



Простой преобразователь частоты с расширенными возможностями

FVR-Micro

 **ОСТОРОЖНО!**

Благодарим вас за покупку преобразователя частоты FVR-Micro.

- Данное изделие предназначено для регулирования частоты вращения трехфазных двигателей. Внимательно прочитайте данное руководство, чтобы правильно эксплуатировать преобразователь.
- Неправильное обращение может привести к некорректной работе, уменьшению срока службы и даже к отказу преобразователя частоты и двигателя.
- Данное руководство предназначено для конечного пользователя изделия. Его следует хранить до вывода изделия из эксплуатации.
- Указания по эксплуатации дополнительных устройств приведены в их технической документации.

Copyright © 2017 Fuji Electric Co., Ltd. Все права защищены.

Воспроизведение или копирование любой части данного документа запрещено без предварительного письменного разрешения компании Fuji Electric Co., Ltd.

Все продукты и названия компаний, упомянутые в данном руководстве, являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев.

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Содержание

Введение	2	Глава 5 Функциональные коды	5-1
Меры безопасности	3	5.1 Таблицы функциональных кодов	5-1
Глава 1 ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ	1-1	5.2 Дополнительная информация о функциональных кодах	5-20
1.1 Получение оборудования	1-1	Глава 6 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	6-1
1.2 Внешний вид	1-2	6.1 Аварийные сигналы, отображаемые на дисплее	6-1
Глава 2 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	2-1	6.2 Отображение необычных символов на дисплее при отсутствии кода аварии ...	6-2
2.1 Условия эксплуатации	2-1	Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ	7-1
2.2 Установка преобразователя	2-1	7.1 Ежедневные проверки	7-1
2.3 Подключение	2-2	7.2 Периодическая проверка	7-1
2.3.1 Снятие и установка крышек клеммного блока	2-2	7.3 Стандартный срок службы узлов	7-3
2.3.2 Расположение зажимов и спецификация винтов	2-3	7.4 Запросы относительно изделия и гарантия	7-4
2.3.3 Рекомендуемое сечение проводников	2-5	7.4.1 При подаче запроса	7-4
2.3.4 Правила техники безопасности при выполнении подключений	2-6	7.4.1 Гарантия на изделие	7-4
2.3.5 Подключение к зажимам основной цепи и заземления	2-7	Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8-1
2.3.6 Подключение цепи управления	2-10	8.1 Стандартные модели	8-1
2.3.7 Настройка переключателей	2-17	8.1.1 Однофазная серия 200 В	8-1
Глава 3 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ ...	3-1	8.1.2 Трехфазная серия 400 В	8-2
3.1 Обозначения и функции кнопок	3-1	8.2 Характеристики зажимов	8-3
3.2 Режимы работы	3-2	8.2.1 Назначение зажимов	8-3
Глава 4 ПУСК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ	4-1	8.2.2 Схема подключений с входами внешних сигналов	8-3
4.1 Испытательный пуск	4-1	8.3 Функции защиты	8-4
4.1.1 Проверки перед подачей питания	4-1	8.4 Габаритные размеры	8-8
4.1.2 подача питания и проверка работы	4-1	Глава 9 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ	9-1
4.1.3 Подготовка к испытательному пуску, настройка функциональных кодов	4-2	9.1 Соответствие Директиве ЕС по низковольтному оборудованию	9-1
4.1.4 Испытательный пуск	4-3	9.2 Соответствие стандарту Лаборатории по технике безопасности США и включение в номенклатуру Канадской Лаборатории по технике безопасности	9-3
4.2 Реальная эксплуатация	4-3		

Введение

Благодарим вас за покупку преобразователя частоты FVR-Micro.

Данное изделие предназначено для регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Чтобы правильно эксплуатировать преобразователь, внимательно прочитайте данное руководство.

Неправильное обращение может привести к некорректной работе, уменьшению срока службы и даже к отказу преобразователя частоты и двигателя.

Данное руководство предназначено для конечного пользователя устройства. Его следует хранить до вывода преобразователя из эксплуатации.

Информация в данном руководстве может быть изменена без предварительного уведомления. Убедитесь, что вы пользуетесь последней версией руководства.

Руководство по подавлению гармоник в электроприборах бытового и общего назначения



Однофазные преобразователи частоты номинального напряжения 200 В и мощностью не более 2,2 кВт соответствуют требованиям «Японского руководства по подавлению гармоник в электроприборах бытового и общего назначения» (издано в сентябре 1994 года и пересмотрено в октябре 1999 года), опубликованного Министерством международной торговли и промышленности (в настоящее время – Министерство экономики, торговли и промышленности (METI)).

Однако после последней редакции документа в январе 2004 года данные преобразователи частоты перестали подпадать под его действие. Несмотря на это, отдельные производители преобразователей частоты так или иначе применяют меры по подавлению гармоник по своему усмотрению.

Меры безопасности

Внимательно прочитайте данное руководство, прежде чем приступить к установке, подключению, эксплуатации, осмотру или техобслуживанию изделия. Перед началом работы с преобразователем частоты необходимо ознакомиться с его конструкцией, принципом работы и правилами техники безопасности.

В данном руководстве меры предосторожности подразделяются на две категории.

 ВНИМАНИЕ!	Несоблюдение требований, указанных под этим символом, может привести к возникновению опасных условий, способных привести к смерти или серьезным травмам.
 ОСТОРОЖНО!	Несоблюдение требований, указанных под этим символом, может привести к возникновению опасных условий, способным привести к незначительным травмам и/или существенному материальному ущербу.

Несоблюдение требований, указанных под символом ОСТОРОЖНО, также может привести к другим серьезным последствиям. Эти меры предосторожности имеют первостепенное значение и должны соблюдаться в любое время.

Применение

 ВНИМАНИЕ!
<ul style="list-style-type: none">Преобразователи частоты (далее по тексту – преобразователи или, сокращенно, ПЧ) FVR-Micro предназначены для регулирования частоты вращения асинхронных трехфазных двигателей. Запрещается использовать преобразователь для управления однофазными электродвигателями или в других целях. Невыполнение этого требования может привести к пожару или несчастному случаю.Запрещается использовать ПЧ FVR-Micro в системах жизнеобеспечения или других применениях, непосредственно связанных со здоровьем и безопасностью людей.Несмотря на то, что преобразователи FVR-Micro выпускаются со строгим контролем качества, для предотвращения серьезных аварий и порчи оборудования, которые могут произойти из-за их возможного отказа, необходимо установить аппараты защиты. Несоблюдение этого указания может привести к повреждению оборудования.

Монтаж

 ВНИМАНИЕ!
<ul style="list-style-type: none">Устанавливать изделие следует на негорючей поверхности, например, на металлической. Невыполнение этого требования может привести к пожару.Запрещается размещать воспламеняющиеся материалы рядом с изделием. Это может привести к пожару.

ОСТОРОЖНО!

- При переноске изделия запрещается брать за крышку клеммного блока.
Это может привести к падению преобразователя и получению травмы.
- Следует избегать попадания внутрь преобразователя или скопления на его радиаторе пуха, бумажных волокон, опилок, пыли, металлической стружки и других посторонних предметов.
Невыполнение этого требования может привести к пожару или повреждению оборудования.
- Запрещается устанавливать или эксплуатировать поврежденный или некомплектный преобразователь.
Невыполнение этого требования может привести к пожару и несчастному случаю.
- Запрещается вставать на упаковочную коробку.
- Штабелировать упаковочные коробки следует только до указанной на них высоты.
Невыполнение этого требования может привести к травме.

Подключение

ВНИМАНИЕ!

- При подключении преобразователя к источнику питания в линии питания необходимо установить рекомендуемый автоматический выключатель в литом корпусе (МССВ) или устройство защитного отключения, управляемое дифференциальным током (RCD) / автоматический выключатель дифференциального тока (ELCB) (с защитой от сверхтоков). Используйте аппараты защиты с соответствующими диапазонами токов срабатывания.
- Проводники должны иметь указанное сечение.
- При подключении преобразователя к источнику питания мощностью более 500 кВА необходимо установить дополнительный дроссель переменного тока (ACR).
Невыполнение этого требования может привести к пожару.
- Запрещается использовать один многожильный кабель для подключения нескольких преобразователей к двигателям.
- Запрещается включать фазосдвигающий конденсатор и устройство защиты от импульсных перенапряжений в выходную (вторичную) цепь ПЧ.
Это может привести к пожару.
- Заземляющие проводники не должны иметь повреждений.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или пожару.
- Электромонтажные работы должны выполняться только квалифицированными электриками.
- Перед проведением электромонтажных работ необходимо обесточить оборудование.
- Заземление преобразователя выполняется в соответствии с ПУЭ.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- Подключайте проводники после установки преобразователя.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или получению травмы.
- Число фаз и номинальное напряжение преобразователя должны соответствовать числу фаз и напряжению источника питания переменного тока, к которому подключается преобразователь.
Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю или повреждению оборудования.
- Запрещается подключать источник питания к выходным зажимам (U, V и W).

ВНИМАНИЕ!

- Как правило, кабели цепи управления не имеют усиленной изоляции. При их случайном контакте с токоведущими частями главной цепи возможно повреждение изоляции. Поскольку в этом случае к ним прикладывается слишком высокое напряжение. В связи с этим необходимо исключить возможность контакта кабелей цепи управления с кабелями питания.
Это может привести к поражению электрическим током.

ОСТОРОЖНО!

- Подключите три проводника от трехфазного двигателя к зажимам U, V и W на преобразователе, соблюдая порядок чередования фаз.
В противном случае возможно получение травмы.
- ПЧ, электродвигатель и кабели питания создают электромагнитные помехи. Примите меры по подавлению помех, воздействующих на датчики и другие электронные устройства. Для корректной работы электродвигателя необходимо предпринять меры по подавлению электромагнитных помех.
Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.

Эксплуатация

ВНИМАНИЕ!

- Перед включением питания необходимо установить крышку клеммного блока. Запрещается снимать крышки при включенном питании.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- Запрещается прикасаться к выключателям влажными руками.
Это может привести к поражению электрическим током.
- При выборе функции повторного включения преобразователь выполняет автоматический пуск электродвигателя и устанавливает частоту в зависимости от причины отключения.
(Конструкция оборудования должна обеспечивать безопасность людей после повторного пуска.)
- Если выбраны функции предотвращения опрокидывания двигателя (ограничитель тока), автоматического торможения и предотвращения перегрузки, преобразователь может работать с временем разгона/торможения или частотой, отличающимися от заданных. Спроектируйте ваше оборудование так, чтобы обеспечить безопасность в подобных случаях.
Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.
- Кнопка STOP (ОСТАНОВ) действует, только если она была активирована настройкой функционального кода F02. Предусмотрите отдельный выключатель аварийного останова. Если отключить приоритет кнопки STOP (ОСТАНОВ) и включить подачу внешних команд, то выполнить аварийный останов с помощью кнопки STOP будет невозможно.
- Если аварийный сигнал сбрасывается при активном сигнале пуска, то двигатель может неожиданно запуститься. Убедитесь, что сигнал пуска заранее отключен.
Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.

ВНИМАНИЕ!

- Если вы включили «Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания» (функциональный код F14 = 4 или 5), ПЧ автоматически перезапускает двигатель при восстановлении питания.
(Конструкция оборудования должна обеспечивать безопасность людей после повторного пуска.)
- Если коды функций заданы неправильно, т. е. не в соответствии с данным Руководством, то двигатель может вращаться с недопустимой скоростью или крутящим моментом.
Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.
- Запрещается прикасаться к зажимам подключенного к сети преобразователя, даже если он остановлен.
Это может привести к поражению электрическим током.

ОСТОРОЖНО!

- Запрещается включать и отключать питание главной цепи для пуска или остановки работы ПЧ.
Это может вызвать отказ оборудования.
- Запрещается прикасаться к радиатору или тормозному резистору, поскольку они сильно нагреваются.
Это может причинить ожоги.
- Преобразователь легко перевести в высокоскоростной режим. Перед изменением установленной частоты (скорости) необходимо проверить технические характеристики двигателя и подключенного к нему оборудования.
- Функция торможения, предусмотренная в преобразователе, не обеспечивает механическое удержание вала.
Опасность получения травмы!

Техническое обслуживание, проверка и замена узлов

ВНИМАНИЕ!

- Перед выполнением проверки необходимо отключить питание и подождать не менее пяти минут. Следует убедиться, что светодиодный дисплей погас.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- Проверку, техническое обслуживание и замену деталей разрешается выполнять только допущенным специалистам.
- Перед началом работы снимите наручные часы, кольца и другие металлические предметы.
- Пользуйтесь инструментами с изолированными ручками.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или получению травмы.

Утилизация

ОСТОРОЖНО!

- Утилизировать изделие следует в порядке, предусмотренном для промышленных отходов.
В противном случае возможно получение травмы.

Прочее

ВНИМАНИЕ!

- Вносить изменения в конструкцию запрещается!
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или травме.

ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

На рисунках в данном руководстве для демонстрации внутреннего устройства преобразователь может быть изображен без крышек или защитных экранов. Перед пуском преобразователя установите крышки и экраны в надлежащее положение и следуйте требованиям, изложенным в данном руководстве.

Глава 1 ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1 Получение оборудования

Сняв упаковку, проверьте, что:

1. В ней находятся преобразователь и руководство по эксплуатации (краткое руководство).
2. Преобразователь не был поврежден во время транспортировки: отсутствуют вмятины, все узлы в наличии.
3. Модель соответствует заказу. Модель и характеристики указаны на основной паспортной табличке. (Основная и дополнительная таблички прикреплены к преобразователю и расположены, как показано на следующей странице.)

				Fuji Electric Suzuka, Mie 513-8633 Japan			
TYPE		FVR0.4AS1S-7C					
SOURCE		1PH 200-240V 50/60Hz 5.4A					
OUTPUT		3PH 200-240V 0.1-400Hz 0.9kVA 2.5A 150% 1min					
IP Code		IP20	SCCR	5kA	MASS	0.8kg 602	
SER.NO.		A61FE0470010AA					
Assembled in Korea						Fuji Electric Co., Ltd.	

TYPE	FVR0.4AS1S-7C
SER. No.	A61FE0470010AA

(a) Основная паспортная табличка

(b) Дополнительная паспортная табличка

Рис. 1.1 Паспортные таблички

TYPE: Тип преобразователя

		FVR 0.4 AS 1 S - 7 C							
Код	Название серии	—	—	—	—	—	—	Код	Версия/Инструкция
FVR	Серия FVR-Micro	—	—	—	—	—	—	C	Китайский язык
Код	Ном. мощность используемого ЭД	—	—	—	—	—	—	E	Английский язык
0,4-3,7	0,4-3,7 кВт	—	—	—	—	—	—	Код	Напряжение питания
Код	Область применения	—	—	—	—	—	—	4	Трехфазное 400 В
AS	С расширенными возможностями	—	—	—	—	—	—	7	Однофазное 200 В
Код	Разработанная серия	—	—	—	—	—	—	Код	Оболочка
1		—	—	—	—	—	—	S	Стандартная (IP20)

SOURCE: Число входов фаз (трехфазный: 3PH, однофазный: 1PH), входное напряжение, входная частота, входной ток

OUTPUT: Число выходов фаз, номинальная выходная мощность, номинальное выходное напряжение, диапазон выходных частот, номинальный выходной ток и перегрузочная способность

SER. No.: Серийный номер

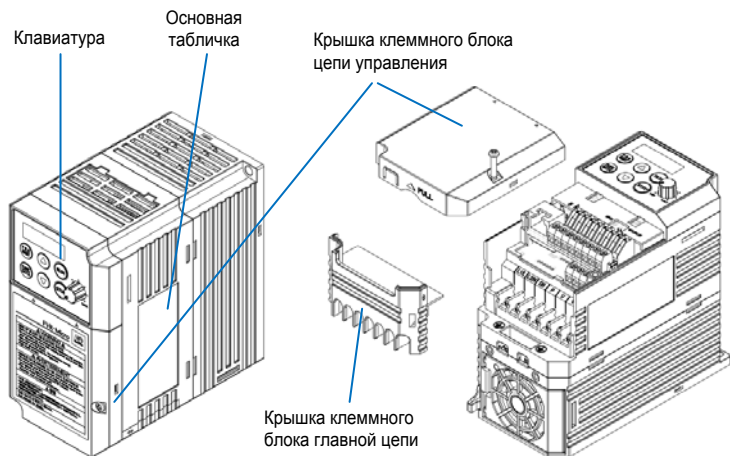
A 7 5 FE 715 1 0003 AA

— Месяц изготовления

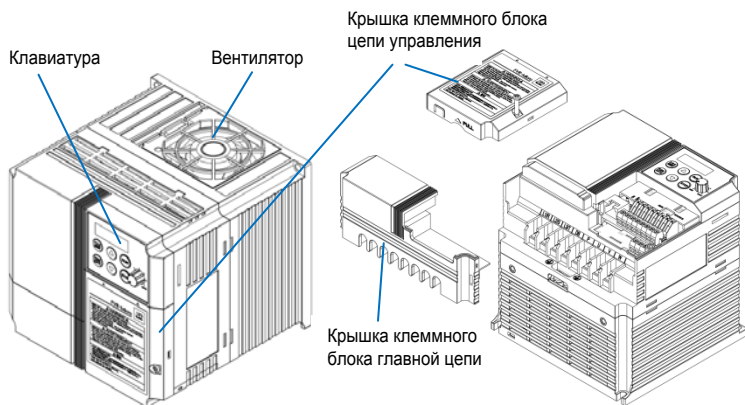
— Год изготовления: последняя цифра года

1.2 Внешний вид

(1) Внешний вид

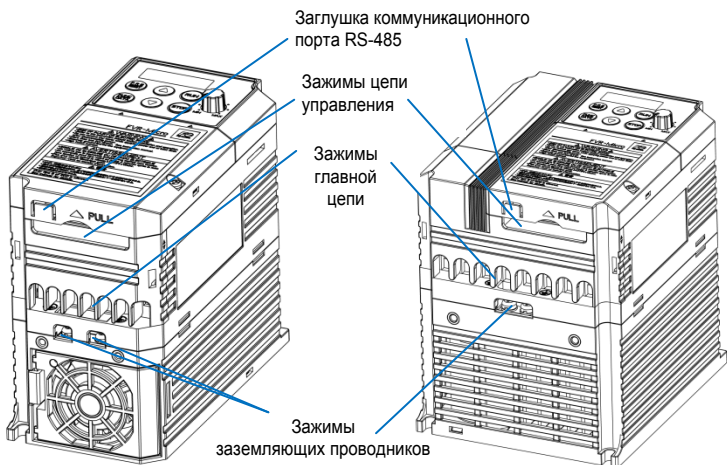


[FVR0.4AS1S-7]



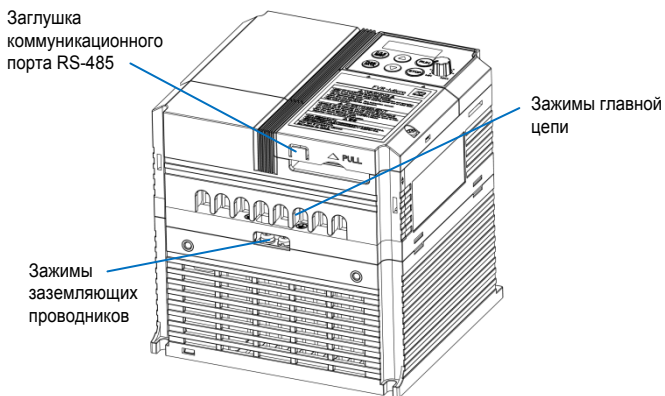
[FVR3.7AS1S-4]

(2) Разъемы



[Типоразмер 1]

[Типоразмер 2]



[Типоразмер 3]

Глава 2 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

2.1 Условия эксплуатации

Преобразователь должен эксплуатироваться при условиях, указанных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Требования к окружающей среде в зависимости от высоты над уровнем моря

Пункт	Технические характеристики
Место установки	Внутренняя установка
Температура окр. среды	-10...+50 °C (IP20) (Примечание 1)
Отн. влажность	5–95 % (без образования конденсата)
Атмосфера	Преобразователь нельзя устанавливать в средах, содержащих пыль, агрессивные и горючие газы, масляный туман, пары и водяные взвеси, а также нельзя подвергать воздействию прямых солнечных лучей. (Примечание 2) Среда может содержать малую концентрацию соли (не более 0,01 мг/см ² в год). ПЧ не должен подвергаться резким изменениям температуры, способным вызвать образование конденсата.
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м (Примечание 3)
Атмосферное давление	86–106 кПа
Вибрация	3 мм (макс. амплитуда) 2 к менее чем 9 Гц 9,8 м/с ² 9 к менее чем 20 Гц 2 м/с ² 20 к менее чем 55 Гц 1 м/с ² 55 к менее чем 200 Гц

Таблица 2.2 Коэффициент уменьшения номинального выходного тока в зависимости от высоты над уровнем моря

Высота над уровнем моря	Коэффициент уменьшения номинального выходного тока
Не более 1000 м	1,00
1000–1500 м	0,97
1500–2000 м	0,95
2000–2500 м	0,91
2500–3000 м	0,88

(Примечание 1) Если преобразователи установлены вплотную друг к другу, то температура окружающей среды должна быть в диапазоне от -10 до +40 °C.

(Примечание 2) Запрещается устанавливать преобразователь в среде, содержащей хлопковую пыль, влажную пыль или грязь, способную засорить его радиатор. Если преобразователь все же необходимо установить в такой среде, то его нужно поместить внутри НКУ или в пылезащитном контейнере.

(Примечание 3) Если предусмотрена установка преобразователя на высоте более 1000 м над уровнем моря, то необходимо учитывать коэффициент снижения выходного тока в соответствии с таблицей 2.2.

2.2 Установка преобразователя

(1) Монтажное основание

Во время работы преобразователя радиатор может нагреваться до +90 °C, поэтому устройство необходимо устанавливать на основании из материала, который может выдерживать такую температуру.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Преобразователь следует устанавливать на основании из металла или другого негорючего материала.
Использование основания из другого материала может привести к пожару.

(2) Свободное пространство

На рис. 2.1 показаны минимальные расстояния до стен, которые необходимо соблюдать при установке ПЧ. При установке внутри НКУ необходимо обеспечить дополнительную вентиляцию внутри оболочки, поскольку температура вокруг ПЧ непрерывно увеличивается.

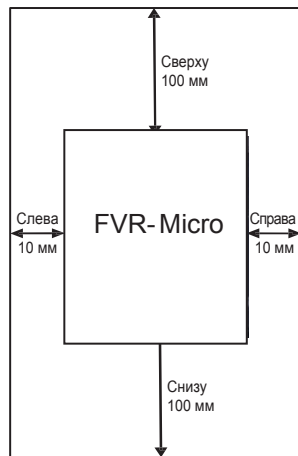


Рис. 2.1 Схема размещения и минимальное свободное пространство

Установка нескольких преобразователей

При установке двух и более ПЧ в одном НКУ их обычно размещают в ряд. Если температура окружающей среды не превышает 40 °С, то преобразователи можно устанавливать вплотную. При вертикальном расположении преобразователей между ними необходимо устанавливать разделительную пластину для устранения электромагнитных помех, способных воздействовать на соседние устройства.

(3) Порядок установки

Закрепите преобразователь на монтажном основании четырьмя винтами или болтами (М4) таким образом, чтобы логотип FVR-Micro был обращен наружу. (Для преобразователей FVR0.4AS1S-7 и FVR0.75AS1S-7 используются два винта или болта). Затяните винты или болты под прямым углом к монтажному основанию. (Максимальный момент затяжки составляет 0,6 Н·м.)



Запрещается устанавливать преобразователь горизонтально или задней стороной вверх. Это ухудшает рассеивание выделяемого тепла, что может привести к срабатыванию защиты от перегрева и остановке работы преобразователя.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Следует избегать попадания внутрь преобразователя или скопления на его радиаторе пуха, волокон, опилок, пыли, металлической стружки и других посторонних предметов.

Это может вызвать пожар или несчастный случай.

2.3 Подключение

Подключение преобразователя выполняется следующим образом. (Предполагается, что он уже установлен.)


2.3.1 Снятие и установка крышек клеммного блока

- (1) Ослабьте винт на крышке клеммного блока цепи управления.
- (2) Вставьте палец в вырез (около надписи «PULL») в нижней части крышки клеммного блока цепи управления, затем потяните крышку на себя.
- (3) Зажав обе стороны крышки клеммного блока главной цепи между большим и указательным пальцами, сдвиньте ее к себе.
- (4) Подсоединив провода, установите на место крышки клеммного блока главной цепи и клеммного блока цепи управления в обратном порядке.



[Снятие крышек клеммных блоков]

2.3.2 Расположение зажимов и спецификация винтов

На рисунках ниже показано расположение зажимов главной цепи и цепи управления. Они различаются для каждого типа преобразователя. Оба зажима для заземления, обозначенные  G на рисунках А–С, соединены между собой и одинаковы для стороны источника питания (первичная цепь) и стороны двигателя (вторичная цепь).

(1) Расположение зажимов главной цепи

Таблица 2.3 Зажимы главной цепи

Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Резьба	Момент затяжки зажима (Н·м)	См.
Трёхфазное 400 В	0,4	FVR0.4AS1S-4	M4	1,2	Рис. А
	0,75	FVR0.75AS1S-4			
	1,5	FVR1.5AS1S-4			
	2,2	FVR2.2AS1S-4			
	3,7	FVR3.7AS1S-4			
Однофазное 200 В	0,4	FVR0.4AS1S-7	M3	0,5	Рис. В
	0,75	FVR0.75AS1S-7	M4	1,5	Рис. С
	1,5	FVR1.5AS1S-7			
	2,2	FVR2.2AS1S-7			

Рис. А

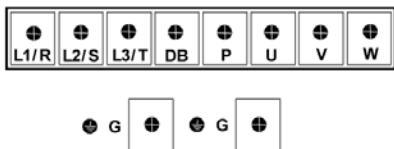


Рис. В

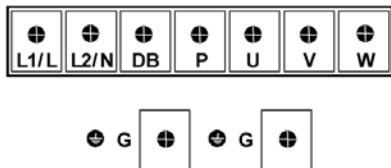
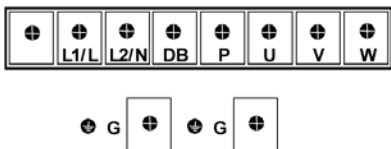
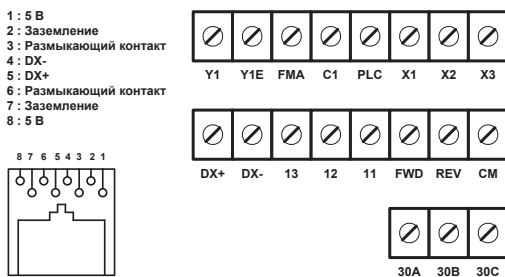


Рис. С



(2) Расположение зажимов цепи управления (одинаковое для всех моделей FVR-Micro)



Резьба M2.5 Момент затяжки: 0,4 Нм

Таблица 2.4 Зажимы цепи управления

Зажим	Размер отвертки (В x А) Толщина: В	Допустимое сечение проводника	Длина зачищенного проводника l	Кабельный наконечник Размеры отверстия зажима W H
Первый ряд [Y1–X3]	Плоская отвертка (0,6 x 3,5 мм)	AWG22–AWG14 (0,34–2,1 мм ²)	4,5–5 мм	5(Ш) x 2,5(В) мм
Остальные	Плоская отвертка (0,6 x 3,5 мм)	AWG24–AWG14 (0,25–2,1 мм ²)	5–6 мм	2,3(Ш) x 2,5(В) мм

Таблица 2.5 Рекомендуются кабельные наконечники

Резьба	Сечение провода	Тип (216-)			
		С изолирующей манжетой		Без изолирующей манжеты	
		Короткий	Длинный	Короткий	Длинный
M2–M2.5	AWG22 (0,34 мм ²)	322	302	152	132
	AWG20 (0,50 мм ²)	221	201	121	101
	AWG18 (0,75 мм ²)	222	202	122	102

Длина зачищенных концов под наконечник должна составлять 5,0 и 8,0 мм для короткого и длинного наконечников соответственно.

Рекомендуемый обжимной инструмент: Variocrimp 4 (Кат. № 206-204).

2.3.3 Рекомендуемое сечение проводников

Рекомендуемое сечений проводников указано в Таблице 2.6. Рекомендуемое сечение проводников для зажимов главной цепи при температуре окружающей среды 50 °С указано для теплостойкого одножильного провода с ПВХ изоляцией (с максимальной допустимой температурой 75 °С).

Таблица 2.6 Рекомендуемое сечение проводников

Напряжение питания	Ном. мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	*1 Рекомендуемое сечение проводника (мм ²)			
			Главная цепь			Цель управления
			Вход питания главной цепи [L1/R, L2/S, L3/T] [L1/L, L2/N] Заземление [⊕/G]	Выход ПЧ [U, V, W]	Тормозной резистор [P, DV]	
Трёхфазное 400 В	0,4	FVR0.4AS1S-4	2,0 (2,0)			
	0,75	FVR0.75AS1S-4				
	1,5	FVR1.5AS1S-4				
	2,2	FVR2.2AS1S-4				
	3,7	FVR3.7AS1S-4				
Однофазное 200 В	0,4	FVR0.4AS1S-7	2,0 (2,0)	2,0 (2,0)	2,0 (2,5)	
	0,75	FVR0.75AS1S-7				
	1,5	FVR1.5AS1S-7	2,0 (3,5)			
	2,2	FVR2.2AS1S-7	5,5 (5,5)			

*1 Используйте наконечники с изолированным хвостиком или изоляционной манжетой. Рекомендуемое сечение указано для проводов с ПВХ изоляцией.

2.3.4 Правила техники безопасности при выполнении подключений

При подключении ПЧ необходимо руководствоваться следующими правилами.

- (1) Убедитесь, что напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению, указанному на паспортной табличке.
- (2) Проводники питания необходимо подключать к имеющимся на ПЧ зажимам главной цепи L1/R, L2/S и L3/T (для трехфазного питания) или L1/L и L2/N (для однофазного питания). Если эти проводники подключить к другим зажимам, то при подаче питания возможно повреждение преобразователя.
- (3) Во избежание поражения электрическим током, пожара и других аварий, а также для снижения электромагнитных помех зажим заземления всегда подключают к земле.
- (4) Для обеспечения надежного соединения при подключении проводников к зажимам главной цепи используйте обжимные наконечники с изолированным хвостовиком.
- (5) Кабели питания (первичная цепь), провода двигателя (вторичная цепь) и провода цепи управления необходимо прокладывать как можно дальше друг от друга.

ВНИМАНИЕ!

- При подключении ПЧ к источнику питания в линии питания необходимо установить рекомендуемый автоматический выключатель в литом корпусе (МССВ) или устройство защитного отключения, управляемое дифференциальным током (RCD) / автоматический выключатель дифференциального тока (ELCB) (с защитой от сверхтоков). Используйте аппараты защиты с соответствующими диапазонами токов срабатывания.
- Проводники должны иметь указанное сечение.
Невыполнение этого требования может привести к пожару.
- Запрещается использовать один многожильный кабель для подключения нескольких преобразователей к двигателям.
- Запрещается включать устройство защиты от импульсных перенапряжений в выходную (вторичную) цепь ПЧ.
Это может привести к пожару.
- Заземляющие проводники не должны иметь повреждений.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или пожару.
- Электромонтажные работы должны выполняться только квалифицированными электриками.
- Перед проведением электромонтажных работ необходимо обесточить оборудование.
- Заземление преобразователя выполняется в соответствии с ПУЭ.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- Подключайте проводники после монтажа преобразователя.
Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или получению травмы.
- Число фаз и номинальное напряжение преобразователя должны соответствовать числу фаз и напряжению источника питания переменного тока, к которому подключается преобразователь.
Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю или повреждению оборудования.
- Запрещается подключать источник питания к выходным зажимам (U, V и W).

2.3.5 Подключение к зажимам основной цепи и заземления

Подключение выполняется следующим образом. На рис. 2.3 показана схема подключения периферийного оборудования.

Схема подключения

- ① Зажим заземления \oplus G*1
- ② Выходные зажимы ПЧ (U, V и W) и зажим заземления \oplus G*1
- ③ Зажимы тормозного резистора (P and DB)*2
- ④ Зажимы питания главной цепи (L1/R, L2/S и L3/T) или (L1/L и L2/N)

*1 Следует использовать один из этих двух зажимов заземления на клеммной блоке главной цепи.

*2 Подключают при необходимости.

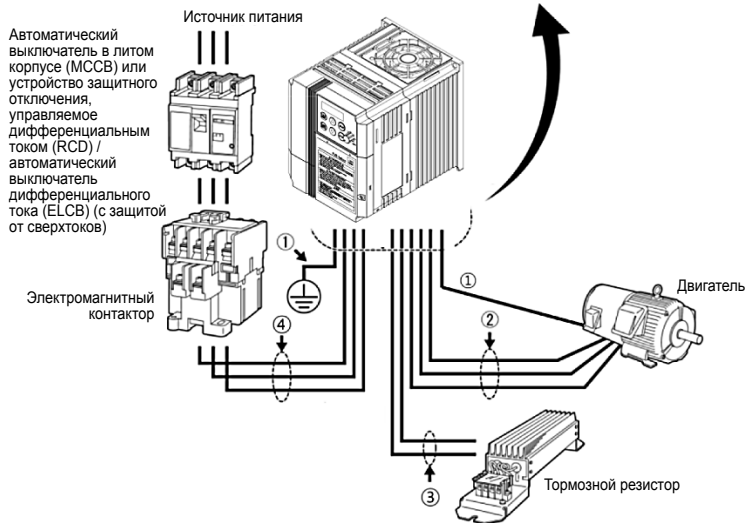
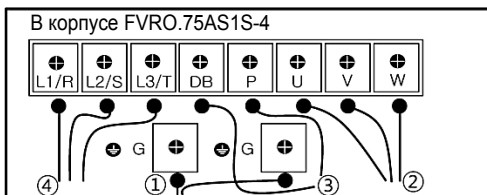


Рис. 2.3 Схема подключения периферийного оборудования

Ниже приведен пример подключения FVR0.75AS1S-4.

Подключение ПЧ других типов выполняется в соответствии с расположением их зажимов.

① Зажим заземления (⊕G)

В целях безопасности и для снижения электромагнитных помех необходимо подключить к земле один из двух зажимов заземления. В соответствии с ПУЭ все металлические элементы корпуса электрооборудования должны быть заземлены во избежание поражения электрическим током, пожара и других аварий.

Зажимы заземления подключают следующим образом:

- 1) Заземление преобразователя выполняется в соответствии с ПУЭ.
- 2) Используйте проводник заземления большого сечения. Длина провода должна быть максимально короткой.

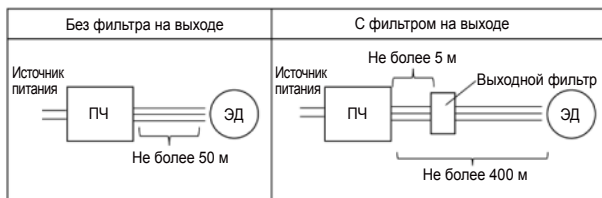
② Выходные зажимы преобразователя (U, V и W) и зажим заземления (⊕G)

- 1) Подключите три проводника от трехфазного двигателя к зажимам U, V и W, соблюдая последовательность чередования фаз.
- 2) Подключите проводники заземления, идущие от зажимов U, V и W, к зажиму (⊕G).



- Длина кабеля между ПЧ и двигателем не должна превышать 50 м. В противном случае рекомендуется установить фильтр в выходной цепи (опция).

- Запрещается использовать один многожильный кабель для подключения нескольких преобразователей к двигателям.



- Запрещается включать фазосдвигающий конденсатор и устройство защиты от импульсных перенапряжений в выходную (вторичную) цепь ПЧ.
- При большой длине проводов паразитная емкость между ними увеличивается, что увеличивает токи утечки, которые могут вызвать срабатывание защиты от перегрузки по току или исказить отображаемые значения тока. В худшем случае они могут повредить преобразователь.

Примечание Управление двигателем серии 400 В

- Если в цепи между преобразователем и двигателем установлено тепловое реле для защиты двигателя от перегрева, то оно может ошибочно сработать даже при длине кабелей менее 50 м. В этом случае необходимо установить фильтр в выходной цепи (опция) или уменьшить несущую частоту (функциональный код F26: Звук двигателя (Частота несущей)).
- Если частота двигателя регулируется ШИМ-преобразователем, то выбросы напряжения, создаваемые силовыми ключами преобразователя, могут накладываться на выходное напряжение, подаваемое на двигатель. Кроме того, при большой длине кабелей выбросы напряжения могут привести к снижению сопротивления изоляции двигателя. В этом случае необходимо предпринять следующие меры.
 - Используйте двигатели с изоляцией, выдерживающей выбросы напряжения.
 - Установите фильтр в выходной цепи (опция) на стороне выходного напряжения (вторичные цепи) преобразователя.
 - Используйте кабели длиной не более 10–20 м.

③ Зажимы тормозного резистора P и DB

- 1) Соедините зажимы P и DB тормозного резистора (опция) с разъемами P и DB на клеммной блоке главной цепи.
- 2) Длина проводников, соединяющих преобразователь с тормозным резистором, не должна превышать 5 м. Их можно скрутить между собой или положить параллельно.

④ Зажимы главной цепи L1/R, L2/S и L3/T (для трехфазного питания) или L1/L и L2/N (для однофазного питания).

- 1) Перед подачей питания на зажимы главной цепи убедитесь, что автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) и электромагнитный контактор (MC) находятся в отключенном положении.
- 2) Подключите кабели питания главной цепи (L1/R, L2/S и L3/T или L1/L и L2/N) к входным зажимам преобразователя через автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) или устройство защитного отключения, управляемое дифференциальным током (RCD) / автоматический выключатель дифференциального тока (ELCB)* и, если необходимо, электромагнитный контактор.

При подключении кабелей питания к входным зажимам ПЧ соблюдать порядок чередования фаз необязательно.

* С защитой от сверхтоков

Примечание

Рекомендуется установить электромагнитный контактор, которым можно управлять вручную. Это позволит отключать преобразователь от источника питания при возникновении аварийной ситуации (например, при срабатывании защитной функции) для предотвращения повреждений оборудования во вторичной цепи.

2.3.6 Подключение цепи управления

ВНИМАНИЕ!

Как правило, оболочки проводов цепи управления не рассчитаны на работу в электромагнитных полях высокой напряженности (то есть не имеют усиленной изоляции). Поэтому, если провод цепи управления непосредственно касается проводника главной цепи, то его оболочка может разрушиться, и такой кабель будет находиться под высоким напряжением главной цепи. Во избежание этого следует избегать соприкосновения проводов цепи управления и проводников главной цепи.

Несоблюдение этого указания может привести к поражению электрическим током и/или повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ!

ПЧ, двигатель и провода могут быть источником электромагнитных помех.

Для предотвращения сбоев в работе датчиков и других устройств вследствие помех следует выполнить соответствующие измерения.

Несоблюдение этого указания может привести к повреждению оборудования.

В таблице 2.7 приведены обозначения, названия и функции зажимов цепи управления. Подключения проводов цепи управления зависят от настроек функциональных кодов, которые выбираются в соответствии с режимом работы ПЧ.

Установите на место крышку клеммного блока главной цепи, а затем подключите провода к зажимам цепи управления. Для уменьшения влияния электромагнитных помех провода следует прокладывать на расстоянии от линий питания.

Таблица 2.7 Обозначения, названия и функции зажимов цепи управления

Тип	Обозначение	Название	Функции
Аналоговый вход	[13]	Питание для потенциометра	Питание (+10 В пост. тока) для потенциометра – источника внешней команды выбора частоты (потенциометр: 1–5 кОм) Необходимо подключить потенциометр мощностью не менее 0,5 Вт. Допустимый максимальный выходной ток 10 мА.
	[12]	Аналоговый вход для настройки напряжения	(1) Частота регулируется путем изменения значения напряжения на аналоговом входе. 0–10 В пост. тока/0–100 % (Нормальный режим) 10–0 В пост. тока/0–100 % (Инверсный режим) (2) Используется для подачи опорного сигнала (команда от ПИД-регулятора) или сигнала обратной связи при ПИД-регулировании. (3) Используется как дополнительная вспомогательная настройка для регулирования основной частоты. * Входное сопротивление: 22 кОм * Допустимый макс. сигнал на входе: +15 В пост. тока; напряжение, превышающее +10 В пост. тока, приравнивается к +10 В пост. тока.
	[C1]	Вход тока	(1) Частота регулируется путем изменения значения тока на аналоговом входе. +4–20 В пост. тока/0–100 % (Нормальный режим) +20–4 В пост. тока/0–100 % (Инверсный режим) +0–20 В пост. тока/0–100 % (Нормальный режим) +20–0 В пост. тока/0–100 % (Инверсный режим) (2) Используется для подачи опорного сигнала (команда от ПИД-регулятора) или сигнала обратной связи при ПИД-регулировании. (3) Соединяет термистор РТС (с положительным температурным коэффициентом) для защиты двигателя. (4) Используется как дополнительная вспомогательная настройка для основных команд выбора частоты. * Входное сопротивление: 250 Ом * Допустимый максимальный ток на входе составляет +30 мА пост. тока; ток, превышающий +20 мА, приравнивается к +20 мА пост. тока.
	[11]	Общий вывод аналоговых входов/выходов	Общий вывод для аналоговых входных и выходных сигналов. Он гальванически развязан от зажима [Y1E].

Таблица 2.7 Обозначения, названия и функции зажимов цепи управления (продолжение)

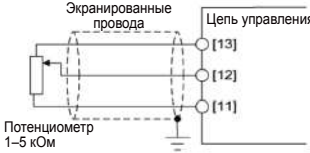
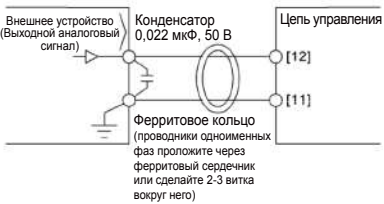
Тип	Обозначение	Название	Функции
Аналоговый вход	<p>Примечание</p> <ul style="list-style-type: none"> - Данные низкоуровневые аналоговые сигналы очень чувствительны к внешним помехам. Длина проводов не должна превышать 20 м. Следует использовать экранированные провода. В любом случае экран необходимо заземлить; если воздействие наведенных помех значительно, то можно использовать зажим [11]. Как показано на рис. 2.5, для большей эффективности экран следует заземлить только с одного конца. - Для коммутации низкоуровневых сигналов при необходимости следует использовать реле с двумя группами контактов. Запрещается подключать контакт реле к зажиму [11]. - Если к преобразователю подключен внешний источник аналоговых сигналов, то последний может работать некорректно из-за электромагнитных помех от ПЧ. В этом случае провода от внешнего источника аналоговых сигналов необходимо пропустить через ферритовое кольцо, или подключить конденсатор для фильтрации высокочастотных составляющих. Схема подключения конденсатора показана на рисунке 2.6. - Запрещается прикладывать к зажиму [С1] напряжение +7,5 В пост. тока и выше. В противном случае можно повредить внутренние цепи управления. 		
		<p>Рис. 2.5 Подключение экранированного провода</p>	

Таблица 2.7 Обозначения, названия и функции зажимов цепи управления (продолжение)

Тип	Обозначение	Название	Функции																										
Дискретный вход	[X1]	Дискретный вход 1	(1) Через настройки функциональных кодов E01–E03, E98 и E99 можно назначить зажимам [X1]–[X3], [FWD] и [REV] различные сигналы: «Останов на выбеге», «Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу» и «Выбрать ступень регулирования частоты». Подробнее см. в разделе 5.2 «Описание функциональных кодов».																										
	[X2]	Дискретный вход 2																											
	[X3]	Дискретный вход 3																											
	[FWD]	Команда пуска в прямом направлении	(2) Режим работы, т. е. ПРИЕМНИК/ИСТОЧНИК, можно изменять с помощью внутреннего переключателя.																										
	[REV]	Команда пуска в обратном направлении	(3) Переключает логическое значение («единица/нуль») для состояний «ВКЛ/ВЫКЛ.» на зажимах [X1]–[X3], [FWD] или [REV] и [CM]. Например, если логическое значение для состояния ВКЛ. между зажимами [X1] и [CM] в положительной логике равно «1», то состояние ВЫКЛ. в отрицательной логике равно «1» и наоборот.																										
			(4) Для зажимов [FWD] и [REV] отрицательная логика неприменима. Характеристики дискретных входов																										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Пункт</th> <th>Мин.</th> <th>Макс.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Рабочее напряжение (Приемник)</td> <td>Уровень «ВКЛ.»</td> <td>0 В</td> <td>2 В</td> </tr> <tr> <td>Уровень «ВЫКЛ.»</td> <td>22 В</td> <td>27 В</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Рабочее напряжение (Источник)</td> <td>Уровень «ВКЛ.»</td> <td>22 В</td> <td>27 В</td> </tr> <tr> <td>Уровень «ВЫКЛ.»</td> <td>0 В</td> <td>2 В</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Рабочий ток в состоянии «ВКЛ.» (Вх. напряжение 0 В)</td> <td>2,5 мА</td> <td>5 мА</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Допустимый ток утечки в состоянии «ВЫКЛ.»</td> <td>-</td> <td>0,5 мА</td> </tr> </tbody> </table>	Пункт		Мин.	Макс.	Рабочее напряжение (Приемник)	Уровень «ВКЛ.»	0 В	2 В	Уровень «ВЫКЛ.»	22 В	27 В	Рабочее напряжение (Источник)	Уровень «ВКЛ.»	22 В	27 В	Уровень «ВЫКЛ.»	0 В	2 В	Рабочий ток в состоянии «ВКЛ.» (Вх. напряжение 0 В)		2,5 мА	5 мА	Допустимый ток утечки в состоянии «ВЫКЛ.»		-	0,5 мА
Пункт		Мин.	Макс.																										
Рабочее напряжение (Приемник)	Уровень «ВКЛ.»	0 В	2 В																										
	Уровень «ВЫКЛ.»	22 В	27 В																										
Рабочее напряжение (Источник)	Уровень «ВКЛ.»	22 В	27 В																										
	Уровень «ВЫКЛ.»	0 В	2 В																										
Рабочий ток в состоянии «ВКЛ.» (Вх. напряжение 0 В)		2,5 мА	5 мА																										
Допустимый ток утечки в состоянии «ВЫКЛ.»		-	0,5 мА																										
[PLC]	Питание сигнальной цепи ПЛК	Подключение внешнего питания к выходной сигнальной цепи ПЛК. Номинальное напряжение: +24 В пост. тока (допустимый диапазон: +22...+29 В пост. тока), макс. 50 мА																											
[CM]	Общий проводник дискретных выходов	Общий вывод для дискретных входных сигналов Гальванически развязан от зажимов [Y1E].																											

Таблица 2.7 Обозначения, названия и функции зажимов цепи управления (продолжение)

Тип	Обозначение	Название	Функции
Дискретный вход	<p>Примечание</p>	<p>Использование релейного контакта для подачи логических нулей и единиц на входы [X1], [X2], [X3], [FWD] и [REV]</p>	<p>На рисунке 2.7 показаны два примера, в которых с помощью релейного контакта подают логические единицы и нули на входы цепи управления [X1], [X2], [X3], [FWD] и [REV]. На схеме (а) имеется соединительная перемычка на ПРИЕМНИКЕ, на схеме (б) перемычка находится на ИСТОЧНИКЕ.</p> <p>Примечание: в этой схеме необходимо использовать высоконадежное реле. (Рекомендуем реле NH54PW производства Fuji.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="171 404 491 671"> <p>Цепь управления (ПЛК) Приемник Источник 10 кОм +24 В пост. тока [X1]-[X3], [FWD], [REV] [CM]</p> </div> <div data-bbox="522 404 832 671"> <p>Цепь управления (ПЛК) Приемник Источник 10 кОм +24 В пост. тока [X1]-[X3], [FWD], [REV] [CM]</p> </div> </div> <p>(а) С перемычкой на ПРИЕМНИКЕ (б) С перемычкой на ИСТОЧНИКЕ</p> <p>Рис. 2.7 Конфигурация цепи с релейным контактом</p>
	<p>Использование ПЛК для подачи логических нулей и единиц на входы [X1], [X2], [X3], [FWD] и [REV]</p>	<p>Использование ПЛК для подачи логических нулей и единиц на входы [X1], [X2], [X3], [FWD] и [REV]</p>	<p>На рисунке 2.8 показана схема с ПЛК, который используется для подачи логических нулей или единиц на входы цепи управления [X1], [X2], [X3], [FWD] и [REV]. На схеме (а) соединительная перемычка установлена на ИСТОЧНИКЕ.</p> <p>На схеме (а) подача логических нулей и единиц на входы [X1], [X2], [X3], [FWD] и [REV] выполняется путем замыкания и размыкания в ПЛК транзисторной цепи с внешним источником питания.</p> <div data-bbox="273 943 576 1199"> <p>Цепь управления (ПЛК) Приемник Источник 10 кОм +24 В пост. тока [X1]-[X3], [FWD], [REV] [CM]</p> </div> <p>(а) С перемычкой на ИСТОЧНИКЕ</p>
			<p>Рис. 2.8 Конфигурация цепи управления с ПЛК</p>
<p>Подробнее об использовании перемычек см. в разделе 2.3.7 «Настройка переключателей».</p>			

Таблица 2.7 Обозначения, названия и функции зажимов цепи управления (продолжение)

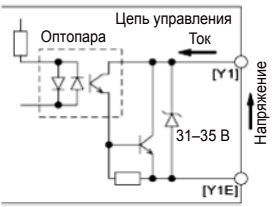
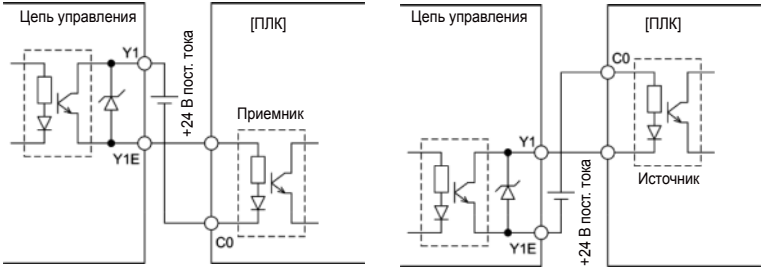
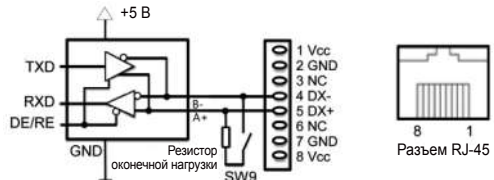
Тип	Обозначение	Название	Функции
Аналоговый выход	[FMA]	Выходной аналоговый сигнал	<p>Выходной аналоговый сигнал 0–10 В пост. тока. Его назначение задается помощью функционального кода F31:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выходная частота (до компенсации скольжения) - Выходная частота (после компенсации скольжения) - Выходной ток - Входное питание - Напряжение шины пост.тока - Команда ПИД (SV) - Выходное напряжение - Данные обратной связи ПИД-регулятора - Калибровка - Выход ПИД (MV) <p>* Входное сопротивление внешнего устройства: мин. 5 кОм</p>
	[11]	Общий вывод аналоговых входов/выходов	Общий вывод для аналоговых входов и выходов, гальванически развязан от зажимов [Y1E].
Транзисторный выход	[Y1]	Транзисторный выход	<p>(1) Через настройки функционального кода E20 зажиму [Y1] можно назначить различные сигналы: «Работа ПЧ», «Входящий сигнал значения частоты» и «Предупреждение о перегрузке двигателя». Подробнее см. в разделе 5.2 «Описание функциональных кодов».</p> <p>(2) Переключает логическое значение («единица/нуль») для состояний «ВКЛ/ВЫКЛ.» на зажимах [Y1] и [Y1E]. Например, если логическое значение для состояния ВКЛ. между зажимами [Y1] и [Y1E] в положительной логике равно «1», то состояние ВЫКЛ. в отрицательной логике равно «1» в и наоборот.</p> <p><u>Характеристики дискретных входов</u></p>  <p>На рисунке 2.9 показаны примеры соединения цепью управления с ПЛК.</p> <p>Примечание</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверьте полярность внешних источников питания. - Перед подключением реле управления к его катушке следует подсоединить защитный диод.
	[PLC]	Питание транзисторного выхода	<p>Питание 24 В пост. тока подается на нагрузку транзисторного выхода (макс. 50 мА).</p> <p>Чтобы включить источник, замкните накоротко зажимы [Y1E] и [CM].</p> <p>Его также можно использовать как источник питания 24 В пост. тока.</p>
	[Y1E]	Общий вывод транзисторного выхода	<p>Зажим общего проводника цепи транзисторного выхода</p> <p>Он гальванически развязан от зажимов [CM] и [11].</p>

Таблица 2.7 Обозначения, названия и функции зажимов цепи управления (продолжение)

Тип	Обозначение	Название	Функции
Транзисторный выход	<p>Примечание Подключение ПЛК к зажиму [Y1]</p> <p>На рисунке 2.9 показаны две схемы подключения между транзисторным выходом цепи управления преобразователя и ПЛК. В примере (а) входная цепь ПЛК является «приемником» для цепи управления, в примере (б) – «источником».</p>  <p>(а) ПЛК в качестве «приемника»</p> <p>(б) ПЛК в качестве «источника»</p> <p>Рис. 2.9 Подключение ПЛК к цепи управления</p>		
	Выходной контакт реле	[30A], [30B], [30C]	Выход сигнала «общая авария»
Обмен данными	Разъем RJ-45 (RS-485)		<ol style="list-style-type: none"> (1) Используется для подключения опциональной клавиатуры к ПЧ. (2) Используется для подключения ПЧ к загрузчику, управляемому через ПК, по линии связи RS-485. (Подключение оконечного резистора описано в разделе 2.3.7.)  <p>Рис. 2.10 Контакты разъема RJ-45</p> <p>* Контакты 1, 2, 7 и 8 предназначены исключительно для электропитания опциональной клавиатуры. При подключении любого другого устройства через разъем RJ-45 использовать эти контакты запрещается. Расположение разъема RJ-45 см. на рис. 2.11 «Расположение перемычек и разъема RJ-45».</p>



- Провода цепей управления следует прокладывать как можно дальше от кабелей питания. В противном случае возникают электромагнитные помехи, которые приводят к некорректной работе электрооборудования.

- Закрепите провода цепи управления внутри преобразователя так, чтобы они не соприкасались с элементами главной цепи (например, с её клеммным блоком).

2.3.7 Настройка переключателей



Перед настройкой переключателей необходимо отключить питание и подождать не менее пяти минут. Убедитесь, что светодиодный дисплей погас.

Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током, поскольку в конденсаторе шины постоянного тока может присутствовать остаточный электрический заряд даже после отключения питания.

Переключатели (см. рис. 2.11) позволяют настроить параметры дискретных входов/выходов и оконечного резистора линии связи RS-485.

Для доступа к переключателям необходимо снять крышки с клеммных блоков.

О том, как правильно снимать крышки, см. в разделе 2.3.1.

Функции переключателей указаны в таблице 2.8.

Таблица 2.8 Функции переключателей

Функция	переключателя
① SW10	<p><u>Переключатель ПРИЕМНИК/ИСТОЧНИК для дискретных входов</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Чтобы использовать дискретные входы [X1] - [X3], [FWD] и [REV] в режиме ПРИЕМНИК, переключатель необходимо установить в положение SINK. Чтобы использовать их в режиме ИСТОЧНИК, переключатель необходимо установить в положение SOURCE (см. рис. 2.11).• Для переключения между режимами ПРИЕМНИК/ИСТОЧНИК используйте тонкогубцы или аналогичный инструмент.
② SW9	<p><u>Переключатель резистора оконечной нагрузки линии связи RS-485</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Для подключения опциональной дистанционной клавиатуры установите переключатель в положение OFF (заводская настройка по умолчанию).• Если преобразователь подключен к линии связи RS-485 в качестве оконечного устройства, то переключатель необходимо установить в положение ON.• Для перевода переключателя резистора оконечной нагрузки в положения ON и OFF используйте тонкогубцы или аналогичный инструмент.

Расположение переключателей и разъема RJ-45 показано на рисунке 2.11.

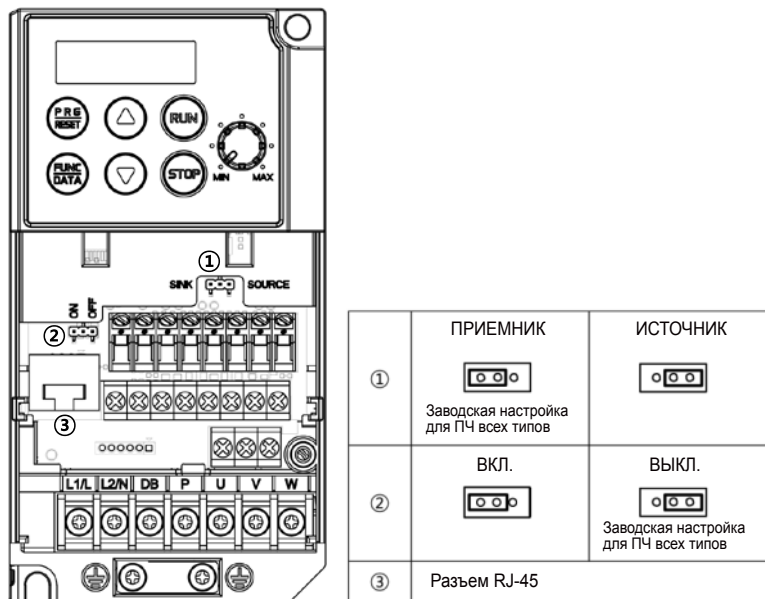


Рис. 2.11 Расположение переключателей и разъема RJ-45

Глава 3 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ

3.1 Обозначения и функции кнопок

На рисунке справа показана панель управления с четырехзначным 7-сегментным светодиодным дисплеем, потенциометром (POT) и шестью кнопками.

Клавиатура позволяет выполнять пуск и останов двигателя, контролировать его работу, настраивать функции, проверять состояния входных и выходных сигналов, отображать информацию о техническом обслуживании и авариях.



Таблица 3.1 Компоненты панели управления и функции кнопок

Дисплей, потенциометр и кнопки	Функции
	Четырехзначный 7-сегментный светодиодный дисплей, отображающий следующую информацию в зависимости от режима работы*. Рабочий режим: рабочие параметры (например, выходная частота, ток и напряжение). Режим программирования: меню, функциональные коды и их настройки. Аварийный режим: код аварии, который при активированной функции защиты указывает на причину аварии.
	Потенциометр (POT) для ручной установки опорной частоты, дополнительных частот 1 и 2 или команды ПИД-регулятора.
	Кнопка RUN. Нажмите эту кнопку для пуска двигателя.
	Кнопка STOP. Нажмите эту кнопку для останова двигателя.
	Кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ для выбора и изменения настроек функциональных кодов, отображаемых на светодиодном дисплее.
	Кнопка PRG/RESET для переключения режимов работы* ПЧ. Рабочий режим: переключение в режим программирования. Режим программирования: переключение в рабочий режим. Аварийный режим: нажатие этой кнопки после устранения причины аварии переключает преобразователь в рабочий режим.
	С помощью кнопки «Функция/Данные» можно выбирать операции, которую необходимо выполнить в каждом режиме: Рабочий режим: перелистывание информации о состоянии преобразователя (выходная частота, выходной ток, выходное напряжение и т. д.). Режим программирования: отображение функциональных кодов и ввод их настроек, задаваемых кнопками ▲ и ▼ или потенциометром. Аварийный режим: отображение подробной информации об аварии.







В преобразователе FVR-Micro предусмотрены три режима работы: рабочий, программирования и аварийный. См. раздел 3.2 «Режимы работы».

Одновременное нажатие кнопок

Одновременное нажатие обозначается символом «+». Преобразователь FVR-Micro поддерживает одновременное нажатие следующих клавиш.

(Например,  +  означает нажатие кнопки  при нажатой кнопке .

Таблица 3.2 Одновременное нажатие клавиш

Режим работы	Одновременное нажатие	Применение:
Рабочий режим	 + 	Вход/выход из толчкового режима.
Режим программирования	 + 	Изменение настройки определенного функционального кода. (См. функциональные коды F00, H03, H45 и H97 в главе 5 «Функциональные коды»).
Аварийный режим	 + 	Переключение в режим программирования без сброса аварийных сигналов.

Изменение настроек функциональных кодов

Настройки функциональных кодов можно изменять, только когда их значения мигают на светодиодном дисплее.

Если значения не мигают, то их изменять нельзя. Чтобы изменить настройки, необходимо приостановить работу преобразователя или отключить защиту данных.

3.2 Режимы работы

В преобразователе FVR-Micro предусмотрены три режима работы:

Рабочий режим: в данном режиме можно подавать команды пуска и останова при обычной работе. В нем также можно контролировать рабочие параметры в реальном времени.

Режим программирования: в данном режиме можно задавать настройки функциональных кодов и проверять информацию о состоянии и техническом обслуживании ПЧ.

Аварийный режим: преобразователь автоматически переходит в аварийный режим при возникновении аварии. В этом режиме на светодиодном дисплее можно отобразить аварийный код* и сопутствующую информацию.

*Аварийный код указывает на причину аварии, вызвавшей срабатывание функции защиты. Подробнее см. в разделе 8.3 «Функции защиты». На рисунке 3.1 показана схема переключения трех режимов работы ПЧ.

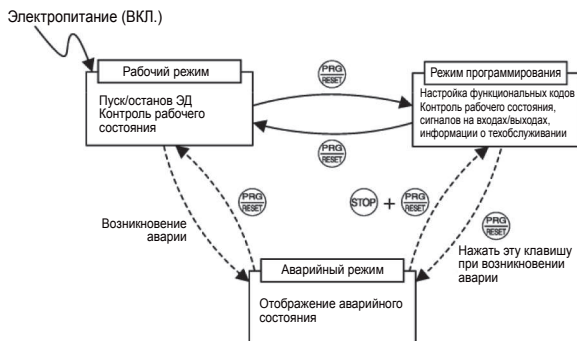


Рис. 3.1 Переключение трех режимов работы ПЧ

Глава 4 ПУСК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

4.1 Испытательный пуск

4.1.1 Проверки перед подачей питания

Перед подачей питания на ПЧ необходимо провести следующие проверки.

- (1) Проверьте подключение проводников к зажимам питания (L1/R, L2/S и L3/T или L1/L и L2/N) и выходным зажимам ПЧ (U, V и W). Кроме того, необходимо проверить правильность подключения заземляющих проводников к соответствующим зажимам. См. рис. 4.1.

⚠ ВНИМАНИЕ! ⚡

- Запрещается подключать кабели питания к выходным зажимам U, V и W. В противном случае при подаче питания преобразователь может быть поврежден.
- Обязательно подсоедините проводники заземления преобразователя и двигателя к заземлителю. **Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.**

- (2) Проверьте зажимы цепи управления и зажимы главной цепи на возможность возникновения коротких замыканий и замыканий на землю.
- (3) Затяните винты на всех зажимах и разъемах.
- (4) Убедитесь, что двигатель не связан механически с другим оборудованием.
- (5) Убедитесь, что все выключатели на устройствах, подключаемых к преобразователю, находятся в положении ОТКЛ. (В противном случае подача питания на преобразователь может привести к неожиданным последствиям при запуске двигателя).
- (6) Примите меры по защите людей от движущихся частей оборудования.

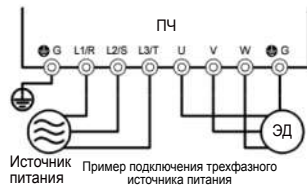


Рис. 4.1 Подключение зажимов главной цепи

4.1.2 Подача питания и проверка работы

⚠ ВНИМАНИЕ! ⚡

- Перед включением питания необходимо установить на место крышки клеммных блоков. Не снимайте крышки при включенном питании.
- Запрещается прикасаться к выключателям влажными руками. **Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.**

Включите электропитание и проверьте следующее. (В том случае, если параметры функциональных кодов не отличаются от заводских настроек.)

На светодиодном дисплее мигает *00 (обозначает команду выбора частоты 0 Гц), см. рис. 4.2.

Если на светодиодном дисплее отображается другое число, то установите *00 потенциометром.

- (7) Убедитесь, что встроенный вентилятор вращается.



Рис. 4.2. Индикация на светодиодном дисплее

4.1.3 Подготовка к испытательному пуску, настройка функциональных кодов

Перед пуском двигателя задайте функциональные коды, указанные в таблице 4.1, в соответствии с его номинальными характеристиками и параметрами вашей установки. Номинальные характеристики двигателя указаны на его заводской табличке. Номинальные параметры вашей системы можно узнать у ее проектировщиков.

- Более подробно о настройках функциональных кодов см. в разделе 3.4.1. Более подробно о заводской настройке функционального кода H03 см. в главе 5 «Функциональные коды». Если какие-либо значения отличаются от значений по умолчанию, установите настройки по умолчанию.

Таблица 4.1 Настройки функциональных кодов перед испытательным пуском

Функциональный код	Название	Настройка функционального кода	Заводская настройка
F04	Базовая частота	Номинальные характеристики двигателя (указаны на заводской табличке)	60,0 Гц
F05	Номинальное напряжение на базовой частоте		0 В
			0 В
P02	Параметр двигателя (Номинальная мощность)		Номинальная мощность используемого двигателя
P03	Параметр двигателя (Номинальный ток)		Номинальный ток используемого двигателя
P99	Выбор двигателя		0: Характеристики двигателя 0 (стандартные двигатели Fuji 8 серии)
F03	Максимальная частота	Расчетные системные значения * При испытательном пуске двигателя увеличьте значения времени разгона и торможения так, чтобы они превышали расчетные системные значения.	60,0 Гц
F07	Время разгона 1*	Если заданное время слишком мало, то преобразователь может не запустить двигатель.	6,00 с
F08	Время торможения 1*		6,00 с

4.1.4 Испытательный пуск

ВНИМАНИЕ!

Если функциональные коды заданы неправильно, т. е. не в соответствии с данным Руководством, то двигатель может вращаться с недопустимой скоростью или крутящим моментом.





Это может привести к несчастному случаю.

Для выполнения испытательного пуска следуйте указаниям, приведенным в разделах 4.1.1 «Проверки перед подачей питания» и 4.1.3 «Подготовка к испытательному пуску».

ОСТОРОЖНО!




При обнаружении каких-либо отклонений в работе преобразователя или двигателя немедленно остановите их и установите причину неисправности, руководствуясь разделом 6 «УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ».

----- Процедура испытательного пуска -----

- (1) Включите питание и убедитесь, что на светодиодном дисплее мигает значение опорной частоты *00 Гц.
- (2) Установите небольшое значение опорной частоты (например, 5 Гц) кнопками  / . (Проверьте, что оно мигает на светодиодном дисплее.)
- (3) Нажмите кнопку  для пуска двигателя в прямом направлении. (Проверьте, что на светодиодном дисплее мигает значение опорной частоты.)
- (4) Для остановки двигателя нажмите кнопку .

< На что следует обратить внимание >

- Двигатель должен вращаться в прямом направлении.
- Вращение должно быть плавным, без постороннего шума и чрезмерной вибрации.
- Разгон и торможение должны быть плавными.

При отсутствии каких-либо отклонений снова нажмите кнопку , чтобы начать вращение двигателя, затем увеличьте опорную частоту с помощью кнопок  / . Снова проверьте выполнение указанных выше пунктов.

При возникновении какой-либо проблемы измените настройки функциональных кодов (см. ниже).

4.2 Реальная эксплуатация

После успешного испытательного пуска подсоедините к двигателю механические нагрузки, а также подключите не подключенные ранее провода. Задайте нужные настройки функциональных кодов.



Примечание

При необходимости можно отрегулировать следующие параметры: форсирование крутящего момента (F09), время разгона (F07, E10) и время торможения (F08, E11).







Глава 5 Функциональные коды

5.1 Таблицы функциональных кодов

Функциональные коды позволяют настроить преобразователи FVR-Micro в соответствии с требованиями вашей системы. Код состоит из трех символов (буква и две цифры). Первая буква означает группу, две цифры – параметр внутри группы. Функциональные коды делятся на 7 групп: основные функции (группа F), дополнительные функции (группа E), функции управления (группа C), параметры двигателя 1 (группа P), функции повышения эффективности (группа H), прикладные функции (группа J) и функции связи (группа Y). Настройки этих кодов определяют работу преобразователя частоты.

Изменение, проверка и сохранение функциональных кодов во время работы двигателя

В последующих таблицах для функциональных кодов используются специальные обозначения, которые указывают на то, можно или нет изменять настройки кодов во время работы ПЧ.

Обозначение	Изменение во время работы	Проверка и сохранение функциональных кодов
Y*	Возможно	Если в настройки функциональных кодов с обозначением Y* вносятся изменения, то эти изменения немедленно вступают в силу; однако они не сохраняются в памяти преобразователя. Для сохранения изменений нажмите кнопку  . Если нажать кнопку  и не нажимать кнопку  , чтобы выйти из текущего состояния, то измененные настройки будут сброшены и будут использованы предыдущие настройки.
Y	Возможно	Настройки функциональных кодов с обозначением Y могут быть изменены с помощью кнопок  и  независимо от того, работает двигатель или нет. Нажатие кнопки  вводит изменение в действие и сохраняет измененную настройку в памяти преобразователя.
N	Невозможно	—

Использование отрицательной логики для программируемых входов и выходов

Система сигнализации с отрицательной логикой может использоваться для дискретных входов и транзисторных выходов путем настройки соответствующих функциональных кодов. Отрицательная логика означает инверсию состояний ВКЛ/ВЫКЛ. (логическая единица (истина) / нуль (ложь)) для входного или выходного сигнала. Сигнал «ВКЛ.» (эта функция активируется, если контакт замкнут) в положительной логике функционально эквивалентен сигналу «ВЫКЛ.» (функция активируется, если контакт разомкнут) в отрицательной логике. Сигнал «ВКЛ.» можно переключить на сигнал «ВЫКЛ.» и наоборот путем настройки соответствующего функционального кода.

Чтобы задать отрицательную логику для входных или выходных сигналов, необходимо в соответствующем функциональном коде к значению сигнала положительной логики прибавить 1000.

Пример: команда «Останов на выбеге» **BX** назначена на любой из дискретных входов [X1]–[X3] с использованием любого из функциональных кодов E01– E03.

Настройка функционального кода	BX
7	Установка BX = ON (ВКЛ.) приводит к вращению двигателя по инерции до останова. (Active ON)
1007	Установка BX = OFF (ОТКЛ) приводит к вращению двигателя по инерции до останова. (Active OFF)

Ограничения по отображению данных на светодиодном дисплее

На светодиодном дисплее отображаются только четыре цифры. Если ввести более четырех цифр, соответствующих действительному функциональному коду, то после ввода 4-й цифры последующие цифры отображаться не будут; однако введенное значение преобразователь воспринимает правильно.

В таблицах ниже перечислены функциональные коды, используемые в преобразователях FVR-Micro.

Коды F: основные функции

Код	Название	Настройки	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
F00	Защита данных	0: Отключить защиту значений параметров и защиту опорных сигналов 1: Включить защиту значений параметров и отключить защиту опорных сигналов 2: Отключить защиту значений параметров и включить защиту опорных сигналов 3: Включить защиту значений параметров и защиту опорных сигналов	–	–	Y	Y	0
F01	Команда выбора частоты 1 (Частота 1)	0: Кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ 1: Входное напряжение на зажиме [12] (0... +10 В пост. тока) 2: Входной ток на зажиме [C1] (4–20 мА пост. тока) 3: Суммарные напряжения и токи, подаваемые на зажимы [12] и [C1] 4: Встроенный потенциометр (POT) 7: Управление с помощью кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ	–	–	N	Y	4

Код	Название	Настройки	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
F02	Способ управления	0: Кнопки RUN/STOP (ПУСК/ОСТАНОВ) на клавиатуре (прямое/обратное направление вращения двигателя задается командами FWD/REV) 1: Команда FWD или REV 2: Кнопки RUN/STOP на клавиатуре (прямое направление) 3: Кнопки RUN/STOP на клавиатуре (обратное направление)	-	-	N	Y	2
F03	Максимальная частота 1	25,0...400,0	0,1	Гц	N	Y	60,0
F04	Базовая частота 1	25,0...400,0	0,1	Гц	N	Y	60,0
F05	Номинальное напряжение при базовой частоте 1	0: Выходное напряжение в кратных единицах от входного напряжения 80...240: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 200 В) 160...500: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 400 В)	1	V	N	Y2	0
F06	Максимальное выходное напряжение 1	80...240: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 200 В) 160...500: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 400 В)	1	V	N	Y2	220 (380)
F07	Время разгона 1	0,01...3600 Примечание: ввод значения 0,00 сбрасывает время разгона, в этом случае требуется внешнее устройство плавного пуска.	0,01	с	Y	Y	6,00
F08	Время торможения 1	0,01...3600 Примечание: ввод значения 0,00 сбрасывает время торможения, в этом случае требуется внешнее устройство плавного останова.	0,01	с	Y	Y	6,00
F09	Форсирование крутящего момента 1	0,0...20,0 (в процентах от значения «F05: Номинальное напряжение при базовой частоте 1») Примечание: данная настройка действует при F37 = 0, 1, 3 или 4.	0,1	%	Y	Y	См. таблицу А

Код	Название	Настройки	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
F10	Электронная тепловая защита от перегрузки двигателя 1 (Характеристики двигателя)	1: Для двигателя общего назначения с вентилятором на валу 2: Для двигателя с питанием от преобразователя частоты и вентилятором с отдельным питанием	-	-	Y	Y	1
F11	(Уровень обнаружения перегрузки)	0,00: Отключена, 0,01...100,0 1-135 % от номинального тока (допустимый длительный ток привода) двигателя	0,01	A	Y	Y1 Y2	См. таблицу А
F12	(Тепловая постоянная времени)	0,5...75,0	0,1	мин.	Y	Y	5,0
F14	Режим повторного пуска после кратковременного сбоя питания (Выбор режима)	0: Разрешить повторный пуск (Мгновенное отключение) 1: Запретить повторный пуск (Отключение при восстановлении питания после кратковременного нарушения) 2: Отключение после торможения до остановки *2 4: Разрешить повторный пуск (Повторный пуск на частоте, при которой произошло кратковременное нарушение питания, для нагрузок общего типа) 5: Разрешить повторный пуск (Повторный пуск на пусковой частоте)	-	-	Y	Y	1
F15	Предел диапазона частоты (верхний и нижний)	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	70,0
F16	Смещение (Команда «частота 1»)	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	0,0
F18		-100,0 ...100,0 *1	0,01	%	Y*	Y	0,00
F20	Торможение пост. током 1	0,0...60,0	0,1	Гц	Y*	Y	0,0
F21	(Начальная частота торможения)	0 ...100 *2	1	%	Y	Y	0
F22	(Уровень торможения) (Время торможения)	0,00 (Запрещено), 0,01...30,00	0,01	с	Y	Y	0,00
F23	Начальная частота 1 (Время удержания)	0,1...60,0	0,1	Гц	Y	Y	1,0
F24		0,00...10,00	0,01	s	Y	Y	0,00
F25	Частота останова	0,1...60,0	0,1	Гц	Y	Y	0,2
F26	Звук двигателя (Частота несущей) (Тон)	0,75...16	1	кГц	Y	Y	2
F27		0: Уровень 0 (Неактивный) 1: Уровень 1	-	-	Y	Y	0

Код	Название	Настройки	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
F30	Аналоговый выход [FMA]	0...300	1	%	Y*	Y	100
F31	(Регулировка напряжения) (Функция)	Выберите функцию для отслеживания. 0: Выходная частота 1 (до компенсации скольжения) 1: Выходная частота 2 (после компенсации скольжения) 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 7: Данные обратной связи ПИД-регулятора (PV) 9: Напряжение шины пост. тока 14: Калибровка 15: Данные обратной связи ПИД-регулятора SV) 16: Выходной ПИД-сигнал (MV)	-	-	Y	Y	0
F37	Выбор нагрузки/Автоматическое форсирование крутящего момента	0: Нагрузка с переменным крутящим моментом 1: Нагрузка с постоянным крутящим моментом 2: Автоматическое форсирование крутящего момента	-	-	N	Y	1
F39	Частота останова (Время удержания)	0,00...10,00	0,01	с	Y	Y	0.00
F42	Выбор режима управления 1	0: Регулирование частоты напряжением при выключенной компенсации скольжения 1: Векторное управление динамическим моментом 2: Регулирование частоты напряжением при включенной компенсации скольжения	-	-	N	Y	0
F43	Ограничитель тока (Выбор режима)	0: Отключить (Ограничители тока не работают.) 1: Включить при постоянной скорости (Отключить при разгоне/замедлении) 2: Включить при разгоне/на постоянной скорости	-	-	Y	Y	2
F44	(Уровень)	20–180: 3,7 кВт (Под этим значением подразумевается номинальный выходной ток ПЧ для 100%) *2	1	%	Y	Y	160
F50	Электронная тепловая защита	1...900, OFF (Отмена)	1	кВт	Y	Y1 Y2	OFF
F51	тормозного резистора от перегрузки (Способность снижения нагрузки) (Средние допустимые потери)	0,001...50,00	0,001	кВт	Y	Y1 Y2	0,001

*1 При выполнении настроек с клавиатуры значение приращения ограничено числом цифр, которое способен отображать светодиодный дисплей.
(Пример) Если диапазон настройки составляет -200,00...200,00, то значение приращения равно: «1» для -200...-100, «0,1» для -99,9...-10,0 и 100,0...200,0, «0,01» для -9,99...-0,01 и 0,00...99,99.

*2 В процентах от номинального выходного тока.

Коды E: основные функции

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
E01	Функция [X1]	Настройка функционального кода назначает соответствующую функцию зажимам [X1]–[X3], см ниже.	–	–	N	Y	0
E02	Функция [X2]		–	–	N	Y	7
E03	Функция [X3]	<p>0 (1000): Выбрать степень регулирования частоты (SS1) (1001): Выбрать степень регулирования частоты (SS2) (1002): Выбрать степень регулирования частоты (SS4) (1003): Выбрать степень регулирования частоты (SS8) (1004): Выбрать время разгона/торможения (RT1)</p> <p>6 (1006): Разрешить трехпроводный режим (HLD) (BX)</p> <p>7 (1007): Останов на выбеге (RST)</p> <p>8 (1008): Сброс аварии (THR)</p> <p>9 (1009): Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу (JOG)</p> <p>10 (1010): Готов к толчковому режиму (Hz2/Hz1)</p> <p>11 (1011): Выбрать команду «частота 2/1» (DCBRK)</p> <p>13: Разрешить торможение пост. током (UP)</p> <p>17 (1017): Вверх (Увеличить выходную частоту) (DOWN)</p> <p>18 (1018): Вниз (Уменьшить выходную частоту) (WE-KP)</p> <p>19 (1019): Разрешить изменение настроек с клавиатуры (Hz/PID)</p> <p>20 (1020): Отменить ПИД-регулирование (IVS)</p> <p>21 (1021): Переключение режима работы (нормальный/инверсный) (LE)</p> <p>24 (1024): Разрешить связь через RS-485 (1033): Сбросить интегральную и дифференциальную составляющие ПИД-регулирования (PID-RST)</p> <p>34 (1034): Удерживать интегральную составляющую (PID-HLD)</p> <p>90(1090): Включить траверсный режим (TRV)</p> <p>91(1091): Траверсный режим, вверх (TRV UP_OFFSET)</p> <p>92(1092): Траверсный режим, вниз (TRV DN_OFFSET)</p> <p>Установка значения в круглых скобках () назначает зажиму отрицательную логику (Active-ON).</p> <p>Обратите внимание, что для THR ввод значения «1009» активирует положительную логику (Active-ON), а «9» – отрицательную логику (Active-OFF).</p> <p>Сигналы, значения которых не указаны в круглых скобках (), не могут использоваться для отрицательной логики.</p>	–	–	N	Y	8

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
E10	Время разгона 2	0,00...3600 Примечание: ввод значения 0,00 сбрасывает время разгона, в этом случае требуется внешнее устройство плавного пуска и останова.	0,01	с	Y	Y	6,00
E11	Время торможения 2	0,00...3600 Примечание: ввод значения 0,00 сбрасывает время торможения, в этом случае требуется внешнее устройство плавного пуска и останова.	0,01	с	Y	Y	6,00
E20	Функция вывода [Y1]	Настройка функционального кода назначает соответствующую функцию зажимам [Y1] и [30A/B/C], см ниже.	–	–	N	Y	0
E27	Функция вывода [30A/B/C]	0 (1000): Пуск ПЧ (RUN) 1 (1001): Входящий сигнал значения частоты (FAR) 2 (1002): Значение частоты обнаружено (FDT) 3 (1003): Обнаружено пониженное напряжение (ПЧ остановлен) (LU) 5 (1005): Ограничение выходной частоты (IOL) 6 (1006): Автоматический пуск после кратковременного нарушения питания (IPF) 7 (1007): Предупреждение о перегрузке двигателя (OL) 26 (1026): Автоматический сброс (TRY) 35 (1035): Пуск ПЧ 2 (RUN2) 36 (1036): Предотвращение перегрузки (OLP) 37 (1037): Обнаружен ток (ID) 38 (1038): Обнаружен ток 2 (ID2) 41 (1041): Обнаружено снижение тока (IDL) 43 (1043): Под управлением ПИД-регулятора (PID-CTL) 44 (1044): Двигатель остановлен из-за низкого расхода под управлением ПИД регулятора (PID-STP) 56 (1056): Термистор (PTC) обнаружил перегрев двигателя (THM) 57 (1057): Сигнал торможения (BRKS) 59 (1059): Обрыв провода на выводе [C1] (C1OFF) 84 (1084): Таймер технического обслуживания (MNT) 87 (1087): Обнаружено получение значения частоты (FARFDT) 90(1090): Траверсный режим, вверх (TRV_UP) 91(1091): Траверсный режим, выход (TRV OUT) 99 (1099): Сигнал «общая авария» (для всех аварий) (ALM) Установка значения в круглых скобках () назначает зажиму отрицательную логику.	–	–	N	Y	99
E30	Входящий сигнал значения частоты (Ширина гистерезиса)	0,0...1,0,0	0,1	Гц	Y	Y	2,5

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
E31	Значение частоты обнаружено	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	60,0
E32	(Уровень обнаружения) (Ширина гистерезиса)	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	1,0
E34	Предупреждение о перегрузке/	0.00 (Отключено), 0,01...100,0	0,01	A	Y	Y1 Y2	См. табл. А.
E35	Обнаружение тока/Обнаружение снижения тока (Уровень) (Таймер)	0,01...600,0 *1	0,01	s	Y	Y	10,00
E37	Обнаружен ток 2 (Уровень)	0.00 (Отключено), 0,01...100,0	0,01	A	Y	Y1 Y2	См. табл. А.
E38	(Таймер)	0,01...600,00 *1	0,01	c	Y	Y	10,00
E39	Коэффициент для постоянной скорости подачи	0,000...9,999	0,001	-	Y	Y	0,000
E40	Коэффициент отображения А для ПИД-регулятора	-999...0,00...9990 *2	0,01	-	Y	Y	100
E41	Коэффициент отображения В для ПИД-регулятора	-999...0,00...9990 *2	0,01	-	Y	Y	0.00
E42	Дисплейный фильтр	0,0...5,0	0,1	c	Y	Y	0,5
E43	Светодиодный дисплей (Отображаемый параметр)	0: Контроль скорости (выбирается с помощью E48) 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 10: Команда ПИД 12: Данные обратной связи ПИД-регулятора 13: Таймер 14: Выходной ПИД-сигнал	-	-	Y	Y	0

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
E48	Светодиодный дисплей (Параметр контроля скорости)	0: Выходная частота (до компенсации скольжения) 1: Выходная частота (после компенсации скольжения) 2: Опорная частота 4: Скорость вала в об./мин 5: Линейная скорость в м/мин 6: Постоянное время подачи	-	-	Y	Y	0
E50	Коэффициент индикации скорости	0,01 ...200,0 *1	0,01	-	Y	Y	30,00
E52	Клавиатура (Режим отображения меню)	0: Режим изменения настройки функционального кода (Меню #1) 1: Режим изменения настройки функционального кода (Меню #2) 2: Режим полного меню (Меню #0...#6)	-	-	Y	Y	0
E60	Встроенный потенциометр (Выбор функций)	0: Нет 1: Вспомогательная команда «частота 1» 2: Вспомогательная команда «частота 2» 3: Команда ПИД-регулирования 1	1	-	N	Y	0
E61	Расширенная функция вывода [12]	Настройка функционального кода назначает соответствующую функцию зажимам [12] и [C1], см ниже.	-	-	N	Y	0
E62	Расширенная функция вывода [C1]	0: Нет 1: Вспомогательная команда «частота 1» 2: Вспомогательная команда «частота 2» 3: Команда ПИД-регулирования 5: ПИД-сигнал обратной связи	-	-	N	Y	0

*1 При выполнении настроек с клавиатуры значение приращения ограничено числом цифр, которое способен отображать светодиодный дисплей.
(Пример) Если диапазон настройки составляет -200,00...200,00, то значение приращения равно: «1» для -200...-100, «0,1» для -99,9...-10,0 и 100,0...200,0, «0,01» для -9,99...-0,01 и 0,00...99,99.

*2 В процентах от номинального выходного тока.

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
E98	Функция вы- вода [FWD]	Настройка функционального кода назначает соответствующую функцию зажимам [FWD] и [REV], см ниже.	-	-	N	Y	98
E99	Функция вы- вода [REV]	<p>0 (1000): Выбрать ступень регулирования частоты (SS1)</p> <p>1 (1001): Выбрать ступень регулирования частоты (SS2)</p> <p>2 (1002): Выбрать ступень регулирования частоты (SS4)</p> <p>3 (1003): Выбрать ступень регулирования частоты (SS8)</p> <p>4 (1004): Выбрать время разгона/торможения (RT1)</p> <p>6 (1006): Разрешить трехпроводный режим (HLD)</p> <p>7 (1007): Останов на выбеге (BX)</p> <p>8 (1008): Сброс аварии (RST)</p> <p>9 (1009): Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу (THR)</p> <p>10 (1010): Готов к толчковому режиму (JOG)</p> <p>11 (1011): Выбрать команду «частота 2/1» (Hz2/Hz1)</p> <p>13: Включить торможение пост. током (DCBRK)</p> <p>17 (1017): Вверх (Увеличить выходную частоту) (UP)</p> <p>18 (1018): Вниз (Уменьшить выходную частоту) (DOWN)</p> <p>19 (1019): Разрешить изменение настроек с клавиатуры (WE-KP)</p> <p>20 (1020): Отменить ПИД-регулирование (Hz/PID)</p> <p>21 (1021): Переключение режима работы (нормальный/инверсный) (IVS)</p> <p>24 (1024): Разрешить связь через RS-485 (LE)</p> <p>33 (1033): Сбросить интегральную и дифференциальную составляющие ПИД-регулирования (PID-RST)</p> <p>34 (1034): Удерживать интегральную составляющую (PID-HLD)</p> <p>90 (1090): Включить траверсный режим (TRV)</p> <p>91 (1091): Траверсный режим, вверх (TRV_UP_OFFSET)</p> <p>92(1092): Траверсный режим, вниз (TRV_Dn_OFFSET)</p> <p>98: Вращение в прямом направлении (FWD)</p> <p>99: Вращение в обратном направлении (REV)</p> <p>Установка значения в круглых скобках () назначает выводу отрицательную логику (Active-OFF).</p> <p>Обратите внимание, что для THR ввод значения «1009» активирует положительную логику (Active-ON), а «9» – отрицательную логику (Active-OFF).</p> <p>Сигналы, значения которых не указаны в круглых скобках (), не могут использоваться для отрицательной логики.</p>	-	-	N	Y	99

Коды С: функции управления

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию	
C01	Частота скачка (Ширина гистерезиса)	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	0,0	
C02					Y	Y	0,0	
C03					Y	Y	0,0	
C04					3	0,0...30,0	0,1	Гц
C05	Ступень регулирования частоты	0,00...400,0 *1	0,01	Гц	Y	Y	0,00	
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 *1	0,01	Гц	Y	Y	0,00	
C21	Работа таймера	0: Отключено 1: Включено	-	-	N	Y	0	
C30	Команда «частота 2»	0: Кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ 1: Входное напряжение на выводе [12] (0...+10 В пост. тока) 2: Входной ток на зажиме [C1] (4–20 мА пост. тока) 3: Суммарные напряжения и токи, подаваемые на зажимы [12] и [C1] 4: Встроенный потенциометр (POT) 7: Управление с помощью кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ	-	-	N	Y	2	
C32	Регулировка аналогового входа для зажима [12] (Усиление)	0,00...200,0 *1	0,01	%	Y*	Y	100,0	
C33	(Постоянная времени фильтра) (Точка отсчета усиления)	0,00...5,00	0,01	с	Y	Y	0,05	
C34		0,00...100,0 *1	0,01	%	Y*	Y	100,00	

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
C37	Регулирование аналогового входа для зажима	0,00...200,0 *1	0,01	%	Y*	Y	100,00
C38	[C1] (Усиление)	0,00...5,00	0,01	с	Y	Y	0,05
C39	(Постоянная времени фильтра) (Точка отсчета усиления)	0,00...100,0 *1	0,01	%	Y*	Y	100,00
C40	Вывод [C1], выбор диапазона входных значений	0: 4...20 mA 1: 0...20 mA	-	-	N	Y	0
C50	Смещение (Команда «частота 1») (Точка отсчета смещения)	0,00...100,0 *1	0,01	%	Y*	Y	0,00
C51	Смещение (Команда ПИД 1)	-100,0...100,0 *1	0,01	%	Y*	Y	0,00
C52	(Значение смещения) (Точка отсчета смещения)	0,00...100,0 *1	0,01	%	Y*	Y	0,00
C99	Цифровая опорная частота	0,00...400,00	0,01	Гц	-	Y	0,00

*1 При выполнении настроек с клавиатуры, значение приращения ограничено числом цифр, которое способен отображать светодиодный дисплей.
(Пример) Если диапазон настройки составляет -200,00...200,00, то значение приращения равно: «1» для -200...-100, «0,1» для -99,9...-10,0 и 100,0...200,0, «0,01» для -9,99...-0,01 и 0,00...99,99.

Коды P: Параметры двигателя 1

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
P02	Двигатель 1 (Номинальная мощность)	0,01...30,00 0,01...30,00	0,01 0,01	кВт л/с	N	Y1 Y2	См. табл. А
P03	(Номинальный ток)	0,00...100,0	0,01	A	N	Y1 Y2	Номинальное значение Стандартный двигатель Fuji
P04	(Автонастройка)	0: Отключено 1: Настройка при останове двигателя (%R1, %X)	-	-	N	N	0
P06	(Ток холостого хода)	0,00...50,00	0,01	A	N	Y1 Y2	Номинальное значение Стандартный двигатель Fuji
P07	(%R1)	0,00...50,00	0,01	%	Y	Y1 Y2	
P08	(%X)	0,00...50,00	0,01	%	Y	Y1 Y2	
P09	(Коэффициент усиления компенсации скольжения для приведения в движение)	0,0...200,0	0,1	%	Y*	Y	100,0
P10	(Время реагирования для компенсации скольжения)	0,01...10,00	0,01	с	Y	Y1 Y2	1,00
P11	(Коэффициент усиления компенсации скольжения для торможения)	0,0...200,0	0,1	%	Y*	Y	100,0
P12	(Номинальная частота скольжения)	0,00...15,00	0,01	Гц	N	Y1 Y2	Номинальное значение Стандартный двигатель Fuji
P99	Выбор двигателя 1	0: Характеристики двигателя 0 (Стандартный двигатель серии IM-8)	-	-	N	Y1 Y2	0

Коды Н: функции повышения эффективности

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
H03	Инициализация данных	0: Отключить инициализацию 1: Сбросить значения всех функциональных кодов до заводских настроек 2: Инициализировать параметры двигателя 1	-	-	N	N	0
H04	Автосброс (Число раз) (Интервал сброса)	0 (Отключено), 1...10	1	раз	Y	Y	0
H05		0,5...20,0	0,1	с	Y	Y	5,0
H06	ВКЛ/ВЫКЛ. вентилятора	0: Отключить (Вентилятор всегда включен) 1: Включить (Активировать управление ВКЛ/ВЫКЛ.)	-	-	Y	Y	0
H07	Характеристика разгона/торможения	0: Линейная 1: S-образная (слабая) 2: S-образная (сильная)	-	-	Y	Y	0
H08	Ограничение направления вращения	0: Отключено 1: Включено (Вращение в обратном направлении запрещено) 2: Включено (Вращение в прямом направлении запрещено)	-	-	N	Y	0
H11	Режим торможения	0: Обычное торможение 1: Останов на выезде	-	-	Y	Y	0
H12	Токовая отсечка (Выбор режима)	0: Отключено 1: Включено	-	-	Y	Y	1
H13	Режим повторного пуска после кратковременного сбоя питания (Время повторного пуска)	0,1...10,0	0,1	с	Y	Y1 Y2	0,5
H14	(Скорость падения частоты)	0,00 0,01...100,00 999	0,01	Гц/с	Y	Y	999
H15	(Уровень напряжения непрерывной работы) *1	200...300 (для двигателей 200 В) 400...600 (для двигателей 400 В)	1	V	Y	Y2	235 470
H26	Термистор для двигателя (Выбор режима)	0: Отключен 1: Включен (по сигналу термистора преобразователь немедленно отключается с отображением 0h4). 2: Включен (по сигналу термистора преобразователь подает сигнал THM и продолжает работать).	-	-	Y	Y	0
H27	(Уровень)	0,00...5,00	0,01	V	Y	Y	1,6
H30	Функция линии связи (Выбор режима)	Команда выбора частоты 0: F01/C30 1: RS-485 2: F01/C30 3: RS-485 Команда пуска F02 F02 RS-485 RS-485	-	-	Y	Y	0

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
H43	Счетчик времени наработки вентилятора	Индикация часов работы вентилятора для определения срока замены (от 0 до 9999, 1 единица = 10 ч)	-	10 ч	Y	N	-
H44	Счетчик пусков двигателя 1	Индикация суммарного числа пусков (0000–FFFF в шестнадцатеричном коде)	-	-	Y	N	-
H45	Имитационный аварийный сигнал	0: Отключено 1: Включено (При подаче имитационного аварийного сигнала настройки автоматически сбрасываются в 0.)	-	-	Y	N	0
H50	Линейная характеристика V/f 1 (Частота)	0,0 (Отмена), 0,1...400,0	0,1	Гц	N	Y	0,0
H51	(Напряжение)	0...240: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 200 В) 0...500: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 400 В)	1	V	N	Y2	0,0
H52	Линейная характеристика V/f 2 (Частота)	0,0 (Отмена), 0,1...400,0	0,1	Гц	N	Y	0,0
H53	(Напряжение)	0...240: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 200 В) 0...500: Выходное напряжение на автоматическом регуляторе напряжения (для ПЧ серии 400 В)	1	V	N	Y2	0
H54	Время разгона/торможения (Толчковый режим)	0,00...3600	0,01	с	Y	Y	6,00
H61	Управление с помощью кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ (Первоначальная настройка частоты)	0: 0,00 1: Значение, установленное последней командой ВВЕРХ/ВНИЗ для выполнения пуска	-	-	N	Y	1
H63	Нижний предел (Выбор режима)	0: Ограничение с помощью F16 (Нижняя предельная частота) без прерывания работы 1: Если выходная частота падает ниже значения, установленного кодом F16 (Нижняя предельная частота), то двигатель замедляется до остановки.	-	-	Y	Y	0
H64	(Минимальная допустимая частота)	(Зависит от значения F16 (Нижняя предельная частота)) до 60,0	0,1	Гц	Y	Y	2,0
H69	Автоматическое торможение (Антирекуперативное управление) (Выбор режима)	0: Отключено 1: Включено (Трехкратное увеличение времени замедления по сравнению с заданным временем при работе функции ограничения напряжения.) (Совместимо с оригинальным FVR-Micro FVR...AS1S....) 4: Включено (Ограничение крутящего момента: отменить принудительный останов.)	-	-	Y	Y	0
H70	Предотвращение перегрузки	0,00: Используется время торможения, заданное в F08/E11 0,01...100,0, 999 (Отмена)	0,01	Гц/с	Y	Y	999

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
H71	Характеристики торможения	0: Отключено 1: Включено	-	-	Y	Y	0
H76	Автоматическое торможение (Предел приращения частоты для торможения)	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	5,0
H78	Сервисный интервал *1	0: Отключено, 1...9999 (единица равна 10 часам)	1	-	Y	N	8760
H79	Предустановленный счетчик пусков для техобслуживания *1	0000: Отключено, 0001...FFFF (hex)	1	-	Y	N	0000
H80	Коэффициент подавления колебаний выходного тока для двигателя 1	0,00...0,40	0,01	-	Y	Y	0,20
H89	Электронная тепловая защита от перегрузки двигателя (Хранение данных)	0: Отключено 1: Включено	-	-	Y	Y	1
H91	Обнаружение обрыва провода обратной связи ПИД-регулятора (вывод [C1])	0,0: Отключить обнаружение аварийного сигнала 0,1...60,0: по истечении установленного времени подается аварийный сигнал	0,1	с	Y	Y	0,0
H92	Непрерывность работы (P) *1 (I)	0,000...10,000 раз; 999	0,001	раз	Y	Y1 Y2	999
H93		0,010...10,000 с; 999	0,001	с	Y	Y1 Y2	999
H94	Счетчик времени наработки вентилятора	0...9999 (1= 10 часам)	-	-	N	N	-
H95	Торможение пост. током (Режим торможения)	0: Медленное 1: Быстрое	-	-	Y	Y	0
H96	Приоритетность команды останова/Функция проверки пуска	Приоритет пуск 0: Отключено 1: Включено 2: Отключено 3: Включено	-	-	Y	Y	0
H97	Удалить аварийные сигналы	0: Отключено 1: Удалить аварийные сигналы	-	-	Y	N	0

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
H98	Функция защиты/техобслуживания (Выбор режима)	0...31 (десятичное) Бит 0: Уменьшить несущую частоту автоматически (0: Отключено; 1: Включено) Бит 1: Обнаружение обрыва фазы на входе (0: Отключено; 1: Включено) Бит 2: Обнаружение обрыва фазы на выходе (0: Отключено; 1: Включено)	-	-	Y	Y	3

Коды J: прикладные функции

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
J01	ПИД-регулирование (Выбор режима)	0: Отключено 1: Включено (управление процессом, нормальный режим работы) 2: Включено (управление процессом, инверсный режим работы)	-	-	N	Y	0
J02	(Дистанционная команда SV)	0: Кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ 1: Команда ПИД-регулирования 1 (Аналоговые входы [I2] и [C1]) 3: Управление с помощью кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ 4: Подача команды через линию связи	-	-	N	Y	0
J03	P (усиление) I	0,000...30,00*1	0,001	раз	Y	Y	0,100
J04	(Время интегрирования)	0,0...3600*1	0,1	с	Y	Y	0,0
J05	D (Время дифференцирования)	0,00...600,0*1	0,01	с	Y	Y	0,00
J06	(Фильтр обратной связи)	0,0...900,0	0,1	с	Y	Y	0,5
J15	(Рабочий уровень для останова при медленном расходе)	0,0 (Отключено), 1,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	0,0
J16	(Прошедшее время с момента останова из-за медленного потока)	0...3600	1	с	Y	Y	30
J17	(Частота инициализации)	0,0...400,0	0,1	Гц	Y	Y	0,0
J23	(Уровень отклонения инициализации для останова из-за медленного расхода)	0,0...100,0	0,1	%	Y	Y	0,0
J24	(Включение таймера ожидания для останова из-за медленного расхода)	0...3660	1	с	Y	Y	0
J68	Сигнал торможения (Ток отключения торможения)	0...200	1	%	Y	Y	100

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
J69	(Частота отключения торможения)	0,0...25,0	0,1	Гц	Y	Y	1,0
J70	(Таймер отключения торможения)	0,0...5,0	0,1	с	Y	Y	1,0
J71	(Частота включения торможения)	0,0...25,0	0,1	Гц	Y	Y	1,0
J72	(Таймер включения торможения)	0,0...5,0	0,1	с	Y	Y	1,0
J90	Выбор траверсного режима	0: Отключено 1: Включено	1	-	Y	Y	0
J91	Время разгона в траверсном режиме	0,1...120,0 с	0,1	с	Y	Y	25,0
J92	Время торможения в траверсном режиме	0,1...120,0 с	0,1	с	Y	Y	25,0
J93	Шаг частоты в траверсном режиме	0,0...20,0 %	0,1	%	Y	Y	10,0
J94	Скачок частоты в траверсном режиме	0,0...50,0%	0,1	%	Y	Y	10,0
J95	Положительное смещение частоты в траверсном режиме	0,0...20,0 %	0,1	%	Y	Y	0,0
J96	Отрицательное смещение частоты в траверсном режиме	0,0...20,0 %	0,1	%	Y	Y	0,0

*1 При выполнении настроек с клавиатуры, значение приращения ограничено числом цифр, которое способен отображать светодиодный дисплей.
(Пример) Если диапазон настройки составляет -200,00...200,00, то значение приращения равно: «1» для -200...-100, «0,1» для -99,9...-10,0 и 100,0...200,0, «0,01» для -9,99...-0,01 и 0,00...99,99.

Коды Y: функции связи

Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
y01	Связь RS-485 1 (Адрес станции)	1...255	1	-	N	Y	1
y02	(Обработка ошибки связи)	0: Немедленное отключение с подачей аварийного сигнала er8 1: Отключение с подачей аварийного сигнала er8 после пуска в течение периода, указанного таймером y03 2: Повторная попытка в течение периода, заданного таймером y03. При неудачной попытке выполняется отключение с подачей аварийного сигнала er8 . При удачной попытке двигатель продолжает работать. 3: Продолжение работы	-	-	Y	Y	0


Код	Название	Настройки параметров	Приращение	Ед. изм.	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию
у03	(Таймер)	0,0...60,0	0,1	с	Y	Y	2,0
у04	(Скорость в бодах)	0: 2400 бит/с 1: 4800 бит/с 2: 9600 бит/с 3: 19200 бит/с 4: 38400 бит/с	–	–	Y	Y	3
у05	(Длина данных)	0: 8 бит	–	–	Y	Y	0
у06	(Контроль по четности)	3: Нет (1 стоповый бит для Modbus RTU)	–	–	Y	Y	3
у07	(Стоповые биты)	1: 1 бит	–	–	Y	Y	1
у08	(Время обнаружения ошибки без реагирования)	0: Без обнаружения 1...60	1	с	Y	Y	0
у09	(Интервал реагирования)	0,00...1,00	0,01	с	Y	Y	0,01
у10	(Выбор протокола)	0: Протокол ModBus RTU	–	–	Y	Y	0
у97	Выбор места хранения данных связи * 1	0: Сохранение в энергонезависимой памяти (количество перезаписываний не ограничено) 1: Сохранение во временной памяти (количество перезаписываний не ограничено) 2: Перенос сохраненных данных из временной памяти в энергонезависимую память (после сохранения данных настройка у97 автоматически возвращаются в «1.»)	–	–	Y	Y	0
у99	Функция связи для загрузчика (Выбор режима)	Команда выбора частоты 0: Применение значений H30 1: Через RS-485 (загрузчик) 2: Применение значений H30 (загрузчик) 3: Через RS-485 (загрузчик) Команда пуска Применение значений H30 Применение значений H30 (загрузчик) Через RS-485 (загрузчик) Через RS-485 (загрузчик)	–	–	Y	N	0

Таблица А. Параметры стандартного двигателя Fuji



Напряжение питания	Номинальная мощность применяемого двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Стандартное форсирование крутящего момента Fuji (%)	Номинальный ток стандартного двигателя Fuji (А)	Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji (кВт)	Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания (Время повторного пуска) (с)
			Функциональный код F09	Функциональные коды F11/ E34/E37	Функциональный код P02	Функциональный код H13
Трехфазное 400 В	0,4	FVR0.4AS1S-4	7,1	1,06	0,40	0,5
	0,75	FVR0.75AS1S-4	6,8	1,68	0,75	
	1,5	FVR1.5AS1S-4	6,8	2,99	1,50	
	2,2	FVR2.2AS1S-4	6,8	4,40	2,20	
	3,7	FVR3.7AS1S-4	5,5	7,19	3,70	
Однофазное 200 В	0,4	FVR0.4AS1S-7	7,1	2,11	0,40	0,5
	0,75	FVR0.75AS1S-7	6,8	3,37	0,75	
	1,5	FVR1.5AS1S-7	6,8	5,87	1,50	
	2,2	FVR2.2AS1S-7	6,8	8,80	2,20	









5.2 Дополнительная информация о функциональных кодах



В данном разделе приведены подробные сведения о функциональных кодах, наиболее часто используемых в преобразователях FVR-Micro.





 Подробная информация о функциональных кодах.

F00	Защита данных
-----	---------------

Код F00 определяет, следует ли защищать настройки функциональных кодов (кроме F00) или опорных данных (например, команд выбора частоты, ПИД-команд и операций таймера) от изменения при случайном нажатии кнопок  / .

Настройки F00	Функция
0	Отключение защиты настроек и опорных данных, позволяющее изменять функциональные коды и опорные данные с помощью кнопок  /  .
1	Включение защиты настроек и отключение защиты опорных данных, позволяющее изменять опорные данные с помощью кнопок  /  . При этом нельзя изменять настройки функциональных кодов (кроме F00).
2	Отключение защиты настроек и включение защиты опорных данных, позволяющее изменять функциональные коды с помощью кнопок  /  . При этом нельзя изменять опорные данные.
3	Включение защиты настроек и защиты опорных данных, не позволяющее изменять функциональные коды и опорные данные с помощью кнопок  /  .

Включение этой защиты предотвращает изменение функциональных кодов с помощью кнопок  / .

Для изменения настроек F00 необходимо одновременно нажать кнопки  +  (от 0 до 1) или  +  (от 1 до 0).





Примечание

Даже если F00=1 или =3, функциональные коды можно изменить через линию связи.

Для этих же целей предназначен сигнал **WE-KP**, позволяющий изменять функциональные коды с клавиатуры. Он используется для подачи команды на дискретные входы. (См. описания функциональных кодов E01–E03.)

F01, C30 Команды выбора частоты 1 и 2

Функциональные коды F01 и C30 определяют источник команд, которые задают опорную частоту 1 или опорную частоту 2 соответственно.

Настройки F01, C30	Функция
0	Активировать кнопки  /  . (См. главу 3 «Работа с панелью управления».)
1	Подать сигнал входного напряжения на зажим [12] (0...10 В пост. тока, максимальная частота соответствует 10 В пост. тока).
2	Подать сигнал входного тока на зажим [C2] (+4...+20 мА или 0...+20 мА пост. тока, максимальная частота соответствует +20 мА).  Использование функционального кода C40 расширяет диапазон входных сигналов «4...20 мА пост. тока» до «от 0...20 мА пост. тока».
3	Подать сигналы суммарного напряжения (0...+10 В пост. тока, макс. частота соответствует 10 В пост. тока) и суммарного тока (+4...+20 мА пост. тока или 0...+20 мА пост. тока, максимальная частота соответствует 20 мА) на зажимы [12] и [C1] соответственно.  Использование функционального кода C40 расширяет диапазон входных сигналов «4...20 мА пост. тока» до «от 0...20 мА пост. тока». Примечание: если суммарное напряжение или ток превышают значение, соответствующее максимальной частоте (F03), то на двигатель будет подаваться максимальная частота.
4	Включение встроенного потенциометра (POT). (Максимальная частота, устанавливаемая потенциометром)
7	Разрешить применение команд, поданных кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ , для дискретных входов. Команды, подаваемые кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ , следует назначить на любой из дискретных входов [X1]–[X3] перед настройкой кодов E01–E03 (настройки = 17 и 18).







Примечание

Кроме источников команд выбора частоты, которые были описаны выше, имеются источники с более высоким приоритетом – линия связи и функция многоступенчатого регулирования частоты.

Примечание

- Для настроек частоты, выполненных через входы [12] (напряжение) и [C1] (ток), и встроенной потенциометр, значения коэффициента усиления и смещения изменяют соотношение между этими настройками и частотой вращения двигателя. Подробнее об этом см. в описании кода F18.
- На входах [12] (напряжение) и [C1] (ток) можно включить фильтры низких частот.
- С помощью терминальной команды **H2/Hz1**, назначенной на один из дискретных входов, выполняется переключение между командой выбора частоты 1 (F01) и командой выбора частоты 2 (C30). Подробнее об этом см. в описании кодов E01–E03.

Функциональный код F02 устанавливает источник, задающий команду пуска двигателя.

Настройки F02	Источник команды пуска	Описание
0	Клавиатура (Направление вращения, определяемое командой с панели управления)	Разрешить использовать кнопки  /  для пуска и останова двигателя. Направление вращения двигателя определяется командами FWD (прямое) и REV (обратное).
1	Внешние сигналы	Разрешить использовать терминальные команды FWD и REV для пуска и останова двигателя.
2	Клавиатура (Вращение в прямом направлении)	Разрешить использовать кнопки  /  для пуска и останова двигателя. Обратите внимание, что эта команда разрешает вращение только в прямом направлении. Поэтому направление вращения задавать не нужно.
3	Клавиатура (Вращение в обратном направлении)	Разрешить использовать кнопки  /  для пуска и останова двигателя. Обратите внимание, что эта команда разрешает вращение только в обратном направлении. Поэтому направление вращения задавать не нужно.



- Если функциональный код F02 = 0 или 1, то команды «Пуск в прямом направлении» **FWD** и «Пуск в обратном направлении» **REV** следует назначить соответственно на выходы [FWD] и [REV].
- Если сигналы **FWD** или **REV** включены, то настройку функционального кода F02 изменить нельзя.
- Перед тем, как назначить команды **FWD** или **REV** на выходы [FWD] или [REV] с помощью кода F02 = 1, необходимо отключить целевой вывод; в противном случае двигатель может непреднамеренно включиться.
- Кроме источников команды пуска, которые были описаны выше, имеются источники с более высоким приоритетом, включая линию связи.

Функциональный код F03 определяет максимальную частоту (для двигателя 1) с целью ограничения выходной частоты. Если задать максимальную частоту, превышающую номинальную частоту подключенного к преобразователю оборудования, то возможно его повреждение или другая опасная ситуация. Убедитесь, что максимальная устанавливаемая частота не превышает номинальную частоту оборудования.

ВНИМАНИЕ!

Преобразователь легко управляет двигателем при высоких скоростях вращения. Перед изменением настроек скорости необходимо проверить технические характеристики двигателей и подключенного оборудования.

В противном случае возможно получение травмы.



Изменение настройки F03 с целью увеличения опорной частоты требует также изменения настройки F15 для указания верхней предельной частоты.

F04	Базовая частота 1
F05	Номинальное напряжение при базовой частоте 1
F06	Максимальное выходное напряжение 1
H50, H51	Нелинейная характеристика V/f 1 (Частота и напряжение)
H52, H53	Нелинейная характеристика V/f 2 (Частота и напряжение)

■ Базовая частота 1 (F04)

Установите номинальную частоту, указанную на паспортной табличке двигателя.

■ Номинальное напряжение при базовой частоте 1 (F05)

Установите «0» или номинальное напряжение, указанное на паспортной табличке двигателя.

- Если установлено значение «0», то номинальное напряжение на базовой частоте определяется напряжением источника питания ПЧ. Выходное напряжение изменяется в зависимости от колебаний входного напряжения.
- Если установлено значение, отличающееся от «0», то преобразователь автоматически поддерживает выходное напряжение на заданном уровне. Если какая-либо из настроек (автоматическое форсирование крутящего момента, автоматическое энергосбережение или компенсация скольжения) активна, то настройки напряжения должны быть равны номинальному напряжению двигателя.

■ Нелинейное регулирование V/f 1 и 2 для частоты (H50 и H52)

Задайте частоту в произвольной точке нелинейной характеристики V/f. (Настройка «0.0» для функциональных кодов H50 или H52 отключает нелинейное регулирование V/f).

■ Нелинейное регулирование V/f 1 и 2 для напряжения (H51 и H53).

■ Задайте напряжение в произвольной точке нелинейной характеристики V/f.

■ Максимальное выходное напряжение (F06)

Задайте напряжение на максимальной частоте 1 (F03).

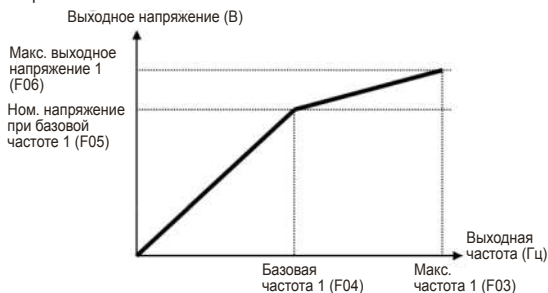


● Если для кода F05 (номинальное напряжение на базовой частоте 1) установлено значение «0», то настройки функциональных кодов H50-H53 и F06 не вступают в силу. (Если выбранная частота на нелинейной характеристике ниже базовой частоты, то применяется линейная характеристика V/f; если ниже, то выходное напряжение поддерживается постоянным.)

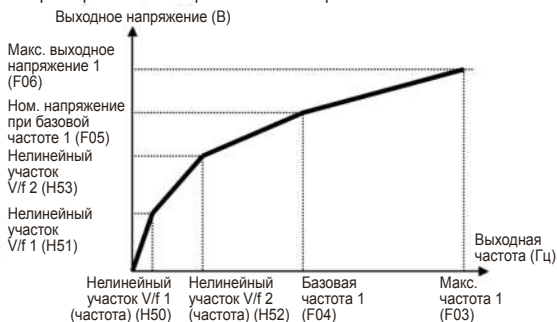
● Если активировано автоматическое форсирование крутящего момента (F37), то нелинейная характеристика V/f не применяется.

Примеры:

■ Линейная характеристика V/f

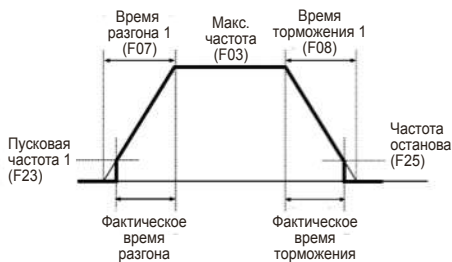


■ Нелинейная характеристика V/f с тремя точками перегиба



F07	Время разгона 1
F08	Время торможения 1
E10	Время разгона 2
E11	Время торможения 2

Функциональный код F07 определяет время разгона, в течение которого частота увеличивается от 0 Гц до максимального значения. Функциональный код F08 определяет время торможения, в течение которого частота уменьшается от максимального значения до 0 Гц.



**Примечание**

- Выбор S-образной или криволинейной характеристики разгона/торможения с кодом H07 (Характеристика разгона/торможения) увеличивает фактическое время разгона/торможения (т. е. оно будет превышать заданное время). См. описание функционального кода H07.
- Установка слишком короткого времени разгона/торможения может активировать функцию ограничения тока или антирекуперативное управление, что приводит к увеличению времени разгона/торможения.

**Примечание**

Время разгона/торможения 1 (F07, F08) и время разгона/торможения 2 (E10, E11) переключаются подачей терминальной команды **RT1**, назначенной на любой из дискретных входов с любым из функциональных кодов E01–E03.

F09	Форсирование крутящего момента 1
F37	Выбор нагрузки/Автоматическое форсирование крутящего момента

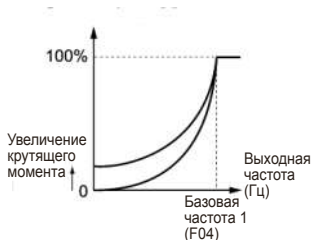
Функциональный код F37 определяет тип характеристики V/f и тип форсирования крутящего момента для оптимальной работы двигателя в соответствии с характеристиками нагрузки. Функциональный код F09 определяет характер форсирования крутящего момента для обеспечения достаточного пускового момента.

Параметры функционального кода F37	Характеристика V/f	Форсирование крутящего момента (F09)	Автоматическое энергосбережение	Допустимая нагрузка
0	Характеристика V/f с переменным крутящим моментом	Форсирование крутящего момента, установленное кодом F09	Отключено	Нагрузка с переменным крутящим моментом (Вентиляторы и насосы общего назначения)
1				Нагрузка с постоянным крутящим моментом
2		Автоматическое форсирование крутящего момента		Нагрузка с постоянным крутящим моментом (Выбирается, если двигатель перевозбужден при нулевой нагрузке)

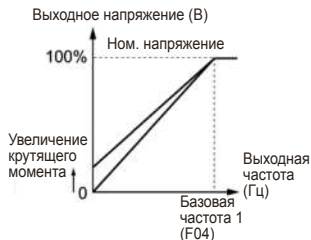
Примечание: если сумма «крутящий момент нагрузки + крутящий момент при разгоне» составляет более 50 % от номинального крутящего момента, то рекомендуется выбрать линейную характеристику V/f (заводская настройка по умолчанию).

■ Характеристики V/f

В преобразователях частоты VFR-Micro предусмотрено несколько типов характеристик V/f и типов форсирования крутящего момента, включая характеристики для нагрузок с переменным крутящим моментом, таких как вентиляторы и насосы общего назначения или насосы с высоким пусковым моментом. Доступны два способа форсирования крутящего момента: ручной и автоматический.



Характеристика V/f с переменным крутящим моментом (F37 = 0)



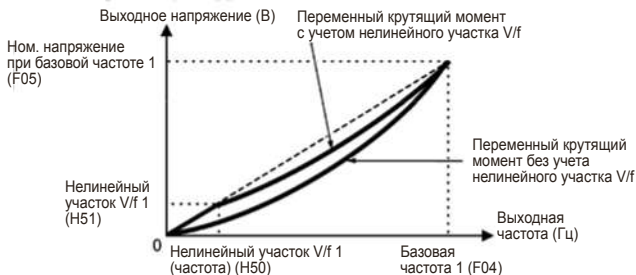
Линейная характеристика V/f (F37 = 1)

Примечание

Если выбрана характеристика V/f с переменным крутящим моментом (F37 = 0), то выходное напряжение может быть низким, что может привести к пониженному крутящему моменту двигателя в низкочастотном диапазоне в зависимости от некоторых характеристик самого двигателя и нагрузки. В этом случае рекомендуется увеличить выходное напряжение в низкочастотном диапазоне с помощью нелинейной характеристики V/f (H50, H51).

Рекомендованное значение: H50 = 1/10 базовой частоты

H51 = 1/10 напряжения на базовой частоте



■ Форсирование крутящего момента

- Ручное форсирование крутящего момента (F09)

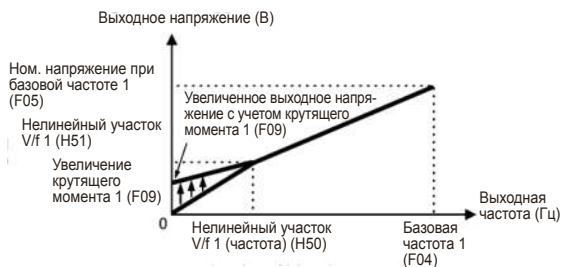
При форсировании крутящего момента с помощью функционального кода F09 для формирования выходного напряжения постоянное значение напряжения складывается с напряжением основной характеристики V/f независимо от нагрузки. Для обеспечения достаточного пускового момента необходимо вручную отрегулировать выходное напряжение с помощью функционального кода F09 для оптимального соответствия характеристик двигателя и его нагрузки. Установите необходимое значение выходного напряжения, обеспечивающее плавный пуск и не вызывающее чрезмерное возбуждение при нулевой или малой нагрузке.

Форсирование крутящего момента с помощью функционального кода F09 обеспечивает стабильное управление двигателем, так как выходное напряжение поддерживается независимо от колебаний нагрузки.

Введите настройку кода F09 в процентах к номинальному напряжению при базовой частоте 1 (F05). В заводских настройках значение функционального кода F09 установлено на уровне, обеспечивающем прикл. 100 % от пускового момента.

Примечание

Чрезмерное форсирование крутящего момента может привести к возникновению сверхтоков из-за перевозбуждения двигателя при нулевой нагрузке, что, в свою очередь, может вызвать перегрев двигателя. Во избежание подобной ситуации отрегулируйте форсирование крутящего момента до приемлемого уровня. При одновременном использовании нелинейной характеристики V/f и функции форсирования крутящего момента последняя срабатывает только при частоте, располагающейся левее точки перегиба на нелинейной характеристике.



• Автоматическое форсирование крутящего момента

Данная функция автоматически оптимизирует выходное напряжение для лучшего согласования двигателя с нагрузкой. При малой нагрузке автоматическое форсирование крутящего момента снижает выходное напряжение для предотвращения чрезмерного возбуждения двигателя. При большой нагрузке оно увеличивает выходное напряжение для увеличения выходного крутящего момента двигателя.

Примечание

- Поскольку данная функция также зависит от характеристик двигателя, установите базовую частоту 1 (F04), номинальное напряжение на базовой частоте 1 (F05) и другие параметры двигателя (P02, P03 и P06-P99) в соответствии с его мощностью и другими характеристиками. Для этого также можно воспользоваться автонстройкой (P04).
- При использовании специализированных двигателей или нагрузок, не обладающих достаточной прочностью, максимальный крутящий момент может уменьшиться или двигатель начнет работать нестабильно. В таких случаях вместо автоматического форсирования крутящего момента необходимо выбрать ручное (функциональный код F09 (F37 = 0 или 1).

F10 Электронная тепловая защита от перегрузки двигателя 1 (Выбор характеристик двигателя)

F11 Электронная тепловая защита от перегрузки двигателя 1 (Уровень обнаружения перегрузки)

F12 Электронная тепловая защита от перегрузки двигателя 1 (Тепловая постоянная времени)

Функциональные коды F10-F12 определяют тепловые характеристики двигателя для электронной тепловой защиты от перегрузки, которые используются для определения условий перегрузки двигателя.

С помощью функционального кода F10 можно выбрать способ охлаждения двигателя в соответствии с его характеристиками. F11 определяет ток перегрузки, F12 – тепловую постоянную времени.



Тепловые характеристики двигателя, определяемые функциональными кодами F10 и F12, также используются для предварительного предупреждения о перегрузке. Данные коды следует настроить, даже если нужно подавать только предварительное предупреждение о перегрузке. Для отключения электронной тепловой защиты от перегрузки функциональному коду F11 необходимо задать значение «0.00».

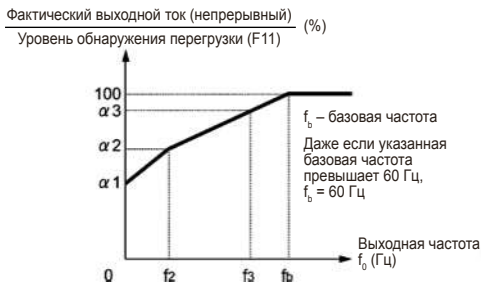
■ Характеристики двигателя (F10)

С помощью функционального кода F10 можно выбрать тип вентилятора для охлаждения двигателя: установленный на валу или с отдельным электропитанием.

Параметры функционального кода F10	Функция
1	Для двигателя общего назначения и стандартного синхронного двигателя Fuji с охлаждающим вентилятором на валу. (При работе на низкой частоте такие вентиляторы малоэффективны.)
2	Для двигателя с приводом от преобразователя с вентилятором, имеющим отдельное электропитание. (Эффективность охлаждения остается постоянной независимо от выходной частоты.)

На приведенном ниже рисунке показаны рабочие характеристики электронной тепловой защиты от перегрузки при F10 = 1. Значения коэффициентов $\alpha 1$ – $\alpha 3$, а также соответствующих им частот f_2 и f_3 зависят от характеристик двигателя.

В приведенных ниже таблицах перечислены коэффициенты, определяемые мощностью двигателя (P02) и его характеристиками (P99).



Характеристики охлаждения для вентиляторов, установленных на валу двигателя

Номинальные параметры двигателя при P99 (двигатель 1) = 0

Номинальная мощность двигателя (кВт)	Тепловая постоянная времени (заводская настройка)	Опорный ток для задания тепловой постоянной времени (Imax)	Выходная частота, соответствующая характеристическому коэффициенту двигателя		Характеристический коэффициент			
			f2	f3	α1	α2	α3	
0,1...0,75	5 мин	Допустимый длительный ток x 150 %	5 Гц	7 Гц	75 %	85 %	100%	
1,5...4,0					85 %	85 %	100 %	
5,5...11					6 Гц	90 %	95 %	100 %
15					7 Гц	85 %	85 %	100%
18,5, 22					5 Гц	92 %	100 %	100 %
30	10 мин		Базовая частота x 33 %	Базовая частота x 33 %	54 %	85 %	90 %	

При F10 = 2 эффективность охлаждения не зависит от выходной частоты, поэтому уровень обнаружения перегрузки является постоянным и значение функционального кода (F11) не уменьшается.

■ Уровень обнаружения перегрузки (F11)

Функциональный код F11 определяет уровень обнаружения перегрузки (в амперах), при котором активируется электронная тепловая защита от перегрузки.

В общем случае задайте F11 равным значению номинального тока двигателя на базовой частоте (т.е. от 1,0 до 1,1 кратного номинального тока двигателя 1 (P03)). Чтобы отключить электронную тепловую защиту от перегрузки, задайте функциональному коду F11 значение «0.00: Отключено».

■ Тепловая постоянная времени (F12)

Функциональный код F12 определяет тепловую постоянную времени двигателя. Если ток перегрузки составляет 150 % от допустимого (заданного кодом F11) и присутствует в течение времени, заданного кодом F12, то электронная тепловая защита обнаруживает перегрузку двигателя. Тепловая постоянная времени для двигателей общего назначения, включая двигатели Fuji, составляет по умолчанию около 5 минут.

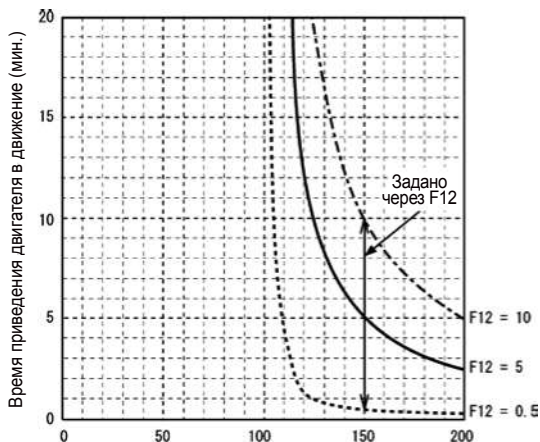
- Настройки параметров: 0,5...75,0 мин с шагом 0,1 мин.

(Пример) Функциональному коду F12 задано значение «5,0» (5 минут)

Как показано ниже, электронная тепловая защита от перегрузки сигнализирует об аварийной ситуации (аварийный код OL1), если выходной ток составляет 150 % от уровня обнаружения перегрузки (ток, заданный кодом F11) и присутствует в течение 5 минут (или 120 % в течение ок. 12,5 минут).

Фактическое время, необходимое для подачи аварийного сигнала о перегрузке двигателя, обычно меньше указанного значения с учетом периода времени, начиная с которого выходной ток увеличивается от допустимого длительного тока (100 %) до уровня 150 %, которому соответствует ток обнаружения перегрузки.

Пример характеристик обнаружения тепловой перегрузки



(Фактический выходной ток/Уставка обнаружения перегрузки) x 100 %

F14	Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания
H13	Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания, время повторного пуска, скорость падения частоты
H14	

F14 задает действия ПЧ, такие как отключение и перезапуск, в случае кратковременного нарушения питания.

■ Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания (выбор режима) (F14)

Настройки F14	Режим	Описание
0	Запретить повторный пуск (немедленное отключение)	Когда вследствие кратковременного нарушения питания напряжение шины постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения, ПЧ выдает аварийный сигнал «пониженное напряжение» LU и отключает свой выход. Двигатель переходит в состояние останова на выбеге.
1	Запретить повторный пуск (отключение при восстановлении питания после кратковременного нарушения)	Когда вследствие кратковременного нарушения питания напряжение шины постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения, ПЧ отключает свой выход и двигатель переходит в состояние останова на выбеге, но при этом преобразователь частоты не переходит в состояние аварии по пониженному напряжению и не подает аварийный сигнал LU. При восстановлении питания подается аварийный сигнал «пониженное напряжение» LU и двигатель остается в состоянии останова на выбеге.

Настройки F14	Режим	Описание
2	Отключение после торможения до остановки	Когда вследствие кратковременного нарушения питания напряжение шины постоянного тока падает ниже уровня непрерывной работы, включается функция замедления до остановки. Функция торможения до остановки использует кинетическую энергию момента инерции нагрузки для торможения двигателя и поддержки операции торможения. По завершении операции торможения до остановки подается сигнал «пониженное напряжение» LU. (Доступно в версии ROM 0500 и старше.)
4	Разрешить повторный пуск (Повторный пуск на частоте, при которой произошло кратковременное нарушение питания, для нагрузок общего типа)	Когда вследствие кратковременного нарушения питания напряжение шины постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения, ПЧ сохраняет значение выходной частоты на этот момент времени и отключает свой выход. Двигатель переходит в состояние останова на выбеге. Если подана команда пуска, то при восстановлении питания преобразователь повторно запускается с сохраненным значением выходной частоты. Такая настройка идеально подходит для применений с достаточно большим моментом инерции, не позволяющим быстро замедлить двигатель, например, вентиляторов.
5	Разрешить повторный пуск (Повторный пуск на пусковой частоте для нагрузки с малой инерцией)	При восстановлении питания после кратковременного нарушения и вводе команды пуска, ПЧ повторно запускается на пусковой частоте, заданной функциональным кодом F23. Эта настройка идеально подходит для применений с тяжелой нагрузкой, такой как насос, располагающей малым моментом инерции. При переходе в состояние останова на выбеге двигатель останавливается очень быстро.

ВНИМАНИЕ!

Если вы включили «Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания» (функциональный код F14 = 4 или 5), ПЧ автоматически запускает двигатель при восстановлении питания. Конструкция оборудования должна обеспечивать безопасность людей после повторного пуска.

Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.

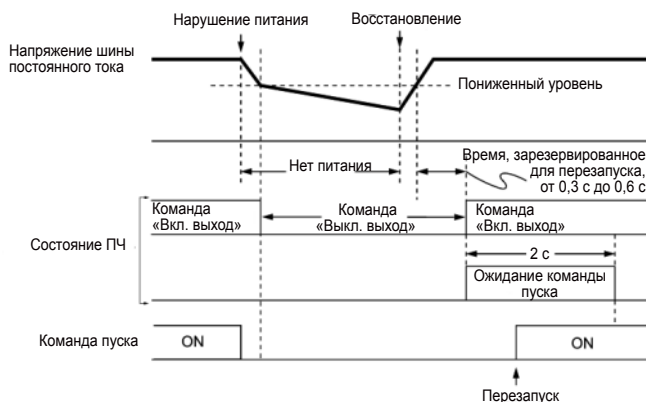
■ Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания (базовый)

Кратковременное нарушение питания распознаётся по падению напряжения шины постоянного тока ниже уровня обнаружения пониженного напряжения во время работы ПЧ. Если нагрузка двигателя невелика, а продолжительность нарушения питания очень коротка, то падение напряжения может быть недостаточным для распознавания кратковременного нарушения питания, и работа двигателя не будет прервана.

Распознав кратковременное нарушение питания, преобразователь частоты переходит в режим повторного пуска (после восстановления питания) и готовится к повторному пуску. Когда питание восстановится, преобразователь пройдет через этап начальной зарядки и переходит в состояние готовности к пуску. Во время кратковременного нарушения питания напряжение питания внешних цепей, таких как цепи релейного управления, может также упасть так, что будет подана команда OFF (ОТКЛ). Принимая во внимание такую ситуацию, преобразователь частоты ожидает 2 секунды для получения команды пуска после того, как он переходит в состояние готовности к пуску. Если команда пуска будет принята в течение 2 секунд,

то преобразователь частоты начинает процедуру повторного пуска в соответствии с настройкой функции F14 (выбор режима). Если в течение 2-секундного интервала команда пуска не будет принята, то преобразователь частоты отменит режим повторного пуска (после восстановления питания вслед за кратковременным нарушением). Его нужно будет запустить снова на обычной пусковой частоте. Следовательно, следует обеспечить подачу команды «пуск» в течение 2 секунд после восстановления питания или установить реле с механической защелкой.

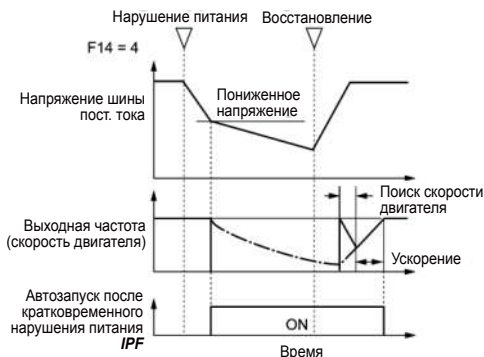
Когда команды пуска вводятся с панели управления, эту операцию необходимо выполнить для режима (F02 = 0), в котором направление вращения определяется терминальными командами **FWD** или **REV**. В режимах с фиксированным направлением вращения (F02 = 2 или 3) оно сохраняется внутри преобразователя частоты, поэтому повторный пуск начинается, как только преобразователь войдёт в состояние готовности к пуску.



Примечание

Если терминальная команда «останов на выбеге» **BX** подана во время нарушения питания, то преобразователь выходит из режима повторного пуска и входит в нормальный режим работы. Если команда пуска введена при поданном питании, то преобразователь частоты запустится на нормальной пусковой частоте (F23).

Во время кратковременного нарушения питания двигатель замедляется. После восстановления питания преобразователь частоты повторно запускается на частоте, которая была перед нарушением питания. Затем срабатывает функция токоограничения и выходная частота преобразователя автоматически уменьшается. Когда выходная частота будет соответствовать скорости двигателя, он ускорится до исходной выходной частоты. См. рисунок ниже. В этом случае должно быть включена токовая отсечка (H12 = 1).



■ Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания (время повторного пуска) (H13)
Код H13 задает интервал времени между моментом нарушения питания и началом реакции преобразователя частоты – подготовкой повторного пуска.

Если преобразователь запускает двигатель, когда остаточное напряжения на двигателе достаточно велико, то возможен большой бросок тока или возникновение перенапряжения из-за временной генерации электроэнергии. В целях безопасности рекомендуется задать для H13 такое значение, чтобы повторный пуск происходил только после того, как остаточное напряжение упадет до низкого уровня. Обратите внимание, что даже когда питание восстановится, повторный пуск не произойдет до истечения времени повторного пуска (H13)

Заводская настройка

Ниже приведены заводские настройки H13 для различных значений мощности преобразователя частоты. Как правило, изменять данные для H13 не нужно. Однако если длительное время повторного пуска приводит к чрезмерному уменьшению расхода жидкости через насос или возникновению каких-либо других проблем, вы можете также уменьшить настройку до половины значения по умолчанию. В этом случае проверьте, не будет ли подан аварийный сигнал.

Мощность преобразователя частоты (кВт)	Заводская настройка H13 (время повторного пуска в сек.)
0,1...7,5	0
11...15	1

- Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания (скорость падения частоты) (Н14)

Если во время повторного пуска после кратковременного нарушения питания выходная частота преобразователя и частота вращения двигателя на холостом ходу не соответствуют, то начинает протекать сверхток и активируется ограничитель сверхтока. Когда это происходит, преобразователь уменьшает выходную частоту до значения частоты вращения холостого хода. Скорость падения частоты измеряется в Гц/с и задается функциональным кодом Н14.

Настройки Н14	Действия преобразователя при падении выходной частоты
0,00	Соблюдать выбранную скорость торможения
0,001...100,00 Гц/с	Следовать данным, заданным функциональным кодом Н14
999	Следовать настройке ПИ регулятора в ограничителе тока. (Фиксированная постоянная ПИ предустановлена в преобразователе частоты.)



Примечание

Если скорость падения частоты очень велика, то в момент совпадения частоты вращения ротора двигателя с выходной частотой преобразователя может возникнуть генерация энергии, приводящая к броску напряжения. С другой стороны, если скорость падения частоты очень мала, то время, требуемое, чтобы выходная частота совпала со частотой вращения двигателя (длительность токоограничения), может быть увеличено, что запускает срабатывание защиты ПЧ от перегрузки.

F15, F16	Предел диапазона частоты (верхний и нижний)
H63	Нижний предел (выбор режима)

Функциональные коды F15 и F16 задают соответственно верхний и нижний пределы выходной частоты. Функциональный код H63 задает операцию, выполняемую, когда выходная частота падает за нижний предел, установленный функциональным кодом F16:

- Когда H63 = 0, выходная частота поддерживается на нижнем уровне, определенном функциональным кодом F16.
- Когда H63 = 1, преобразователь снижает выходную частоту до остановки двигателя.



Примечание

- Когда вы увеличиваете верхний предел выходной частоты (F15), чтобы поднять опорную частоту, проверьте, изменили ли вы максимальную частоту (F03) соответственным образом.
- Поддерживайте следующие отношения между значениями функциональных кодов управления частотой: $F15 > F16$, $F15 > F23$ и $F15 > F25$, $F03 > F16$, где F23 – пусковая частота, а F25 – частота останова. Если вы задали неправильные значения этих параметров, то преобразователь частоты или не сможет вращать двигатель с нужной скоростью, или не сможет его нормально запустить.

F18	Смещение (Команда «частота 1»)
C50	Смещение (для частоты 1) (точка отсчета смещения)
C32, C34	Сигнал регулировки аналогового входа для вывода [12] (Усиление, точка отсчета усиления)
C37, C39	Сигнал регулировки аналогового входа для вывода [C1] (Усиление, точка отсчета усиления)

При использовании любого аналогового входа для команды «частота 1» (F01) можно определить отношение между сигналом на аналоговом входе и опорной частотой, умножив на коэффициент усиления и прибавив смещение, заданное функциональным кодом F18.

Как показано на графике ниже, отношение между сигналом на аналоговом входе и опорной частотой, заданное командой «частота 1», определяется точками «А» и «В». Точка «А» определяется комбинацией смещения (F18) и его точки отсчета (C50); точка «В» – комбинацией коэффициента усиления (C32, C37) и его точки отсчета (C34, C39).

Комбинация C32 и C34 подается на вывод [12], C37 и C39 – на вывод [C1].

Задайте смещение (F18) и коэффициент усиления (C32 или C37), приняв максимальную частоту за 100 %, а также задайте точку отсчета смещения (C50) и точку отсчета коэффициента усиления (C34, C39), полагая максимальную точку шкалы (10 В пост. тока или 20 мА пост. тока) за 100 %.

Примечание

- Значение на аналоговом входе меньше точки отсчета смещения (C50) и ограничено значением смещения (F18).
- Если задать значение точки отсчета смещения (C50), которое больше или равно значению каждой из точек отсчета усиления (C34, C39), то оно будет считаться некорректным и преобразователь частоты сбросит опорную частоту на 0 Гц.



Пример: Задайте смещение, усиление и их точки отсчета, когда опорная частота в диапазоне от 0 до 100 % соответствует аналоговому сигналу 1-5 В пост. тока на входном зажиме [12] (команда «частота 1»).



(Точка А)

Чтобы задать опорную частоту 0 Гц при сигнале аналогового входа 1 В, установите смещение 0 % (F18 = 0). Поскольку 1 В является точкой отсчета смещения и составляет 10 % от 10 В (полная шкала), то задайте точку отсчета смещения равной 10 % (C50 = 10).

(Точка В)

Чтобы сделать максимальную выходную частоту равной опорной частоте при сигнале аналогового входа 5 В, установите усиление равным 100 % (C32 = 100). Поскольку 5 В является точкой отсчета смещения и составляет 50 % от 10 В (полная шкала), задайте точку отсчета смещения равной 50 % (C50 = 10).



Примечание

Процедура задания усиления или смещения по отдельности без изменения каких-либо точек отсчета такая же, как у обычных инверторов Fuji.

F20 по F22	Торможение постоянным током 1 (начальная частота торможения, уровень торможения и время торможения)
H95	Торможение постоянным током (Режим реагирования торможения)

Функциональные коды F20–F22 задают торможение постоянным током, которое предотвращает вращение двигателя 1 по инерции во время операции «торможение до остановки».

Если двигатель переходит к операции «торможение до остановки» путем снятия команды пуска или путем уменьшения опорной частоты ниже частоты останова, то преобразователь частоты запускает торможение постоянным током. При этом подается ток на уровне торможения (F21) в течение времени торможения (F22), когда выходная частота достигает начальной частоты торможения постоянным током (F20).

Если задать время торможения (F22) равным «0.00», то функция торможения постоянным током выключается.

■ Начальная частота торможения (F20)

Параметр функции F20 устанавливает частоту, при которой начинается торможение постоянным током, когда двигатель находится в состоянии торможения до остановки.



Примечание

Как правило, частоту скольжения двигателя устанавливают равной F20. Выбор очень большого значения делает управление нестабильным. В зависимости от условий, это может привести к срабатыванию защиты от перенапряжений.

■ Уровень торможения (F21)

Код F21 задает уровень выходного тока, при котором активируется торможение постоянным током. Значение функционального кода задается исходя из того, что номинальный ток преобразователя частоты полагают за 100 %, а шаг настройки – 1 %.

[Формула преобразования]

$$\text{Настройка (\%)} = \frac{I_{\text{об}} (\text{A})}{I_{\text{ref}} (\text{A})} \times 100$$

Пример: если для стандартного двигателя мощностью 0,75 кВт настройка $I_{\text{об}} (\text{A}) = 4,2 \text{ A}$, то

$$\text{Настройка в \%} = \frac{4,2 (\text{A})}{5,0 (\text{A})} \times 100 = 84$$

■ Время торможения (F22)

Код F22 задает длительность торможения постоянным током.

■ Режим реагирования торможения (H95)

Функциональный код H95 задает режим реагирования для торможения постоянным током

Настройки H95	Характеристики	Примечания
0	Медленное реагирование. Снижает крутизну нарастания тока, предотвращая тем самым обратное вращение при запуске торможения постоянным током.	В результате в начале торможения постоянным током тормозной момент может быть недостаточным.
1	Быстрое реагирование. Повышает крутизну нарастания тока, что усиливает нарастание тормозного момента.	В зависимости от величины момента инерции механической нагрузки и соединительного механизма, возможно обратное вращение.



Также можно подать на дискретный вход внешний сигнал «Разрешить торможение постоянным током» в качестве терминальной команды **DCBRK**.

Пока включена команда **DCBRK**, преобразователь частоты осуществляет торможение постоянным током независимо от времени торможения, заданного функциональным кодом F22. Включение (ON) команды **DCBRK**, даже когда преобразователь частоты находится в состоянии останова, активирует торможение постоянным током. Эта функция позволяет возбудить двигатель перед пуском, обеспечивая более ровный разгон (более быстрое нарастание крутящего момента разгона).

⚠ ОСТОРОЖНО!

Функция торможения постоянным током преобразователя частоты не обеспечивает никакого механизма фиксации.

Опасность получения травмы!

F23	Начальная частота 1
F24	Начальная частота 1 (время удержания)
F25	Частота останова
F39	Частота останова (время удержания)

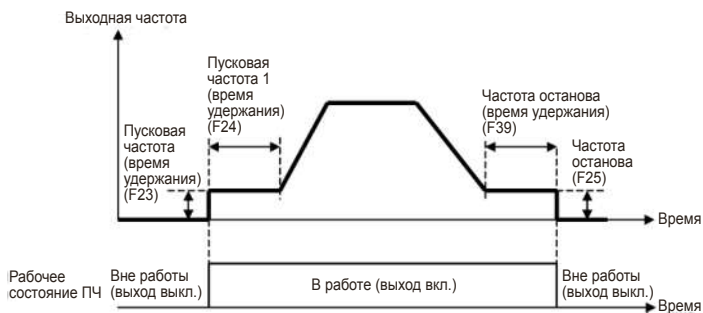
При запуске преобразователя частоты исходная выходная частота равна начальной частоте, заданной функциональным кодом F23. Преобразователь выключает свой выход, когда выходная частота достигает значения частоты останова, заданной функциональным кодом F25.

Установите начальную частоту такой, чтобы двигатель мог создать достаточный момент для запуска. Как правило, номинальную частоту скольжения двигателя устанавливают равной начальной частоте.

В дополнение к этому для компенсации времени задержки на установление магнитного потока в двигателе, с помощью кода F23 задают время удержания для начальной частоты. Для стабилизации скорости двигателя при останове с помощью кода F39 задают время удержания для частоты останова.



Если начальная частота ниже частоты останова, то преобразователь частоты не будет подавать питание с выхода, пока опорная частота не превысит частоту останова.



F26, F27 Звук двигателя (частота несущей и тон)

■ Звук двигателя (частота несущей) (F26)

Функциональный код F26 задает частоту несущей, чтобы уменьшить акустический шум двигателя или электромагнитные помехи от самого преобразователя частоты, а также уменьшить ток утечки через соединения выхода главной (вторичной) цепи.

Частота несущей	0,75...16 кГц
Акустический шум двигателя	Сильный ↔ Слабый
Температура двигателя (вызванная гармониками)	Высокая ↔ Низкая
Пульсации в выходном сигнале	Сильные ↔ Слабые
Ток утечки	Небольшой ↔ Большой
Излучаемые электромагнитные помехи	Сильные ↔ Слабые
Потери в преобразователе частоты	Сильные ↔ Слабые



Если задать очень низкую частоту несущей, то в выходном сигнале будет большое количество пульсаций. В результате увеличатся потери в двигателе, и его температура возрастет. Более того, большое количество пульсаций может привести к аварии по токоограничению. Когда задана частота несущей 1 кГц и ниже, уменьшите нагрузку так, чтобы выходной ток преобразователя частоты составлял не более 80 % от номинального.

Когда задана высокая частота несущей, температура преобразователя частоты может подняться до уровня температуры среды, что увеличит нагрузку. Если так происходит, то ПЧ автоматически снижает частоту несущей для предотвращения аварии по перегрузке преобразователя частоты OLU. Принимая во внимание шум двигателя, автоматическое снижение несущей частоты может быть отключено. См. описание N98.

■ Звук двигателя (тон) (F27)

F27 меняет тон звука работающего двигателя. Эта настройка действует, когда заданная функциональным кодом F27 частота несущей не превышает 7 кГц. Изменение уровня тона может уменьшить сильный шум от двигателя.



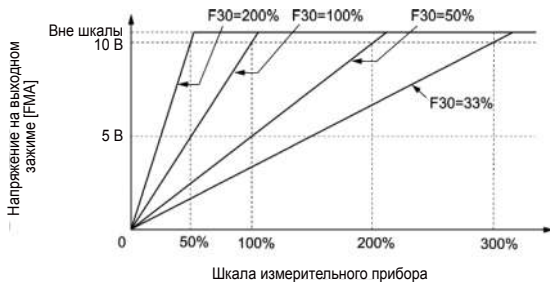
Если уровень звука задан очень высоким, выходной ток может стать нестабильным или могут увеличиться механические вибрации и шум. Эти значения функциональных кодов могут быть не очень эффективными для определенных типов двигателей.

F30	Аналоговый выход [FMA] (Регулировка напряжения)
F30	Аналоговый выход [FMA] (Функция)

Эти функциональные коды позволяют использовать вывод [FMA] для выдачи данных мониторинга, таких как выходная частота и выходной ток, в виде аналогового сигнала постоянного напряжения. Максимальное выходное напряжение можно регулировать.

■ Регулировка напряжения (F30)

F30 регулирует выходное напряжение так, чтобы с его помощью представлять выходные данные, выбранные с помощью F31, в диапазоне 0...300 %.



■ Функция (F31)

F31 задает данные, которые выводятся через вывод [FMA].

Настройка F31	Выход [FM]	Функция (Отслеживается следующее)	Шкала измерительного прибора (Полная шкала при 100 %)
0	Выходная частота (до компенсации скольжения)	Выходная частота преобразователя частоты (эквивалентна синхронной частоте вращения двигателя)	Максимальная частота (F03)
1	Выходная частота (после компенсации скольжения)	Выходная частота ПЧ	Максимальная частота (F03)
2	Выходной ток	Выходной ток (ср. кв.) ПЧ	Вдвое больше номинального тока ПЧ
3	Выходное напряжение	Выходное напряжение (ср. кв.) ПЧ	250 В для серии 200 В, 500 В для серии 400 В
7	Данные обратной связи ПИД	Данные обратной связи при ПИД-регулировании	100 % данных обратной связи
9	Напряжение шины постоянного тока	Напряжение шины постоянного тока ПЧ	500 В для серии 200 В, 1000 В для серии 400 В
14	Калибровка	Выходное значение «полная шкала» для калибровки средства измерения	Всегда подается +10 В пост. тока (функция FMA)
15	Команда ПИД	Значение команды ПИД-регулятора	100 % значение команды ПИД
16	Выходной ПИД-сигнал (MV)	Уровень выходного сигнала ПИД-регулятора (команда выбора частоты)	Максимальная частота (F03)

F42 Выбор режима управления 1

F42 задает режим, используемый преобразователем частоты для управления двигателем.

Настройки F42	Режим управления
0	Регулирование частоты напряжением при выключенной компенсации скольжения
1	Динамическое векторное управление крутящим моментом
2	Регулирование частоты напряжением при включенной компенсации скольжения

■ Регулирование частоты напряжением

Преобразователь частоты управляет двигателем по характеристике зависимости частоты от напряжения, заданной функциональными кодами.

■ Компенсация скольжения

Прикладывание любой нагрузки к асинхронному двигателю приводит к вращательному скольжению, вызванному характеристиками двигателя, которое уменьшает частоту вращения двигателя. Функция компенсации скольжения сначала прогнозирует величину скольжения двигателя, исходя из генерируемого крутящего момента двигателя, и повышает выходную частоту, чтобы компенсировать уменьшение оборотов двигателя. Это предотвращает снижение частоты вращения вследствие скольжения.

Таким образом, данная функция эффективно повышает точность регулирования частоты вращения двигателя.

Значение компенсации задается комбинацией функциональных кодов P12 (номинальная частота скольжения), P09 (коэффициент усиления компенсации скольжения для приведения в движение) и P11 (коэффициент усиления компенсации скольжения для торможения).

■ **Динамическое векторное управление крутящим моментом**

Чтобы получить максимальный крутящий момент от двигателя, при этом типе управления вычисляется значение крутящего момента двигателя для приложенной нагрузки, которое используется для оптимизации выходного напряжения и тока.

При таком управлении повышается помехоустойчивость системы и обеспечивается точное управление частотой вращения двигателя.

F43, F44 Ограничитель тока (Выбор режима, уровень)

Когда выходной ток преобразователя частоты превышает уровень, заданный для ограничителя тока (F44), преобразователь изменяет выходную частоту для предотвращения опрокидывания и ограничения выходного тока. (См. описание функционального кода H12.)

Если F43 = 1, ограничитель тока включается только во время работы на постоянной скорости. Если F43 = 2, ограничитель тока включается и во время разгона, и во время работы на постоянной скорости. Выберите F43 = 1, чтобы преобразователь мог обеспечить быстрый разгон и ограничить ток во время работы на постоянной скорости.



Примечание

Значение настройки F44 получено из значения предельного тока торможения I_{lim} (A) основанного на значении опорного тока I_{ref} (A). Задайте значение, рассчитанное по следующей формуле преобразования.

[Формула преобразования]

$$\text{Настройка (\%)} = \frac{I_{ov} (A)}{I_{ref} (A)} \times 100$$

Пример: задан предельный ток $I_{lim} = 4,2 \text{ A}$ для стандартного двигателя мощностью 0,75 кВт

$$\text{Настройка в \%} = \frac{4.2 (A)}{5.0 (A)} \times 100 = 84$$



Значения опорного тока указаны в таблице для F20-F22.

■ **Выбор режима (F43)**

F43 задает рабочее состояние двигателя, в котором будет активен ограничитель тока.

Настройки F43	Рабочие состояния, разрешающие использование ограничителя тока		
	Во время разгона	Во время работы на постоянной скорости	Во время торможения
0	Отключено	Отключено	Отключено
1	Отключено	Включено	Отключено
2	Включено	Включено	Отключено

■ Уровень (F44)

Функциональный код F44 задает уровень рабочего тока, при котором активируется ограничитель тока на выходе. Он представляет собой множитель для значения номинального выходного тока.

Примечание

- Поскольку токоограничение с помощью F43 и F44 выполняется программно, оно может вызвать задержку в управлении. Для ускорения реакции следует одновременно с ним задать аппаратное токоограничение (H12 = 1).
- Если уставка ограничителя тока очень мала, а нагрузка чрезмерно велика, преобразователь быстро снижает свою выходную частоту. Это может привести к аварийному отключению по перенапряжению или опасному опрокидыванию двигателя.

F50, F51 Электронная тепловая защита от перегрузки тормозного резистора
(Мощность разряда и допустимые средние потери)

Тормозной резистор может устанавливаться на преобразователях частоты мощностью 4 кВт и более.

Указанные функциональные коды задают функцию электронной тепловой защиты от перегрузки для тормозного резистора.

Задайте значения F50 и F51 для соответственно мощности разряда и допустимых средних потерь. Эти значения, различающиеся для разных тормозных резисторов, приведены в таблицах ниже.

Примечание

В зависимости от термомангнитных свойств тормозного резистора, функция электронной тепловой защиты от перегрузки может сработать так, что преобразователь частоты подает аварийный сигнал «защита от перегрева» dBH, даже если фактическая температура невелика. Если такое случится, то проверьте связь между характеристиками тормозного резистора и настройками соответствующих функциональных кодов.

В таблице ниже перечислены значения мощности разряда и допустимых средних потерь тормозного резистора. Они зависят от моделей преобразователей частоты и тормозных резисторов.

■ Стандартные модели внешних тормозных резисторов

Установленное на тормозном резисторе термореле действует подобно устройству защиты двигателя от перегрева. Поэтому назначьте терминальную команду «Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу» на любой вывод дискретного входа [X1] - [X3], [FWD] и [REV], и соедините этот вывод и вывод его общего проводника с выводами 1 и 2 тормозного резистора.

Для защиты двигателя без термореле на тормозном резисторе, настройте функцию электронной тепловой защиты от перегрузки, задав перечисленные в таблице ниже значения F50 и F51 соответственно, для мощности разряда и допустимых средних потерь.

Напряжение источника питания	Тип ПЧ	Тормозной резистор		Сопротивление (Ом)	Непрерывное торможение (торм. момент 100 %)		Прерывистое торможение (период 100 с и менее)	
		Тип	Кол.		Мощность разряда (кВт)	Время торможения (с)	Доп. средние потери (кВт)	Продолжительность включения (%ED)
Трёхфазное 400 В	FVR0.4AS1S-4	DB0.75-4	1	200	9	45	0,044	22
	FVR0.75AS1S-4				17		0,068	18
	FVR1.5AS1S-4	34			0,075		10	
	FVR2.2AS1S-4	DB2.2-4		160	33	30	0,077	7
	FVR3.7AS1S-4	DB3.7-4		130	37	20	0,093	5
Однофазное 200 В	FVR0.4AS1S-7	DB0.75-2	1	100	9	45	0,044	22
	FVR0.75AS1S-7				17		0,068	18
	FVR1.5AS1S-7	34			0,075		10	
	FVR2.2AS1S-7	DB2.2-2		0	33	30	0,077	7

Компактные модели

При использовании компактных тормозных резисторов ТК80W120Ω или ТК80W100Ω, задайте F50 = 7 и F51 = 0,033.

Модели с 10 % ED

Напряжение источника питания	Тип ПЧ	Тормозной резистор		Сопротивление (Ω)	Непрерывное торможение (торм. момент 100 %)		Прерывистое торможение (период 100 с и менее)	
		Тип	Кол.		Мощность разряда (кВт)	Время торможения (с)	Доп. средние потери (кВт)	Продолжительность включения (%ED)
Трёхфазное 400 В	FVR0.4AS1S-4	DB0.75-4C	1	200	50	250	0,075	37
	FVR0.75AS1S-4					133		20
	FVR1.5AS1S-4	73			0,110	14		
	FVR2.2AS1S-4	50		10				
	FVR3.7AS1S-4	DB3.7-4C		130	140	75	0,185	
Однофазное 200 В	FVR0.4AS1S-7	DB0.75-2C	1	100	50	250	0,075	37
	FVR0.75AS1S-7					133		20
	FVR1.5AS1S-7	73				0,110	14	
	FVR2.2AS1S-7	50		10				

E01 - E03 Функции для выводов [X1] - [X3]

E98, E99 Функции для выводов [FWD] и [REV]

Функциональные коды E01 - E03, E98 и E99 позволяют назначать команды программируемым дискретным входам общего назначения – выводам [X1] - [X3], [FWD] и [REV]. Эти функциональные коды также переключают положительную и отрицательную логику системы, то есть то, какой уровень сигнала, ON (сигнал присутствует) или OFF (сигнал отсутствует), преобразователь частоты будет считать логической единицей. По умолчанию используется нормальная логика «Active ON» (лог. единица = ON). В силу этого следующие пояснения приведены для нормальной логики «Active ON» (лог. единица = ON).

ОСТОРОЖНО!

Для дискретного входа можно назначать команды управления пуском, работой и частотой (например, **SS1**, **SS2**, **SS4**, **SS8**, **H2/Hz1**, **H2/PID**, **IVS** и **LE**). Имейте в виду, что включение любого из этих сигналов может привести к внезапному запуску (работе) или резкому изменению скорости.

Это может привести к несчастному случаю.

Настройки функц. кода		Назначенная терминальная команда	Обозначение
Active ON	Active OFF		
0	1000	Выбор ступени регулирования частоты (0-15)	SS1
1	1001		SS2
2	1002		SS4
3	1003		SS8
4	1004	Выбор времени разгона/торможения	RT1
6	1006	Разрешить трехпроводный режим	HLD
7	1007	Останов на выбеге	BX
8	1008	Сброс аварии	RST
9	1009	Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу	THR
10	1010	Готов к толчковому режиму	JOG
11	1011	Выбрать команду «частота 2/1»	H2/Hz1
13	—	Разрешить торможение пост. током	DCBRK
17	1017	Больше (увеличить выходную частоту)	UP
18	1018	Меньше (уменьшить выходную частоту)	DOWN
19	1019	Разрешить ввод данных с панели управления	WE-KP
20	1020	Отключено ПИД-регулирование	H2/PID
21	1021	Переключение работу: нормальная/инвертированная	IVS
24	1024	Разрешить связь через RS-485	LE
33	1033	Сбросить интегральную и дифференциальную составляющую ПИД-регулятора	PID-RST
34	1034	Удерживать интегральную составляющую ПИД-регулятора	PID-HLD

Настройки функц. кода		Назначенная терминальная команда	Обозначение
Active ON	Active OFF		
90	1090	Траверсный режим вкл.	TRV
91	1091	Траверсный режим, смещение вверх	TRV UP_ OFFSET
92	1092	Траверсный режим, смещение вниз	TRV DN_ OFFSET



Примечание

Функциям с символом «—» в колонке «Active OFF» невозможно назначить никакую команду отрицательной логики.

Терминальные команды «Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу» и «Принудительный останов» являются отказобезопасными. Например, если для команд «Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу» и «Принудительный останов» выбрана настройка 9, то аварийный сигнал подается при отсутствии сигнала на дискретном входе (Active OFF), а при настройке 1009 аварийный сигнал подается при появлении сигнала на дискретном входе (Active ON).

Назначение функций выводам и настройка функциональных кодов

- Выбор степени регулирования частоты (с 0 до 15) - **SS1, SS2, SS4 и SS8**
(Настройки функционального кода = 0, 1, 2, 3)

Степени регулирования частоты (с 0-й по 15-ю) соответствуют одной из 16 комбинаций сигналов на дискретных входах **SS1, SS2, SS4 и SS8**, заданных параметрами функций с C05 по C19. Благодаря этому преобразователь частоты может приводить в движение двигатель на 16 предустановленных частотах вращения.

Частоты, полученные при различных комбинациях сигналов на входах **SS1, SS2, SS4 и SS8**, перечислены в таблице ниже. Надпись «Другая частота» в колонке «Выбранная частота» означает переход на опорную частоту, установленную командой «частота 1», командой «частота 2» и др.

SS8	SS4	SS2	SS1	Выбранная частота
OFF	OFF	OFF	OFF	Другая частота
OFF	OFF	OFF	ON	C05 (степень регулирования частоты 1)
OFF	OFF	ON	OFF	C06 (степень регулирования частоты 2)
OFF	OFF	ON	ON	C07 (степень регулирования частоты 3)
OFF	ON	OFF	OFF	C08 (степень регулирования частоты 4)
OFF	ON	OFF	ON	C09 (степень регулирования частоты 5)
OFF	ON	ON	OFF	C10 (степень регулирования частоты 6)
OFF	ON	ON	ON	C11 (степень регулирования частоты 7)
ON	OFF	OFF	OFF	C12 (степень регулирования частоты 8)
ON	OFF	OFF	ON	C13 (степень регулирования частоты 9)
ON	OFF	ON	OFF	C14 (степень регулирования частоты 10)
ON	OFF	ON	ON	C15 (степень регулирования частоты 11)

SS8	SS4	SS2	SS1	Выбранная частота
ON	ON	OFF	OFF	C16 (ступень регулирования частоты 12)
ON	ON	OFF	ON	C17 (ступень регулирования частоты 13)
ON	ON	ON	OFF	C18 (ступень регулирования частоты 14)
ON	ON	ON	ON	C19 (ступень регулирования частоты 15)

■ Выбор времени разгона/торможения – **RT1** (настройка функционального кода = 4)

Эта терминальная команда переключает значения времени разгона/торможения 1 (F07, F08) и 2 (E10, E11).

Если команда **RT1** не назначена, то по умолчанию используется время разгона/торможения 1 (F07, F08).

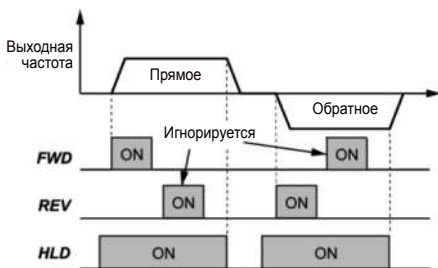
Команда на входе RT1	Время разгона/торможения
OFF	Время разгона/торможения 1 (F07, F08)
ON	Время разгона/торможения 2 (E10, E11)

■ Разрешить трехпроводный режим – **HLD** (настройка функционального кода = 6)

Подача этой терминальной команды устанавливает самоблокировку поданных вместе с ней или после нее команд пуска в прямом **FWD** или обратном **REV** направлениях, то есть разрешает работу преобразователя частоты в 3-проводном режиме.

После подачи команды **HLD** на вывод [CM] (т.е. когда сигнал **HLD** включен), первая из поданных команд **FWD** или **REV** будет зафиксирована. Выключение команды **HLD** снимает самоблокировку.

Когда команда **HLD** не назначена, действует двухпроводный режим и только с командами **FWD** и **REV**.



■ Останов на выбеге – **BX** (настройка функционального кода = 7)

Подача этой терминальной команды немедленно отключает выход ПЧ и двигатель останавливается на выбеге без подачи каких-либо аварийных сигналов.

■ Сброс аварии – **RST** (настройка функционального кода = 8)

Подача этой терминальной команды сбрасывает аварийный сигнал **ALM** (общая авария) на релейном выходе. Выключение подачи этой команды выключает индикацию аварии и сбрасывает состояние удержания аварийного сигнала.

Длительность включения команды **RST** должна составлять не менее 10 мс. Для нормальной работы ПЧ подача этой команды должна быть выключена.







- Разрешить отключение по внешнему аварийному сигналу – **THR** (настройка функционального кода = 9)
При выключении подачи этой терминальной команды немедленно выключается выход ПЧ (двигатель останавливается на выбеге), на дисплее отображается аварийный код **Oh2**, а с релейного выхода подается сигнал **ALM** (общая авария). Команда **THR** – фиксированная, она сбрасывается при сбросе аварии.





Примечание

Используйте эту команду аварийного отключения, подаваемую от внешнего источника, когда нужно немедленно отключить выход ПЧ в случае аварийной ситуации в периферийном оборудовании.

- Готов к толчковому режиму – **JOG** (настройка функционального кода = 10)
Эта терминальная команда используется для толчкового или шагового вращения двигателя с целью позиционирования заготовки. Включение этой команды приводит ПЧ в готовность к толчковому режиму.
Для подачи этой команды нажмите одновременно кнопки  и  на панели управления; однако имеются ограничения, связанные с источником команды пуска, указанные в таблице ниже. Когда команда подана с панели управления (F02 = 0, 2 или 3):



Команда на входе JOG	 +  на панели управления	Рабочее состояние ПЧ
ON	—	Готов к толчковому режиму
OFF	Нажатие этих кнопок служит для переключения между режимами «нормальная работа» и «готов к толчковому режиму».	Нормальная работа Готов к толчковому режиму

Когда команда подана с дискретного входа (F02 = 1):

Команда на входе JOG	 +  на панели управления	Рабочее состояние ПЧ
ON	Отключено	Готов к толчковому режиму
OFF		Нормальная работа

Толчковый режим работы

Нажатие кнопки  или включение подачи терминальной команды **FWD** или **REV** запускает толчковый режим.

При управлении толчковым режимом с клавиатуры преобразователь осуществляет толчковое перемещение двигателя при постоянно нажатой кнопке . Если отпустить кнопку , то двигатель замедляется и останавливается.

В толчковом режиме используется настройка частоты, заданная параметром C20 (частота толчкового режима) и время разгона/торможения, заданное параметром H54.

Примечание

- Переключение между готовностью к толчковому режиму и нормальной работой возможно, только когда ПЧ остановлен.
- Чтобы запустить работу в толчковом режиме одновременной подачей терминальной команды **JOG** и команды пуска (напр., **FWD**), задержка между вводом этих команд не должна превышать 100 мс. Если команда пуска в прямом направлении была введена первой, то ПЧ не перемещает двигатель толчками, а вращает его в нормальном режиме, ожидая следующего ввода команды **JOG**.

■ Источник команды «частота 2/1» – **H2/Hz1** (настройка функционального кода = 11)
Включение и выключение подачи этой команды переключает между собой источники команды «частота 1» (F01) и «2» (C30).

Если не было назначено никакой команды **H2/Hz1**, то по умолчанию используется частота 1 (F01).

Команда на входе H2/Hz1	Источник команды «частота»
OFF	Следовать настройке F01 (Команда «частота 1»)
ON	Следовать настройке C30 (Команда «частота 2»)

■ Разрешить торможение постоянным током – **DCBRK** (настройка функционального кода = 13)
Эта терминальная команда, поданная на дискретный вход ПЧ, разрешает торможение постоянным током (см. описания кодов F20 - F22).

- Команды «повысить выходную частоту» и «понижить выходную частоту» – **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** (настройка функционального кода = 17, 18)
- Настройка частоты

Когда при включенной команде пуска (RUN) выбрано регулирование частоты кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ**, подача терминальной команды кнопкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** приводит соответственно к повышению или понижению выходной частоты в диапазоне, от 0 Гц до максимального значения из таблицы ниже.

ВВЕРХ	ВНИЗ	Функция
Настройка = 17	Настройка = 18	
OFF	OFF	Поддерживать текущую выходную частоту.
ON	OFF	Увеличить выходную частоту с текущим заданным временем разгона.
OFF	ON	Уменьшить выходную частоту с текущим заданным временем торможения.
ON	ON	Поддерживать текущую выходную частоту.

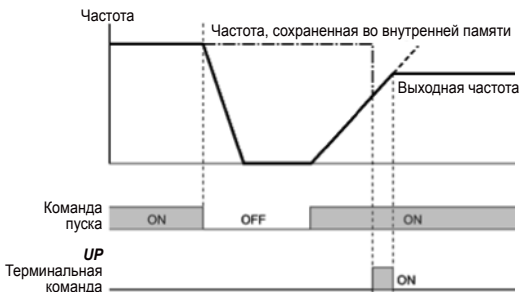
Управление с помощью кнопок **ВВЕРХ/ВНИЗ** возможно в двух режимах: в первом ($H61 = 0$) при запуске регулирования частоты кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** используется фиксированное начальное значение опорной частоты «0.00». Во втором ($H61 = 1$) при запуске регулирования частоты кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** используется значение опорной частоты, использованное в прошлый раз при управлении кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ**.

Если $H61 = 0$, то использованное в прошлый раз значение опорной частоты обнуляется. Поэтому при очередном запуске (в том числе поле включения питания) для увеличения скорости используйте кнопку **ВВЕРХ**.

Когда $H61 = 1$, преобразователь запоминает текущую выходную частоту, заданную кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ**, и применяет ее при очередном перезапуске (в том числе после включения питания).



Если во время повторного пуска команда кнопкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** была подана до того, как внутренняя частота достигла значения выходной частоты, сохраненной в памяти, то ПЧ сохраняет текущую выходную частоту в памяти запускает управление с помощью кнопок **ВВЕРХ/ВНИЗ** с новой частоты. Сохраненная в памяти предыдущая частота будет перезаписана новой.



Начальная частота для регулирования кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ**, когда источник команды выбора частоты был переключен

Когда источник команды выбора частоты был переключен на кнопки **ВВЕРХ/ВНИЗ**, начальная частота для регулирования кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** будет следующей:

Источник команды «частота»	Команда переключения	Начальная частота для регулирования кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ	
		H61 = 0	H61 = 1
Не кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ (F01, C30)	Выберите команду «частота 2/1» – Hz2/Hz1	Опорная частота от источника команды «частота», используемая на момент переключения	
ПИД-регулятор	Отключено ПИД-регулирование (Hz/PID)	Опорная частота с выхода ПИД-регулятора	
Многоступенчатое регулирование частоты	Выбрать ступень регулирования частоты (SS1, SS2, SS4 и SS8)	Опорная частота от источника команды «частота», используемая на момент переключения	Опорная частота, используемая при предыдущем регулировании кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ
	Канал связи		

Примечание Чтобы разрешить терминальные команды **UP** и **DOWN**, следует заранее задать для команды «частота 1» (F01) или команды «частота 2» (C30) настройку «7».

- Разрешить связь через RS-485 – (**LE**) (настройка функционального кода = 24)

Подача этой терминальной команды устанавливает приоритет команд пуска или выбора частоты, полученных через канал связи RS-485.

Никакой иной способ назначения команды **LE** не эквивалентен включению подачи этой команды. (См. описание H30.)

- Команда пуска в прямом направлении – **FWD** (настройка функционального кода = 98)

Включение этой команды запускает вращение двигателя в прямом направлении. При выключении команды двигатель замедляется до остановки.

 Эта терминальная команда назначается только с помощью E98 или E99.

- Команда пуска в обратном направлении – **REV** (настройка функционального кода = 99)

Включение этой команды запускает вращение двигателя в обратном направлении. При выключении этой команды двигатель замедляется до остановки.

 Эта терминальная команда назначается только с помощью E98 или E99.

E20	Функция вывода [Y1]
E27	Функция вывода [30A/B/C] (релейный выход)

Функциональные коды E20 и E27 назначают выходные сигналы (перечисленные на следующей странице) на программируемые выходы [Y1] и [30A/B/C]. Эти функциональные коды также переключают положительную и отрицательную логику, то есть то, какой уровень сигнала, ON (вкл.) или OFF (выкл.), преобразователь будет считать единицей, а какой – нулем. Настройка по умолчанию – Active ON (единица = ON).

Вывод [Y1] является транзисторным выходом, а выводы [30A/B/C) – релейными контактами. При положительной логике в случае аварии на реле подается питание, контакты [30A) и [30C) замыкаются, а [30B) и [30C) размыкаются. При отрицательной логике в случае аварии питание реле выключается, контакты [30A) и [30C) размыкаются, а [30B) и [30C) замыкаются. Это может оказаться полезным для реализации отказобезопасных систем питания.



- Если используется отрицательная логика, то все выходные контакты активны (например, по ним можно распознать аварию), в то время как питание ПЧ выключено. Во избежание вызванных этим сбоях системы, заблокируйте данные сигналы, поддерживая их в состоянии «ON» с помощью внешнего источника питания. Кроме того, правильность этих выходных сигналов не гарантируется в течение около 1,5 секунд после включения питания, поэтому следует предусмотреть специальный механизм для их маскирования в течение переходного периода.
- Выводы [30A/B/C) имеют релейные механические контакты, не рассчитанные на частое замыкание и размыкание. В случаях, когда ожидается частое включение и выключение (например, при подаче сигналов токоограничения с выхода ПЧ при переключении на электросеть общего пользования), вместо них используют транзисторный выход [Y1]. Срок службы реле составляет около 200000 операций коммутации с интервалом в одну секунду.

В таблице ниже перечислены функции, назначаемые выводам [Y1) и [30A/B/C).

Для упрощения пояснений примеры показаны для положительной логики (Active ON).

Настройки функц. кода		Назначенные функции	Обозначение
Active ON	Active OFF		
0	1000	Рабочее состояние ПЧ	<i>RUN</i>
1	1001	Значение частоты получено	<i>FAR</i>
2	1002	Значение частоты обнаружено	<i>FDT</i>
3	1003	Обнаружено пониженное напряжение (ПЧ остановлен)	<i>LU</i>
5	1005	Ограничение выходной частоты	<i>IOL</i>
6	1006	Запрет автоматического пуска после кратковременного нарушения питания	<i>IPF</i>
7	1007	Предупреждение о перегрузке двигателя	<i>OL</i>
26	1026	Автоматический сброс	<i>TRY</i>
35	1035	Рабочее состояние ПЧ 2	<i>RUN2</i>
36	1036	Предотвращение перегрузки	<i>OLP</i>
37	1037	Обнаружен ток	<i>ID</i>
38	1038	Обнаружен ток 2	<i>ID2</i>
41	1041	Обнаружено снижение тока	<i>IDL</i>
43	1043	Под управлением ПИД-регулятора	<i>PID-CTL</i>
44	1044	Двигатель остановлен из-за низкого расхода под управлением ПИД-регулятора	<i>PID-STP</i>
56	1056	Термистор (PTC) обнаружил перегрев двигателя	<i>THM</i>

Настройки функц. кода		Назначенные функции	Обозначение
Active ON	Active OFF		
57	1057	Сигнал торможения	BRKS
59	1059	Обрыв провода на выводе [C1]	C1OFF
84	1084	Таймер технического обслуживания	MNT
87	1087	Обнаружено получение значения частоты	FARFDT
90	1090	Траверсный режим, вверх	TRV_UP
91	1091	Траверсный режим, выйти	TRV_OUT
99	1099	Сигнал «общая авария» (для всех аварий)	ALM

■ Пуск ПЧ – **RUN** (настройка функционального кода = 0)

Данный выходной сигнал сообщает внешнему оборудованию о том, что ПЧ работает на начальной или большей частоте. Сигнал включается, когда выходная частота превышает начальную, и выключается, когда она меньше частоты останова. Он также выключается, когда выполняется торможение постоянным током.

Если для этого сигнала назначена отрицательная логика (Active OFF), то его можно использовать как сигнал «преобразователь частоты остановлен».

■ Входящий сигнал значения частоты – **FAR** (настройка функционального кода = 1)

Этот выходной сигнал включается, когда разность между выходной и опорной частотами попадает в зону гистерезиса, заданную с помощью E30. (См. описание E30.)

■ Обнаружена частота – **FDT** (настройка функционального кода = 2)

Этот выходной сигнал включается, когда выходная частота превышает уставку обнаружения частоты, заданную с помощью E31, и выключается, когда выходная частота падает ниже разности уставки обнаружения частоты (E31) и ширины зоны гистерезиса (E32).

■ Обнаружено пониженное напряжение – (настройка функционального кода = 3)

Этот выходной сигнал включается, когда напряжение шины постоянного тока ПЧ падает ниже уставки пониженного напряжения, и выключается, когда напряжение становится больше уставки.

Этот сигнал также включается, когда срабатывает функция защиты от пониженного напряжения и происходит аварийный останов двигателя (например, при отключении ПЧ).

Когда этот сигнал включается, команда пуска отменяется (если она была подана).

■ Ограничение на выходе ПЧ – **IOL** (настройка функционального кода = 5)

Этот выходной сигнал включается, когда выходная частота ПЧ ограничивается при активации одной из следующих функций (минимальная длительность выходного сигнала: 100 мс).

- Токоограничение программным способом (F43 и F44)
- Мгновенное токоограничение аппаратным способом (H12 = 1)
- Автоматическое торможение (антирекуперативное управление) (H69 = 2 или 4)



Когда сигнал **IOL** включен, выходная частота может отклоняться от заданной из-за работы указанной выше функции.

- Автоматический пуск после кратковременного нарушения питания – **IPF** (настройка функционального кода = 6)

Этот выходной сигнал включается или во время непрерывной работы после кратковременного нарушения питания, или в течение интервала времени между моментом, когда ПЧ обнаружил пониженное напряжение и выключил свой выход, и завершением процедуры повторного пуска (частота на выходе достигла значения опорной частоты).

Чтобы разрешить подачу сигнала **IPF**, задайте заранее F14 = 4 (Режим повторного пуска после кратковременного нарушения питания) или F14 = 5 (Разрешить перезапуск (Перезапуск на начальной частоте)).

- Предупреждение о перегрузке двигателя – **OL** (настройка функционального кода = 7)

Этот выходной сигнал предупреждает о возможной перегрузке двигателя, позволяя предпринять действия по ее устранению, прежде чем ПЧ обнаружит аварию по перегрузке двигателя 011 и выключит свой выход. (См. описание E34.)

 Подробнее о критериях, влияющих на срок службы, см. в таблице 7.3 в п. 7.3.

- Пуск ПЧ – **RUN2** (настройка функционального кода = 35)

Сигнал действует аналогично **RUN** (настройка функционального кода = 0), за исключением того, что команда **RUN2** включена даже во время торможения постоянным током.

- Срабатывание защиты от перегрузки двигателя – **OLP** (настройка функционального кода = 36)

Этот выходной сигнал включается при срабатывании функции защиты от перегрузки. Минимальная продолжительность включения 100 мс. (См. описание H70.)

- «Обнаружен ток» и «Обнаружен ток 2» – **ID** и **ID2** (настройка функционального кода = 37, 38)

Выходной сигнал **ID** или **ID2** включается, когда выходной ток превышает уровень, заданный E34 (Обнаружение тока (Уровень)) или E37 (Обнаружение тока 2 (Уровень)) в течение времени, превышающего E35 (Обнаружение тока (Таймер)) или E38 (Обнаружение тока 2 (таймер)) соответственно. Минимальная продолжительность включения 100 мс.

Сигналы **ID** или **ID2** выключаются, когда выходной ток становится ниже 90 % номинального рабочего тока.

При необходимости два этих сигнала можно назначить двум разным зажимам дискретных выходов.



Примечание

Значение E34 применяется не только к предупреждению о перегрузке двигателя **OL**, но и к уровню обнаружения тока **ID**. (См. описание E34.)

- Обнаружено снижение тока – **IDL** (настройка функционального кода = 41)

Этот выходной сигнал подается, когда выходной ток ПЧ падает ниже E34 (Обнаружен ток (Уровень)) и остается на низком уровне в течение периода, установленного E35 (Обнаружен ток (Таймер)). Этот сигнал выключается, когда выходной ток превышает настройку E37 (Обнаружен ток 2 (Уровень)) на 5 % и более от номинального тока ПЧ. Минимальная продолжительность включения 100 мс. (См. описание E34.)

- Под управлением ПИД-регулятора – **PID-CTL** (настройка функционального кода = 43)

Этот выходной сигнал включается, когда разрешено ПИД-регулирование (сигнал «Отменить ПИД-регулирование (Hz/PID) = OFF) и команда пуска gup = ON. (См. описание J01.)

- Двигатель остановлен из-за низкого расхода под управлением ПИД-регулятора – **PID-STP** (настройка функционального кода = 44)

Этот выходной сигнал включается, когда ПЧ остановлен функцией останова при низком расходе под управлением ПИД-регулятора. (См. описания J15 - J17.)



Когда ПИД-регулирование включено, ПЧ может быть остановлен функцией останова при низком расходе или по другой причине. При этом подается сигнал **PID-CTL**. Пока сигнал **PID-CTL** включен, ПИД-регулирование действует и поэтому ПЧ может моментально восстановить свою работу в зависимости от значения сигнала обратной связи ПИД-регулятора.

ВНИМАНИЕ!

Когда ПИД-регулирование включено, даже если ПЧ во время работы выключил свой выход по сигналу датчика или другой причине, работа будет возобновлена автоматически.

Спроектируйте ваше оборудование так, чтобы обеспечить безопасность в подобных случаях.

Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.

- Термистор (PTC) обнаружил перегрев двигателя – **THM** (настройка функционального кода = 56)
Когда разрешено использование термистора (H26 = 2), этот сигнал включается, если температура двигателя превышает уставку защиты, заданную с помощью H27.
- Сигнал торможения – **BRKS** (настройка функционального кода = 57)
Этот сигнал запускает команду управления торможением, которая включает или выключает тормоз.
- Обрыв провода на выводе [C1] – **C1OFF** (настройка функционального кода = 59)
Когда жазим [C1] используется для получения сигнала обратной связи ПИД-регулятора, этот выходной сигнал подается при обрыве провода, подключенного к [C1], разрешая активацию функции защиты.
- Обнаружено получение значения частоты – **FARFDT** (настройка функционального кода = 87)
Сигнал **FARFDT**, представляющий собой результат логической операции И для сигналов **FAR** и **FDT**, включается, когда выполняются условия подачи обоих этих сигналов.
- Сигнал «общая авария» (для всех аварий) – **ALM** (настройка функционального кода = 99)
Этот выходной сигнал включается при срабатывании любой функции защиты и переходе ПЧ в аварийный режим.

Е30 Получение значения частоты (Ширина зоны гистерезиса для **FAR**)

Е30 задает уровень обнаружения (ширину зоны гистерезиса) для сигнала **FAR** («Входящий сигнал значения частоты»). **FAR** включается, когда выходная частота достигает зоны гистерезиса, определенной суммой «Опорная частота ± Гистерезис, заданный с помощью Е30».

Временная диаграмма сигнала показана на рисунке ниже.



E34, E35 Предупреждение о перегрузке/Обнаружение слабого тока (Уровень и таймер)
E37, E38 Обнаружение тока 2 (Уровень и таймер)

Эти функциональные коды определяют уровень обнаружения и таймер для выходных сигналов **OL** (Предупреждение о перегрузке двигателя), **ID** (Обнаружен ток), **ID2** (Обнаружен ток 2) и **IDL** (Обнаружено снижение тока).

Выходной сигнал	Данные, назначенные выходному зажиму	Уровень обнаружения Диапазон: см. ниже	Таймер Диапазон: 0,001...600,00 с	Характеристики двигателя: Диапазон: см. ниже	Тепловая постоянная времени Диапазон: 0,5...75,0 мин.
OL	7	E34	—	F10	F12
ID	37	E34	E35	—	—
ID2	38	E37	E38		
IDL	41	E34	E35		

- Диапазон настройки

Рабочий уровень: 0,00 (Отключено) и 1...200 % номинального тока ПЧ

Характеристики двигателя

- 1: Включено (для двигателя общего назначения и стандартного синхронного двигателя Fuji с постоянными магнитами и вентилятором на валу)
- 2: Включено (для двигателя с питанием от преобразователя частоты и вентилятором с отдельным питанием)

- Предупреждение о перегрузке двигателя – **OL**

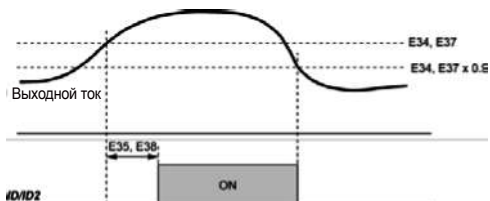
Сигнал **OL** используется для обнаружения признаков состояния перегрузки (аварийный код **O11**) двигателя, чтобы пользователь смог принять соответствующие меры до наступления аварийного состояния.

Сигнал **OL** включается, когда выходной ток ПЧ превышает уровень, заданный с помощью E34. Обычно настройку E34 задают на уровне 80-90 % от настройки F11 (Электронная тепловая защита от перегрузки двигателя 1, уровень обнаружения перегрузки). Задайте также тепловые характеристики двигателя через F10 (Выбор характеристик двигателя) и F12 (Тепловая постоянная времени). Для пользования этой функцией следует назначить сигнал **OL** (настройка = 7) любому дискретному выходу.

■ Сигналы «Обнаружен ток» и «Обнаружен ток 2» – **ID** и **ID2**

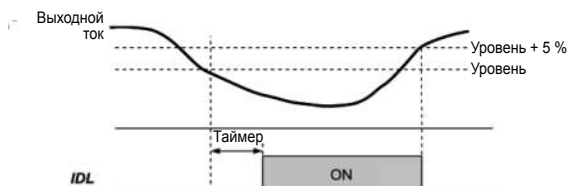
Когда выходной ток ПЧ превышает уровень, заданный с помощью E34 и E37 в течение интервала времени, превышающий интервал, заданный с помощью E35 и E38, включается соответственно сигнал **ID** или **ID2**. Когда выходной ток падает ниже 90 % от номинального, сигнал **ID** или **ID2** выключается. (Минимальная длительность выходного сигнала: 100 мс).

Для пользования этой функцией следует назначить сигнал **OL** (настройка = 37) любому дискретному выходу.



■ Обнаружено снижение тока – **IDL**

Этот выходной сигнал подается, когда выходной ток падает ниже E34 (Обнаружение тока (Уровень)) и остается на низком уровне в течение периода, установленного кодом E35 (Обнаружение тока (Таймер)). Этот сигнал выключится, когда выходной ток превысит настройку «Обнаружение тока (Уровень)» более чем на 5 % от номинального тока ПЧ. (Минимальная продолжительность включения 100 мс.)



E39	Коэффициент для постоянной скорости подачи
E50	Коэффициент для индикации частоты вращения

E39 и E50 задают коэффициенты для определения времени постоянной подачи, частоты вращения вала нагрузки, линейной скорости, также для отображения выходной частоты.

Формула для вычисления

$$\text{Время постоянной подачи (мин.)} = \frac{\text{Коэффициент для индикации частоты вращения (E50)}}{\text{Частота} \times \text{Коэффициент для постоянной скорости подачи (E39)}}$$

Частота вращения вала нагрузки = Коэффициент для индикации частоты вращения (E50) × Частота (Гц)

Линейная скорость = Коэффициент для индикации частоты вращения (E50) × Частота (Гц)

Здесь «частота» означает «опорная частота» в приложении к настройкам (время постоянной подачи, частота вращения вала нагрузки или линейная скорость) или «выходная частота до компенсации скольжения» в приложении к контролю параметров.

Если время постоянной подачи составляет 999,9 мин. и более, или знаменатель равен нулю, то отображается «999.9».

E52 Панель управления (режим отображения меню)

E52 позволяет выбирать три следующих режима отображения меню.

Настройки E52	Режим отображения меню	Отображаемые меню
0	Режим изменения настройки функционального кода	Меню #1
1	Режим проверки настройки функционального кода	Меню #2
2	Режим полного меню	Меню с #1 по #6 *

* Меню с #1 по #7, когда подключена выносная панель управления.



В режиме полного меню (E52 = 2) можно циклически перелистывать меню кнопкой или , и выбирать пункт меню кнопкой . По завершении цикла дисплей вернется к отображению первого пункта меню.

E60 Встроенный потенциометр (Выбор функции)

E61 Расширенная функция вывода [12]

E62 Расширенная функция вывода [C1]



Функциональные коды E60 - E62 определяют свойства встроенного потенциометра и выводов [12] и [C1] соответственно.

Задавать настройки для потенциометра и выводов нет необходимости, если они используются источниками команды «частота».

Настройки E60, E61 или E62	Функция	Описание
0	Нет	—
1	Вспомогательная команда «частота 1»	Эта входная информация включает в себя значение вспомогательной аналоговой частоты, прибавляемое к команде «частота 1» (F01). Его никогда не прибавляют к команде «частота 2», команде «ступень регулирования частоты» или другим командам выбора частоты.
2	Вспомогательная команда «частота 2»	Эта входная информация включает в себя значение вспомогательной аналоговой частоты, прибавляемого ко всем командам выбора частоты, включая команды «частота 1», «частота 2» и «ступень регулирования частоты».
3	Команда ПИД 1	Эта входная информация включает в себя команды выбора температуры и давления, а также другие команды при работе под управлением ПИД-регулятора. Также следует настроить функциональный код J02.
5	Данные обратной связи ПИД	Эта входная информация включает в себя переданные по обратной связи данные о температуре или давлению при работе под управлением ПИД-регулятора. (Недоступно для E60.)





Если встроенный потенциометр и различные зажимы были настроены так, чтобы получать одни и те же данные, то приоритет данных будет следующим: E60 > E61 > E62. Если выбрать регулирование частоты кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** (F01, C30 = 7), то вспомогательные команды «частота 1» и «частота 2» будут игнорироваться.

C21 разрешает или запрещает работу по таймеру, которая запускается командой пуска **gup** и продолжается в течение времени отсчета таймера, предварительно заданного кнопками  / . Процедура работы по таймеру описана ниже.


Настройки C21	Функция
0	Запретить работу по таймеру
1	Разрешить работу по таймеру

Рекомендация





- Работа по таймеру прекращается нажатием кнопки  во время отсчета времени таймером.
- Если установить 0 на таймере, то даже если C21 = 1, то работу по таймеру нельзя будет запустить нажатием кнопки .
- Работу по таймеру можно запустить командами **FWD** или **REV** вместо нажатия кнопок.

Пример процедуры работы по таймеру

Подготовка

- Чтобы отобразить отсчет времени таймером на дисплее, задайте для E43 (Светодиодный дисплей) настройку «13» (Таймер), а для C21 (Работа по таймеру) настройку «1» (Включено).
- Задайте опорную частоту, применимую к работе по таймеру. Когда в качестве источника значения частоты выбрана панель управления, нажмите кнопку , чтобы перейти к отображению скорости, и задайте нужную опорную частоту.

Запустите работу по таймеру кнопкой .

- (1) Просматривая отсчет таймера на дисплее, нажмите кнопку  / , чтобы задать нужное количество секунд для таймера. Обратите внимание, что отсчитываемые секунды отображаются как целые числа без десятичной точки.
- (2) Нажмите кнопку . Двигатель начнет вращаться, а таймер начнет обратный отсчет. По завершении обратного отсчета двигатель остановится без нажатия кнопки . (Работа по таймеру возможна, даже когда на дисплее отображается не отсчет таймера, а другая информация.)

Примечание

По завершении обратного отсчета работы по таймеру, запущенной терминальной командой, такой как **FWD**, преобразователь замедляется до остановки, и в этот момент на дисплее попеременно отображается **end** и любая другая информация (0 для отсчета таймера). Выключение команды **FWD** возвращает обычную индикацию на дисплее.

C33 Регулировка аналогового входа для зажима [12] (Постоянная времени фильтра)

C38 Регулировка аналогового входа для зажима [C1] (Постоянная времени фильтра)

C33 и C38 задают постоянную времени для аналоговых входов тока и напряжения на зажимах [12] и [C1] соответственно.

Чем больше постоянная времени, тем медленнее реагирование. Постоянную времени задают, исходя из скорости реакции машины (нагрузки). При флуктуациях входного напряжения из-за помех в электросети следует устранить причину помех или принять меры по защите электрической цепи. Если эти меры не помогли, увеличьте постоянную времени.

P02 Двигатель 1 (Номинальная мощность)

P02 задает номинальную мощность двигателя. Введите номинальную мощность, указанную на паспортной табличке двигателя.

Настройки P02	Ед. изм.	Примечание
0.01...30.00	кВт	Когда P99 = 0

P03 Двигатель 1 (Номинальный ток)

P02 задает номинальный ток двигателя. Введите номинальную мощность, указанную на паспортной табличке двигателя.

P04 Двигатель 1 (Автонастройка)

ПЧ автоматически обнаруживает параметры двигателя и сохраняет их во внутренней памяти. Если к ПЧ стандартным образом подключен стандартный двигатель Fuji, то никакие настройки выполнять не нужно.

Поскольку параметры двигателя могут отличаться от параметров стандартного двигателя Fuji, то в любом из следующих случаев следует выполнить автонастройку параметров, чтобы обеспечить максимально эффективную работу следующих функций: автоматическое форсирование момента, автоматическое энергосбережение, автоматическое торможение (антирекуперативное управление), компенсация скольжения и векторное управление моментом.

- Приводимый в движение двигатель нестандартный или от другого производителя.
- Длинное кабельное соединение между ПЧ и двигателем.
- Между двигателем и ПЧ установлен дроссель.

 Подробно об автоматической настройке см. в п. 4.1.3.

**P06, P07
P08, P12 Двигатель 1 (Ток холостого хода, %R1, %X и Двигатель 1, номинальная частота скольжения)**

Коды P06 - P08 и P12 задают ток холостого хода, %R1, %X и номинальную частоту скольжения соответственно. Возьмите соответствующие значения из отчета по испытаниям двигателя или обратитесь за ними к производителю двигателя.

При выполнении автоматической настройки эти параметры устанавливаются автоматически.

- Ток холостого хода (P06): введите значение, полученное от производителя двигателя.
- %R1 (P07): введите значение, вычисленное по следующей формуле.

$$\%R1 = \frac{R1 + R1 \text{ кабеля}}{V / \{\sqrt{3} \times I\}}$$

где

R1: сопротивление первичной цепи двигателя (Ом) R1 кабеля: сопротивление выходного кабеля (Ом)

V: номинальное напряжение двигателя (В)

I: номинальный ток двигателя (В)

- %X (P08): введите значение, вычисленное по следующей формуле

$$\%R1 = \frac{X1+X2+XM / (X2+XM) + X \text{ кабеля}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

где

X1: реактивное сопротивление первичной цепи утечки двигателя (Ом)

X2: реактивное сопротивление вторичной цепи утечки двигателя (преобразованное к первичной) (Ом)

XM: реактивное сопротивление цепи возбуждения двигателя (Ом)

X кабеля: реактивное сопротивление выходного кабеля (Ом)

V: номинальное напряжение двигателя (В)

I: номинальный ток двигателя (В)

- Номинальная частота скольжения (P12)

Преобразуйте полученное от производителя двигателя значение в герцы по следующей формуле и введите полученный результат. (Примечание: указанная на паспортной табличке мощность иногда бывает больше.)

$$\text{Номинальная частота скольжения (Гц)} = \frac{(\text{Синхронная частота вращения} - \text{Номинальная частота})}{\text{Синхронная частота вращения}} \times \text{Базовая частота}$$



Для реактивного сопротивления выберите значение на базовой частоте 1 (F04).

P09	Двигатель 1 (Коэффициент компенсации скольжения для приведения в движение)
P10	(Время реагирования компенсации скольжения)
P11	(Коэффициент компенсации скольжения для торможения)

Коды P09 и P11 определяют процентную величину компенсации скольжения отдельно для приведения в движение и торможения соответственно. 100 % означает полную компенсацию номинального скольжения двигателя. Перекомпенсация (P09, P11 > 100 %) может вызвать колебания в системе, поэтому следуют внимательно проверить настройки реальной машины.

Код P10 определяет время реагирования для компенсации скольжения. Обычно изменять настройку по умолчанию не требуется. Если ее нужно изменить, проконсультируйтесь в представительстве компании Fuji Electric.

H03	Инициализация данных
-----	----------------------

H03 заменяет текущие настройки функционального кода настройками по умолчанию или применяет заданные параметры двигателя.

Чтобы изменить настройки H03, нажмите одновременно кнопки + или + .

■ Количество попыток повторного пуска (H04)

H04 задает количество попыток преобразователя частоты автоматически сбросить состояние аварийного отключения. Функция автоматического повторного пуска не работает, когда H04 = 0.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Если настройка функции автоматического повторного пуска была задана, то ПЧ может автоматически сбросить аварийное состояние и привести в движение двигатель, который был аварийно остановлен (в зависимости от причины отключения).

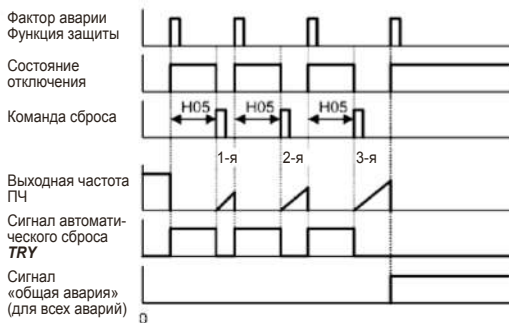
Конструкция машины должна обеспечивать безопасность людей и соседнего оборудования при автоматическом перезапуске двигателя.

Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.

■ Интервал повторного пуска (H05)

Код H05 задает интервал времени, начиная с момента перехода ПЧ в состояние аварийного отключения, по истечении которого подается команда автоматического сброса аварии. См. временную диаграмму ниже.

<Временная диаграмма неудачного сброса аварии (Три попытки сброса)>



Работу функции автоматического сброса аварии можно контролировать на внешнем оборудовании, назначив дискретный выходной сигнал TRY на любой программируемый выход [Y1] и [30A/B/C] с параметрами функций E20 или E27 (данные = 26).

H06 Управление вентилятором охлаждения (вкл/выкл.)

Чтобы продлить срок службы и уменьшить шум от вентилятора, его можно останавливать, когда температура внутри ПЧ падает ниже заданной, а выход ПЧ отключен. Однако поскольку часть включения вентилятора сокращают его срок службы, он должен проработать минимум 10 минут после пуска.

Функциональный код H06 задает, будет ли вентилятор работать непрерывно или с управляемым включением и выключением.

Настройки H06	Вкл/выкл. вентилятора
0	Отключено (вентилятор включен постоянно)
1	Включено (управляемое вкл/выкл.)

Функциональный код Н07 задает вид характеристики разгона и торможения (для управления выходной частотой).

Линейная характеристика разгона/торможения

ПЧ поддерживает постоянное значение разгона и торможения двигателя.

S-образная характеристика разгона/торможения

Чтобы уменьшить воздействие разгона или торможения на машину (нагрузку), преобразователь нелинейно разгоняет/замедляет двигатель в начале и конце разгона и торможения. Для S-образной характеристики доступны два значения интенсивности разгона/торможения: 5 % (сильная) и 10 % (слабая) максимальной частоты, которые применяются для четырех точек перегиба кривой.

Команда «время разгона/торможения» определяет продолжительность линейного участка характеристики. Таким образом, фактическое время разгона/торможения больше опорного времени разгона/торможения.



Время разгона/торможения

<S-образная характеристика разгона/торможения (слабой интенсивности): если частота изменяется на 10 % и более от максимальной частоты>

$$\begin{aligned} \text{Время разгона или торможения (с)} &= (2 \times 5/100 + 90/100 + 2 \times 5/100) \times (\text{опорное время разгона или торможения}) \\ &= 1,1 \times (\text{опорное время разгона или торможения}) \end{aligned}$$

<S-образная характеристика разгона/торможения (сильной интенсивности): если частота изменяется на 20 % и более от максимальной частоты>

$$\begin{aligned} \text{Время разгона или торможения (с)} &= (2 \times 10/100 + 80/100 + 2 \times 10/100) \times (\text{опорное время разгона или торможения}) \\ &= 1,2 \times (\text{опорное время разгона или торможения}) \end{aligned}$$

H11 Режим торможения

Код H11 задает режим торможения, который действует, когда команда **gup** (пуск) выключена.

Настройки H11	Функция
0	Нормальное торможение ПЧ замедляет и останавливает двигатель в соответствии с командами торможения, заданными параметрами H07 (Вид характеристики разгона/торможения), F08 (Время торможения 1) и E11 (Время торможения 2).
1	Останов на выбеге ПЧ немедленно выключает свой выход и двигатель останавливается по инерции из-за уменьшения кинетической энергии двигателя и машины.



Примечание

Когда опорная частота уменьшается, ПЧ замедляет двигатель в соответствии с командами торможения, даже если H11 = 1 (Останов на выбеге).

H12 Токовая отсечка (Выбор режима)

H12 задает реакцию ПЧ на превышение уставки токовой отсечки: запуск токоограничения или мгновенное аварийное отключение. При запуске токоограничения преобразователь частоты немедленно выключает свой управляющий выход, чтобы не допустить дальнейшего увеличения тока, и продолжает контролировать выходную частоту.

Настройки H12	Функция
0	Отключено. При превышении уставки токовой отсечки происходит аварийное отключение.
1	Разрешить. Выполняется токоограничение.

Если во время работы функции токоограничения возникают проблемы, связанные с падением крутящего момента двигателя, то необходимо вызвать аварийное отключение (H12 = 0) и одновременно включить механический тормоз.



Примечание

Похожая функция ограничителя тока задана параметрами функций F43 и F44. Ограничитель тока (F43, F44) работает программным способом, поэтому возможна задержка в управлении.

Если вы включили ограничитель тока (F43, F44), также следует через код H12 включить токовую отсечку, чтобы обеспечить быстрое реагирование на сверхток.

В зависимости от нагрузки, сверхмалое время разгона может запустить токоограничение для подавления повышения выходной частоты преобразователя. Это вызывает рыскание (нежелательные колебания в системе) или аварийное отключение по перенапряжению. Таким образом, задавая время разгона, следует учитывать характеристики машинного оборудования и момент инерции нагрузки.



ОСТОРОЖНО!

Когда выключена токовая отсечка, возможно падение выходного крутящего момента двигателя. Падение выходного крутящего момента двигателя может вызвать серьезные проблемы для подъемных машин, поэтому токовую отсечку следует выключить. Учитывайте, что ее выключение может вызвать аварийное отключение по перегрузке по току, когда протекающий ток превышает уставку защиты преобразователя частоты, поэтому обеспечьте координацию защиты с помощью механического тормоза.



Невыполнение этого требования может привести к несчастному случаю.

H45	Имитационный аварийный сигнал
H97	Удалить аварийные сигналы

Функциональный код H45 вызывает подачу преобразователем частоты имитационного аварийного сигнала, чтобы проверить работу внешних функций во время пусконаладки машины.

Когда задано H45 = 1, на дисплее отображается сообщение егг. При этом также выдается аварийный сигнал **ALM** (если он был назначен на дискретный выход с помощью функциональных кодов E20 или E27). (Для перехода к настройкам функционального кода H45 нажмите одновременно кнопки  и ) После этого настройка H45 автоматически обнулится, позволяя вам сбросить аварию.

Преобразователь сохраняет в своем журнале данные по имитационным аварийным сигналам наравне с реальными аварийными сигналами (дата, время и сопутствующая информация). Это позволяет контролировать их обработку.

Чтобы удалить данные имитационного аварийного сигнала, воспользуйтесь функциональным кодом H97. (Для доступа к данным H97 нажмите одновременно кнопки  и ) H97 автоматически обнуляется после удаления данных об аварии.

H69	Автоматическое торможение (антирекуперативное управление) (Выбор режима)
H76	Автоматическое торможение (Предел приращения частоты для торможения)

H69 задает антирекуперативное управление.

Если в преобразователе частоты, не оборудованном ШИМ-преобразователем или тормозным резистором, регенерированная энергия превышает тормозную способность, происходит аварийное отключение по перенапряжению.

Когда H69 = 1: антирекуперативное управление аналогично оригинальной функции в FVR-Micro. То есть когда напряжение шины постоянного тока превышает предустановленный предельный уровень, ПЧ в три раза увеличивает время торможения по сравнению с заданным значением, чтобы втрое уменьшить момент торможения. Таким образом преобразователь уменьшает регенерацию энергии условно. Данный алгоритм применим только к замедлению. Когда нагрузка на двигатель вызывает эффект торможения, этот алгоритм не оказывает никакого влияния.

Когда H69 = 4 или 2: ПЧ регулирует выходную частоту, поддерживая тормозной момент около 0 Н·м и на этапе разгона/торможения, и на этапе работы на постоянной скорости, чтобы предотвратить аварийное отключение по перенапряжению.

Поскольку слишком большое увеличение выходной частоты при антирекуперативном управлении опасно, ПЧ имеет ограничитель крутящего момента (Предел приращения частоты для торможения), который можно задать через H76. Ограничитель крутящего момента ограничивает выходную частоту ПЧ значением суммы опорной частоты и настройки H76.

Обратите внимание, что включенный ограничитель крутящего момента сдерживает работу функции антирекуперативного управления, поэтому в ряде случаев возможна авария по перенапряжению. Увеличение значения H76 (0,0-400 Гц) повышает эффективность антирекуперативного управления.

Кроме того, при замедлении, вызванном выключением команды пуска, функция антирекуперативного управления увеличивает выходную частоту так, что ПЧ может не остановить нагрузку в зависимости от ее состояния (например, при очень большом моменте инерции). Во избежание этого функциональный код H69 позволяет выбрать отмену антирекуперативного управления по истечении трехкратно увеличенного заданного времени торможения.

Настройки H69:	Функция
0	Отключено
1	Включено (Трехкратное увеличение времени торможения по сравнению с заданным временем при работе функции ограничения напряжения.)
4	Включено (Ограничение крутящего момента: отменить принудительный останов.)



Если разрешить антирекуперативное управление, то время торможения может автоматически увеличиться.

Антирекуперативное управление следует отменить, если подключен тормозной резистор.

H70 Функция автоматического предотвращения перегрузки

Код H70 задает интенсивность торможения выходной частоты для предотвращения аварийного отключения вследствие перегрузки. Эта функция уменьшает выходную частоту ПЧ до того, как он отключится из-за перегрева радиатора или перегрузки ПЧ (с индикацией аварии OH1 или OLU соответственно). Функция полезна для такого оборудования как насосы, для которых уменьшение выходной частоты приводит к уменьшению нагрузки и где необходимо поддерживать работу двигателя даже при падении выходной частоты.

Настройки H70	Функция
0.00	Торможение двигателя в течение времени торможения 1 (F08) или 2 (E11)
0.01...100.00	Торможение двигателя со скоростью от 0,01 до 100,00 Гц/с.
999	Отмена предотвращения перегрузки



Для оборудования, в котором уменьшение выходной частоты не приводит к уменьшению нагрузки, функция предотвращения перегрузки не используется и поэтому не должна быть активирована.

H71 Характеристики торможения

Если задать H71 = 1 (ON), то будет включена функция принудительного торможения. Если энергия, регенерированная во время торможения и возвращенная в преобразователь, превышает его тормозную способность, то может произойти аварийное отключение по перенапряжению. Функция принудительного торможения увеличивает потерю энергии двигателем во время торможения, повышая момент торможения.



Эта функция предназначена для контроля момента во время торможения, она не имеет эффекта при торможении нагрузки. Включение автоматического торможения (антирекуперативное управление H69 = 2 или 4) отменяет характеристики торможения, заданные кодом H71.

На дисплее панели управления можно отобразить счетчик времени наработки двигателя 1. Данная функция полезна для организации технического обслуживания машинного оборудования. H94 позволяет изменить наработку двигателя, задав нужное значение времени начала отсчета. Ввод значения «0» удаляет время наработки.

H98 позволяет разрешить или отменить

- (а) автоматическое снижение частоты несущей,
- (b) защиту от обрыва фазы на входе,
- (с) защиту от обрыва фазы на выходе в комбинации Бит 0 - Бит 4.

Автоматическое снижение частоты несущей (Бит 0)

Эта функция используется для ответственного оборудования, требующего поддержания работы ПЧ.

Даже в случае перегрева радиатора или перегрузки вследствие чрезмерной нагрузки, повышенной температуры окружающей среды или отказа системы охлаждения, включение этой функции снижает частоту несущей для предотвращения аварийного отключения (OH1 или OLU). Обратите внимание, что включение этой функции увеличивает шум двигателя.

Защита от обрыва фазы на входе (Lin) (Бит 1)

Если обрыв фазы на входе или небаланс междуфазных напряжений в трехфазной сети питания ПЧ оказывают сильное влияние на устройство, подключенные к главной цепи, эта функция останавливает ПЧ и отображает аварийный сигнал Lin.

Примечание

В конфигурациях с небольшой нагрузкой или с подключенным дросселем постоянного тока обрыв фазы или небаланс междуфазных напряжений могут быть не обнаружены из-за их небольшого влияния на устройство, подключенные к главной цепи.

Защита от обрыва фазы на выходе (OPL) (Бит 2)

При обнаружении обрыва фазы на выходе во время работы ПЧ, эта функция останавливает ПЧ и отображает аварию OPL. Если в выходной цепи установлен электромагнитный контактор, то в случае его отключения во время работы все фазы будут выключены. В этом случае эта функция защиты не будет работать.

Глава 6 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.1 Аварийные сигналы, отображаемые на дисплее


Таблица аварийных сигналов

Код аварии	Наименование	Код аварии	Наименование
OC1	Мгновенная перегрузка по току	dbH	Перегрев тормозного резистора
OC2		OL1 OL2	Перегрев двигателя 1 Перегрев двигателя 2
OC3		OLU	Перегрев преобразователя частоты
OU1	Перенапряжение	Er1	Ошибка памяти
OU2		Er2	Ошибка связи с панелью управления
OU3		Er3	Ошибка ЦПУ
LU	Пониженное напряжение	Er6	Рабочая защита
Lin	Обрыв фазы на входе	Er7	Ошибка настройки
OPL	Обрыв фазы на выходе	Er8	Ошибка связи RS-485
OH1	Перегрев радиатора	ErF	Ошибка сохранения данных при пониженном напряжении
OH2	Внешняя авария	Err	Имитационный аварийный сигнал
OH4	Защита двигателя (термистор РТС)	CoF	Обрыв провода обратной связи ПИД-регулятора


6.2 Отображение необычных символов на дисплее при отсутствии кода аварии

[1] ---- отображение четырех тире

Проблема Отображение четырех тире (----).

Возможные причины	Действия по проверке и устранению
(1) ПИД-регулирование выключено, когда для отображения на дисплее были выбраны команда ПИД и данные обратной связи.	Чтобы просмотреть другие коды на дисплее: проверьте настройки: E43 = 10 (команда ПИД) или 12 (данные обратной связи ПИД) Задайте для E43 значение, отличающееся от 10 или 12. Чтобы просмотреть команду PID или ее данные обратной связи: проверьте, отключено ли ПИД-регулирование (J01 = 0). Задайте J01 = 1 (Включено управление процессом, нормальный режим) или J01 = 2 (Включено управление процессом, инверсный режим).
(2) Когда работа по таймеру отменена (C21 = 0), таймер выбран как параметр для отображения на дисплее (E43 = 13). Когда была активирована работа по таймеру (C21= 1) и таймер был выбран как параметр для отображения на дисплее нажатием кнопки  , вы отменили работу по таймеру (C21 = 0).	Чтобы просмотреть другие параметры на дисплее: проверьте, что E32 = 13 (Таймер). Задайте для E43 значение, отличающееся от 13. Чтобы просмотреть значение таймера (в секундах): проверьте, что C21 = 0 (Отменено). Задайте C21 = 1.

[2] ____ отображение четырех символов нижнего подчеркивания

Проблема Хотя вы нажали кнопку  или подали команду пуска в прямом (**FWD**) или в обратном направлении (**REV**), двигатель не запускается, а на дисплее отображаются символы нижнего подчеркивания (____).

Возможные причины	Действия по проверке и устранению
(1) Низкое напряжение шины постоянного тока.	Находясь в режиме программирования, выберите с панели управления значение 5_01 в меню #5 «Информация по техобслуживанию». Затем проверьте, что заданное напряжение шины постоянного тока составляет или 200 В пост. тока, или 400 В пост. тока и менее для ПЧ трехфазной серии класса 400 В. Подключите ПЧ к источнику питания, отвечающему требованиям к входным характеристикам.

[3] Отображение скобок []

Проблема Отображение скобок [] при регулировании скорости с панели управления

Возможные причины	Действия по проверке и устранению
(1) Переполнение данных на светодиодном дисплее.	Проверить, не превышают ли выходная частота и коэффициент отображения (E50) значение 9999. Исправить настройку E50.

Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ

Для обеспечения бесперебойной работы и большого эксплуатационного ресурса проводите ежедневные и регулярные проверки. Проверки выполняются в соответствии с указаниями, приведенными в настоящей главе.



- Перед выполнением технического обслуживания и проверки обесточьте оборудование и подождите не менее пяти минут. Убедитесь, что светодиодный дисплей выключен.
Опасность поражения электрическим током!
- Проверку, техническое обслуживание и замену деталей разрешается выполнять только допущенным специалистам.
- Перед началом работы снимите наручные часы, кольца и другие металлические предметы.
- Пользуйтесь инструментами с изолированными ручками.
- Вносить изменения в конструкцию преобразователя частоты запрещается!
Опасность поражения электрическим током и получения травмы!

7.1 Ежедневные проверки

Осмотрите включенный или выключенный преобразователь частоты снаружи, не снимая крышек.

- Убедитесь в том, что технические характеристики соответствуют требованиям типовых технических условий.
- Убедитесь в том, что состояние окружающей среды соответствует требованиям раздела 2.1.
- Убедитесь в отсутствии индикации ошибок на дисплее и исправности клавиатуры.
- Убедитесь в отсутствии необычного шума, постороннего запаха или чрезмерной вибрации.
- Убедитесь в отсутствии следов перегрева, изменения цвета и прочих дефектов.

7.2 Периодическая проверка

Периодическую проверку выполняют в соответствии с перечнем, приведенным в таблице 7.1. Перед выполнением периодической проверки сначала остановите двигатель и обесточьте инвертор, и только затем снимите крышки с клеммных блоков.

Таблица 7.1. Список пунктов периодической проверки

Что проверяется	Раздел проверки	Порядок проверки	Критерий оценки	
Условия окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> 1) Проверьте температуру окружающего воздуха, влажность, вибрации и атмосферу (на пыль, газы, масляный туман, водяную взвесь). 2) Проверьте, не оставлены ли рядом с оборудованием инструменты и другие посторонние предметы, а также не находятся ли поблизости опасные вещества. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Осмотреть и измерить исправными приборами. 2) Осмотреть 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Соответствие характеристикам, указанным в настоящем документе. 2) Отсутствие посторонних предметов и опасных веществ. 	
Напряжение	Проверьте напряжения фаз сети на входе и напряжение цепи управления.	Измерить напряжения мультиметром или вольтметром.	Соответствие характеристикам, указанным в настоящем документе.	
Панель управления	<ol style="list-style-type: none"> 1) Чистота поверхности дисплея. 2) Отображение всех символов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2) Осмотреть 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2) На дисплее должны отображаться все символы. 	
Корпус, каркас и крышки	Проверьте на предмет: <ol style="list-style-type: none"> 1) Необычного шума или чрезмерной вибрации 2) Ослабленных болтовых соединений 3) Деформаций и разрывов 4) Потемнения вследствие перегрева 5) Загрязнений или скоплений пыли 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Осмотреть и послушать 2) Затянуть 3), 4), 5) Осмотреть 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2), 3), 4), 5) Отсутствие аномалий 	
Главная цепь	Общее	<ol style="list-style-type: none"> 1) Наличие и затяжка всех болтов и винтов. 2) Деформации устройств и изоляторов, трещины и изменения цвета вследствие перегрева и повреждения. 3) Наличие загрязнений и скоплений пыли. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Затянуть 2), 3) Осмотреть 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2), 3) Отсутствие аномалий
	Шины и провода	<ol style="list-style-type: none"> 1) Деформация и изменение цвета шин вследствие перегрева. 2) Потрескивание и изменение цвета оболочки проводов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2) Осмотреть 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2) Отсутствие аномалий
	Клеммные блоки	Отсутствие повреждений.	Осмотреть	Отсутствие аномалий
	Конденсатор шины постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"> 1) Утечка электролита, изменение цвета, трещины и вздутие корпуса. 2) Проверить, не сильно ли выступает предохранительный клапан. 3) При необходимости измерить емкость. 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2) Осмотреть 3) Измерить время разряда с емкостным тестером. 	<ol style="list-style-type: none"> 1), 2) Отсутствие аномалий 3) Время разряда должно быть меньше указанного в руководстве по ремонту.
	Тормозной резистор	<ol style="list-style-type: none"> 1) Необычный запах или трещины в изоляторах вследствие перегрева. 2) Обрыв проводов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Оценить запах и осмотреть 2) Осмотреть провода. Поочередно отсоединить и измерить сопротивление каждого провода. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Отсутствие аномалий 2) Не более $\pm 10\%$ номинального сопротивления тормозного резистора
	Трансформатор и реактор	Отсутствие необычного гула и запаха.	Проверить на запах и слух, осмотреть	Отсутствие аномалий

Что проверяется		Раздел проверки	Порядок проверки	Критерий оценки
Главная цель	Электромагнитный контактор и реле	1) Дребезжание во время работы. 2) Неровная поверхность контактов.	1) Проверить на слух 2) Осмотреть	1), 2) Отсутствие аномалий
Цель управления	Печатные платы	1) Ослабление винтовых и разъемных соединений. 2) Необычный запах и изменение цвета. 3) Трещины, сколы, деформация, заметная ржавчина. 4) Утечка электролита и деформация конденсаторов.	1) Затянуть 2) Оценить запах и осмотреть 3), 4) Осмотреть	1), 2), 3), 4) Отсутствие аномалий
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	1) Необычный шум, запах или чрезмерная вибрация. 2) Ослабленные болтовые соединения. 3) Изменение цвета вследствие перегрева.	1) Посмотреть и послушать, провентулировать вручную (при отключенном питании). 2) Затянуть 3) Осмотреть	1) Плавное вращение 2), 3) Отсутствие аномалий
	Вентиляционный маршрут	Радиатор, воздухозаборные и воздуховыпускные отверстия.	Осмотреть	Отсутствие аномалий

Удалите пыль с преобразователя частоты пылесосом. Сотрите загрязнения чистой ветошью.

7.3 Стандартный срок службы узлов

Преобразователь частоты состоит из множества электронных компонентов, включая полупроводниковые. В таблице 7.2 указаны сроки замены некоторых узлов, по истечении которого они подлежат замене (руководствуйтесь функцией прогнозирования ресурса). В ходе старения эти узлы утрачивают свои эксплуатационные свойства, что приводит к ухудшению характеристик или отказу преобразователя частоты.

По поводу замены обращайтесь в местное представительство компании Fuji Electric Co., Ltd.

Таблица 7.2. Срок службы узлов

Наименование	Стандартный срок службы (см. примечание ниже)
Сглаживающий конденсатор шины постоянного тока	40000 ч
Электролитические конденсаторы печатных плат	40000 ч
Вентилятор охлаждения	40000 ч

Примечание: эти сроки службы рассчитаны для эксплуатации в следующих условиях.

- Температура окружающей среды: 40 °C
- Коэффициент нагрузки: 80 % от номинального тока указанного в скобках () в главе 8 «Технические характеристики»
- Работа по 12 часов в сутки

При температуре воздуха более 40 °C либо в запыленной или загрязненной атмосфере срок службы короче.

Данными стандартными сроками службы следует руководствоваться только при замене. Они не гарантируют исправную работу преобразователя частоты.

7.4 Запросы относительно изделия и гарантия

7.4.1 При подаче запроса

При поломке изделия, неясностях или сбоях в работе предоставьте в местное представительство Fuji Electric Co., Ltd. следующую информацию:

- (1) Тип преобразователя частоты (см. раздел 1.1.)
- (2) Серийный номер (см. раздел 1.1)
- (3) Функциональные коды и их значения, измененные пользователем и отличающиеся от настроек по умолчанию (см. раздел 3.3)
- (4) Версия ROM (см. раздел 3.4.5)
- (5) Дата покупки
- (6) Суть запроса (например, место и характер поломки, неясные моменты, проявление неисправности и т. п.)
- (7) Год и неделя выпуска (см. раздел 1.1)

7.4.1 Гарантия на изделие

Информация для клиентов, которые приобрели продукцию Fuji Electric Co., Ltd. , описанную в настоящем документе:

При размещении заказа учитывайте следующие вопросы.

При запросе коммерческого предложения или размещения заказа на изделия, описанные в данном документе следует иметь в виду, что характеристики, которые не были специально оговорены в договоре, каталоге, спецификации или другом документе, будут соответствовать указанным в этом руководстве.

Кроме того, изделия, описанные в данном документе, следует использовать только по прямому назначению, эксплуатировать в месте с оговоренными условиями окружающей среды и периодически проверять. Эти пункты должны быть включены в договор с вашим продавцом оборудования или нашей компанией.

Мы рекомендуем вам принять надлежащие меры по организации эксплуатации, проверки и технического обслуживания приобретенного оборудования еще до его получения.

[1] Бесплатный гарантийный период и объем гарантии

(1) Бесплатный гарантийный период

- 1) Гарантийный срок на изделие составляет один год с даты покупки или восемнадцать месяцев с даты выпуска, нанесенного на паспортной табличке, в зависимости от того, какая из дат окончания раньше.
- 2) Гарантия может быть аннулирована в случае, если условия окружающей среды, частота и продолжительность времени работы не соответствуют установленным производителем.
- 3) Гарантийный период на детали, отремонтированные сервисной службой компании Fuji Electric Co., Ltd.'s составляет шесть месяцев с даты завершения ремонта.

(2) Объем гарантии

- 1) Если во время гарантийного срока возникнет неисправность, причина которой входит в сферу ответственности компании Fuji Electric Co., Ltd., то компания бесплатно заменит или отремонтирует неисправный узел по месту продажи или доставки изделия. Однако изделие не подлежит бесплатному ремонту в следующих случаях:

- ① Причиной поломки являются несоответствующие условия эксплуатации и нарушения правил обращения с изделием, приведенных в каталоге, руководстве по эксплуатации, спецификациях и другой действующей документации.
 - ② Поломка была вызвана работой изделия, выпущенного или поставленного не компанией Fuji Electric Co., Ltd.
 - ③ Поломка была вызвана продуктом, который не был выпущен компанией Fuji Electric Co., Ltd., таким как оборудование или программное обеспечение клиента.
 - ④ Поломка программируемого изделия Fuji Electric Co., Ltd. была вызвана микропрограммным обеспечением другого разработчика или результатами его использования.
 - ⑤ Поломка вызвана модификацией или ремонтом, выполненным не силами компании Fuji Electric Co., Ltd.
 - ⑥ Поломка была вызвана неправильным техническим обслуживанием и заменой, выполненными с использованием расходных материалов, не указанных в настоящем руководстве, каталоге и т. п.
 - ⑦ Поломка была вызвана технической или научной проблемой, о которой еще не было известно на момент покупки и доставки изделия.
 - ⑧ Изделие применялось неправильно или не по назначению.
 - ⑨ Причина поломки не входит в сферу ответственности компании, например, попадание молнии или стихийное бедствие.
- 2) Указанная здесь гарантия распространяется только на приобретенное или поставленное изделие.
- 3) Гарантия, срок действия которой указан выше, не предусматривает компенсацию убытков (поломка или уничтожение оборудования, упущенная выгода и т.п.), вызванных или причиненных неисправностью приобретенного или поставленного изделия.
- 3) Диагностика неисправности

Как правило, предварительную диагностику неисправности предлагается выполнить клиенту. Однако по запросу клиента компания или ее сервисная сеть могут выполнить диагностику на платной основе. В этом случае оплату производит заказчик по тарифам компании.

[2] Исключение ответственности за неиспользованные возможности и т. п.

Независимо от того, произошла ли поломка в течение или по окончании гарантийного срока, компания Fuji Electric Co., Ltd. не несет ответственность за любые неиспользованные возможности, упущенную выгоду, повреждения, вызванные особыми обстоятельствами, вторичные повреждения и выплату компенсаций за несчастные случаи или повреждения ее продукции изделиями других производителей, независимо от того, были можно ли было их предусмотреть или нет.

[3] Период поддержки (ремонта и снабжения запасными частями) по завершении производства

Компания будет ремонтировать снятые с производства модели (изделия) в течение семи лет с месяца и года прекращения производства. Компания будет поставлять требуемые для ремонта запасные части в течение семи лет с месяца и года прекращения производства. Однако если расчетный срок службы определенных электронных компонентов и других деталей очень короткий, то в некоторых случаях поставка запасных частей или выполнение ремонта в течение этих семи лет может быть затруднительным. За более подробной информацией обратитесь в представительство или сервисный центр нашей компании.

[4] Передача прав

Если изделие стандартного исполнения не требует выполнения настроек и регулировок в прикладном программном обеспечении, то после его получения заказчиком компания не несет ответственности за настройки, выполненные на месте основной или пробной эксплуатации.

[5] Оплата услуг

В цену приобретенных и доставленных изделий не входит оплата командировочных расходов наших сервисных специалистов. В зависимости от запроса, это можно обсудить отдельно.

[6] Установленный объем услуг

Предполагается, что всё вышесказанное относится к сделкам и эксплуатации в стране, где вы приобрели изделия.

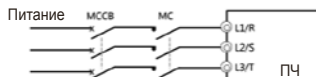
Детальную информацию вы можете получить у своего поставщика или в компании Fuji Electric Co., Ltd.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Во избежание риска опасных инцидентов, которые могут быть вызваны повреждением преобразователя частоты, установите на вводе питания автоматический выключатель в литом корпусе (МССВ), обладающий следующими характеристиками:

- Отключающая способность: мин. 10 кА
- Номинальное напряжение: мин. 500 В

Напряжение источника питания	Мощность применяемого двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Номинал предохранителя (А)	Ном. ток (А) МССВ (без УДТ)
Трехфазное 400 В	0,4	FVR0.4AS1S-4	3	6
	0,75	FVR0.75AS1S-4	6	
	1,5	FVR1.5AS1S-4	10	10
	2,2	FVR2.2AS1S-4	15	15
	3,7	FVR3.7AS1S-4	20	20
Однофазное 200 В	0,4	FVR0.4AS1S-7	10	10
	0,75	FVR0.75AS1S-7	15	15
	1,5	FVR1.5AS1S-7	30	20
	2,2	FVR2.2AS1S-7	40	35



Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1 Стандартные модели

8.1.1 Однофазная серия 200 В

Пункт		Технические характеристики				
Тип		0,4	0,75	1,5	2,2	
Номинальная мощность применяемого двигателя (кВт) *1		0,4	0,75	1,5	2,2	
Номинальные значения на выходе	Номинальная мощность (кВА) *2	0,9	1,6	2,8	3,8	
	Номинальное напряжение (В) *3	Трехфазное, 200-240 В (с авторегулировкой напряжения)				
	Номинальный ток (А) *4	3,5 (2,5)	4,2 (4,2)	9,2 (7,5)	10,0 (10,0)	
	Перегрузочная способность	150 % номинального выходного тока (указанного в скобках) в течение 1 минуты				
	Номинальная частота	50 /60 Гц				
Номинальные значения на входе	Число фаз, напряжение, частота		Одна фаза, 200-240 В, 50/60 Гц			
	Отклонения напряжения и частоты		Напряжение: от +10 до -10 %, частота: от +5 до -5 %			
	Номинальный ток (А) *6	(без УДТ)	5,4	9,7	16,4	24,0
	Требуемая мощность источника питания (кВА) *7		0,7	1,3	2,4	3,5
Торможение	Момент (%) *8		100		50	30
	Торможение постоянным током		Начальная частота торможения *9: от 0,0 до 60,0 Гц. Время торможения: от 0,0 до 30,0 с, уровень торможения: от 0 до 100 %.			
	Тормозной транзистор		Встроенный			
Применимые стандарты безопасности:		UL61800-5-1, IEC 61800-5-1 (по заявке)				
Корпус		IP20 (IEC 60529), UL открытого типа (UL50)				
Способ охлаждения		Вентилятором				
Масса (кг)		0,6	0,6	1,0	1,0	

*1 Стандартные 4-полюсные двигатели Fuji.

*2 Номинальная мощность при выходном напряжении 220 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания на входе.

*4 Нагрузку следует ограничить так, чтобы непрерывный рабочий ток не превышал номинальный ток, указанный в скобках, если несущая частота установлена равной 3 кГц и выше или при температуре воздуха более 40 °С.

*5 Небаланс междуфазного напряжения (%) = $\frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{3 - \text{среднее напряжение фазы (В)}} \times 67$ (см. IEC 61800-3)

Если его значение составляет от 2 % до 3 %, установите дополнительный дроссель переменного тока (ACR).

- *6 Расчетное значение при мощности источника питания 500 кВА (умноженная на 10 мощность преобразователя частоты, когда она превышает 50 кВА) и преобразователь частоты подключен к нагрузке, мощность которой составляет 5 % от мощности источника питания.
- *8 Средний тормозной момент, когда двигатель работает без нагрузки и замедляется от частоты вращения 60 Гц с включенной автоматической регулировкой напряжения (изменяется в зависимости от частоты вращения двигателя).
- *9 Доступно только для привода с асинхронным двигателем.

8.1.2 Трехфазная серия 400 В

Пункт		Технические характеристики					
Тип		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	
Номинальная мощность применяемого двигателя (кВт) *1		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	
Номинальные значения на выходе	Номинальная мощность (кВА) *2	1,1	1,9	3,2	4,1	6,8	
	Номинальное напряжение (В) *3	Трехфазное, 380-240 В (с авторегулировкой напряжения)					
	Номинальный ток (А)	1,8 (1,5)	2,5 (2,5)	4,3 (4,2)	6,3 (5,5)	10,5 (9,0)	
	Перегрузочная способность	150 % номинального выходного тока (указанного в скобках) в течение 1 минуты					
	Номинальная частота (Гц)	50/60 Гц					
Номинальные значения на входе	Число фаз, напряжение, частота		Одна фаза, 380-240 В, 50/60 Гц				
	Отклонения напряжения и частоты		Напряжение: От +10 до -15 % (небаланс междуфазного напряжения: не более 2 %) *5, частота: от +5 до -5 %.				
	Номинальный ток (А) *6	(без УДТ)	1,7	3,1	5,9	8,2	13,0
	Требуемая мощность источника питания (кВА) *7		0,6	1,1	2,0	2,9	4,9
Торможение	Момент (%) *8		100		50	30	
	Торможение постоянным током		Начальная частота торможения *9: от 0,0 до 60,0 Гц. Время торможения: от 0,0 до 30,0 с, уровень торможения: от 0 до 100 %.				
	Тормозной транзистор		Встроенный				
Применимые стандарты безопасности:		UL61800-5-1, IEC 61800-5-1 (по заявке)					
Корпус		IP20 (IEC 60529), UL открытого типа (UL50)					
Способ охлаждения		Естественное		Вентилятором			
Масса (кг)		0,8	0,8	0,9	1,0	1,3	

*1 Стандартные 4-полюсные двигатели Fuji.

*2 Номинальная мощность при выходном напряжении 440 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания на входе.

*5 Небаланс междуфазного напряжения (%) = $\frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{3 - \text{среднее напряжение фазы (В)}} \times 67$ (см. IEC 61800-3)

Если его значение составляет от 2 % до 3 %, установите дополнительный дроссель переменного тока (ACR).

*6 Расчетное значение при мощности источника частоты 500 кВА (умноженная на 10 мощность преобразователя частоты, когда она превышает 50 кВА) и преобразователь частоты подключен к нагрузке, мощность которой составляет 5 % от мощности источника питания.

*8 Средний тормозной момент, когда двигатель работает без нагрузки и замедляется от частоты вращения 60 Гц с выключенной автоматической регулировкой напряжения (изменяется в зависимости от частоты вращения двигателя).

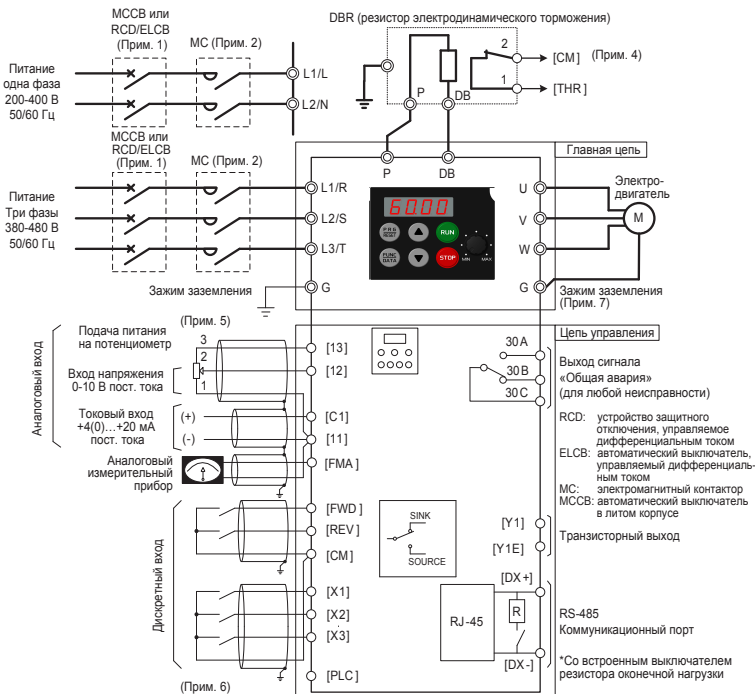
*9 Доступно только для привода с асинхронным двигателем.

8.2 Характеристики зажимов


8.2.1 Назначение зажимов

Подробные сведения о назначении зажимов главной цепи и цепи управления приведены в разделах 2.3.5 и 2.3.6 (таблица 2.7).

8.2.2 Схема подключений с входами внешних сигналов



(Прим. 1) Установите рекомендуемый автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) или УДТ (RCD)/АВДТ (ELCB, с защитой от сверхтоков) в главной цепи для защиты преобразователя частоты. Не используйте MCCB или УДТ/АВДТ, номинальный ток которых превышает номинальный ток аппарата.

- (Прим. 2) Электромагнитный контактор (MC) следует, если необходимо, установить независимо от МССВ или АВДТ, чтобы отключать подачу питания на инвертор. При установке MC или соленоидов вблизи преобразователя частоты требуется подключить устройство защиты от перенапряжения параллельно их катушкам.
- (Прим. 4) Функция **THR** может быть использована путем назначения сигнала «9» (внешняя авария) на любой зажим от [X1] до [X3], [FWD] или [REV] (функциональный код E01 - E03, E98 или E99).
- (Прим. 5) Частоту можно устанавливать задатчиком (внешним потенциометром), подключенным между зажимами [11], [12] и [13] вместо подачи сигнала напряжения (0...+10 В пост. тока или 0...+5 В пост. тока) между зажимами [12] и [11].
- (Прим. 6) Для проводки цепи управления используйте витую пару или экранированные провода с подключенными к земле экранами. Во избежание сбоев вследствие помех прокладывайте линии цепи управления как можно дальше от линий главной цепи (не менее 10 см). Запрещается прокладывать их вместе в одном кабель-канале. Линии цепи управления должны пересекать линии главной цепи под прямым углом.
- (Прим. 7) Для уменьшения шумов рекомендуется подключать трехфазный двигатель четырехпроводным кабелем. Подключите заземляющий проводник двигателя к зажиму заземления  на преобразователе частоты.

На приведенной выше схеме преобразователя показаны выводы для запуска и останова двигателя и регулировки частоты вращения. Ниже приведены указания по подключению.

- (1) Задайте функциональный код F02 = 1 (Внешние сигналы).
- (2) Задайте функциональный код F01 = 1 (Вход напряжения – зажим [12]) F01 = 2 (Вход тока на зажим [C1]).
- (3) Замкните накоротко зажимы [FWD] и [CM], чтобы запустить двигатель в прямом направлении и разомкните их, чтобы остановить двигатель. Замкните накоротко зажимы [FWD] и [CM], чтобы запустить двигатель в обратном направлении и разомкните их, чтобы остановить двигатель.
- (4) При регулировании частоты сигналом 0...+10 В пост. тока на входе напряжения ноль соответствует максимальной частоте. При регулировании частоты сигналом +4...+20 мА пост. тока ноль соответствует максимальной частоте.




8.3 Функции защиты

«—»: не применяется

Наименование	Описание		Индикация на дисплее	Сигнал на выходе «авария» [30A,B,C]
Защита от перегрузки по току	- Выключает выход преобразователя частоты для защиты от сверхтока, вызванного перегрузкой.	Во время разгона Во время торможения	OC1	Есть
Защита от короткого замыкания	- Выключает выход преобразователя частоты для защиты от сверхтока, вызванного коротким замыканием в выходной цепи.		OC2	
Защита от замыкания на землю	- Выключает выход преобразователя частоты для защиты от сверхтока, вызванного замыканием на землю в выходной цепи. Эта защита эффективна только при пуске преобразователя частоты. При включении преобразователя частоты без устранения замыкания на землю эта защита может не сработать.		OC3	
Защита от перенапряжений	Выключает выход преобразователя частоты при обнаружении перенапряжения (400 В пост. тока для серии 200 В и 800 В пост. тока для серии 400 В) в шине постоянного тока. Данная защита не обеспечивается, если чрезмерное напряжение было подано в линию переменного тока по неосмотрительности.	Во время разгона Во время торможения Во время работы на постоянной скорости (останов)	OU1 OU2 OU3	Есть

Наименование	Описание	Индикация на дисплее	Сигнал на выходе «авария» [30А,В,С]	
Защита от пониженного напряжения	Выключает выход преобразователя частоты при падении напряжения шины постоянного тока ниже уставки пониженного напряжения (200 В пост. тока для серии 200 В и 400 В пост. тока для серии 400 В). Однако когда F14 = 4 или 5, аварийный сигнал не подается даже при падении напряжения шины постоянного тока.	LU	Есть (Прим.)	
Защита от обрыва фазы на входе	Выключает выход преобразователя частоты при обнаружении обрыва фазы на входе. Эта функция предотвращает воздействие сильной нагрузки на преобразователь частоты вследствие обрыва фазы на входе или небаланса междуфазных напряжений, способной повредить его. Если подключенная нагрузка невелика или к преобразователю частоты подключен дроссель постоянного тока, то данная функция может не обнаружить возникший обрыв фазы на входе. В однофазных преобразователях эта функция выключена (заводская настройка).	Lin	Есть	
Защита от обрыва фазы на выходе	Обнаруживает обрыв проводки на выходе инвертора во время его пуска и работы, и выключает выход инвертора.	OPL	Есть	
Защита от перегрева	Преобразователь частоты	- Выключает выход преобразователя частоты при обнаружении чрезмерной температуры радиатора в случае поломки вентилятора или перегрузки.	OH1	Есть
	Тормозной резистор	- Защищает тормозной резистор от перегрева в соответствии с уставкой электронного реле защиты от перегрева тормозного резистора. * Функциональный код следует задать в соответствии с используемым резистором (встроенным или внешним).	dbH	Есть
Защита от перегрузки	Выключает выход преобразователя частоты в зависимости от температуры радиатора и температуры коммутационного элемента, рассчитанной по выходному току	OLU	Есть	
Защита двигателя	Электронное тепловое реле защиты от перегрузки	Выключает выход преобразователя частоты в зависимости от уставки электронного теплового реле для защиты двигателя от перегрузки. Функция защищает двигатели общего назначения и двигатели с преобразователем частоты во всем диапазоне частоты вращения; возможна защита второго двигателя. * Можно задать уставку температуры и выдержку времени (от 0,5 до 0,75 минуты).	OL1 OL2	Есть
	Термистор PTC	Для защиты двигателя выход преобразователя частоты выключается по сигналу со входа термистора PTC. Термистор PTC подключен между зажимами [C1] и [11], а резистор – между зажимами [13] и [C1].	OH4	Есть
	Предупреждение о перегрузке	При достижении предустановленного уровня перегрузки подает предупреждение о том, что электронное тепловое реле защиты может остановить двигатель.	—	—
Защита от опрокидывания двигателя	Срабатывает, если выходной ток преобразователя частоты превышает уставку мгновенного токоограничения, предотвращая отключение инвертора (во время разгона или работы на постоянной скорости)	—	—	
Вход «внешняя авария»	Выключает выход преобразователя частоты при получении аварийного сигнала через дискретный вход THR .	OH2	Есть	

(Прим.) При определенных значениях функциональных кодов сигнал с выхода «авария» не подается.

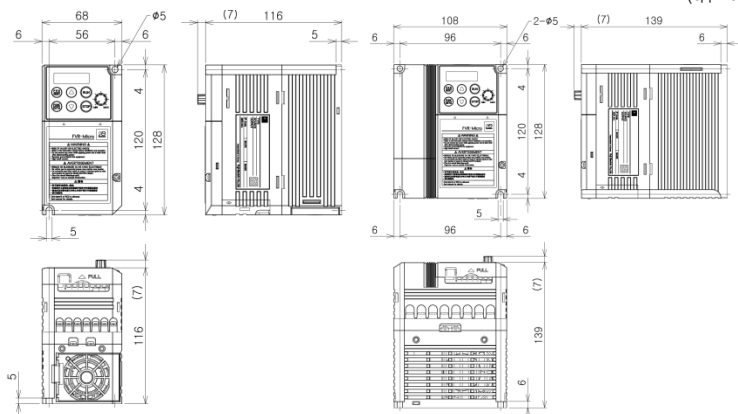
Наименование	Описание	Индикация на дисплее	Сигнал на выходе «авария» [30А,В,С]
Релейный выход «общая авария» (для любой неисправности)	Когда преобразователь подает аварийный сигнал и выключает свой выход, он сигнализирует об этом через выход с релейным контактом. < Сброс аварии > Состояние аварийного останова сбрасывают нажатием кнопки  или подачей сигнала на дискретный вход RST . < Сохранение записей в журнал аварий > Изделие сохраняет и отображает данные о четырех предыдущих авариях.	—	Есть
Ошибка памяти	Изделие проверяет содержимое памяти при включении питания и во время записи данных. При обнаружении ошибки памяти выход изделия выключается.	Er1	Есть
Ошибка ЦПУ	Выход изделия выключается при обнаружении ошибки ЦПУ, вызванной шумом или каким-либо другим фактором.	Er3	Есть
Ошибка в работе функции проверки пуска	Приоритет кнопки STOP	Er6	Есть
	Нажатие кнопки  приводит к замедлению и остановке двигателя даже если преобразователь частоты был запущен командой, поданной через зажимы или коммуникационные порты (сетевой режим работы). После останова двигателя изделие подает аварийный сигнал Er6.		
	Преобразователь частоты запрещает любые операции пуска и отображает «Er6» на дисплее, если команда пуска (run) присутствовала во время любого из следующих изменений состояния: <ul style="list-style-type: none"> - Подача питания - Сброс аварийного питания нажатием кнопки  или подачей сигнала сброса на вход RST. - Режим работы ПЧ был переключен командой link (LE), а команда run активна на включаемом источнике. 		
Ошибка настройки *1	Выключает выход преобразователя частоты при обнаружения сбоя, прерывании настройки или при неправильной настройке параметров двигателя.	Er7	Есть
Ошибка связи RS-485	Выключает выход преобразователя частоты при обнаружении ошибки связи через RS-485.	Er8	Есть
Ошибка сохранения данных при пониженном напряжении	Изделие отображает код аварии, когда невозможно сохранить данные вследствие срабатывания защиты по пониженному напряжению.	ErF	Есть
Повторный пуск	После аварийного выключения выхода изделия эта функция автоматически сбрасывает аварию и повторно запускает преобразователь частоты. (Количество попыток повторного пуска и интервал между остановом и перезапуском задаются пользователем.)	—	—
Защита от бросков напряжения	Защищает ПЧ от бросков напряжения между одним из проводников линии питания главной цепи и землей.	—	—
Защита от кратковременного нарушения питания	Выключает выход преобразователя частоты при обнаружении нарушения питания длительностью 15 мс и более. Если выбрать настройку «повторный пуск после кратковременного нарушения питания», то функция перезапустит ПЧ по истечении заданной выдержки времени после восстановления питания.	—	—

Наименование	Описание	Индикация на дисплее	Сигнал на выходе «авария» [30А,В,С]
Предотвращение перегрузки	В случае перегрева охлаждающего вентилятора или в условиях перегрузки (на дисплее отображается ОН 1 или OL U), выходная частота уменьшается для предотвращения выключения преобразователя частоты.	—	—
Имитационный аварийный сигнал	Этот аварийный сигнал подается кнопками для проверки реагирования изделия на аварию.	Егг	Есть
Обнаружение обрыва провода обратной связи ПИД-регулятора	При обнаружении обрыва провода обратной связи ПИД-регулятора данная функция подает аварийный сигнал.	СоF	Есть

*1 Доступно только для привода с асинхронным двигателем.

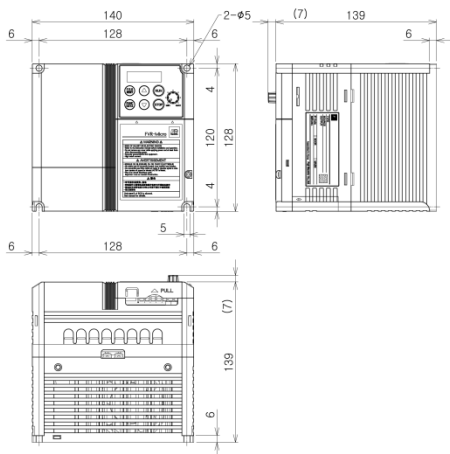
8.4 Габаритные размеры

(ед. изм.: мм)



[FVR0.4AS1S-7/FVR0.75AS1S-7]

[FVR1.5AS1S-7/FVR2.2AS1S-7/
FVR0.4AS1S-4~FVR2.2AS1S-4]




[FVR3.7AS1S-4]

Глава 9 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

9.1 Соответствие Директиве ЕС по низковольтному оборудованию

Преобразователи частоты с маркировкой SE считаются соответствующими Директиве ЕС по низковольтному оборудованию, если они смонтированы в соответствии со следующими требованиями.


ОСТОРОЖНО!

1. Зажим заземления  должен быть всегда соединен с землей. Запрещается использовать устройство дифференциального тока (УДТ) или автоматический выключатель дифференциального тока (АВДТ) в качестве единственного средства защиты от поражения электрическим током. Сечение проводников заземления должно быть больше сечения проводников линий питания.
* С защитой от сверхтоков.
2. Используемые с преобразователем частоты автоматический выключатель в литом корпусе (МССВ), устройство дифференциального тока (УДТ) или автоматический выключатель дифференциального тока (АВДТ) и электромагнитный контактор (МС) должны соответствовать европейским (EN) или международным (IEC) стандартам.
3. Когда для защиты от поражения электрическим током на вводе питания преобразователя частоты устанавливается устройство дифференциального тока (УДТ)/автоматический выключатель дифференциального тока (АВДТ), то они должны относиться к **типу В**, если источник питания трехфазный 200/400 В. Для однофазного источника питания 200 В используют **тип А**. Если УДТ/АВДТ не используются, то следует принять любые меры защиты, связанные с изоляцией изделия от другого оборудования, подключенного к той же линии питания, такие как применение двойной или усиленной изоляции, или подача питания через разделительный трансформатор.
4. Степень загрязнения окружающей среды в месте установки преобразователя частоты не должна превышать 2. При степени загрязнения 3 или 4 преобразователь частоты устанавливают в оболочке со степенью защиты не хуже IP54.
5. Во избежание случайного прикосновения к частям под напряжением устанавливайте преобразователь частоты и входной или выходной фильтры в оболочке со степенью защиты не менее IP2X (верхняя поверхность оболочки должна иметь степень защиты не менее IP4X и обеспечивать легкий доступ).
6. Если ПЧ имеет встроенного фильтра помех, то для того чтобы обеспечить соответствие Директиве по ЭМС, следует подключить к нему внешний фильтр помех.
7. Запрещается подключать любые медные проводники непосредственно к зажиму заземления. Установите на проводники обжимные наконечники с оловянным или аналогичным покрытием.
8. При эксплуатации на высоте более 2000 м основная изоляция соответствует уровню изоляции цепи управления. Эксплуатация преобразователя частоты на высоте более 3000 м запрещается.
9. Нейтральный проводник источника питания в трехфазных преобразователях частоты 400 В должен быть заземлен.
10. Преобразователь прошел испытания на короткое замыкание в соответствии с п. 5.2.3.6.3 стандарта EN 61800-5-1 в следующих условиях:
Ток короткого замыкания в линии питания: 5 кА
Максимум 240 В
Максимум 480 В

Соответствие Директиве ЕС по низковольтному оборудованию (продолжение)

 **ОСТОРОЖНО!**

Используйте провода, перечисленные в IEC 60364-5-52.

Напряжение источника питания	Мощность применимого двигателя (кВт)	Тип преобразователя частоты	Рекомендуемое сечение проводников (мм ²)			
			*2 Ввод питания главной цепи [L1/R, L2/S, L3/T] [L1/L, L2/N] Заземление [ G]	*2 Выход преобразователя частоты [U, V, W]	*2 Тормозной резистор [P, DB]	Цепь управления [30A, 30B, 30C]
Трёхфазное 400 В	0,4	FVR0.4AS1S-4	2,0(2,0)			0,5
	0,75	FVR0.75AS1S-4				
	1,5	FVR1.5AS1S-4				
	2,2	FVR2.2AS1S-4				
	3,7	FVR3.7AS1S-4				
Однофазное 200 В	0,4	FVR0.4AS1S-7	2,0(2,0)	2,0(2,0)	2,0(2,5)	
	0,75	FVR0.75AS1S-7				
	1,5	FVR1.5AS1S-7	2,0(3,5)			
	2,2	FVR2.2AS1S-7	5,5(5,5)			

MCCB: автоматический выключатель в литом корпусе

RCD: устройство дифференциального тока (УДТ)

ELCB: автоматический выключатель дифференциального тока (АВДТ)

*1 Типоразмер и модель MCCB или RCD/ELCB (с защитой от сверхтоков) выбирают в зависимости от мощности силового трансформатора. См. соответствующую техническую документацию.

*2 Рекомендованное сечение приведено для медных проводников с рабочей температурой 75 °C при температуре окружающей среды 50 °C. Разрешается использовать только эти проводники.

Соответствие Директиве ЕС по низковольтному оборудованию (продолжение)



Во избежание риска опасных инцидентов, которые могут быть вызваны повреждением инвертора, установите на вводе питания аппарат защиты, обладающий следующими характеристиками:

- Отключающая способность: мин. 10 кА
- Номинальное напряжение: мин. 500 В

Напряжение источника питания	Мощность применимого двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Номинальный ток (А) МССВ (без УДТ)
Трехфазное 400 В	0,4	FVR0.4AS1S-4	6
	0,75	FVR0.75AS1S-4	
	1,5	FVR1.5AS1S-4	10
	2,2	FVR2.2AS1S-4	15
	3,7	FVR3.7AS1S-4	20
Однофазное 200 В	0,4	FVR0.4AS1S-7	10
	0,75	FVR0.75AS1S-7	15
	1,5	FVR1.5AS1S-7	20
	2,2	FVR2.2AS1S-7	35



9.2 Соответствие стандарту Лаборатории по технике безопасности США и включение в номенклатуру Канадской Лаборатории по технике безопасности

Преобразователи частоты отвечают стандартам UL (США) и CSA (Канада) при соблюдении перечисленных ниже требований.



Для защиты групповой цепи не используются твердотельные устройства защиты. Защита групповой цепи обеспечивается в соответствии с Национальными электротехническими нормами и правилами США и любыми национальными ПУЭ.

1. Для каждой модели должно быть установлено твердотельное устройство защиты от перегрузки (электронное реле защиты от перегрузки двигателя). Функциональные коды F10-F12 и H89 заданы для нужного уровня защиты.
2. Источник питания преобразователя частоты соответствует характеристикам из таблицы ниже (для защиты от короткого замыкания).
3. Используются только медные провода, рассчитанные на 75 °C (167 °F).
4. В цепи управления используются только провода Класса 1.

Соответствие стандарту Лаборатории по технике безопасности США и включение в номенклатуру Канадской лаборатории по технике безопасности (продолжение)

 **ОСТОРОЖНО!**

Характеристики защиты от короткого замыкания

При защите автоматическим выключателем его номинальный ток не должен превышать указанного в таблице ниже среднеквадратичного значения, а напряжение – максимального значения.

■ Характеристики автоматического выключателя

Напряжение источника питания	Тип преобразователя частоты	Макс. напряжение питания	Ток источника питания
Трёхфазное 400 В	FVR0.4AS1S-4	480 В перем. тока	Не более 5000 А
	FVR0.75AS1S-4		
	FVR1.5AS1S-4		
	FVR2.2AS1S-4		
	FVR3.7AS1S-4		
Однофазное 200 В	FVR0.4AS1S-7	240 В перем. тока	Не более 5000 А
	FVR0.75AS1S-7		
	FVR1.5AS1S-7		
	FVR2.2AS1S-7		

Соответствие стандарту Лаборатории по технике безопасности США и включение в номенклатуру Канадской лаборатории по технике безопасности (продолжение)

⚠ ОСТОРОЖНО!

5. При входном напряжении 200 В установите сертифицированный UL автоматический выключатель на 240 В и более, а при входном напряжении 400 В - автоматический выключатель на 480 В и более, см. таблицу ниже.

Напря- жение источника питания	Тип преобразо- вателя частоты	Требуемый момент, фунт- дюйм (Нм)			Сечение провода, AWG или kcmil (мм ²)			Автоматический выключатель (А)
		Зажим главной цепи	Цепь управления		*3 Зажим главной цепи	Цепь управления		
			*1 TERM1	*2 TERM2-1 TERM2-2		*1 TERM1	*2 TERM2-1 TERM2-2	
Трехфазное 400 В	FVR0.4AS1S-4	10,6 -12,4 (1,2-1,4)	3,6 (0,4)	4,5 (0,5)	AWG20 ... AWG10	AWG22 ... AWG14 (0,34... 2,1 мм ²)	AWG26 ... AWG14 (0,25 ... 2,1 мм ²)	6
	FVR0.75AS1S-4							6
	FVR1.5AS1S-4							10
	FVR2.2AS1S-4							15
	FVR3.7AS1S-4							20
Однофазное 200 В	FVR0.4AS1S-7	8,7 (0,98)	3,6 (0,4)	4,5 (0,5)	AWG22 ... AWG16	AWG14 (0,34... 2,1 мм ²)	AWG14 (0,25 ... 2,1 мм ²)	10
	FVR0.75AS1S-7							15
	FVR1.5AS1S-7							20
	FVR2.2AS1S-7							35

*1 Первый ряд в клеммной колодке [Y1]-[X3].

*2 Все, кроме TERM1.

*3 В квадратных скобках [] указано сечение (AWG) заземляющего проводника, если имеется.

Соответствие стандарту Лаборатории по технике безопасности США и включение в номенклатуру Канадской лаборатории по технике безопасности (продолжение)

⚠ ОСТОРОЖНО!

6. Чтобы обеспечить соответствие требованиям CSA, на вводе моделей с питанием 200 В перем. тока следует установить УЗИП с номинальным напряжением 240 В (фаза-земля), 240 В (фаза-фаза) категории перенапряжения 3, рассчитанное на номинальное выдерживаемое пиковое напряжение 4 кВ (мощность 3,7 кВт и менее).
Чтобы обеспечить соответствие требованиям CSA, на вводе моделей с питанием 400 В перем. тока следует установить УЗИП с номинальным напряжением 278 В (фаза-земля), 480 В (фаза-фаза) категории перенапряжения 3, рассчитанное на номинальное выдерживаемое пиковое напряжение 4 кВ.
7. Все модели с номинальным входным напряжением 380-480 В следует подключать к источнику питания с системой заземления TN-C, т. е. обладающим следующими характеристиками: 3 фазы, 4 провода, соединение звездой (480 В/277 В), чтобы напряжение фаза-земля не превышало 300 В.
8. Максимальная температура окружающей среды 50 °C (122 °F).
9. Степень загрязнения окружающей среды – только 2.

Установка

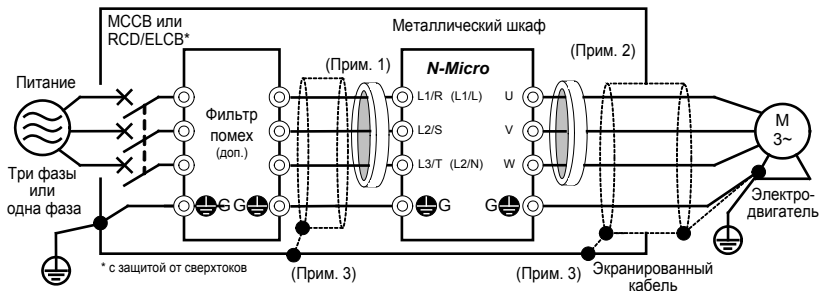


Рис. 10.1 Установка преобразователя частоты с фильтром помех в металлическом шкафу

- Примечание 1.** Для снижения радиопомех в два раза пропустите входные провода фильтра помех (экранированный кабель и провод заземления в жгуте) через ферритовое кольцо.
- Примечание 2.** Для снижения радиопомех в два раза пропустите выходные провода фильтра помех (экранированный кабель и провод заземления в жгуте) через ферритовое кольцо.
- Примечание 3.** Подключите экран экранированного кабеля к корпусу двигателя и шкафа, и заземлите двигатель и шкаф.



На излучаемые помехи сильно влияют условия монтажа. При отсутствии ферритовых колец следует проверить, что их уровень не превышает допустимого значения.

Ток утечки

Таблица 11.2 Ток утечки фильтра помех

Электропитание на входе	Тип преобразователя частоты	Тип фильтра	Ток утечки (мА)
Трёхфазное 400 В	FVR0.4AS1S-4	B84143A0010A166	3,1
	FVR0.75AS1S-4	B84143A0010A166	3,1
	FVR1.5AS1S-4	B84143A0010A166	3,1
	FVR2.2AS1S-4	B84143A0010A166	3,1
	FVR3.7AS1S-4	B84143AC020A166	3,1
Однофазное 200 В	FVR0.4AS1S-7	B84142A0010A166	2,59
	FVR0.75AS1S-7	B84142A0010A166	2,59
	FVR1.5AS1S-7	B84142A0030R166	1,73
	FVR2.2AS1S-7	B84142A0030R166	1,73

Простой преобразователь частоты с расширенными возможностями
FVR-Micro

Руководство по эксплуатации

Первое издание,
декабрь 2017

Fuji Electric Co., Ltd.

Цель настоящего руководства по эксплуатации – предоставить точную информацию по монтажу, настройке и работе с преобразователями частоты FVR-Micro. Мы будем благодарны, если вы пришлете свои комментарии относительно любых ошибок или пропусков, которые вы, возможно, нашли в документе, или любые предложения по его дальнейшему совершенствованию.

Компания Fuji Electric Co., Ltd. При любых обстоятельствах не отвечает за прямые или косвенные убытки, вызванные использованием информации, содержащейся в настоящем руководстве.

Fuji Electric Co., Ltd.

Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0032, Japan

Телефон: +81-3-5435-7058

Факс: +81-3-5435-7420

URL <https://fuji1.ru/>
