранее установленного диапазона, преобразователь частоты сохраняет свое значение и не производит интеграцию.

Диапазон установки данных: от 0.0 до 200.0 (%).



J11	ПИД–регулирование (Выбор выхода аварийного сигнала)
J12	ПИД–регулирование (Аварийный сигнал верхнего предела (AH))
J13	ПИД–регулирование (Аварийный сигнал нижнего предела (AL))

Два типа аварийных сигналов могут возникнуть при ПИД–регулировании: аварийный сигнал абсолютного значения и аварийный сигнал отклонения. Для этого вы должны назначить выход аварийного сигнала ПИД (PID-ALM) одному из контактов транзисторного или релейного выходов (значение функционального кода = 42).

■ ПИД–регулирование (выбор выхода аварийного сигнала) – (***J11)***

Определяет аварийный сигнал. В таблице ниже перечислены варианты аварийного сигнала, доступные в системе.

Значения H03	Аварийный сигнал	Описание
0	Аварийный сигнал значения сигнала ОС	Если значение сигнала ОС ПИД находится в пределах между максимальным (J12) и минимальным (J13) значениями – сигнал (PID-ALM) является активным.
1	Аварийный сигнал значения сигнала ОС (с захватом)	Как указано выше (с захватом)
2	Аварийный сигнал значения сигнала ОС (с удержанием)	Как указано выше (с удержанием)
3	Аварийный сигнал значения сигнала ОС (с захватом и удержанием)	Как указано выше (с захватом и удержанием)
4	Аварийный сигнал отклонения	Если значение сигнала ОС ПИД находится в пределах: меньше чем {(команда ПИД) – (нижний предел (J13))} и больше чем {(команда ПИД) + (верхний предел (J12))} – команда (PID-ALM) является активной.
5	Аварийный сигнал отклонения (с захватом)	Как указано выше (с захватом)
6	Аварийный сигнал отклонения (с удержанием)	Как указано выше (с удержанием)
7	Аварийный сигнал отклонения (с захватом и удержанием)	Как указано выше (с захватом и удержанием)

Захват: при включении выход аварийного сигнала сохраняется в состоянии ВЫКЛ (отключен), даже если сигнал ОС находится в диапазоне аварийного сигнала. Если сигнал ОС входит в диапазон неаварийного сигнала, аварийный сигнал будет активирован, как только сигнал ОС снова войдет в диапазон аварийного сигнала.

Удержание: если сигнал ОС входит в диапазон аварийного сигнала и аварийный сигнал ВКЛ, аварийный сигнал останется включенным, даже если он выходит за диапазон аварийного сигнала. Чтобы снять блокировку, выполните сброс при помощи клавиши или включения команды контакта ***(RST)***.

■ ПИД–регулирование (верхний аварийный уровень (AH)) – ***(J12)***

Определяет верхний предел для аварийного сигнала (AH) в процентном отношении (%) от максимального значения процесса.

■ ПИД–регулирование (нижний аварийный уровень (AL)) – ***(J13)***

Определяет нижний предел аварийного сигнала (AL) в процентном отношении (%) от максимального значения процесса.

Примечание Отображаемое значение (%) является отношением верхнего/нижнего значения процесса к полному масштабу (10 В, 20мА) значения обратной связи (в случае усиления 100%). Верхний предел AH и Нижний предел LA также относятся к следующим сигналам тревоги.

Аварийный сигнал	Описание	Как интерпретировать аварийный сигнал	
		Выбор выхода аварийного сигнала (J11)	Установка параметра
	ВКЛ, если AH < PV	Аварийный сигнал значения сигнала ОС	J13 (AL) = 0
Нижний предел (абсолютный)	ВКЛ, если PV < AL		J13 (AH) = 100%
Верхний предел (отклонение)	ВКЛ, если SV + AH < PV	Аварийный сигнал отклонения	J13 (AL) = 100%
Нижний предел (отклонение)	ВКЛ, если PV < [SV – AL]		J12 (AL) = 100%
Верхний/Нижний предел (отклонение)	ВКЛ, если [SV – PV] > AL		J12 (AL) = AH
Диапазон верхнего/нижнего предела (отклонение)	ВКЛ, если [SV – AL] < PV < [SV + AL]	Аварийный сигнал отклонения	Подать инверсно
Диапазон верхнего/нижнего предела (абсолютный)	ВКЛ, если AL < PV < AH	Аварийный сигнал значения сигнала ОС	Подать инверсно
Диапазон верхнего/нижнего предела (отклонение)	ВКЛ, если [SV – AL] < PV < [SV + AH]	Аварийный сигнал отклонения	Подать инверсно

AH – верхний аварийный уровень.
AL – нижний аварийный уровень.
PV – сигнал ОС ПИД.
SV – сигнал команды ПИД.

J18 ПИД–регулирование (Верхний предел выхода процесса ПИД)
J19 ПИД–регулирование (Нижний предел выхода процесса ПИД)

Эти функциональные коды определяют верхний и нижний пределы выхода процесса ПИД. Они игнорируются, если ПИД–регулирование отменено, в этом случае ПЧ работает с нормальной установленной частотой без их участия.

■ ПИД–регулирование (Верхний предел выхода процесса ПИД) – ***(J18)***

Определяет ограничение верхнего предела выхода процесса ПИД–контроля, с приростом в 1 Гц. Если вы указываете «999», то функциональному коду J18 будет присвоено значение кода (F15) Ограничение выходной частоты (максимум).

■ ПИД–регулирование (Нижний предел выхода процесса ПИД) – ***(J19)***

Определяет ограничение нижнего предела выхода процесса ПИД контроля, с приростом в 1 Гц. Если вы указываете «999», то функциональному коду J19 будет присвоено значение кода (F16) Ограничение выходной частоты (минимум).

J56 ПИД–регулирование (Фильтр команды скорости)

Не используется.

J57 ПИД–регулирование (Память задания контроля натяжения)

В этом функциональном коде хранится информация о положении ролика натяжителя в формате: – 100% ~ 100 %, для контроля натяжения. Натяжение может быть определено как функциональный код, если J02 = 0 (панель оператора), или как стандартная команда ПИД–процесса.
Задание команды ПИД описано в главе 3.

J58 ПИД–регулирование натяжения (Определение шага отклонения)

J59 ПИД–регулирование П (Усиление) 2

J60 ПИД–регулирование И (Интегральное время) 2

J61 ПИД-регулирование Д (Дифференциальное время) 2

При контроле натяжения положение ролика определяется, как значение его положения из диапазона J57 плюс минус шаг регулировки натяжения J58. Если ПЧ попадает в этот диапазон, то он переключает постоянные с группы J03, J04 и J05 на J59, J60 и J61, если такой алгоритм заложен в его ПИД–процессор. Увеличение коэффициента усиления может привести к увеличению производительности системы при контроле натяжения.

- **ПИД регулирование натяжения (Определение шага отклонения) – (J58)**
  Код J58 задает диапазон шага отклонения от 1 до 100%. Задание нуля не переключает постоянные ПИД.
- П (Усиление) 2 (J59).
- И (Интегральное время) 2 (J60).
- Д (Дифференциальное время) 2 (J61).

Характеристики J59, J60 и J61 аналогичны характеристикам ПИД–регулирования П (Усиление) (J03), И (Интегральное время) (J04) и Д (Дифференциальное время) (J05).

J62 ПИД-регулирование (Выбор блока)

Эта функция позволяет выбрать, какое действие будет выбрано (сложение или вычитание) для команды скорости процессора ПИД–контроля натяжения и основной команды скорости, а также будет ли масштабирована команда скорости процесса ПИД–контроля натяжения.

Значения J62			Функция проверки	
Десятичный	Бит 1	Бит 0	Тип проверочной величины	Операция для первичной команды скорости
0	0	0	Абсолютная величина (Гц)	Прибавление
1	0	1	Абсолютная величина (Гц)	Вычитание
2	1	0	Процентное соотношение	Прибавление
3	1	1	Процентное соотношение	Вычитание

J63 Остановка при перегрузке (Определяемая величина)

J64 Остановка при перегрузке (Уровень)

J65 Остановка при перегрузке (Режим работы)

J66 Остановка при перегрузке (Рабочее состояние)

J67 Остановка при перегрузке (Таймер)

Когда контролируемый параметр (J63) превышает определенный уровень (J64) в течение времени (J67), ПЧ активирует функцию остановки по перегрузке, определенную (J65). Используйте эту функцию для защиты от перегрузок, когда нагрузка слишком велика, или когда требуется остановка системы из-за того, что ЭД затормозил механический тормоз.

■ Определяемая величина – ***(J63)***

J63 задает определяемую величину индекса состояния, отображаемого на индикаторе дисплея преобразователя.

Значения J63	Определяемая величина	Характеристика
0	Момент на выходе	Для достижения максимальной точности исчисления вращающего момента необходимо произвести автоматическую настройку ПЧ. Эта настройка касается лишь вращающего момента при запуске двигателя
1	Ток на выходе	У двигателя всегда есть ток холостого хода. Правильно задайте код J64 (Уровень определения), учитывая параметры тока XX, подаваемого к двигателю от ПЧ

■ Уровень определения – ***(J64)***

Код J64 задает уровень определения, принимая номинальный вращающий момент и ток двигателя за 100%.

■ Выбор режима – ***(J65)***

Код J65 задает действия, при условии, что величина нагрузки превышает величину, заданную J64.

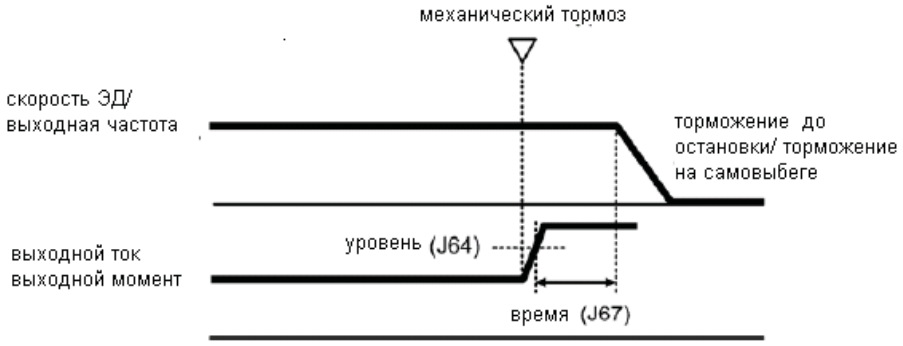
Значения J65	Режим	Характеристика
0	Отключить	ПЧ отменяет функцию остановки перегрузки
1	Снизить скорость до остановки	ПЧ снижает скорость до остановки двигателя через заданное времени торможения
2	Остановить вращение до момента остановки двигателя	ПЧ мгновенно отключает подачу электропитания, и двигатель прекращает вращение по инерции
3	Механический тормоз	ПЧ снижает скорость двигателя с помощью операции ограничения вращающего момента и проверяет ток на выходе для сохранения остановки вращающего момента. Механически зафиксируйте вал ЭД тормозом после прекращения подачи команды RUN. Во время выполнения механической операции отключения с помощью тормоза ПЧ подаст сигнал ***IOL*** или ***IOL2***

Примечание

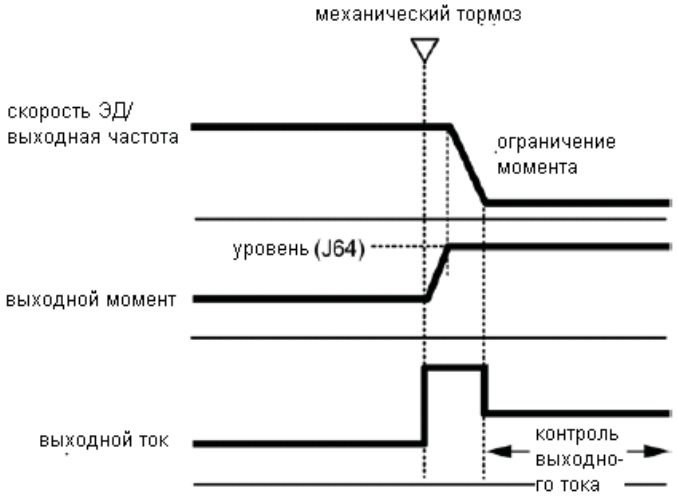
При активации защитной функции ПЧ простаивает и не может быть запущен снова. Для повторного запуска снимите команду запуска (выключите) и подайте ее снова.

При установке J65 = 3 ПЧ игнорирует превышение момента до начала операции торможения, в соответствии с описанием.

Пример настройки:
Работа при J65 = 1 или 2



Работа при J65 = 3



■ рабочее состояние -- ***(J66)***
Код J66 определяет состояние ПЧ в режиме остановки при перегрузке.

Значения J66	Рабочее состояние
0	Действует в режиме постоянной скорости или снижения скорости
1	Действует в режиме постоянной скорости
2	Действует во всех операционных режимах

■ Таймер – ***(J67)***
Код J67 настраивает таймер для подавления любой активации функции остановки перегрузки любой мгновенной флуктуацией перегрузки.
ПЧ активирует функцию остановки перегрузки после окончания времени, заданного таймером J67, при J65 = 1 или 2.

Примечание При J65 = 3 таймер игнорируется. В этом режиме для остановки применяется только ограничение момента, которое работает до остановки ПЧ.

5.2.8 Коды Y (Функции связи)

В ПЧ FRENIC – Multi может быть до 2-х портов RS-485, один находится под панелью оператора (штатный), а второй, опциональный, – на плате дополнительного порта RS-485.

Порт	Местоположение	Настройка	Поддерживает
Порт 1	Порт RS-485 (для соединения ПЧ с панелью оператора) (разъем RJ-45)	Y01 – Y10	• Панель оператора. • Многофункциональная панель оператора. • Соединение с ПК для работы с ПО ПЧ (FRENIC Loader). • Удаленное управление ПЧ по промышленным протоколам: – Modbus RTU, – FRENIC Loader, – Универсальный протокол Fuji для ПЧ
Порт 2	Плата дополнительного порта RS-485 (опция)	Y11 – Y20	• Удаленное управление ПЧ по промышленным протоколам: – Modbus RTU, – Универсальный протокол Fuji для ПЧ. Без поддержки FRENIC Loader

Чтобы соединить оборудование с ПЧ, следуйте приведенной ниже инструкции.

- (1) Панель оператора; многофункциональная панель оператора (опция).
  И стандартная и многофункциональная панели оператора позволяют вам запускать, останавливать и контролировать работу преобразователя частоты (1 преобразователь).
  Нет необходимости устанавливать коды Y.
- (2) Соединение с ПК для работы с ПО ПЧ (FRENIC Loader).
  Установив ПО ПЧ (FRENIC Loader) и соединив ПК и ПЧ, вы можете просматривать информацию о работе ПЧ, редактировать функциональные коды и управлять запуском и остановкой преобразователей частоты с помощью вашего ПК (от 1 до 255 преобразователей).
  Нет необходимости устанавливать коды Y.

  Требуется установка функциональных кодов с Y01 по Y10. Подробности – в Инструкции по использованию ПО FRENIC Loader (INR-SI47-0903-E).

  (3) Удаленное управление ПЧ по промышленным протоколам.
  Преобразователь может управляться и контролироваться посредством соединения его к управляющему оборудованию, например, к программируемому логическому контроллеру (ПЛК), тактильночувствительному экрану или промышленному компьютеру. Допустимыми протоколами связи являются Mobdus RTU* и Универсальный протокол Fuji для ПЧ (от 1 до 247 преобразователей).
  * Протокол Mobdus RTU разработан компанией Modicon, Inc.

  Подробная информация о соединениях и управлении – в Руководстве пользователя Линии связи RS-485 (MEH448a).

Y01-Y20 Порт RS-485 (стандартный и опциональный)

■ Адрес станции – (Y01 для стандартного порта и Y11 для опционального порта)

Устанавливает адрес станции для ПЧ в сети. В таблице ниже указаны диапазоны установки данных в зависимости от используемого протокола.

Протокол	Адрес станции (ПЧ)	Широковещательный адрес
Modbus RTU	1 – 247	0
FRENIC Loader	1 – 255	нет
Универсальный протокол Fuji для ПЧ	1 – 31	99

- Если адрес установлен вне диапазона, указанного в таблице выше, ответ не последует, т.к. преобразователь частоты не сможет получить какие-либо запросы.
- Установки для FRENIC Loader: укажите тот же адрес, который запрограммирован в ПЧ.

■ Обработка ошибок связи – (Y02 для стандартного порта и Y12 для опционального порта)

Установите операцию, производимую, когда происходит ошибка связи RS-485.
Ошибки связи RS-485 являются логическими ошибками, такими как ошибка в адресе, ошибка, выявленная контролем по четности, ошибка кадрирования, ошибка передачи и ошибка разъединения линии связи. Ошибка может быть обнаружена только тогда, когда преобразователь частоты работает с командой функции или командой частоты, задаваемыми по линии связи RS-485. Если и команда функции, и команда частоты поданы не по линии связи RS-485, или преобразователь частоты не запущен, ошибки игнорируются.

Значения Y02 или Y12	Функция
0	Выдает на дисплей ошибку связи RS-485 (Er8 для Y02 и ErP для Y12) и немедленно останавливает работу (аварийная остановка)
1	Работа в течение времени, установленного таймером обработки ошибки (Y03, Y13), а затем отображение ошибки связи RS-485 (Er8 для Y02 и ErP для Y12) и немедленная остановка работы (аварийная остановка)
2	Запуск в течение времени, установленного таймером обработки ошибки (Y03, Y13). Если линия связи восстановлена, работа продолжается. В ином случае отображение ошибки линии связи RS-485 (Er8 для Y02 и ErP для Y12) и немедленная остановка работы (аварийная остановка)
3	Продолжение работы даже после обнаружения ошибки линии связи

Подробности – в Руководстве пользователя линии связи RS-485 (MEH448a).

■ Таймер обработки ошибки – ***(Y03*** и ***Y13)***

Когда истекает установленное время (Y08 или Y18), и станция не отвечает на запрос ПЧ, или другая ошибка не устраняется, т.е. если нет корректного ответа на отправленный запрос, то ПЧ воспринимает такую ситуацию, как ошибку связи, и выдает ее на дисплей через время, установленное функциональным кодом Y03 или Y13.
Смотрите описание «Время обнаружения ошибки отсутствия ответа (Y08, Y18)».
Диапазон установки: от 0.0 до 60.0 (сек.).

■ Скорость передачи – ***(Y04*** и ***Y14)***

Выбор скорости передачи для линии связи RS-485.
Установка для загрузчика FRENIC: установите ту же скорость передачи, которая указана в ПК.

Значения Y04 и Y14	Скорость передачи (бит/с)
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400

■ Длина передаваемого символа – ***(Y05*** и ***Y15)***

Выберите длину «слова» для передачи.
Установка для FRENIC Loader: FRENIC Loader установит длину 8 бит автоматически (это относится и к Modbus RTU).

Значения Y05 и Y15	Длина «слова»
0	8 бит
1	7 бит

■ Контроль по четности – ***(Y06 и Y16)***

Выберите свойство бита четности.
Установка для FRENIC Loader: FRENIC Loader автоматически устанавливает его на четное состояние.

Значения Y06 и Y16	Статус
0	Нет контроля
1	Контроль четности
2	Контроль нечетности

■ Стоповые биты -- ***(Y07*** и ***Y17)***

Выберите количество стоповых битов.
Установка для FRENIC Loader: автоматическая на 1 бит. Протокол Modbus RTU автоматически определяет стоповый бит по биту четности, поэтому настройка не требуется.

Значения Y07 и Y17	Стоповые биты
0	2 бита
1	1 бит

■ Время обнаружения ошибки отсутствия ответа – ***(Y08*** и ***Y18)***

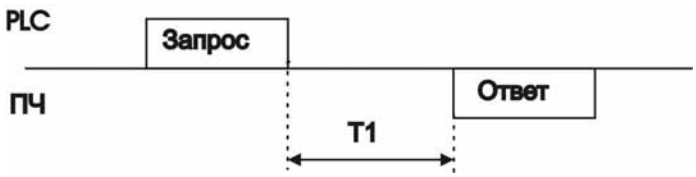
Устанавливает временной интервал, в течение которого ПЧ пытается соединиться с удаленной станцией, до появления сигнала об ошибке линии связи. Используется в системе, которая подразумевает связь с удаленной станцией с определенной периодичностью по линии связи RS-485.

Обработка ошибок линии связи дана в описании Y02 и Y12.

Значения Y08 и Y18	Функция
0	Неактивна
1-60	От 1 до 60 сек

■ Время ожидания ответа -- ***(Y09*** и ***Y19)***

Устанавливает время ожидания от момента конца получения запроса, отправленного от ведущего оборудования (например, ПК или ПЛК) до начала отправки ответа. Эта функция позволяет использовать оборудование, время ответа которого слишком большое для выбранного быстродействия всей системы.
Диапазон установки: от 0.00 до 1.00 (сек.).



$T1 = (\textit{время ожидания}) + \alpha$

Где α является временем обработки преобразователя частоты (может варьироваться в зависимости от статуса обработки и команды запуска преобразователя частоты).
Более подробно это изложено в Руководстве пользователя линии связи RS-485 (MEH448a).
При программировании преобразователя частоты при помощи FRENIC Loader, обратите особое внимание на конфигурацию ПК и конвертора протоколов RS-485 – RS-232C. Заметьте, что одни и те же конвертеры протоколов отслеживают статус связи и переключаются на получение/отправку данных по таймеру.

■ Выбор протокола – ***(Y10)***

Выбирает протокол связи для стандартного порта RS-485.
Для использования ПО FRENIC Loader выберите протокол FRENIC Loader (Y10 = 1).

Значения Y10	Протокол
0	Modbus RTU
1	FRENIC Loader
2	Универсальный протокол Fuji для ПЧ

■ Выбор протокола – ***(Y20)***

Выбирает протокол связи для опционального порта RS-485.

Значения Y20	Протокол
0	Modbus RTU
2	Универсальный протокол Fuji для ПЧ

Y98 Функции линии связи (Выбор управления ПЧ по RS-485)

Описание настроек Y98 приведено в описании функционального кода H30.

Y99 Функции линии связи (Выбор управления ПЧ по RS-485 с помощью FRENIC Loader)

Эта функция определяет разрешенные функции для FRENIC Loader. Установка данных этого функционального кода для активации связи RS-485 из средства загрузки позволяет средству загрузки отправлять преобразователю частоты команды установки частоты и запуска.
Поскольку данные для функциональных кодов автоматически устанавливаются средством загрузки, настройка при помощи вспомогательной клавиатуры не требуется.
В случае, если средство загрузки выбрано в качестве источника команды Запуска, ПК выходит из управления и не может быть остановлен командой Стоп от средства загрузки, отключите кабель связи RS-485 от стандартного порта, подсоедините вспомогательную клавиатуру и переустановите Y99 на «0». «0» в Y99 означает, что источник установки команд частоты и запуска, определенный функциональным кодом H30, вступает в действие.
Отметьте, что преобразователь частоты не может сохранить установку Y99. При отключении питания данные Y99 теряются (Y99 устанавливается на «0»).

Значения Y10	Функция	
	Установка частоты	Команда запуска
0	Следовать установке H30	Следовать установке H30
1	Активировать команды от линии связи RS-485 (S01 и S05)	0
2	Следовать установке H30	Активировать команды от линии связи RS-485 (S06)
3	Активировать команды от линии связи RS-485 (S01 и S05)	Активировать команды от линии связи RS-485 (S06)

Глава 6 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.1 Перед поиском неисправностей

⚠ ОСТОРОЖНО

Если сработала функция защиты, сначала устраните ее причину. Далее, убедившись, что все команды управления отключены, снимите аварийное состояние. Помните,что при включенной команде управления после снятия аварийного состояния ПЧ попытается подать питание на двигатель и вызвать его вращение.

Это может привести к травме.

- Даже если подключенный к ПЧ двигатель не вращается, наличие сетевого питания ПЧ на входных клеммах L1/R, L2/S и L3/T (L1/L и L2/N в случае однофазного питания) может привести к появлению напряжения на выходных клеммах U, V и W.
- Остаточный заряд может присутствовать на конденсаторе звена постоянного тока даже после отключения питания. Поэтому следует подождать, пока напряжение звена постоянного тока не снизится до безопасного уровня. Прежде, чем прикасаться к цепям, подождите не менее пяти минут после выключения питания и проверьте мультиметром постоянное напряжение между клеммами P(+) и N(-) – оно должно быть менее 25 В.

  Несоблюдение может привести к поражению электрическим током.

При устранении неполадок соблюдайте следующие правила:

(1) В первую очередь проверьте правильность подключения (Глава 2, Раздел 2.3.5 “Подключение клемм питания и заземления").

(2) Проверьте показания индикатора на наличие аварийного кода.

- Ошибка на индикаторе отсутствует
  - Ненормальная работа двигателя → См. раздел 6.2.1
    - [1] Двигатель не вращается.
    - [1] Двигатель вращается, но скорость не увеличивается.
    - [1] Вращениедвигателя противоположно направлению, заданному командой.
    - [1] Колебания скорости и тока на определенной скорости вращения Из двигателя слышен резкий звук (скрежет, грохот).
    - [1] Двигатель не разгоняется и не останавливается в заданное время.
    - [1] Двигатель не перезапускается после кратковременного пропадания напряжения питания.
  - Неполадки в настройках ПЧ → См. раздел 6.2.2
    - [1] Отсутствие показаний на дисплее.
    - [1] Не вызывается нужное меню.
    - [1] Параметры функциональных кодов не поддаются изменениям.
- Если на дисплее отображается код ошибки → См. раздел 6.2.3
- Если на дисплее отображается странная информация, не код ошибки → См. раздел 6.2.3

Если после всех перечисленных мер неисправность не устранена, обратитесь по месту приобретения преобразователя частоты или в местное отделение Fuji Electric.

6.2 Ошибка на дисплее отсутствует

6.2.1 Ненормальная работа двигателя

[1] Двигатель не вращается

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Отсутствует напряжение питания ПЧ	Проверить входное и выходное напряжения, баланс фаз. ➔ Включите защитный автомат, дифференциальный автомат или магнитный контактор. ➔ Проверьте цепи на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. При обнаружении неисправности – произвести ремонт
(2) Не назначены команды вперед/назад, или же обе команды поданы одновременно на внешние управляющие клеммы	С помощью панели оператора проверьте статус команд "вперед/назад" с помощью Меню № 4 "Проверка Входных/Выходных сигналов". ➔ Подайте команду Пуск. ➔ Отмените одну из команд "вперед" или "назад", если они были введены одновременно. ➔ Откорректируйте назначение команд (FWD) и (REV) (функциональные коды E98 и E99). ➔ Проверьте правильность подключения к клеммам [FWD] и [REV]. ➔ Убедитесь, что переключатель sink/source правильно сконфигурирован
(3) Отсутствует информация о направлении вращения (при управлении с панели оператора)	С помощью панели оператора проверьте статус команд "вперед/назад" с помощью Меню № 4 "Проверка Входных/Выходных сигналов". ➔ Если (F02=0) - задайте направление вращения, используйте фиксированное направление вращения (F02=2 или 3)
(4) ПЧ не реагирует ни на одну из запускающих команд, т.к. находится в режиме программирования	С помощью панели оператора, проверьте, в каком режиме находится ПЧ. ➔ Для запуска ПЧ перейдите в рабочий режим и запустите его
(5) Команда (RUN), имеющая более высокий приоритет и выполняющаяся, отменяется при запуске команды с меньшим приоритетом	Обратитесь к блок-схеме управляющих команд * и проверьте команду (RUN) на предмет присвоения ей высшего приоритета при помощи панели оператора (Меню № 2 "Проверка параметров" и Меню № 4 "Проверка Входных/Выходных сигналов"). *См. Руководство пользователя FRENIC-Multi, Глава 4. ➔ Проверьте настройки параметров функциональных кодов (H30, Y98) или отмените команды с высшими приоритетами
(6) Частота, заданная в ПЧ, меньше или равна частоте запуска или остановки	С помощью панели оператора и Меню № 4"Проверка Входных/Выходных сигналов" проверьте правильность ввода команд частоты. ➔ Установите значение заданной частоты равным пусковой или стоповой частоте, или с некоторым превышением над ними (F23 и F25). ➔ Проверьте значения частот запуска и остановки (F23 и F25) и, если необходимо, уменьшите их величины. ➔ Проверьте устройства формирования частотных команд, конверторы сигналов, переключатели и контакты реле. Замените те из них, которые пришли в негодность. ➔ Убедитесь в правильности подключения клемм [13], [12], [11] и [C1] преобразователя частоты

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(7) Команде запуска мешает другая активная команда с более высоким приоритетом	Проверьте высший приоритет команды запуска с помощью панели оператора и Меню № 2 «Проверка данных» и Меню № 4 «Проверка Входных/Выходных сигналов», сверяясь с блок-схемой управляющих команд*. *См. Руководство пользователя FRENIC-Multi, Глава 4. ➔ Проверьте правильность установки различных функциональных кодов (например, измените приоритет команды запуска)
(8) Верхний и нижний пределы ограничения частоты установлены неверно	Проверьте значения функциональных кодов F15 (максимальная выходная частота) и F16 (минимальная выходная частота). ➔Установите корректные значения верхнего и нижнего (F15 и F16) пределов частоты
(9) Включение команды на самовыбег	С помощью панели оператора проверьте параметры функциональных кодов E01, E02, E03, E04, E05 E98 и E99, а так же состояние входных сигналов с помощью Меню № 4 "Проверка Входных/Выходных сигналов". ➔ Деактивируйте настройку команды на самовыбег
(10) Поврежденный провод, неверное подключение или плохой контакт с двигателем	Проверьте выходной ток и соединения. ➔Отремонтируйте провод двигателя или замените его
(11) Перегрузка	Измерьте выходной ток. ➔Постарайтесь снизить нагрузку (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается)
	Удостоверьтесь в четкой работе механического тормоза. ➔ Отпустите механический тормоз, при его наличии.
(12) Недостаточный момент на валу двигателя	Проверьте работу двигателя при повышенном форсировании момента (F09 и A05). ➔Увеличьте форсирование момента (F09 или A05) и снова попробуйте запустить двигатель
	Проверьте значения функциональных кодов F04, F05, H50 - H53, A02 и A03. ➔Выберете вольт-частотную характеристику вашего типа двигателя
	Проверьте сигнал переключения между двигателями (первым или вторым) и правильность установок функциональных кодов для каждого двигателя. ➔Исправьте сигнал выбора двигателя. ➔Иизмените функциональные коды для подключенных двигателей
	Проверьте, не превысила ли частота компенсации скольжения двигателя заданную частоту. ➔Измените сигналы частоты таким образом, чтобы они стали выше, чем частоты с компенсации скольжения
(13) Обрыв в дросселе звена постоянного тока	Проверьте соединительные провода или перемычку. Правильно подключите дроссель звена постоянного тока к ПЧ. Восстановите или замените провода от ПЧ к дросселю

[2] The motor rotates, but the speed does not increase.

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Задано слишком низкое значение максимальной частоты	Проверьте значения функциональных кодов F03 и A01 (максимальная частота). ➔Исправьте значения максимальной частоты (F03 и A01)
(2) Верхний предел частотного ограничителя выбран слишком малым	Проверьте параметр функционального кода F15. ➔Исправьте значение ограничителя верхнего предела частоты (F15)
(3) Установлено слишком малое значение команды частоты	С помощью панели оператора проверьте аналоговые сигналы задания частоты с помощью Меню № 4 " Проверка Входных/Выходных сигналов ". ➔Увеличьте заданную частоту. ➔Если наблюдаются сбои в работе внешнего потенциометра, конвертора сигналов, переключателей или релейных контактов, их следует заменить. ➔Убедитесь в правильности подключения клемм [13], [12], [11] и [C1] преобразователя частоты
(4) Активна команда с более высоким приоритетом, чем у команды, которую пытаются запустить (например, команда многоступенчатой частоты или толчковые операции т.п.); установленное значение заданной частоты имеет слишком малую величину	С помощью панели оператора проверьте рабочую команду на наличие у неё высокого приоритета с помощью Меню № 1 "Установка параметров" и Меню № 2 "Проверка данных", и Меню № 4 "Проверка Входных/Выходных сигналов", сверяясь с блок схемой управляющих команд*. *См. Руководство пользователя FRENIC-Multi, Глава 4. ➔Исправьте неверные настройки параметров функциональных кодов (напр., отмените рабочие команды с высоким приоритетом)
(5) Время ускорения слишком велико	Проверьте параметры функциональных кодов F07 и E10. Приведите значение времени ускорения/замедления в соответствии с нагрузкой
(6) Перегрузка	Измерьте выходной ток. ➔Постарайтесь снизить нагрузку (Отрегулируйте клапан вентилятора или насоса). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается.)
	Проверьте работу механического тормоза. Отпустите механический тормоз
(7) Несоответствия в настройках параметров двигателя	В случае, если операция автоматического форсирования момента или энергосбережения находятся в процессе выполнения, проверьте, соответствуют ли коды P02, P03, P06, P07, и P08 (A16, A17, A20, A21 и A22) параметрам двигателя. ➔ Произведите авто-настройку ПЧ на двигателе
(8) Операции по токоограничению не дают увеличиться выходной частоте	Убедитесь в том, что функциональному коду F43 (токоограничение, режим работы) присвоено значение 2, а так же проверьте установку функционального кода F44 (уровень токоограничения). ➔Если операция токоограничения не требуется, установите F43 = 0 (неактивно)
	Уменьшите значение форсирования момента (F09), затем отключите питание и после повторного включения проверьте, увеличилась ли скорость. ➔Установите значение форсирования момента (F09)
	Проверьте данные функциональных кодов F04, F05, H50 - H53, чтобы убедиться, что V/f характеристика корректна. ➔Согласуйте данные V/f характеристики с параметрами двигателя.

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(9) В режиме контроля момента выходная частота не увеличивается	Проверьте правильность настройки данных ограничителя вращающего момента, функциональные коды (F40, F41, E16 и E17) и сигнал переключения ограничителя вращающего момента TL2/TL1. ➔ Правильно настройте значения F40, F41, E16 и E17 или установите параметры заводской настройки. ➔ Правильно задайте команду переключения вращающего момента TL2/TL1.
(10) Неверные установки смещения и усиления	Проверьте значения функциональных кодов F18, C50,C32, C34, C37, C39, C42, и C44. ➔ Установите подходящие установки смещения и усиления

[3] Вращения двигателя противоположно направлению, заданному по команде

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Неправильное подключение двигателя	Проверьте правильность подключения к клеммам двигателя. Подключите клеммы U, V и W Преобразователя частоты к клеммам U, V и W двигателя
(2) Неверное соединение и настройка для команд пуска и команд направления вращения (FWD) и (REV)	Проверьте параметры функциональных кодов E98 и E99, а также подключение к клеммам [FWD] и [REV]. ➔ Исправьте параметры кодов и коммутацию
(3) Неправильная настройка направления вращения при управлении с панели оператора	Проверьте параметр функционального кода F02. ➔ Установите параметр кода F02 на "2" (вращение вперед) или "3" (вращение назад) при управлении кнопками RUN / STOP на панели оператора

[4] Колебания скорости и тока, вибрация на определенной скорости вращения

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Неустойчивое состояние команды задания частоты	При помощи панели оператора проверьте сигналы формирования команд в Меню № 4 "Проверка Входных/Выходных сигналов". Увеличьте коэффициенты фильтрации (C33, C38 и C43) команд задания частоты
(2) При использовании внешнего устройства для формирования команды задания частоты	Убедитесь в отсутствии помех в цепи управления от внешних источников. ➔ Разнесите провода цепи управления от проводов сетевого питания на максимально возможное расстояние. ➔ Применяйте экранированные или (и) витые провода в цепи управления
	Проверьте, не мешает ли источнику частоты электромагнитный шум ПЧ. ➔ Соедините конденсатор с выходными клеммами источника частоты, либо пропустите сигнальный провод через ферритовое кольцо (см. Главу 2, раздел 2.3.7 «Проводка электрической сети для клемм схемы управления»)

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(3) Были активированы переключение частоты или команда много-скоростного режима.	Убедитесь в отсутствии дребезга контактов реле переключения задания частоты. ➔ Если с реле возникают проблемы с контактом, следует заменить реле
(4) Соединительный кабель между ПЧ и двигателем очень длинный	Проверьте, работает ли функция автоматического форсирования момента или функция автоматического энергосбережения. ➔ Произведите автонастройку преобразователя частоты на каждый из двигателей. ➔ Выберите функцию запуска для тяжелых условий пуска (F37, A13 = 1) и проверьте двигатель на наличие вибраций. ➔ Установите ПЧ по возможности ближе к двигателю
(5) Слабая виброустой-чивость под нагрузкой из-за рыскания или неравномерность тока вследствие особых технических параметров двигателя	Отмените функции: автоматического регулирования пускового момента и энергосбережения, управления предотвращения перегрузки, токоограничения, ограничения момента, поиска скорости двигателя на холостом ходу, компенсации скольжения, векторного контроля момента и контроля падения, функцию остановки при перегрузке, а затем проверьте, устранены ли вибрации двигателя. ➔ Отмените функции, вызывающие вибрацию. ➔ Отрегулируйте текущие настройки усиления подавления вибраций (H80 и A41)
	Убедитесь, что вибрация двигателя подавляется при снижении несущей частоты (F26) или установке тона двигателя на "0" (F27=0). Уменьшите несущую частоту (F26) или установите тон двигателя на "0" (F27=0)

[5] Из двигателя слышен резкий звук (скрежет, грохот)

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Задано слишком низкое значение несущей частоты	Проверьте значения функциональных кодов F26 и F27. ➔ Увеличьте несущую частоту (F26). ➔ Задайте оптимальное значение функции выбора тона (F27)
(2) Температура воздуха вокруг ПЧ слишком высокая (Превысила порог включения автоматического понижения частоты при перегреве, включается кодом H98)	Измерьте температуру воздуха внутри корпуса ПЧ. ➔ Если температура выше 400, понизьте ее путем улучшения вентиляции. ➔ Понизьте температуру ПЧ путем уменьшения нагрузки (в случае, если ПЧ используется для насоса или вентилятора, уменьшите значение ограничения частоты F15). Примечание: если вы отключите H98, могут появиться ошибки или
(3) Попадание в резонанс с нагрузкой	Проверьте правильность монтажа нагрузки, или имеется ли вибрация корпуса ПЧ, или какого-нибудь соседнего оборудования. ➔ Отсоедините двигатель и запустите его без ПЧ, определив, таким образом, откуда идет вибрация. После локализации причины, измените характеристики источника резонанса. ➔ Установите настройки C01 до C04 таким образом, чтобы избежать продолжительного запуска в области частоты, вызывающей резонанс

[6] Двигатель не ускоряется и не замедляется в заданное время

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Двигатель под управлением характеристики S-типа или криволинейной V/f характеристики	Проверьте параметры функционального кода H07. ➔ Задайте линейную V/f характеристику (H07 = 0). ➔ Уменьшите время ускорения/замедления (F07, F08, E10 и E11).
(2) Функция токоограничения препятствует повышению выходной частоты (во время разгона)	Убедитесь, что значение кода F43 = 2 (Активно во время ускорения и при постоянной скорости), затем скорректируйте значение функционального кода F44 (уровень токоограничения). ➔ Переустановите настройки F44 на нужную величину, либо отмените функцию токоограничения (F43 = 0). ➔ Увеличьте время ускорения/время замедления (F07,F08, E10 и E11)
(3) Активна функция автоматического замедления	Проверьте значение функционального кода H69 (автоматическое замедление). ➔ Увеличьте время замедления (F08 и E11)
(4) Перегрузка	Измерьте выходной ток. ➔ Понизьте нагрузку (уменьшите значение ограничителя верхнего предела частоты (F15)). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается)
(5) Момент, развиваемый двигателем, недостаточен	Убедитесь, что двигатель запускается при повышенном значении форсирования момента (F09 и A05). ➔ Увеличьте значение форсирования момента (F09 и A05)
(6) Произвольное включение внешнего устройства формирования частоты	Убедитесь в отсутствии помех во внешней сигнальной проводке. ➔ Удалите проводку цепи управления от сети питания на максимально возможное расстояние. ➔ Используйте экранированные или витые провода для линий управления. ➔ Подсоедините конденсатор к выходным клеммам устройства формирования частоты, либо вставьте ферритное ядро в сигнальный провод. (См. Глава 2, Раздел 2.3.6 «Проводка для клемм схемы управления »)
(7) При ограничении момента, разгон и торможение запрещены	Проверьте правильность настройки данных ограничителя вращающего момента, функциональные коды (F40, F41, E16 и E17) и сигнал переключения ограничителя вращающего момента TL2/TL1. ➔ Правильно настройте значения F40, F41, E16 и E17 или установите параметры заводской настройки. ➔ Правильно задайте команду переключения вращающего момента TL2/TL1. ➔ Уменьшите время ускорения/время замедления (F07,F08, E10 и E11)
(8) Время ускорения и замедления установлены некорректно	Команда переключения между временем разгона и торможения 1 и 2 включена некорректно. ➔ Включите команду RT1 корректно. Для примера, при включенной команде RT1 активны время ускорения и замедления 2

[7] Двигатель не перезапускается даже после восстановления питания после его внезапного пропадания

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Параметр функционального кода F14 0 либо 1	Проверьте систему на предмет размыкания вследствие низкого напряжения. ➔ Измените параметры функционального кода F14 на 4 или 5
(2) Команда запуска не проходит даже после восстановления питания	Используя панель оператора, проверьте входные сигналы Меню № 4 «Проверка Входных / Выходных сигналов». ➔ Проверьте последовательность соединения на внешней цепи. В случае необходимости, используйте реле, поддерживающее включение команды на запуск
	В случае трехпроводного управления, напряжение цепи управления ПЧ понизилось из-за кратковременного перебоя в питании, либо был выключен сигнал (HOLD). ➔ Измените настройки таким образом, чтобы команда пуск была записана снова в течение 2 секунд после того, как питание было восстановлено

[8] ПЧ не работает, как планировалось

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неверная настройка функциональных кодов	Проверьте настойки, измените их при необходимости. ➔ Измените параметры функциональных кодов на необходимые
	При невозможности настроить что-либо сбросьте настройки функциональных кодов на заводские установки (H03 =1). ➔ Установите рабочие параметры ПЧ снова

6.2.2 Неполадки в настройках Преобразователя частоты

[1] На дисплее ничего не отображается

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) ПЧ не подключен к питанию	Проверьте входное и выходное напряжение, и межфазовый баланс напряжения. Подсоедините защитный автомат, дифференциальный автомат или магнитный контактор. ➔ Проверьте на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. Произведите ремонт обнаруженных неисправностей
(2) Питание цепи управления не достигло достаточно высокого уровня	Проверьте, не была ли извлечена перемычка между клеммами P1 и P (+), а также проверьте контакт между перемычкой и клеммами. ➔ Подсоедините перемычку или дроссель звена постоянного тока между клеммами P1 и P (+), или повторно затяните болты

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(3) Панель оператора подключена некорректно к ПЧ	Проверьте, правильно ли панель оператора подключена к ПЧ. ➔ Отсоедините панель оператора и выясните причину неполадки. ➔ Замените панель управления и посмотрите, помогло ли это
	Управляя ПЧ дистанционно, убедитесь, что внешний кабель подключен как к панели оператора, так и к ПЧ. ➔ Отсоедините кабель, затем подсоедините его снова и посмотрите, помогло ли это. ➔ Замените панель оператора и посмотрите, помогло ли это

[2] The desired menu is not displayed

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Ограничитель-ные функции меню не были выбраны правильно	Проверьте параметр функционального кода E52. ➔ Измените параметр функционального кода E52 для отображения нужного меню

[3] Data of function codes cannot be changed

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была произведена попытка изменить параметр функционального кода в момент работы ПЧ	Используя панель оператора, проверьте, работает ли ПЧ в Меню № 3 «Проверка работы» и затем убедитесь, что параметры функциональных кодов могут быть изменены в момент работы двигателя, см. таблицу функциональных кодов. ➔ Остановите двигатель, затем измените параметры функциональных кодов
(2) Значения функциональных кодов защищены	Проверьте данные функционального кода F00 . ➔ Измените настройку F00 с "1" на “0"
(3) Не вводится команда WE-KP (Разблокировка клавиатуры), хотя она и была установлена на цифровой вход	С помощью панели оператора проверьте параметры функциональных кодов E01, E02, E03, E04, E05, E98 и E99, а также входные сигналы в Меню № 4 " Проверка Входных/Выходных сигналов". Отмените защиту параметров функциональных кодов или включите режим "Редактирование параметров функциональных кодов с клавиатуры". ➔ Измените настройки F00 с "1" или «3» на "0" или «2»
(4) Команда WE-KP не была подана на назначенный ей цифровой вход	Проверьте параметры E01, E02, E03, E04, E05, E98 и E99, на какой контакт назначена эта команда, при помощи меню № 4 «Проверка Входных/Выходных контактов». Если назначена, замкните соответствующий контакт
(4) Не была нажата клавиша FUNC/DATA	Проверьте, была ли нажата клавиша FUNC/DATA после изменения параметра функционального кода. ➔ Нажмите клавишу FUNC/DATA после изменения параметра функционального кода

6.3 Если на дисплее появляется код ошибки

■ Таблица кодов ошибок

Код ошибки	Название	См.	Код ошибки	Название	См.
0C1	Кратковременная перегрузка по току	6-10	*OL1* *OL2*	Реле эл. тепловой перегрузки 1 Реле эл. тепловой перегрузки 2	6-17
0C2			*OLU*	Перегрузка	6-17
0C3			*Er1*	Сбой памяти	6-18
0U1	Перенапряжение	6-11	*Er2*	Ошибка связи клавиатуры	6-19
0U2			*Er3*	Ошибка в ЦП	6-19
0U3			*Er4*	Ошибка карты связи (опция)	6-19
LU	Понижение напряжения	6-12	*Er5*	Ошибка опциональной карты	6-19
Lin	Обрыв входной фазы	6-13	*Er6*	Ошибка в функциях	6-20
OPL	Обрыв выходной фазы	6-14	*Er7*	Ошибка в настройках	6-20
0H1	Перегрев радиатора	6-14	*Er8* *ErP*	Ошибка связи RS-485	6-21
0H2	Авария по внешним причинам	6-15	*ErF*	Ошибка связи RS-485 (опциональной платы)	6-22
0H4	Тепловая защита двигателя термистором (PTC)		*ErH*	Ошибка сохранения параметров после понижения напряжения	6-23
			ErH	Ошибка (платы питания)	
DBH	Перегрев тормозного резистора	6-16	*Err*	Имитация ошибки	6-23

[1] 0Cn Кратковременная перегрузка по току

Проблема. Выходной ток ПЧ превышает уровень перегрузки по току.

OC1 Перегрузка по току во время ускорения.

OC2 Перегрузка по току во время замедления.

OC3 Перегрузка во время работы на постоянной скорости.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выходные клеммы ПЧ были замкнуты накоротко	Отсоедините провода, соединенные с клеммами ПЧ (U, V, и W), и измерьте межфазное сопротивление в них. Убедитесь, что сопротивление не слишком низкое. ➔ Удалите замкнутые части (при необходимости - замените провода, контакты реле и двигатель)

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(2) В выходных клеммах ПЧ произошло замыкание на землю	Отсоедините провода с клеммами ПЧ (U, V, и W) и произведите тест мегомметром. ➔Удалите замкнутые части (при необходимости - замените провода, контакты реле и двигатель)
(3) Очень большой момент нагрузки	Специальным прибором измерьте ток двигателя. Используйте эту информацию для определения уровня нагрузки. ➔Если нагрузка оказалась очень большой, уменьшите ее, либо установите более мощный ПЧ
	Проверьте, имеются ли скачкообразные изменения тока. ➔Если имеются скачкообразные изменения, уменьшите нагрузку либо увеличьте мощность ПЧ. ➔Включите ограничения на перегрузку по току (H12 = 1)
(4) Значение, установленное для форсирования момента (F09), оказалось слишком большое (F37, A13 = 0, 1, 3, или 4)	Проверьте, что выходной ток уменьшается, и двигатель не останавливается при установлении более низкого значения для F09 и A05, чем текущее. ➔Понизьте значение для форсирования момента (F09 и A05), если двигатель не остановится
(5) Время ускорения/замедления оказалось слишком коротким	Убедитесь, что двигатель вырабатывает достаточный момент в течение ускорения/замедления. Момент высчитывается из момента инерции для загрузки и времени ускорения/замедления. ➔Увеличьте время ускорения/замедления (F07 и F08, E10, E11 и H56). ➔Включите ограничения по току (F43) и ограничение момента (F40 и F41). ➔Замените ПЧ на более мощный
(6) Отклонения в работе, вызванные помехами	Убедитесь, что величины помех соответствуют норме (например, правильные соединение и прокладка проводов цепей управления и силовых цепей) ➔Измерьте величину помех. Описание процедуры см. Приложение A к Инструкции пользователя FRENIC-Multi. ➔Включите автоматическую регулировку (H04). ➔Установите поглотитель перенапряжений на электромагнит или проводники магнитного контактора, вызывающего помехи

[2] 0Un Перенапряжение

Проблема. Напряжение звена постоянного тока превышает предельный уровень перенапряжения.

0U1 Перенапряжение во время ускорения.

0U2 Перенапряжение во время замедления.

0U3 Перенапряжение во время работы на постоянной скорости.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение питания ПЧ превышает допустимое	Измерьте входное напряжение. ➔Понизьте напряжение до допустимого в соответствии с спецификацией

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(2) Перенапряжение из-за скачка тока по питанию	Если на подстанции установлены высоковольтные конденсаторные установки компенсации реактивной мощности (cos ф) или включен тиристорный преобразователь, может возникнуть скачок напряжения питания. ➔Установите дроссель звена постоянного тока
(3) Время торможения бы19ло очень мало для нагрузки с данным моментом инерции	Пересчитайте момент торможения и времени замедления в соответствии с моментом инерции нагрузки и возможностями ПЧ. ➔Увеличьте время замедления (F08, E11 и H56). ➔Включите рекуперативный тормоз (H69 = 2, 4) или автоматическое замедление (H71 = 1). ➔Задействуйте ограничение момента (F41). ➔Установите заданное напряжение (на базе частоты) (F05 и A03) в положение "0" для улучшения торможения
(4) Время ускорения было очень коротким	Убедитесь, что перенапряжение возникает после быстрого ускорения. ➔Увеличьте время ускорения (F07, E10). ➔Подберите S-кривую (H07)
(5) Высокая нагрузка при торможении	Сравните тормозной момент нагрузки и ПЧ. ➔Установите (F05 и A03) = 0 (выходное напряжение пропорционально входному), чтобы улучшить возможности торможения.
(6) Сбой в работе, вызванный помехами	Убедитесь, что в момент возникновения ошибки напряжение звена постоянного тока ниже защитного уровня. ➔Улучшите помехозащищенность см. Приложение A Инструкции пользователя FRENIC-Multi. ➔Включите автоматический перезапуск (H04). ➔Установите поглотитель перенапряжений на электромагнит или проводники магнитного контактора, вызывающего помехи

[3] LU Понижение напряжения

Проблема. Напряжение звена постоянного тока ниже допустимого.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Возникновение перебоев в питании	➔Сбросьте ошибку. ➔Если вы хотите чтобы двигатель перезапустился, не смотря на эту ошибку, установите значение функционального кода F14 равным 4 или 5, в зависимости от типа нагрузки
(2) Слишком быстрое восстановление питания ПЧ (F14 = 1).	Убедитесь, что питание на ПЧ было подано после того, как напряжение питания цепи управления достигло необходимого уровня. ➔Снова включайте основное питание ПЧ после того, как появятся показания на панели оператора
(3) Напряжение источника питания не достигло допустимого уровня	Измерьте входное напряжение. ➔Увеличьте напряжение до допустимого уровня

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(4) Периферийное оборудование цепи питания неисправно или неверно подключено	Измерьте входное напряжение, чтобы определить, где периферийное оборудование сработало неправильно либо какое из соединений содержит ошибки. ➔ Замените периферийное оборудование, либо исправьте неправильное соединение
(5) Разные нагрузки были подключены к одному источнику питания и требовали ток большей величины для запуска, что вызвало просадку напряжения	Измерьте входное напряжение и проверьте колебания напряжения. ➔ ?Скорректируйте конфигурацию системы питания
(6) Выброс пускового тока ПЧ, вызван просадкой напряжения из-за того, что мощность источника питания (подстанции) недостаточна	Проверьте, возникают ли ошибки при переключении защитного автомата (MCCB), устройства защитного напряжения (ELCB) или магнитного контактора. ➔ Скорректируйте мощность источника питания

[4] Lin Обрыв входной фазы

Проблема. Обрыв входной фазы либо повышенный разбаланс межфазного напряжения.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Главный провод ввода питания поврежден	Измерьте входное напряжение ➔ Отремонтируйте или замените проводку
(2) Клеммные болты питания ПЧ не затянуты	Убедитесь, что все клеммные болты ПЧ затянуты должным образом. ➔ Протяните клеммные болты
(3) Межфазный разбаланс напряжения питания велик, напряжение слишком высокое	Измерьте входное напряжение. ➔ Подсоедините входной дроссель (ACR), чтобы уменьшить разбаланс напряжения между входными фазами. ➔ Замените ПЧ на более мощный
(4) Циклическое возникновение перегрузки	Измерьте малую волну напряжения звена постоянного тока. ➔ Если показатель велик, необходимо увеличить емкость ПЧ
(5) На ПЧ подано однофазное напряжение вместо трехфазного	Проверьте тип ПЧ. ➔ Подайте трехфазное питание. FRENIC-Eco не может функционировать при однофазном питании

Примечание Вы можете отключить защиту от обрыва входной фазы с помощью функционального кода H98.

[5] OPL Обрыв фазы на выходе

Проблема. Произошел обрыв фазы на выходе.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выходные провода ПЧ повреждены	Измерьте выходной ток. ➔ Замените поврежденные провода
(2) Повреждены провода обмотки двигателя	Измерьте выходной ток. ➔ Замените двигатель
(3) Клеммные болты на выходе ПЧ не затянуты должным образом	Проверьте момент затяжки болтов выходных клемм ПЧ. ➔ Затяните клеммные болты
(4) Был подсоединен однофазный двигатель	➔ Нельзя использовать однофазный двигатель. Обратите внимание, что с FRENIC-Multi можно использовать только трехфазный асинхронный двигатель

[6] OH1 Перегрев радиатора

Проблема. Повышенная температура радиатора.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура вокруг ПЧ превышает допустимую	Измерьте окружающую ПЧ температуру. ➔ Понизьте окружающую ПЧ температуру (улучшите вентиляцию шкафа/помещения)
(2) Закрыты вентиляцио-нные каналы	Проверьте величину установочных зазоров вокруг ПЧ. ➔ Увеличьте зазоры
	Проверьте, не забит ли радиатор. ➔ Прочистите радиатор
(3) Суммарное время работы охлаждающего вентилятора превышает стандартный период, либо у охлаждающего вентилятора произошло отклонение в работе	Проверьте суммарное время работы охлаждающего вентилятора. См. Главу 3, Раздел 3.4.6 "Информация по техническому обслуживанию». ➔ Замените охлаждающий вентилятор
	Визуально проверьте, нормально ли вращается охлаждающий вентилятор. ➔ Замените охлаждающий вентилятор
(4) Нагрузка ПЧ слишком высокая	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например, путем уменьшения порога срабатывания защиты от перегрузки (E34). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). ➔ Уменьшите несущую частоту (F26). ➔ Включите функцию защиты от перегрузки (H70)

[7] 0H2 Авария по внешнему сигналу

Проблема. Периферийное оборудование выдало на ПЧ сигнал аварии (THR).
(Если необходимо использовать сигнал аварии периферийного оборудования (THR), он может быть назначен на одну из клемм [X1] - [X5], [FWD] или [REV])

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была активирована аварийная функция для внешней защиты ПЧ	Проверьте работу внешнего оборудования. ➔ Устраните причину, по которой произошла авария
(2) Соединение было выполнено некорректно	Проверьте правильность коммутации внешних аварийных сигналов и клемм, к которым относится «Авария по внешнему сигналу» (любой из кодов E01, E02, E03, E04, E05, E98, и E99 устанавливается на значение "9"). ➔ Правильно соедините провода для аварийного сигнала
(3) Неправильные соединения	Убедитесь, что «Авария по внешнему сигналу» не назначена свободным клеммам (E01, E02, E03, E04, E05, E98, или E99). ➔ Исправьте назначение
	Убедитесь, что назначение (нормальной / инверсной логики) внешних сигналов совпадает с типом команды (THR), установленной значением какого либо кода E01, E02, E03, E04, E05, E98, и E99 для цифрового входа. ➔ Убедитесь, что тип совпадает

[9] DBH Перегрузка тормозного резистора

Проблема. Процессор ПЧ рассчитал, что тормозной резистор перегрелся.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура вокруг двигателя превышает допустимый уровень	Измерьте температуру вокруг двигателя. ➔ Понизьте температуру
(2) В системе охлаждения двигателя произошел сбой	Убедитесь в работе системы охлаждения двигателя. ➔ Почините либо замените охлаждающую систему двигателя
(3) Нагрузка слишком большая	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например, снизьте порог срабатывания защиты от перегрузки (E34). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). ➔ Понизьте температуру вокруг двигателя. ➔ Увеличьте несущую частоту (F26)
(4) Выбран неверный уровень напряжения защиты двигателя терморезистором (H27)	Проверьте технические характеристики и пересчитайте уровень напряжения для срабатывания при перегреве. ➔ Скорректируйте значение функционального кода H27
(5) Неверное соединение терморезистора или резистора, задающего рабочую точку	Проверьте правильность соединения и величины сопротивлений. ➔ Внесите необходимые коррективы

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(6) Значение, установленное для форсирования момента (F09 и A05), слишком высокое	Проверьте значение функционального кода F09 и A05 и установите его таким образом, чтобы предотвратить отключение ПЧ. ➔Установите значение функциональных кодов F09 и A05
(7) Выбранная Вольт-частотная характеристика не соответствует параметрам	Проверьте, совпадают ли базовая частота (F04 и A02) и заданное напряжение на базовой частоте (F05 и A03) со значениями на шильдике двигателя. ➔Установите значения функциональных кодов в соответствии со значениями на шильдике двигателя
(8) Неправильные настройки	Несмотря на то, что не используется терморезистор (PTC), переключатель V2/PTC находится в положении PTC, что означает, что вход V2 активен для использования терморезистора (PTC) (H26). ➔Присвойте функциональному коду H26 (вход терморезистора (PTC)) значение "0" (не активен)

[9] DBH Перегрузка тормозного резистора

Проблема. Процессор ПЧ рассчитал, что тормозной резистор перегрелся.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Тормозная нагрузка очень тяжелая	Проверьте, соответствие тормозного усилия реально требуемому механизму. ➔Снизьте физическое усилие торможения. ➔Проверьте характеристики вашего тормозного резистора и повысьте их, если это возможно (заменой на внешний, более мощный). При этом необходимо также изменить параметры функциональных кодов F50 и F51
(2) Установленное время торможения очень мало	Пересчитайте момент торможения и время, необходимое для остановки механизма, исходя из момента инерции механизма и времени его торможения. ➔Увеличьте время торможения (F08, E11 и H56). ➔Проверьте характеристики вашего тормозного резистора и повысьте их, если это возможно (заменой на внешний, более мощный). При этом необходимо также изменить параметры функциональных кодов F50 и F51
(3) Ошибочная настройка функциональных кодов F50 и F51	Проверьте характеристики тормозного резистора. ➔Проверьте установки функциональных кодов F50 и F51, и настройте их

Прим.: ПЧ вычисляет перегрев тормозного резистора не по датчику температуры, а измеряя нагрузку при торможении.

Ввиду этого возникновение этой ошибки при отсутствии повышения окружающей тормозной резистор температуры свидетельствует о неправильной настройке функциональных кодов F50 и F51. При их корректной настройке при срабатывании защиты тормозной резистор должен сильно нагреваться.

[10] 0L1 Реле электронной тепловой перегрузки 1
Реле электронной тепловой перегрузки 2

Проблема. Была активирована функция математически вычисленного перегрева двигателя 1 или двигателя 2.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Характеристики электронной тепловой перегрузки не совпадают с характеристиками перегрузки двигателя	Проверьте характеристики двигателя. ➔ Проверьте параметры функциональных кодов P99, F10 и F12, для 1 ЭД и A39, A06 и A08. ➔ Используйте внешнее термо-реле, отключив электронное
(2) Уровень активации для электронного термореле не соответствует требованиям	Проверьте допустимый долговременный ток двигателей. ➔ Измените значение функционального кода F11 и A07
(3) Время ускорения или замедления слишком короткое	Убедитесь, что двигатель обладает достаточным моментом для ускорения/замедления в заданное время. Момент должен быть достаточным. Для разгона/остановки нагрузки с ее моментом инерции за время ускорения/замедления. ➔ Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10, E11 и H56)
(4) Нагрузка очень высокая	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например, порог срабатыванием защиты от перегрузки (E34)). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается)

[11] 0LU Перегрузка

Проблема. Температура внутри ПЧ поднялась выше допустимого уровня.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура воздуха, окружающего ПЧ, превышает допустимый уровень	Измерьте температуру воздуха окружающую ПЧ. ➔ Понизьте температуру (например, усилив вентиляцию)
(2) Значение форсирования момента (F09) слишком высокое	Уменьшите значения F09 и A05 (форсирование момента) и убедитесь, что понижение значения не приведет к остановке двигателя. ➔ Установите корректные значения кодов F09 и A05
(3) Время ускорения/ замедления оказалось слишком коротким	Пересчитайте время ускорения/замедления с учетом момента инерции нагрузки. ➔ Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10, E11 и H56)
(4) Нагрузка оказалась очень тяжелой	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например, понизьте порог срабатывания защиты от перегрузки (E34)). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). ➔ Уменьшите несущую частоту (F26). ➔ Включите функцию защиты от перегрузки (H70)
(5) Вентиляционное отверстие заблокировано	Проверьте, выдержаны ли расстояния при монтаже ПЧ. ➔ Увеличьте расстояния
	Проверьте, не забит ли радиатор. ➔ Прочистите радиатор

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(6) Истек срок службы охлаждающего вентилятора, или охлаждающий вентилятор вышел из строя	Проверьте, не истек ли сок службы охлаждающего вентилятора. См. Глава 3, Раздел 3.4.6 «Информация по техническому обслуживанию». ➔Замените охлаждающий вентилятор
	Визуально проверьте, нормально ли вращается охлаждающий вентилятор. ➔Замените охлаждающий вентилятор
(7) Двигатель подключен слишком длинным кабелем, что вызывает большой ток утечки из-за большой емкости кабеля	Измерьте ток утечки. ➔Установите на ПЧ выходной фильтр. (OFL)

[12] Er1 Сбой памяти

Проблема. Ошибка, возникающая при записи данных в память ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) В то время, как ПЧ записывал данные, блок питания был выключен и напряжение схемы управления упало	Убедитесь, что нажатие клавиши отменяет ошибку после того, как установлены заводские параметры (H03 = 1). ➔После перезапуска с заводскими установками - установите свои значения функциональных кодов
(2) В момент записи информации ПЧ подвергался интенсивным помехам	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). Так же произведите действия, указанные в п.1. ➔Улучшите помехозащищенность. Установите свои значения функциональных кодов после сброса их на заводские установки
(3) Повреждена схема управления	Установите заводские данные (H03= 1), затем сбросьте ошибку, нажав клавишу , и убедитесь в исчезновении ошибки. ➔Причиной возникновения этой ошибки является неисправность платы управления (PCB) (на которой установлен процессор). Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric

[13] Er2 Ошибка связи с панелью оператора

Проблема. Ошибка при связи между панелью оператора и ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Повреждение интерфейсного кабеля или плохой контакт	Проверьте целостность кабеля, контактов и соединений. ➔ Повторно вставьте разъем кабеля. ➔ Замените кабель
(2) Попадание в ПЧ интенсивных помех	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность. Дополнительную информацию см. в Приложение А Инструкции пользователя FRENIC- Multi
(3) Панель оператора вышла из строя	Убедитесь, что ошибка Er2 не появляется, если вы подсоедините другую панель к ПЧ. ➔ Замените панель оператора

[14] Er3 Ошибка в ЦП

Проблема. Возникновение ошибки при ЦП (ЦП работает нестабильно).

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Попадание в ПЧ интенсивных помех	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность

[15] Er4 Ошибка связи с опциональной платой

Проблема. Ошибка связи произошла между опциональной платой и ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Проблема со связью из-за контакта между опциональной платой и ПЧ	Убедитесь, что разъем опциональной платы полностью вставлен в ПЧ. ➔ Демонтируйте плату и смонтируйте ее в ПЧ снова
(2) Попадание в ПЧ интенсивных помех	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность

[16] Er5 Ошибка опциональной платы

Ошибка, обнаруживаемая опциональной плате. Для более подробной информации о возможных причинах см. Инструкцию к опциональной плате.

[17] Er6 Ошибка в работе ПЧ.

Проблема. Некорректное управление ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Кнопка STOP была нажата, когда H96 = 1 или 3	Несмотря на то, что команда Run подана на соответствующий вход ПЧ или посредством опциональной платы ПЧ замедлился до остановки. ➔ Если это не было задумано, проверьте установки H96
(2) Была активирована функция проверки наличия команды запуска (H96 = 2 или 3)	Если при поступлении на ПЧ команды RUN, любая из нижеприведенных функций начинает выполняться : - Включение питания. - Сброс ошибки. - Переключение на работу с управлением по сети. ➔ Пересмотрите установки приоритетов командам управления. Если эти меры не эффективны, проверьте установки кода H96. (для того, чтобы сбросить ошибку – снимите с ПЧ команду RUN)
(3) На один из цифровых входов был подан сигнал (STOP)	Подача сигнала (STOP) на один из цифровых входов останавливает ПЧ за время остановки (H96) ➔ Если это не было запланировано, проверьте значения установок функциональных кодов от E01 до E05 контактов X1 - X5

[18] Er7 Ошибка в настройках

Проблема. Автоматичная настройка вызвала сбой.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была потеряна фаза в соединении между ПЧ и двигателем	➔ Соедините двигатель с ПЧ должным образом
(2) Вольт-частотная характеристика или ток двигателя заданы неверно	Проверьте, совпадают ли параметры функциональных кодов с техническими характеристиками двигателей. 1 ЭД: F04, F05, H50 - H51, P02, и P03. 2 ЭД: A02, A03, A16 и A17
(3) Кабель между ПЧ и двигателем слишком длинный	Убедитесь, что длина соединительно кабеля между ПЧ и двигателем не превышает 50 м. ➔ Если это необходимо, измените расположение ПЧ и двигателя для уменьшения длины соединительного кабеля. ➔ Отключите функцию автоматической настройки и функцию автоматического подъема момента (установите для кода F37 значение "1")

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(4) Мощность двигателя значительно отличается от мощности ПЧ	Убедитесь в том, что мощность двигателя меньше мощности ПЧ не более чем в три раза или больше не более чем в два раза . ➔ Замените ПЧ на подходящий по мощности. ➔ Вручную определите значение параметров двигателя P06, P07, и P08 или A20, A21 и A22. ➔ Отключите функцию автоматической настройки и функцию автоматического подъема момента (установите для кода F37 или A13 значение "1")
(5) Двигатель специального исполнения, например, высокоскоростной	➔ Отключите функцию автоматической настройки и функцию автоматического подъема момента (установите для кода F37 или A13 значение "1")

Более полной информации об ошибках в настройке, см. «Ошибки при настройке» в главе 4, **4.1.3 «Подготовка перед тестовым запуском – Установка данных функциональных кодов»**

[19] Er8 Ошибка связи RS-485
ErP Ошибка связи RS-485(опциональная карта)

Проблема. Произошла ошибка при работе по интерфейсу RS-485.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Настройки ПЧ и хоста отличаются	Сравните настройки кодов от y01 до y10, и от y11 до y20 с настройками хоста. ➔ Исправьте настройки, если они отличаются
(2) Даже если не было установлено время определения ошибки (y08), связь не осуществляется в указанный период	Проверьте настройки хоста. ➔ Измените настройки программного обеспечения хоста либо установите игнорирование отсутствия ответа (y08, y18=0)
(3) Хост (например, PLC или ПК) не работают по причине неправильных настроек и/или дефектного программного обеспечения/оборудо-вания	Проверьте хост. ➔ Исключите ошибку в комплектации
(4) Конверторы интерфейсов (например, конверторы RS-485) не функционируют по причине неправильного соединения и настроек либо дефекта оборудования	Проверьте конвертор RS-485. ➔ Измените настройки конвертора RS-485, отсоедините и снова подсоедините провода или замените конвертор на соответствующий требованиям
(5) Интерфейсный кабель поврежден или плохой контакт	Проверьте целость кабеля, контактов и соединителей. ➔ Замените кабель

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(6) На ПЧ воздействуют интенсивные помехи	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность. Замените ваш конвертор RS-485 на рекомендуемый конвертор
(7) Неисправна опциональная карта	➔ Замените вашу карту RS-485

[20] ErF Ошибка сохранения параметров после понижения напряжения

Проблема. ПЧ не сохраняет данные, такие как команда частоты и команда ПИД–регулирования, установленные посредством клавиатуры в момент, когда питание было выключено.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Внезапное падение напряжения в звене постоянного тока, во время операции сохранения данных, причиной является быстрый разряд конденсаторов звена постоянного тока при отключении питания	Проверьте, сколько времени занимает период падения напряжения в звене постоянного тока до заданного уровня после отключения питания. ➔ Исключите причину, по которой происходит быстрая разрядка конденсаторов звена постоянного тока. После нажатия клавиши PRG RESET и выхода из аварийного состояния, при помощи панели оператора, восстановите ваши настройки (команды частоты и команды ПИД- регулирования) и перезапустите двигатель
(2) Интенсивные помехи воздействуют на ПЧ во время сохранения данных, при отключении питания	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность. Нажмите кнопку PRG RESET для выхода из аварийного режима, восстановите на панели оператора ваши настройки (команды частоты и команды ПИД-регулирования) и перезапустите двигатель
(3) Неисправна управляющая схема (плата PCB)	Проверьте, не отображается ли ErF каждый раз при включении питания. ➔ Эта проблема вызвана неисправностью платы PCB. Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric

[21] ErH Ошибка платы

Проблема. Обнаружена ошибка в плате.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Некорректно установлена интерфейсная плата	Переустановите интерфейсную плату, для этого выньте ее из ПЧ, а затем поместите ее в разъем на ПЧ, направляющие должны ее защелкнуть
(2) Неверно установлена емкость в плате питания	Емкость ПЧ нуждается в корректировке. ➔ Свяжитесь с местным отделением компании Fuji Electric
(3) Плохое соединение между платами питания, управления и интерфейса	Необходимо заменить плату. ➔Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric
(4) Плохое соединение между платой управления и опциональной платой	Необходимо заменить плату питания. ➔ Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric
(5) Плохое соединение между платой управления и платой питания	Одна из плат – нуждается в замене. ➔Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric.

[22] Err Имитация аварии

Проблема. Имитация ошибки.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Функциональный код H45 был установлен на 1	Это действие приводит ПЧ к имитации аварии. Используйте этот функциональный код для проверки работы периферийного оборудования, работа которого связанна с аварийными выходами ПЧ

6.4 Появление символов неправильной работы на светодиодном индикаторе, коды ошибок не отображаются

[1] на дисплее отображается _ _ _ _

Проблема. На дисплее отображается набор символов (– – – –).

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) При выключении функции ПИД-регулирования (J01=0), вы не изменили значение функционального кода E43 с 10 или 12. Вы выключили ПИД-контроль (J01=0), когда СД дисплей был запрограммирован для отображения значения финальной команды либо сигнала обратной связи ПИД нажатием клавиши FUNC/DATA	Убедитесь, что когда вы желаете просмотреть пункты меню, функциональному коду E43 не присвоено значение "10: финальная команда ПИД-регулирования" либо "12: Значение обратной связи ПИД". ➔ Установите E43 другое значение, отличное от "10" или "12." Убедитесь, что когда вы желаете просмотреть команду ПИД-регулирование или команду ПИД-контроль, ПИД-контроль активен (J01 не присвоено значение «0»). ➔ Присвойте J01 значение "1: Включение (нормальная работа)" или "2: Включение (обратная работа)"
(2) Плохое соединение ПЧ и панели оператора	Перед запуском убедитесь, что при нажатии клавиши FUNC/DATA на СД дисплее показания не меняются. Поверьте целостность внешнего кабеля для панели оператора, используемой для удаленного управления . ➔ Замените интерфейсный кабель

[2] Появляется символ _ _ _ _(нижнее подчеркивание)

Проблема. Символ (_ _ _ _) (нижнее подчеркивание) появляется на СД дисплее, когда вы нажимаете клавишу RUN или вводите команду пуск вперед (FWD), либо пуск назад (REV). Двигатель не запускается.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение в звене постоянного тока слишком низкое	Выберете 5_01 в Меню #5 "Информация по техническому обслуживанию» в меню программирования и проверьте напряжение звена постоянного тока, которое должно быть не менее 400 В DC для 3-фазного 400 В ПЧ и 200 В DC для 1-фазного 220В. ➔ Обеспечьте ПЧ ввод электропитания мощностью, в соответствии со спецификацией
(2) Главный источник питания не включен, в то время как в контроль-ную цепь поставляется дополнительное входное питание	Убедитесь, что главное питание подано. ➔ Если питание выключено, включите его

[3] Появляется символ [ ]

Проблема. На СД дисплее появляется символ ([ ]).

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Величина, выводимая на СД индикатор, не может быть отображена (например, в случае перегрузки)	Проверьте, что выходная частота и отображаемый коэффициент (E50) не превышает 9999. ➔ Произведите настройку кода E50

Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

Ежедневные и периодические проверки позволяют избежать неисправностей и поддерживать надежную работу в течение длительного времени.
Соблюдайте следующие правила во время работы:

⚠ ОСТОРОЖНО

- Перед тем как начать техническое обслуживание и проверку – отключите питание ПЧ и подождите 5 мин. Убедитесь в отсутствии свечения светодиодов на панели оператора. Кроме того, убедитесь, с помощью мультиметра, что напряжение в звене постоянного тока (потенциал между клеммами P(+) и N(-)) снизилось до безопасного уровня (менее 25 В DC).
  Опасность поражения электрическим током.

- Техническое обслуживание и проверку, а так же замену запасных частей, должны выполнять только сертифицированные специалисты.
- Снимите часы, кольца и другие металлические предметы перед началом работ.
- Пользуйтесь изолированным инструментом.
- В схему ПЧ не допускается вносить какие-либо изменения.
  Опасность поражения электрическим током и травм.

7.1 Ежедневные проверки

Визуальный контроль ошибок в работе без разборки и снятия крышек в рабочем режиме ПЧ или при его включении.

- Проверьте, выполняются ли операции, соответствующие техническим характеристикам.
- Проверьте окружающие условия на предмет соблюдения требований Главы 2, Раздела 2.1 "Рабочая среда".
- Убедитесь в нормальной работе светодиодного дисплея.
- Убедитесь в отсутствии ненормальных шумов, запахов или чрезмерных вибраций.
- Проверьте наличие следов перегрева, обесцвечивания и других дефектов.

7.2 Периодические проверки

Периодические проверки выполняются в порядке, перечисленном в таблице 7.1.
Перед проверкой остановите двигатель, выключите ПЧ, после этого снимите крышки цепей управления и питания.

Таблица 7.1 Перечень периодических проверок

Объект проверки	Предмет проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Окружающая ПЧ среда	1) Окружающая температура, влажность, параметры вибраций и состояния атмосферы (пыль, газы, масляный туман, капли жидкости). 2) Проверка на предмет присутствия возле оборудования посторонних предметов или опасных объектов	1) Визуальный осмотр или измерения с помощью аппаратуры. 2) Визуальный осмотр	1) Соответствие стандартным техническим характеристикам. 2) Отсутствие посторонних или опасных объектов
Напряжение	Проверка соответствия напряжений силового питания и питания цепи управления	Измерьте с помощью мультиметра или аналогичного прибора	Соответствие техническим характеристикам

Таблица 7.1 Продолжение

Объект проверки		Предмет проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Панель оператора		1) Проверка правильности индикации 2) Проверка на предмет отсутствия сегментов в отображаемых символах	1), 2) Визуальный осмотр	1), 2) Если все элементы дисплея читаемы, то панель оператора исправна
Конструкционные элементы: корпус и крышки		1) Ненормальный шум и чрезмерная вибрация 2) Ослабленные болты (на затягиваемых деталях) 3) Деформации и повреждения 4) Изменение цвета и деформации из-за перегрева 5) Проверка на загрязненность и пыль	1) Проверка: визуальная или на слух 2) Подтягивание болтов 3), 4), 5) Визуальный осмотр	1), 2), 3), 4), 5) Отсутствие отклонений
Цепь питания	Общий осмотр	1) Затяжка и наличие всех болтов и винтов 2) Проверка деталей и изоляторов на наличие деформаций, трещин, поломок, изменения цвета вследствие перегрева и других негативных факторов 3) Проверка на загрязненность и пыль	1) Протяжка болтов и винтов 2), 3) Визуальный осмотр	1), 2), 3) Отсутствие отклонений
	Проводники и провода	1) Проверка на изменение цвета и перекосы вследствие перегрева. 2) Проверка кабельных оболочек на предмет трещин и изменения цвета	1), 2) Визуальный осмотр	1), 2) Отсутствие отклонений
	Клеммная колодка	Проверка на повреждения	Визуальный осмотр	Отсутствие отклонений
	Фильтрующие конденсаторы звена постоянного тока	1) Проверка на утечку электролита, изменение цвета, трещины и вздутия корпуса. 2) Проверка герметизирующей заглушки на чрезмерность выступа. 3) Измерение емкости (при необходимости)	1), 2) Визуальный осмотр 3) Измерение времени разряда емкостным пробником	1), 2) Отсутствие отклонений 3) Время разряда должно быть не короче, чем указано в инструкции
	Трансформатор и дроссель	Проверка на ненормальное гудение и запах	Прослушивание, осмотр и обнюхивание	Отсутствие отклонений
	Магнитный контактор и реле	1) Проверка на дребезжание во время работы 2) Проверка контактов	1) Прослушивание 2) Осмотр	1), 2) Отсутствие отклонений

Таблица 7.1 Продолжение

Объект проверки		Предмет проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Цепь управления	Печатная плата	1) Проверка на ослабленные винты и разъемы 2) Проверка на запах и изменение цвета 3) Проверка на трещины, повреждения, деформации и следы коррозии 4) Проверка конденсаторов на утечку электролита и деформацию пыль	1) Закрепить винты и разъемы 2) Обнюхивание и осмотр 3), 4) Осмотр	1), 2), 3), 4) Отсутствие отклонений
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор	1) Проверка на ненормальный шум и чрезмерную вибрацию 2) Проверка на ослабленные болты 3) Проверка на изменение цвета вследствие перегрева	1) Прослушивание и осмотр, или прокручивание вручную (только при отключенном питании) 2) Протяжка болтов 3) Осмотр	1) Плавное вращение 2), 3) Отсутствие отклонений
	Система протока воздуха	Проверка радиатора, впускного и выпускного отверстий на предмет закупоривания и присутствия посторонних предметов	Осмотр	Отсутствие отклонений

При загрязнении Преобразователя частоты его следует протереть мягкой тканью, смоченной в химически нейтральной жидкости, для удаления пыли так же можно воспользоваться пылесосом.

7.3 Перечень периодически заменяемых деталей и сроки замены

Каждая деталь изделия имеет свой собственный срок службы, который может меняться в зависимости от окружающих и эксплуатационных условий. Ниже приведен список деталей, которые рекомендуется менять в соответствии с указанным графиком.
При необходимости замены свяжитесь со своим дилером, через которого было приобретено изделие, или обратитесь в ближайшее отделение Fuji Electric.

Таблица 7.2 Заменяемые детали

Наименование детали	Типовой срок замены
Конденсаторы звена постоянного тока	10 лет
Электролитические конденсаторы на печатных платах	10 лет
Охлаждающий вентилятор	10 лет

Внимание: Интервал замены основан на расчетном сроке службы ПЧ при окружающей температуре 40°C и нагрузке - 80% от максимальной. Если температура окружающей среды превышает 40°C, либо в окружающей среде имеется большое количество пыли и грязи, интервал замены деталей сокращается.

7.3.1 Оценка срока службы

(1) Данные, необходимые для оценки срока службы. Процедура измерений

Меню #5 "Профилактическая информация" в режиме программирования можно использовать для отображения оценочных данных для принятия решения о замене "конденсаторов звена постоянного тока", "электролитических конденсаторов печатной платы" и "охлаждающего вентилятора".

① -1 Измерение ёмкости конденсаторов звена постоянного тока

Емкость конденсатора звена постоянного тока измеряется следующим образом:
Емкость отображается в процентном соотношении относительно величины начальной емкости (%), занесенной в память ПЧ перед его отгрузкой на заводе-изготовителе.

---------- **Процедура измерения емкости** ----------

1) Чтобы быть уверенным в достоверности измерений, установите заводские настройки (H03 =1).
   - Удалите опциональную плату (если используется) из ПЧ.
   - Отсоедините клеммы P(+) и N(-) звена постоянного тока, если они подключены к аналогичным клеммам других ПЧ (если таковые имеются). Дроссель звена постоянного тока (опция) отсоединять не следует.
   - В случае, если после покупки штатная панель оператора была заменена на многофункциональную, установите штатную панель оператора обратно.
   - Выключите все цифровые входные сигналы на клеммах: [FWD], [REV], и [X1] - [X5].
   - Если потенциометр соединен с клеммой [13], следует отсоединить его.
   - Если какое-либо оборудование подсоединено к клемме [PLC], отсоедините его.
   - Убедитесь, что транзисторные выходы ([Y1] — [Y3]) и релейные выходы ([Y5A/C] и [30A/B/C]) не будут включаться.

Примечание Если транзисторные или релейные выходы настроены на работу в режиме отрицательной логики, перед процедурой проверки измените ее на позитивную.

   - Окружающая ПЧ температура во время проверки и в течение двух часов до нее должна быть в пределах 25±10°C.

2) Включите питание ПЧ.
3) Убедитесь, что охлаждающий вентилятор вращается, а ПЧ в состоянии Стоп.
4) Выключите питание ПЧ.
5) В момент отключения питания ПЧ измеряет емкость конденсаторов звена постоянного тока. Убедитесь, что на светодиодный дисплее появляется " . . . . ".

Примечание Если на светодиодном дисплее не появляется " . . . . ", замеры не были произведены. Проверьте, соблюдены ли все условия.

6) После появления на светодиодном дисплее " . . . . ", снова включите питание ПЧ.
7) Войдите в режим программирования, выберете Меню #5 "Профилактическая информация" и проверьте остаточную емкость конденсаторов звена постоянного тока.

---

① -2 Измерение ёмкости конденсаторов звена постоянного тока

Условия разрядки конденсаторов звена постоянного тока при отключении питания при обычных условиях работы после изменения настроек пользователем отличаются от тех, которые были изначально установлены после отгрузки ПЧ. В результате, данные могут быть неверными. Способ, предусмотренный в ПЧ, позволяет производить измерения емкости конденсаторов звена постоянного тока в момент отключения питания при наличии, а также после незначительных изменений заводских установок пользователем.
Далее приведена процедура для задания условий разрядки при отключении питания при обычных рабочих условиях после изменения установок пользователем.

---------- **Процедура задания условий** ----------

1) Установите в функциональном коде H98 (Защита/сохранение) значение 3-го бита равным 1, чтобы позволить пользователю определять критерии оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока (См. функциональный код H98).
2) Остановите ПЧ (кнопкой СТОП).
3) Установите ПЧ в состояние отключения питания при обычных рабочих условиях.
4) Установите функциональные коды H42 (Емкость конденсаторов звена постоянного тока) и H47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока) равными "0000".
5) Выключите ПЧ.

   Измерьте время разрядки конденсаторов звена постоянного тока и сохраните результат в функциональном коде H47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока).

   Условия, при которых проводятся измерения, будут автоматически сохранены.
   В момент измерений на дисплее появится " . . . . ".
6) Снова включите ПЧ. Убедитесь, что H42 (Емкость конденсаторов звена постоянного тока) и H47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока) содержат правильные значения. Перейдите в Меню №5 «Информация по техническому обслуживанию» и убедитесь, что текущая емкость равна 100%.

Примечание Если измерения не удалось произвести в кодах H42 и H47 вводится значение "0001". Проверьте, не возникло ли какой-либо ошибки в процессе работы и в процессе произведения измерений.

Чтобы вернуть заводские установки емкости, установите коду H47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока) значение "0002"; после этого заводские значения будут восстановлены.
В дальнейшем, каждый раз, когда ПЧ будет выключен, время разрядки конденсаторов звена постоянного тока будет автоматически измерено, если вышеуказанные условия выполнялись.

Примечание В случае, если вышеприведенная процедура даёт серьезную ошибку в процессе измерения, установите код H98 («Техническое обслуживание») в положение заводских настроек (3-й бит (критерии срока службы для замены конденсаторов звена постоянного тока) = 0) и произведите измерения в условиях, занесенных в память ПЧ перед его отгрузкой.

② Электролитические конденсаторы на плате

Перейдите в Меню #5 «Информация по техническому обслуживанию» в Режиме программирования и проверьте суммарное время работы электролитических конденсаторов печатной платы. Это значение высчитывается из суммарного количества часов с момента, когда напряжение поступило в электролитический конденсатор, окружающей температуры и используется, как основа для определения срока службы. Значение отображается на дисплее в тысячах часов.

③ Охлаждающий вентилятор

Выберете Меню #5 «Информация по техническому обслуживанию» и проверьте суммарное время работы охлаждающего вентилятора. ПЧ суммирует часы работы охлаждающего вентилятора. Значение отображается на дисплее в тысячах часов.
Суммарное время должно использоваться только в качестве ориентировочного показателя, т.к. реальное время жизни в значительной степени определяется температурными условиями и режимом работы.

(2) Раннее оповещение о сроке службы

Для компонентов, перечисленных в Таблице 7.3, вы можете получить раннее оповещение об исходящем сроке службы на выходные клеммы транзисторных выходов ([Y1] и [Y23]), и клеммы реле ([30A/B/C]), как только любое из условий в колонке «Уровень оценки» будет достигнуто.

Таблица 7.3 Руководство по замене деталей

Детали, подлежащие замене	Критерий для принятия решения о замене
Конденсаторы звена постоянного тока	Остаточная емкость менее 85% от заводской величины
Электролитические конденсаторы на печатной плате	Суммарное время наработки более 87000 часов (плановый срок службы при окружающей температуре 40°C и полной загрузке 80%)
Охлаждающий вентилятор	Суммарное время наработки более 87000 часов (плановый срок службы при окружающей температуре 40°C и полной загрузке 80%)

7.4 Измерения электрических величин в цепях питания

Ввиду того, что напряжения и ток цепи питания на входе ПЧ и на его выходе (со стороны двигателя) имеют гармонические составляющие, показания измерительных приборов зависят от типов самих приборов. Для измерений в области сетевых частот пользуйтесь измерительными приборами, перечисленными в табл. 7.4.

Для измерения коэффициента мощности обычные приборы, которые измеряют разность фаз между напряжением и током, не подходят. Истинное значение коэффициента мощности рассчитывается по следующей формуле, в которую входят предварительно измеренные значения мощности, напряжения и тока, как на входе, так и на выходе ПЧ.

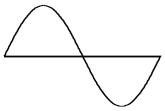
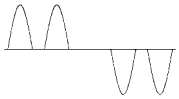
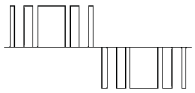
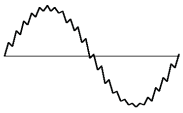
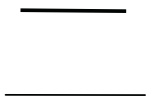
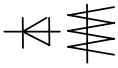
■ Трехфазный вход:

$$\text{Коэфф.мощности} = \frac{\text{Мощность (W)}}{\sqrt{3}\times\text{Напряжение (В)}\times\text{Ток (A)}} \times 100\ \%$$

■ Однофазный вход:

$$\text{Коэфф.мощности} = \frac{\text{Мощность (W)}}{\text{Напряжение (В)}\times\text{Ток (A)}} \times 100\ \%$$

Табл. 7.4 Приборы для измерения в цепях питания

Объект	Входное питание (сеть)			Выходное питание (ПЧ-двигатель)			Напряжение звена постоянного тока (P(+)-N(-))
Форма сигнала	Напряжение 	Ток 		Напряжение 	Ток 		
Измерительный прибор	Амперметр A_R, A_S, A_T	Вольтметр V_R, V_S, V_T	Ваттметр W_R, W_T	Амперметр A_U, A_V, A_W	Вольтметр V_U, V_V, V_W	Ваттметр W_U, W_W	Вольтметр постоянного тока, V
Тип прибора	Электромагнитный	Выпрямительный или электромагнитный	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Магнитоэлектрический
Обозначение прибора			–	–	–	–	

Note При попытке измерить выходное напряжение вольтметром выпрямительного типа возможна ошибка или даже выход из строя вольтметра. Для обеспечения большей точности пользуйтесь цифровым измерителем переменной мощности.

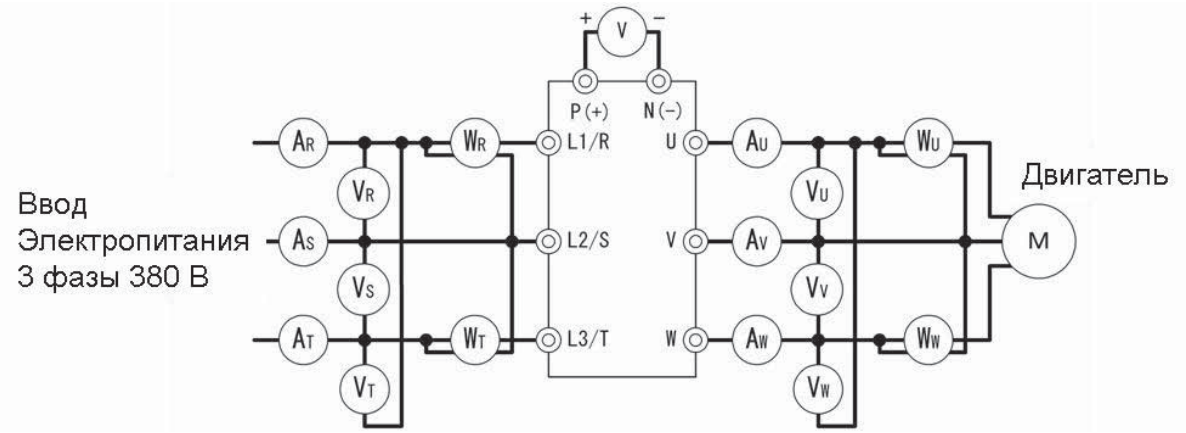


Рисунок 7.1 Подключение измерительных приборов

7.5 Измерение параметров изоляции

Изоляция прошла испытания в заводских условиях перед отгрузкой, поэтому измерения с помощью мегомметра не требуются.
Если все же необходимость в таких измерениях возникает, то необходимо выполнить действия, описанные ниже. При этом следует соблюдать осторожность, поскольку ошибочные действия могут привести к повреждению ПЧ.
Испытания электрической прочности могут, как и в случае измерений мегомметром, привести к порче ПЧ при несоблюдении правил измерения. При необходимости проведения испытаний на электрическую прочность обратитесь по месту покупки ПЧ или в местное отделение Fuji.

(1) Измерения мегомметром в цепи питания

1) Пользуйтесь мегомметром на 500 В DC; отключите питание во время измерений.
2) Если обнаружена утечка измеряемого напряжения по цепи управления, отключите полностью сигнальную проводку.
3) Соедините клеммы цепи питания общим кабелем (рис. 7.2).
4) При измерении мегомметром провода должны быть изолированы от клемм заземления (⏚).
5) Показания 5 MΩ (1 MΩ для ПЧ со встроенным ЭМС-фильтром) и выше считаются нормальными (Для отдельно взятого ПЧ).

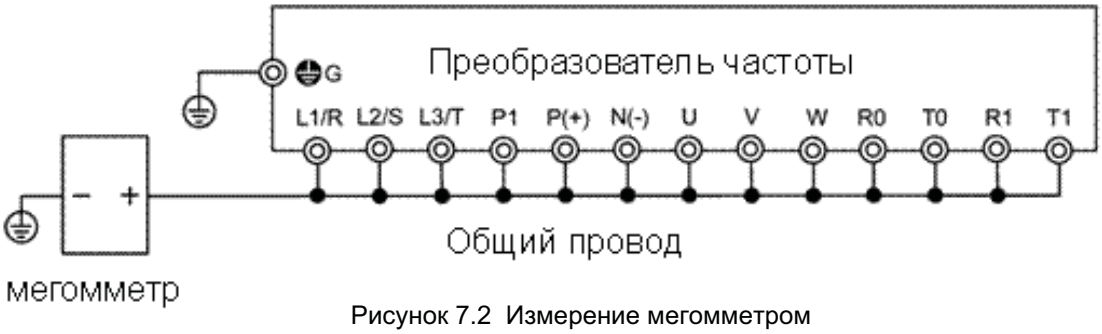


Рисунок 7.2 Измерение мегомметром

(2) Испытание диэлектрической прочности цепи управления

Не пытайтесь применять мегомметр для испытания диэлектрической прочности цепи управления. Для этого необходим тестер с большим диапазоном измерения сопротивлений.
1) Отсоедините всю внешнюю проводку от клемм цепи управления.
2) Проверьте заземление на целостность. Показания 1 МОм и выше считаются нормальными.

(3) Испытания на электрическую прочность внешней цепи питания и вторичной цепи управления

Освободите все клеммы ПЧ так, чтобы испытательное напряжение никуда не попадало.

7.6 Сведения об изделии и гарантиях

(1) Оформление запроса

При повреждении изделия, неоднозначности толкования в торговом предприятии по месту покупки изделия необходимо предоставить следующие сведения:

1) Тип Преобразователя частоты (см. Главу 1, раздел 1.1).
2) Серийный номер изделия (см. Главу 1, раздел 1.1).
3) Функциональные коды и их параметры, которые подвергались изменениям со стороны пользователя (см. Главу 3, раздел 3.4.3).
4) Версия ROM (см. Главу 3, раздел 3.4.6).
5) Дата покупки.
6) Другие сведения (местоположение и размер повреждения, сомнительные моменты в отношении изделия, характер неисправностей и другое).

(2) Гарантия на изделие

Гарантийный срок изделия 1 год, исчисляется со дня покупки. Гарантия не распространяется на изделие, которое вышло из строя по одной из следующих причин:

1) В случае неправильного обращения, ремонта или попытки переделок.
2) В случае эксплуатации за пределами допустимых параметров.
3) Если неисправность произошла вследствие падения, повреждения или поломки в ходе перевозки после покупки изделия.
4) Если причиной поломки являются землетрясение, пожар, шторм или наводнение, молния, высокое напряжение, а также другие виды стихийных и не стихийных бедствий.

Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1 Стандартные модели

8.1.1 Трехфазные модели ПЧ на 400 В

Параметр			Характеристики								
Модель FRN_ _ _E1S-4E			0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7.5	11	15
Номинальная мощность ЭД, кВт[1]			0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7.5	11	15
Выходные характеристики	Вольтамперная мощность, кВА[2]		1,1	1,9	2,8	4,1	6,8	9,9	13	18	22
	Номинальное напряжение, В[3]		Трехфазный (380 - 400 В) с автоматической регулировкой напряжения								
	Номинальный ток, А[4]		1,5	2,5	3,7	5,5	9,0	13	18	24	30
	Располагаемая перегрузка		150% номинального тока за 1 мин., 200% - 0,5 с.								
	Номинальная частота, Гц		50, 60 Гц								
Входные характеристики	Число фаз, напряжение, частота		Три фазы, 380 – 480 В, 50/60 Гц								
	Допустимые отклонения напряжения и частоты		Напряжение: от +10 до -15% (дисбаланс напряжений: 2% или меньше)*9. Частота: +5 -5%								
	Ток[5]	с DCR	0,85	1,6	3,0	4,4	7,3	10,6	14,4	21,1	28,8
		без DCR	1,7	3,1	5,9	8,2	13,0	17,3	23,2	33,0	43,8
	Требуемая мощность ввода, кВА[6]		0,6	1,1	2,0	2,9	4,9	7,4	10	15	20
Торможение	Вращающий момент (%)[7]		100		70	40		20			
	Вращающий момент (%)[8]		150								
	Торможение постоянным током		Частота запуска от 0,1 до 60 Гц, время торможения от 0,0 до 30,0 с. Уровень торможения от 0 до 100% от номинального тока								
	Тормозной транзистор		Встроенный								
Соответствие стандартам			PCT, UL508C, C22.2 №14. EN50178:1007								
Корпус (IEC60529)			IP20, UL открытого типа								
Охлаждение			Естественное		Охлаждение вентилятором						
Масса, кг			1,1	1,2	1,7	1,7	2,3	3,4	3,6	6,1	7,1

1 Типовой 4 – х полюсный двигатель Fuji.
2 Мощность приведена при напряжении 440 В.
3 Выходное напряжение не может превышать входное.
4 Установка очень низкой несущей частоты приведет к повышению температуры двигателя, но позволит увеличить выходной ток ПЧ, например, при F26=1 кГц.
5 Рассчитан при условиях, заданных компанией Fuji Electric (мощность ввода питания 500 кВА, или мощность источника питания в 10 раз больше мощности ПЧ, если мощность, потребляемая ПЧ, не превышает 50 кВА), DCR – дроссель звена постоянного тока.
6 При условии, что установлен DCR – дроссель звена постоянного тока.
7 Средний тормозной момент при торможении с частоты вращения 60 Гц, при отключенной автоматической регулировке напряжения.
8 Средний тормозной момент при использовании внешнего тормозного резистора (стандартный тип, опция).

9 . $$\textit{Дизбаланс напряжений}\ (\%) = \frac{\textit{макс.напр.}(B) - \textit{мин.напр.}(B)}{\textit{среднее напряжение трех фаз}} \times 67$$

Если это значение находится в диапазоне от 2 до 3 процентов, то установите входной дроссель (ACR).

8.1.2 Однофазные модели ПЧ на 220 В

Параметр			Характеристики					
Модель FRN_ _ _E1S-4E			0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
Номинальная мощность ЭД, кВт[1]			0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
Выходные характеристики	Вольтамперная мощность, кВА [2]		0,3	0,57	1,1	1,9	3,0	4,1
	Номинальное напряжение, В [3]		Трехфазный (380 - 400 В) с автоматической регулировкой напряжения					
	Номинальный ток, А [4]		0,8(0,7)	1,5(1,4)	3,0(2,5)	5,0(4,2)	8,0(7,0)	11(10)
	Располагаемая перегрузка		150% номинального тока за 1 мин., 200% - 0,5 с.					
	Номинальная частота, Гц		50, 60 Гц					
Входные характеристики	Число фаз, напряжение, частота		Одна фаза, 200 – 240 В, 50/60 Гц					
	Допустимые отклонения напряжения и частоты		Напряжение: от +10 до -15. Частота: +5 -5%					
	Ток [5]	с DCR	1,1	2,0	3,5	6,4	11,6	17,5
		без DCR	1,8	3,3	5,4	9,7	16,4	24,8
	Требуемая мощность ввода, кВА [6]		0,3	0,4	0,7	1,3	2,4	3,5
Торможение	Вращающий момент (%) [7]		150		100		70	40
	Вращающий момент (%) [8]		150					
	Торможение постоянным током		Частота запуска от 0,1 до 60 Гц, время торможения от 0,0 до 30,0 с. Уровень торможения от 0 до 100% от номинального тока					
	Тормозной транзистор		Встроенный					
Соответствие стандартам			РСТ, UL508C, C22.2 №14. EN50178:1007					
Корпус (IEC60529)			IP20, UL открытого типа					
Охлаждение			Естественное				Охлаждение вентилятором	
Масса, кг			0,6	0,6	0,7	0,9	1,8	2,4

1 Типовой 4 – х полюсный двигатель Fuji.
2 Мощность приведена при напряжении 440 В.
3 Выходное напряжение не может превышать входное.
4 Установка очень низкой несущей частоты приведет к повышению температуры двигателя, но позволит увеличить выходной ток ПЧ, например, при F26=1 кГц (значения в скобках для несущей частоты 4 кГц и нагрузки 100%).
5 Рассчитан при условиях, заданных компанией Fuji Electric (мощность ввода питания 500 кВА, или мощность источника питания в 10 раз больше мощности ПЧ, если мощность, потребляемая ПЧ, не превышает 50 кВА), DCR – дроссель звена постоянного тока.
6 При условии, что установлен DCR – дроссель звена постоянного тока.
7 Средний тормозной момент при торможении с частоты вращения 60 Гц при отключенной автоматической регулировке напряжения.
8 Средний тормозной момент при использовании внешнего тормозного резистора (стандартный тип, опция).

8.2 Технические характеристики панели оператора

8.2.1 Основные характеристики

Таблица 8.1 Основные характеристики

Величина	Значение	Примечание
Класс защиты	Передняя IP40 Задняя IP20	
Место установки	Внутри помещений	
Температура эксплуатации	От -10 до + 50^{0}C	
Относительная влажность	От 5 до 95 % , при условии отсутствия конденсата	
Окружающая среда	Отсутствие коррозионных, и легко воспламеняющихся газов, пыли и прямого солнечного света	
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м	(*)
Давление	От 86 до 106 кПа	
Вибрация	3 мм (максимальная амплитуда): от 2 до 9 Гц 9.8 м/с^2 от 9 до 20 Гц 2 м/с^2 от 20 до 55 Гц 1 м/с^2 от 55 до 200 Гц	
Температура хранения	От -25 до + 70^{0}C	
Относительная влажность при хранении	От 5 до 95 % , при условии отсутствия конденсата	
Габаритные размеры	См. раздел 8.4.2 «Панель оператора»	
Масса	35 грамм	

(*) При эксплуатации ПЧ на высоте от 1000 до 3000 метров вы должны понизить максимальный выходной ток. Более подробно это изложено в главе 2, разделе 2.1 «Условия Эксплуатации».

8.2.2 Характеристики разъема панели оператора

Таблица 8.2 Общие характеристики

Величина	Значение	Примечание
Число соединяемых модулей	Один к одному с ПЧ	Для удаленного управления
Кабель для связи	«Витая пара» 8 проводов, 5 категория, экранированный, многожильный	Готовые кабели для удаленного управления: CB-5S, CB-3S, CB-1S и т.д.
Максимальная длина кабеля	20 м	
Разъем	Вилка RJ-45 для круглого многожильного кабеля	См. таблицу 8.3

Table 8.3 Pin Assignment of RJ-45 Connector

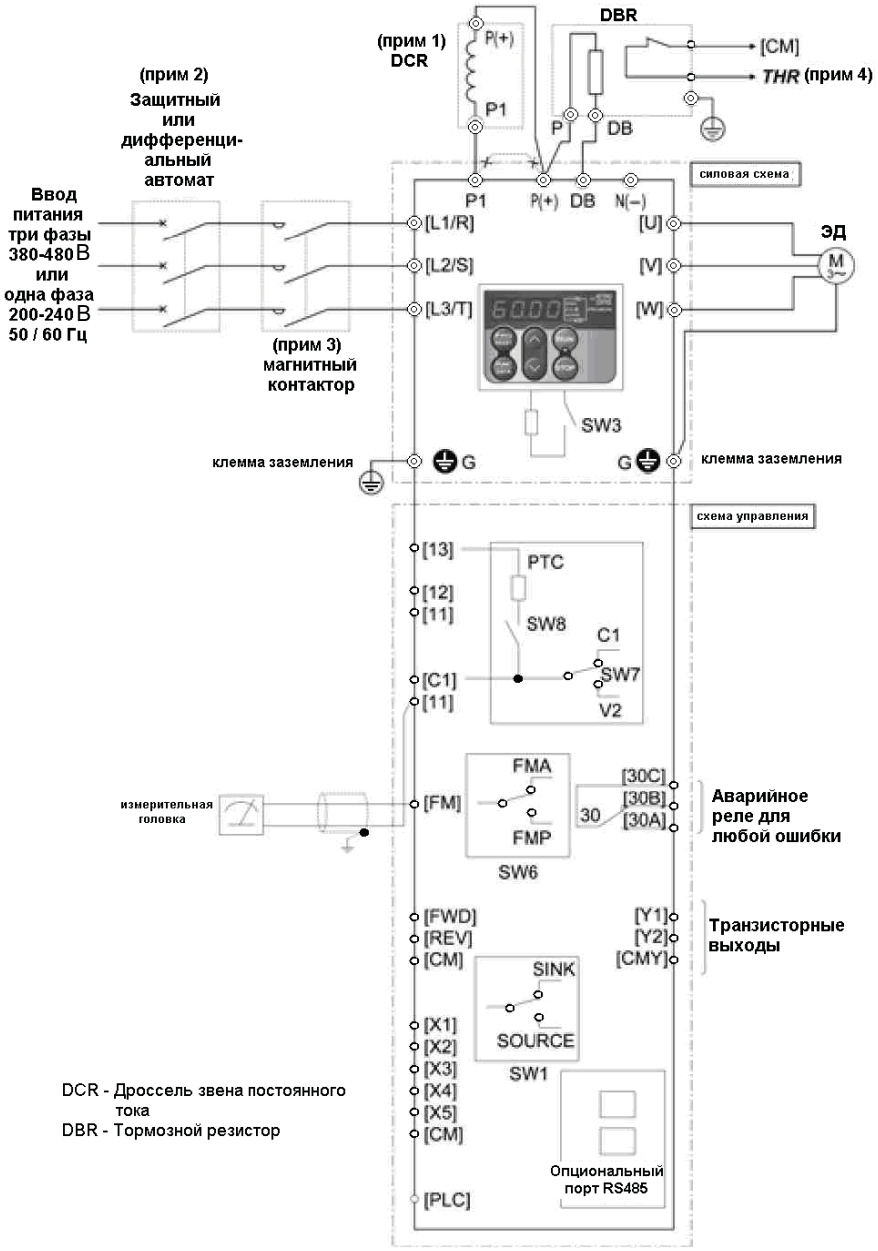
Номер контакта	Сигнал	Описание	Примечание
1 и 8	Vcc	Питание панели оператора	5 В DC
2 и 7	GND	Нулевой потенциал	0 В
3 и 6	NC	Не используются	
4	DX-	- шины RS-485	
5	DX+	+ шины RS-485	

8.3 Описание клемм

8.3.1 Назначение клемм

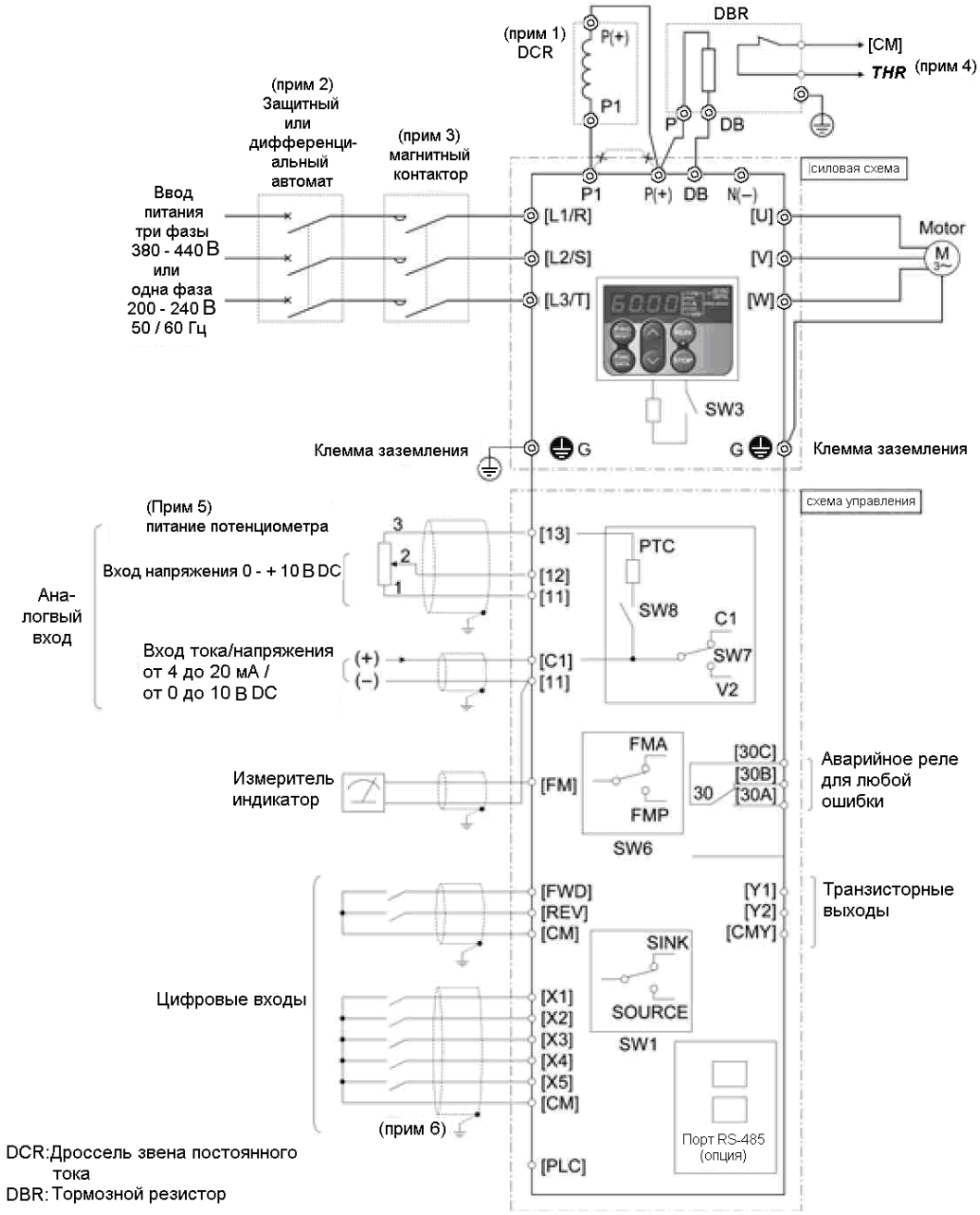
Описание клемм управления приведено в главе 2 разделе 2.3.5 и разделе 2.3.6 (таблица 2.9).

8.3.2 Схема подключения при управлении с панели оператора



Прим. 1: При установке дросселя удалите перемычку между клеммами P1 и P(+).
Прим. 2: Для защиты проводки установите защитный автомат или дифференциальный автомат в соответствии с рекомендациями инструкции.
Прим. 3: Установите магнитный контактор в цепь питания ПЧ, если это необходимо.
Прим. 4: Функция THR (функциональный код E01 – E05, E98 или E99 = 9), внешняя авария может быть подана на одну из клемм X1 – X5, FVD или REW.

8.3.3 Схема подключения при управлении внешними сигналами



Прим. 1: При установке дросселя удалите перемычку между клеммами P1 и P(+).

Прим. 2: Для защиты проводки установите защитный автомат или дифференциальный автомат в соответствии с рекомендациями инструкции.

Прим. 3: Установите магнитный контактор в цепь питания ПЧ, если это необходимо.

Прим. 4: Функция THR (функциональный код E01 – E05, E98 или E99 = 9), внешняя авария может быть подана на одну из клемм X1 – X5, FVD или REW.

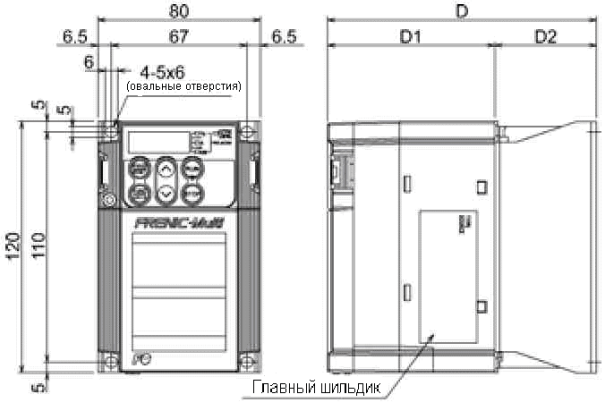
Прим. 5: Частота может быть задана при помощи устройства задания частоты, например, внешнего потенциометра, подключенного к клеммам [11], [12] и [13], с помощью которого можно получить напряжения на клеммы [11] и [12] в стандартах: 0-10 В, 0-5 В, 1-5 В.

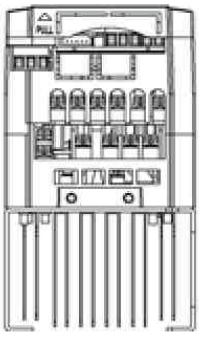
Прим. 6: Для прокладки цепи управления используйте экранированные или витые провода. Когда используете экранированные – соединяйте экран с землей, для лучшей помехоустойчивости прокладывайте провода управления на максимальном удалении от силовых (рекомендуемое расстояние – не менее 10 см) и никогда не пускайте их в одной шине. Совместная прокладка силовых проводов и проводов управления допустима только под прямым углом относительно друг друга.

8.4 Габаритные размеры

8.4.1 Стандартные модели

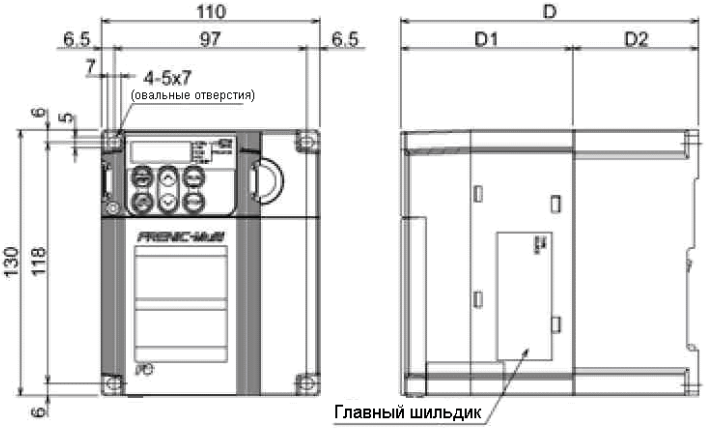
Размеры в мм.

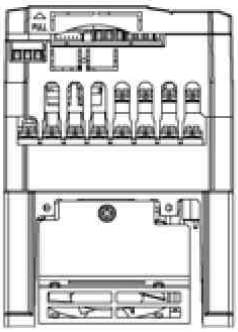




Напряжение электропитания	Тип ПЧ	Габаритные размеры (D) (мм)		
		D	D1	D2
Однофазный (220 В)	FRN0.1E1S-7E	92	82	10
	FRN0.2E1S-7E			
	FRN0.4E1S-7E	107		25
	FRN0.75E1S-7E	152	102	50

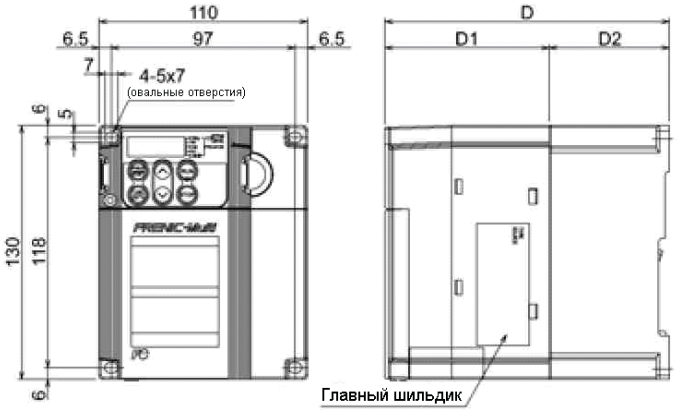
Размеры в мм.

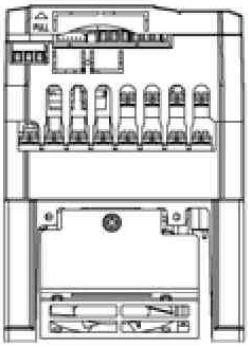




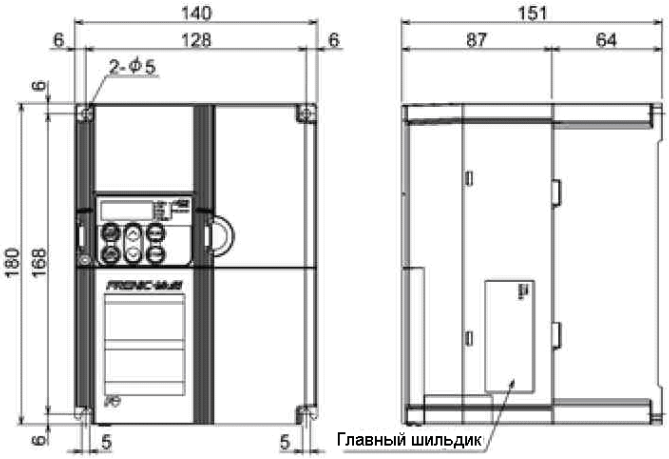
Напряжение электропитания	Тип ПЧ	Габаритные размеры (D) (мм)		
		D	D1	D2
Трехфазный (400 В)	FRN0.4E1S-4E	126	86	40
	FRN0.75E1S-4E	150		64

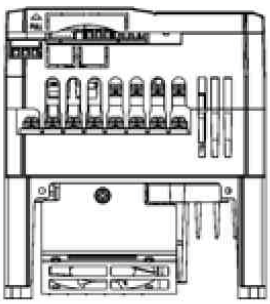
Размеры в мм.





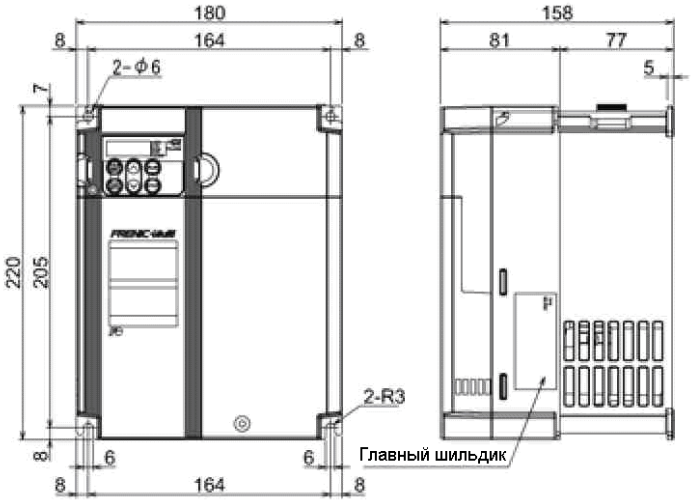
Напряжение электропитания	Тип ПЧ	Габаритные размеры (D) (мм)		
		D	D1	D2
Трехфазный (400 В)	FRN1.5E1S-4E	150	86	64
	FRN2.2E1S-4E			
Однофазный (220 В)	FRN1.5E1S-7E	160	96	

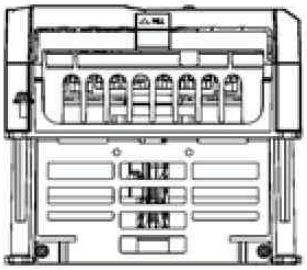




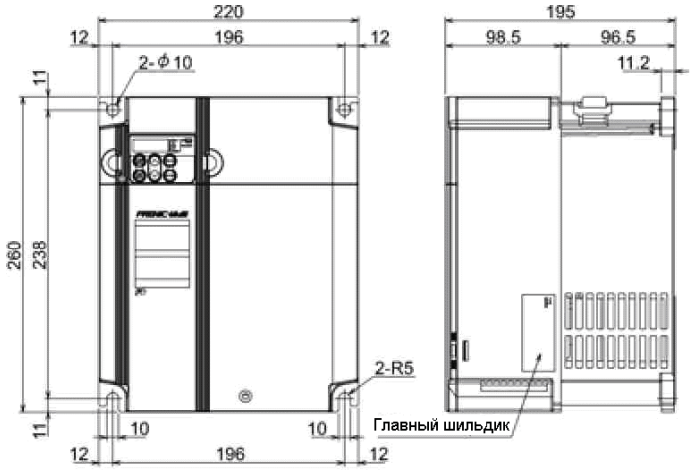
Напряжение электропитания	Тип ПЧ
Трехфазный (400 В)	FRN4.0E1S-4E
Однофазный (220 В)	FRN2.2E1S-7E

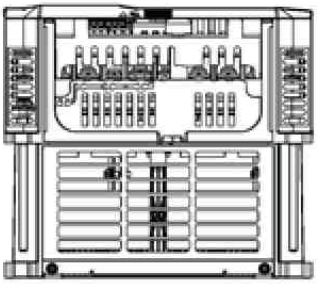
Размеры в мм.





Напряжение электропитания	Тип ПЧ
Трехфазный (400 В)	FRN5.5E1S-4E
	FRN7.5E1S-4E

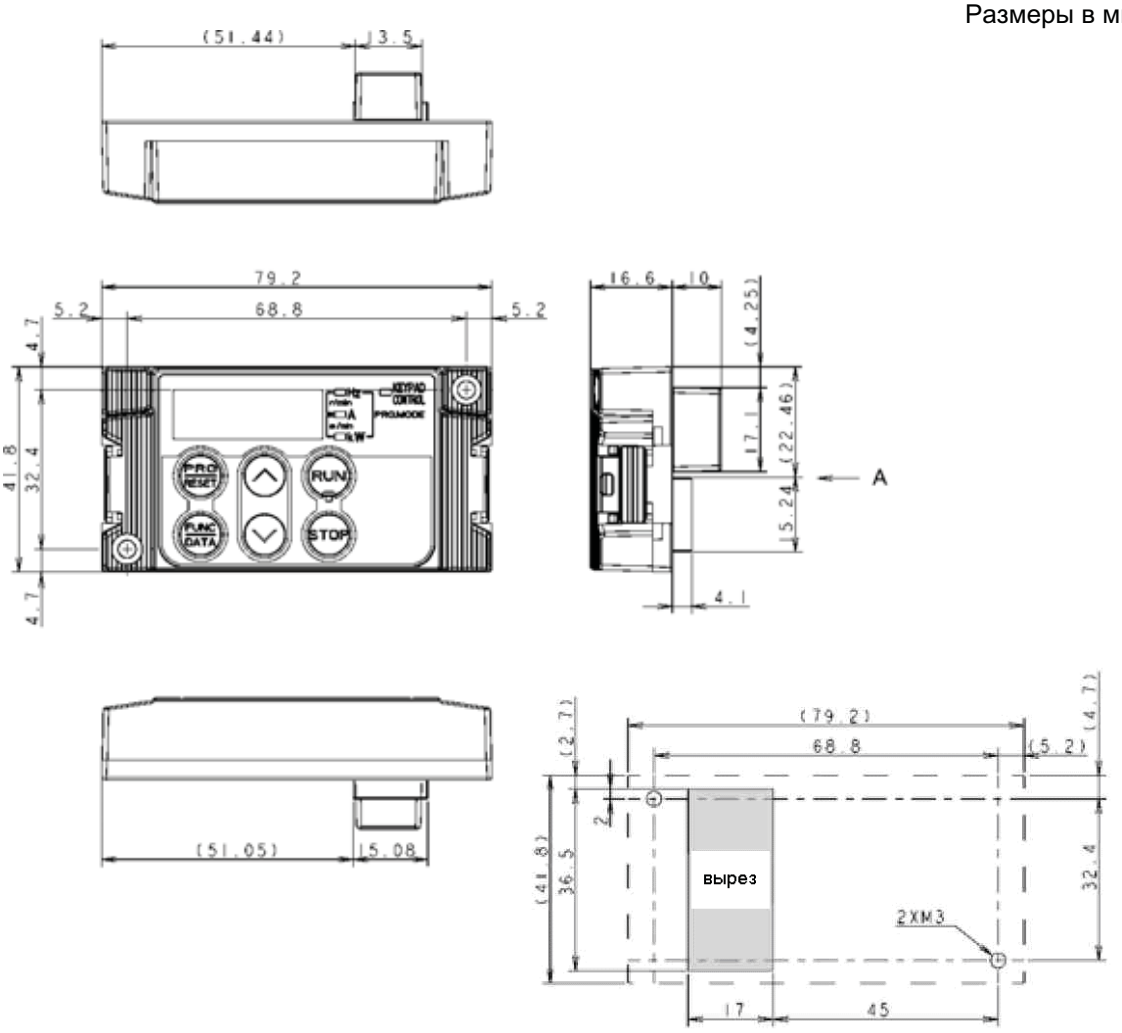




Напряжение электропитания	Тип ПЧ
Трехфазный	FRN11E1S-4E
	FRN55E1S-4E

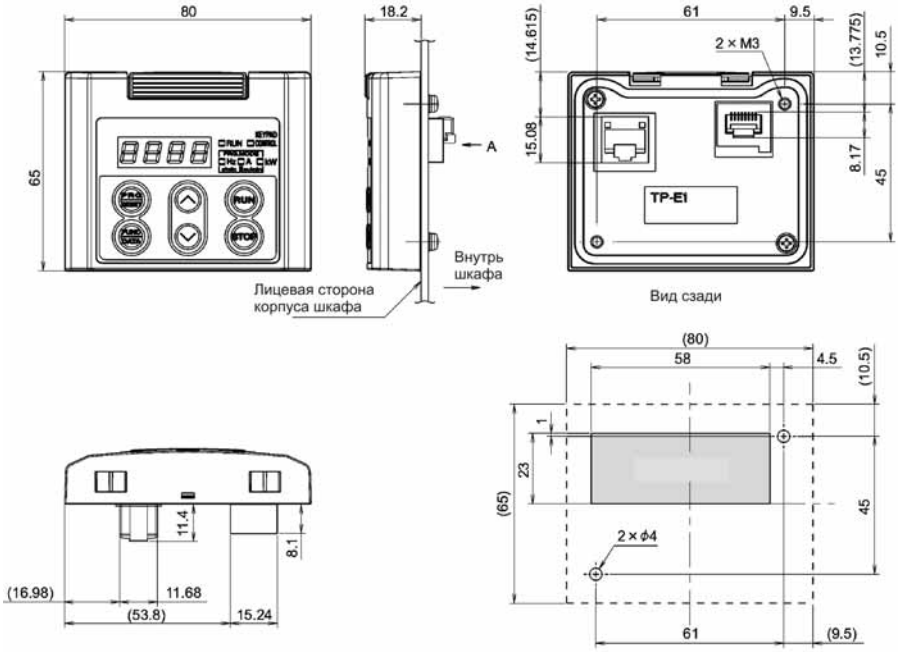
8.4.2 Панель оператора

Размеры в мм.



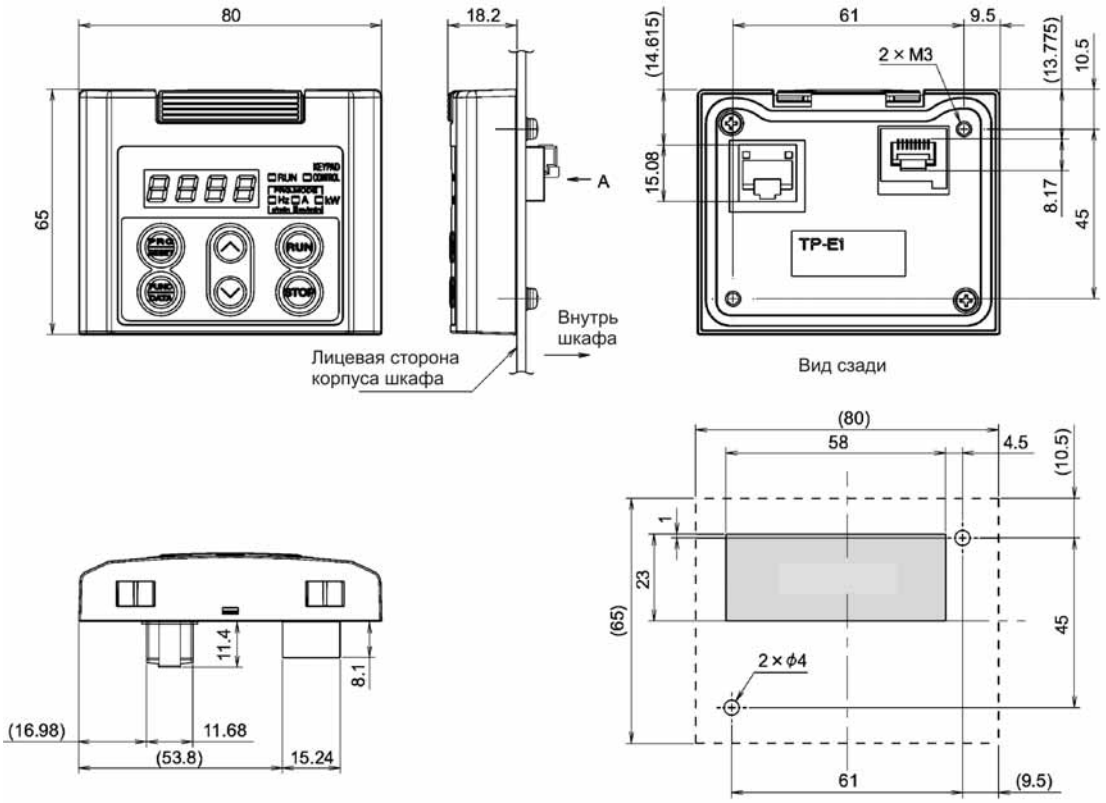
Размеры отверстий для монтажа панели

Для монтажа панели оператора, при установке ее не на ПЧ, установите на неё заднюю крышку.



Размеры и расположение монтажных отверстий (вид А).

Размеры в мм.



Размеры и расположение монтажных отверстий (вид А).

8.5 Защитные функции

Название	Описание		Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30A/B/C
Защита от токовой перегрузки	Останавливает работу ПЧ в случае токовой перегрузки	Защита от токовой перегрузки	*0C1*	Да
Защита от КЗ	Останавливает работу ПЧ в случае КЗ в выходной цепи	Защита от токовой перегрузки	*0C2*	
Защита от обрыва заземления	Останавливает работу ПЧ в случае обрыва заземления выходной схемы ПЧ. Если после аварии ПЧ был перезапущен без устранения обрыва – защитная функция может не сработать (для ПЧ мощностью 220 кВт и более)	Защита от токовой перегрузки	*0C3*	
Защита от перенапря-жения	При превышении напряжения 400 В DC для ПЧ на 220 вольт, и 800 В DC для ПЧ на 400 вольт в звене постоянного тока, работа ПЧ останавливается. Эта функция не защищает ПЧ от переменного напряжения, поданного извне	Защита от токовой перегрузки	*0U1*	Да
		Защита от токовой перегрузки	*0U2*	
		Защита от токовой перегрузки	*0U3*	
Защита от низкого напряжения	Останавливает работу ПЧ при понижении напряжения в звене постоянного тока ниже 200 В DC для ПЧ на 220 вольт, и 400 В DC для ПЧ на 400 вольт. Но в случае, если функциональный код F14 имеет значения 4 или 5, – этот аварийный сигнал не появляется		*Lu*	Да[1]
Защита от потери входной фазы	В случае потери фазы во время работы – останавливает ПЧ. Если в качестве нагрузки ПЧ используется маломощный (по сравнению с мощностью ПЧ) двигатель, или установлен дроссель звена постоянного тока, потеря входной фазы не обнаруживается		*Lin*	Да
Защита от потери выходной фазы	В случае, если при работе ПЧ будет обрыв одной из фаз – ПЧ будет остановлен		*0PI*	Да
Защита от перегрева	Остановка ПЧ в случае перегрева радиатора из-за отказа вентилятора или перегрузки		*0H1*	Да
	Остановка ПЧ в случае перегрева внешнего тормозного резистора. * При соответствующей установке функциональных кодов для тормозного резистора. 1		*dbH*	Да
Защита от перегрузки	Остановка ПЧ в случае, если температура выходных IGBT транзисторов (рассчитываемая, как зависимость от выходного тока и температуры внутри ПЧ) превысит предустановленное значение		*OLU*	Да

*1 Эта защитная функция может и не поступить на реле аварии 30 A/B/C, в зависимости от установок функциональных кодов.

Название		Описание	Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30A/B/C
Авария периферий-ного оборудования		Остановка ПЧ с ошибкой по сигналу цифрового входа **THR**	*0H2*	Да
Защитные функции двигателя	Математи-чески вычис-ленный перегрев	При вычислении перегрева ПЧ останавливается, в соответствии с настройками уровня перегрева и времени выдержки	*0L1* *0L2*	Да
		- Защита общепромышленных двигателей во всем частотном диапазоне (F10=1). - Защита двигателей с доработкой (вентилятором принудительного охлаждения) во всем частотном диапазоне (F10=2). Уровень перегрузки и постоянная времени устанавливаются кодами F11 и F12. Для второго двигателя читать F10 – F12, как A06 – A08		
	Терморезис-тор (PTC)	Отслеживая уровень напряжения на терморезисторе (PTC), ПЧ останавливает двигатель при его перегреве	*0H4*	Да
		Подсоедините терморезистор к клеммам [11] и [C1] и установите функциональные коды для активации входа терморезистора		
	Заблаговре-менное преду-преждение о перегрузке	В целях защиты двигателя на ПЧ появляется упреждающий перегрузку сигнал о достижении заданного (критического) уровня, до того как двигатель будет остановлен из-за перегрева	—	—
Предотвра-щение произвольной остановки двигателя		Работает при активированной функции мгновенного токоограничения	—	—
		- мгновенное токоограничение не позволяет выходному току ПЧ превысить заданный уровень при ускорении или работе на постоянной скорости		
Релейный выход для любой ошибки		ПЧ подает сигнал на релейные контакты, когда инвертор останавливается при появлении аварийного состояния. «Сброс аварийного состояния (ошибки)» Сброс ошибки осуществляется нажатием на кнопку «PRG/reset» или подачей сигнала (RST) на один из цифровых входов. «Сохранение информации об ошибках» В ПЧ хранится детальная информация о последних 4-х ошибках	—	Да
Ошибка памяти		ПЧ проверяет состояние памяти при включении и внесении изменений в рабочую программу. При обнаружении ошибки памяти ПЧ прекращает работу	*Er1*	Да
Ошибка связи с панелью оператора		В случае, если управление ПЧ осуществляется с панели оператора (многофункциональной панели оператора), при невозможности связи с ней ПЧ останавливается	*Er2*	Да
Ошибка процессора		ПЧ останавливается при обнаружении ошибки процессора или контрольной суммы из-за помех или по иной причине	*Er3*	Да

Название	Описание		Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30A/B/C
Ошибка связи с опцией	Остановка ПЧ из-за потери связи между ПЧ и опциональной платой		*Er4*	—
Ошибка возникла в опции	Остановка ПЧ из-за ошибки, которую обнаружила опция		*Er5*	—
Некорректная работа	Приоритет кнопки STOP	При нажатии кнопки STOP на панели оператора происходит замедление и остановка двигателя, несмотря на способ управления, выбранный для ПЧ (по сети или с цифровых входов). После остановки на дисплее будет отображаться код ошибки «Er6»	*Er6*	Да
	Проверка при запуске	Запрет любых операций и вывод на дисплей кода ошибки «Er6» при подаче команды на запуск, если в этот момент: - было включено питание; - было снято состояние ошибки ПЧ RST; - по сети была получена команда на запуск LE	*Er6*	Да
Ошибка при настройке двигателя	В случае, если настройке на двигатель помешал высокий ЭМ фон или иные причины, ПЧ будет остановлен		*Er7*	Да
Ошибка связи по RS-485	При обнаружении ошибки связи по RS-485 работа ПЧ останавливается		*Er8*	Да
Ошибка сохранения данных из-за низкого напряжения	При невозможности сохранить данные из-за низкого напряжения в звене постоянного тока. Эта функция останавливает ПЧ (для ПЧ мощностью 55 кВт и более)		*ErF*	Да
Ошибка связи по RS-485 (опциональный порт)	При обнаружении ошибки связи по опциональному порту RS-485 работа ПЧ останавливается с кодом ErP на дисплее		*ErP*	Да
Автоматический перезапуск	Если ПЧ остановился по ошибке, ПЧ сам может сбросить ошибку и перезапустится (вы можете установить количество попыток перезапуска и интервал между ними)		—	—
Защита от бросков напряжения	Защита от скачков напряжения в цепи питания относительно земли		—	—
Определение потери команды	В случае потери команды частоты (обрыв проводов и т.п.) ПЧ может продолжить работу, выполняя последнее задание, которое он получил до потери, или остановится, в зависимости от установок функциональных кодов		—	—

Название	Описание	Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30A/B/C
Защита от пропадания напряжения	В случае пропадания напряжения питания на период более 15 мс данная функция останавливает ПЧ.	—-	—
	Если в алгоритме работы ПЧ заложен перезапуск после пропадания питания, данная функция работать не будет, а ПЧ перезапустится через установленное время		
Защита от перегрузки	В случае перегрева или перегрузки ПЧ автоматически снижает несущую частоту для того, чтобы справится с нагрузкой и избежать отключения по кодам OH1 или OLU	—	—
Ошибка оборудования	Остановка ПЧ из-за плохого электрического контакта между платами ПЧ (питания, управления, интерфейса или опциональной платой). Ошибка также может быть вызвана коротким замыканием клемм [11] и [13] между собой	*ErH*	Да
Пробная авария	Остановка ПЧ из-за ошибки, которую вы запрограммировали	*Err*	Да

Глава 9 ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИЙ

В приведенных таблицах находится перечень периферийного оборудования и опций.

Более подробная информация о них изложена в инструкции пользователя FRENIC-Multi (MEH457), Главе 6 "Выбор периферийного оборудования".

<table>
<tr><th></th><th>Периферийное устройство</th><th>Функция и назначение</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Основные периферийные устройства</td><td>Защитный автомат (автоматический выключатель)

Устройство защитного отключения по току утечки (УЗО)

Дифференциальные автоматические выключатели</td><td>Автоматические выключатели защищают входные силовые цепи ПЧ от тепловой перегрузки и от токов короткого замыкания (контакты L1/R, L2/S, L3/T, для трехфазных моделей и L1/L , L2/N для моделей с однофазным питанием).
УЗО - дифференциальное реле для защиты людей и животных от импульсного или переменного тока.
Дифференциальные автоматические выключатели - компактные комбинированные устройства, состоящие из защитного автомата и устройства защитного отключения по току утечки.
Устанавливаются в цепь между линией питания и клеммами ввода питания в ПЧ (L1/L, L2/S и L3/T или L1/L , L2/N).

<table>
<tr><th rowspan="2">Напряжение питания</th><th rowspan="2">Номинальный ЭД, (кВт)</th><th rowspan="2">Тип ПЧ</th><th colspan="2">Номинальный ток защитного автомата (А)</th></tr>
<tr><th>с DCR</th><th>без DCR</th></tr>
<tr><td rowspan="9">3 фазы 400 вольт</td><td>0.4</td><td>FRN0.4E1S-4E</td><td rowspan="4">5</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>0.75</td><td>FRN0.75E1S-4E</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>FRN1.5E1S-4E</td><td>10</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>FRN2.2E1S-4E</td><td>15</td></tr>
<tr><td>4.0</td><td>FRN4.0E1S-4E</td><td>10</td><td>20</td></tr>
<tr><td>5.5</td><td>FRN5.5E1S-4E</td><td>15</td><td>30</td></tr>
<tr><td>7.5</td><td>FRN7.5E1S-4E</td><td>20</td><td>40</td></tr>
<tr><td>11</td><td>FRN11E1S-4E</td><td>30</td><td>50</td></tr>
<tr><td>15</td><td>FRN15E1S-4E</td><td>40</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="7">1 фаза 220 вольт</td><td>0.1</td><td>FRN0.1E1S-7E</td><td rowspan="3">5</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>0.2</td><td>FRN0.2E1S-7E</td></tr>
<tr><td>0.4</td><td>FRN0.4E1S-7E</td><td>10</td></tr>
<tr><td>0.75</td><td>FRN0.75E1S-7E</td><td>10</td><td>15</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>FRN1.5E1S-7E</td><td>15</td><td>20</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>FRN2.2E1S-7E</td><td>20</td><td>30</td></tr>
</table>

Во избежание возникновения пожара устанавливайте защитные автоматы рекомендованного номинала</td></tr>
<tr><td>Магнитный контактор</td><td>Магнитный контактор можно подключать к ПЧ как со стороны сети, так и со стороны его выхода. Описание работы магнитного контактора в зависимости от варианта его включения приведено ниже. При установке контактора со стороны выхода ПЧ и одного контактора, шунтирующего ПЧ, - они могут переключать двигатель на сеть.
• При установке контактора со стороны сети возможно:
1. Принудительно отключать ПЧ от сети питания с помощью защитных функций ПЧ или по сигнальной линии.
2. Прекратить работу ПЧ в аварийной ситуации, когда ПЧ не реагирует на команды из-за неисправностей внешних или внутренних цепей.</td></tr>
</table>

	Периферийное устройство	Функция и назначение
Основные периферийные устройства	Магнитный контактор	3. Отключить ПЧ от сети питания, если это невозможно сделать с помощью защитного автомата, для осмотра и профилактических работ. Примечание: если по ТЗ необходимо, чтобы двигатель работал от ПЧ, запускаемого и останавливаемого с участием контакторов, частота операций запуска и остановки не должна превышать одного раза в час. Чем чаще частота переключений, тем меньше срок службы контакторов и конденсаторов звена постоянного тока из-за тепловой усталости, вызванной частыми зарядными токами. Если в таком переключении нет необходимости, то пуск и остановку ПЧ следует производить, подавая команды FWD или REV на цифровые входы ПЧ, или пользуясь кнопками панели оператора. • При установке контактора со стороны выхода: Предупреждает попадание обратных токов на выходные клеммы ПЧ. Магнитный контактор также может защищать выходные клеммы ПЧ от попадания на них высокого напряжения, которое может вывести из строя IGBT модуль. • Запуск электродвигателя от сети. Контактор также может быть использован для переключения питания двигателя с преобразователя частоты на сеть

	Опция	Функция и назначение
Основные опции	Дроссели звена постоянного тока (DCRs)	Дроссели применяются для стабилизации напряжения в звене постоянного тока и для коррекции коэффициента мощности (за счет снижения гармонических составляющих). 1. Стабилизация напряжения питания: - Устанавливайте дроссель в случаях, когда мощность трансформатора питания более 500 кВА, а также если она превышает номинальную мощность ПЧ в 10 и более раз. При отсутствии дросселя снижается реактивное сопротивление источника питания, а доля гармонических составляющих вместе с их пиковыми значениями возрастает. Это может привести к пробою выпрямителя или конденсаторов звена постоянного тока ПЧ, или ускоренному снижению емкости этих конденсаторов. - Используйте дроссель, если у вас установлены тиристорные преобразователи или выравнивающие конденсаторные установки. 2. Коррекция коэффициента мощности (снижение гармонических составляющих). Обычно для коррекции коэффициента мощности применяются конденсаторы. Однако на выход ПЧ нельзя подключать конденсаторы. Применение дросселя позволяет довести коэффициент мощности до 90 – 95%. Примечание: при поставке с завода изготовителя клеммы P1 и P(+) замкнуты перемычкой, при подключении дросселя перемычку необходимо удалить
	Выходные фильтры (OFLs)	Выходной фильтр (OFL) следует использовать в следующих случаях: 1. Для подавления пульсаций напряжения на клеммах двигателя (защищает двигатель от возможных пробоев изоляции при скачках напряжения). 2. Для подавления высокочастотных токов утечки (большие токи утечки возникают из-за усиления гармонической составляющей выходного напряжения при большой длине питающей линии между ПЧ и двигателем). Длина кабеля питания от ПЧ до двигателя при применении выходного фильтра не должна быть более 400 м. 3. Для минимизации электромагнитных помех, излучаемых кабелем питания двигателя. Примечание: используйте фильтр OFL - □□□ - □A, в допустимом для него диапазоне несущих частот (несущая частота задается в ПЧ значением функционального кода F26). При несоблюдении этого условия фильтр будет перегреваться
	Дроссель на ферритовом сердечнике для снижения радиочастотных помех (ACL)	Дроссель предназначен для подавления радиопомех, излучаемых ПЧ. Он подавляет высокочастотные гармоники, возникающие при коммутации напряжения IGBT транзисторами. При прокладке линии питания в нее следует включать фильтр ACL. Если длина кабеля от ПЧ до двигателя менее 20 м, то фильтр устанавливается на входе ПЧ, если более – на выходе
	Входной дроссель (ACR)	• Дроссель устанавливается со стороны ввода питания ПЧ, если разбаланс входного напряжения фаз находится в диапазоне от 2 до 3 %. $разбаланс\ (\%) = \frac{макс.\ напряжение(В) - мин.\ напряжение(В)}{среднее\ напряжение\ трех\ фаз(В)} \times 67$ Если разбаланс входного напряжения превышает 3 %, то необходимо использовать ПЧ большей мощности. • В случае, если у вас ПЧ соединены по звену постоянного тока (клеммы [P(+)] и [N(-)]), то использование входного дросселя защищает выпрямители ПЧ от бросков тока
	Тормозной резистор (DBRs)	Тормозной резистор преобразует регенеративную энергию, возникающую в режиме торможения электродвигателя, в тепловую. Используйте тормозной резистор для увеличения тормозящей способности ПЧ

	Опция	Функция и назначение
Опции для управления и связи	Переменный резистор для задания команды частоты	Вы можете подключить переменный резистор к клеммам [11], [12] и [13] для задания выходной частоты ПЧ
	Многофункциональная панель оператора	Позволяет вам отслеживать состояние ПЧ: напряжение, ток, потребляемую от сети мощность, а также облегчает управление ПЧ, оснащена дополнительным ЖК-дисплеем. Позволяет копировать рабочую программу из одного ПЧ в другой
	Кабель для выноса панели оператора	Кабель, соединяющий ПЧ с панелью оператора или с USB – RS-485 конвертором.
	Плата для управления ПЧ по сети RS-485	Делает соединение ПЧ с контроллером или ПК проще. На плате 2 разъема RJ-45, облегчающие соединение ПЧ в сеть
	Конвертор RS-485 - USB	Для подключения ПЧ к USB-порту ПК
	Программа FRENIC Loader	Программа для конфигурирования управления и мониторинга ПЧ по сети RS-485
Прочее периферийное оборудование	Поглотитель выбросов тока	Предназначен для поглощения бросков тока и помех со стороны линии питания, что защищает от сбоев контакторы, реле и таймеры
	Подавитель выбросов тока	Предназначен для подавления выбросов тока, вызванных молнией или помехами со стороны линии питания. Он защищает электронное оборудование и ПЧ от помех такого рода
	Разрядник	Разрядник устраняет токовые выбросы и помехи со стороны линии питания
	Частотомер	Показывает выходную частоту ПЧ, в соответствии с выходным сигналом ПЧ
Другие опции	Монтажный переходник	Благодаря этому переходнику ПЧ серии FRENIC-Multi могут быть установлены на место ПЧ серии FVR E11S моделей: 3 фазы 400 вольт 4 кВт, одна фаза 220 вольт 0,1 – 0,4 и 2,2 кВт
	Приспособление для внешнего охлаждения	Этот адаптер позволяет вам установить ПЧ серии FRENIC-Multi в шкафу таким образом, что основной поток горячего воздуха будет проходить снаружи. Используйте это приспособление, если вы не можете в силу каких-либо причин обеспечить тепловой режим внутри шкафа с ПЧ. Устанавливается на ПЧ мощностью от 5,5 до 15 кВт

9-5.pdf 25.04.2008 17:48:03

Инструкция по эксплуатации

Высокопроизводительный компактный преобразователь частоты

FRENIC-Multi

⚠ВНИМАНИЕ

Благодарим вас за покупку инвертора (преобразователя частоты) серии FRENIC-Multi.

- Данное изделие предназначено для управления трехфазными асинхронными эл. двигателями. Прочтите эту инструкцию и ознакомьтесь с правилами эксплуатации оборудования.
- Нарушение правил эксплуатации приводят к сбоям в работе или сокращению эксплуатационного ресурса и появлению неисправностей.
- Данная инструкция должна быть передана конечному пользователю и хранится в надежном месте на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.
- Порядок эксплуатации дополнительного оборудования приведен в соответствующих руководствах.

Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd. INR-SI47-1094-RU

9-6.pdf 25.04.2008 17:48:04

Высокопроизводительный компактный преобразователь частоты

FRENIC-Multi

Руководство по эксплуатации

Первая редакция, январь 2008
Компания “Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.”

Цель данного руководства по эксплуатации – предоставить вам точную информацию по управлению, настройке и эксплуатации ПЧ серии FRENIC-Multi. Пожалуйста, присылайте нам свои комментарии, касающиеся любых ошибок или упущений, которые вы, возможно, обнаружите, а также любые предложения по улучшению данного руководства.

Компания “Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.” не несет ответственности за любой прямой или косвенный ущерб, произошедший в результате применения информации данного руководства.

9-7.pdf 25.04.2008 17:48:02

Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.

Mitsui-Sumitomo Bank Ningyo-cho Building, 5-7, Odenma-cho, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo, 103-0011 Japan

Phone: +81 3 5435 7139 Fax: +81 3 5435 7458

URL http://www.fujielectric.co.jp/fcs/

2006-03 (C06/C06) 10CM