

FR-E 500

Частотный преобразователь

Инструкция по эксплуатации

FR-E 520S EC
FR-E 540 EC

Спасибо за то, что Вы выбрали преобразователь Mitsubishi.

Данное руководство содержит информацию по установке оборудования и рекомендации по его использованию.

Для того чтобы использовать преобразователь оптимальным образом, пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство.

Доведите, пожалуйста, данное руководство до конечного пользователя.

Данный раздел посвящен вопросам безопасности

Не пытайтесь устанавливать, использовать, обслуживать или проверять преобразователь до тех пор, пока Вы внимательно не прочитаете данное руководство и прилагаемые документы.

Не используйте преобразователь, пока у Вас не будет полного знания оборудования, а также информации и инструкций по мерам безопасности.

В данном руководстве уровни инструкций по безопасности подразделены на “ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ” и “ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ”.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предполагает, что неправильное обращение может вызвать тяжелые травмы или смерть.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предполагает, что неправильное обращение может вызвать легкие травмы или телесные повреждения.

Учтите, что нарушение указаний, помеченных как “ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ”, также может привести к серьезным последствиям, в зависимости от конкретных условий. Следуйте, пожалуйста, указаниям обоих разделов, так как они важны для безопасности персонала.

Указания по безопасности

1. Предупреждение поражения электрическим током.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	
	Если включено питание преобразователя, не открывайте переднюю панель. Вы рискуете получить удар током.
	Не запускайте преобразователь со снятой передней панелью. В противном случае Вы можете дотронуться до открытых высоковольтных выводов и заряженных частей и получить удар током.
	При выключенном питании не снимайте переднюю панель, за исключением случаев, когда производятся подключение или работы по периодическому обслуживанию преобразователя.
	Перед проведением подключения или обслуживания выключите преобразователь, подождите не менее 10 минут и проверьте отсутствие остаточного напряжения при помощи тестера.
	Используйте защитное заземление.
	Весь персонал, привлеченный к подключению или обслуживанию данного оборудования, должен быть полностью компетентен в выполнении такого рода работ.
	Всегда устанавливайте преобразователь на место перед подключением. В противном случае Вы можете быть травмированы или получить удар током.
	Управляйте тумблерами преобразователя сухими руками для предотвращения поражения током.
	Не осуществляйте замену вентилятора при включенном питании. Это опасно.

2. Предупреждение возгорания.

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	Преобразователь необходимо монтировать на негорючих поверхностях. Установка преобразователя в непосредственной близости от легковоспламеняющихся предметов или на них может привести к их возгоранию.
	Если произошел сбой в работе преобразователя, отключите его. Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.
	Дотрагивайтесь до тормозного резистора только когда погаснет сигнал включенного питания.
	Не подключайте резистор напрямую к клеммам постоянного напряжения + и -. Это может привести к возгоранию.

3. Предупреждение повреждения оборудования.

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	Для предотвращения повреждений прикладывайте к клеммам преобразователя только указанные в данном руководстве напряжения.
	Убедитесь, что кабели присоединены правильно. В противном случае возможны повреждения оборудования.
	Всегда убеждайтесь в правильной полярности подаваемых напряжений для предотвращения повреждений.
	При включенном питании и некоторое время, сразу после его отключения, не прикасайтесь к преобразователю и тормозному резистору, которые нагреваются. Это может привести к ожогам.

4. Дополнительные указания.

Для предотвращения травматизма, повреждений и выхода из строя, обратите внимание на следующие:

(1) Транспортировка и установка

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ													
	Перемещайте изделие осторожно, правильно используйте подъемные механизмы.												
	Не ставьте слишком много коробок с преобразователями друг на друга.												
	Убедитесь, что место или материал, на который устанавливается преобразователь, может выдержать его вес. Установку проведите в соответствии с информацией из данного руководства.												
	Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют.												
	Не снимайте переднюю панель преобразователя с присоединенным пультом управления. Пульт, при этом, может выпасть.												
	Не кладите и не ставьте тяжелые предметы на преобразователь.												
	Проверьте правильность ориентации преобразователя при установке.												
	Не допускайте попадание внутрь преобразователя пыли, кусков провода и других инородных тел при проведении подключения и обслуживания.												
	Не бросайте преобразователь, не подвергайте его ударам.												
	Используйте преобразователь при следующих условиях окружающей среды:												
<table><tr><th>Параметр</th><th>Условия</th></tr><tr><td>Температура</td><td>от -10°C до +50°C (нет образования инея)</td></tr><tr><td>Влажность</td><td>не более 90% (нет образования конденсата)</td></tr><tr><td>Температура при хранении</td><td>от -20°C до +65°C*</td></tr><tr><td>Воздушная среда</td><td>внутри помещений, в отсутствии агрессивных, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи</td></tr><tr><td>Высота над уровнем моря, вибрации</td><td>высота - максимум 1000 м над уровнем моря, ускорения - не более 5.9м/с² (0.6g) (в соответствии с JIS C 0911)</td></tr></table>		Параметр	Условия	Температура	от -10°C до +50°C (нет образования инея)	Влажность	не более 90% (нет образования конденсата)	Температура при хранении	от -20°C до +65°C*	Воздушная среда	внутри помещений, в отсутствии агрессивных, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи	Высота над уровнем моря, вибрации	высота - максимум 1000 м над уровнем моря, ускорения - не более 5.9м/с ² (0.6g) (в соответствии с JIS C 0911)
Параметр	Условия												
Температура	от -10°C до +50°C (нет образования инея)												
Влажность	не более 90% (нет образования конденсата)												
Температура при хранении	от -20°C до +65°C*												
Воздушная среда	внутри помещений, в отсутствии агрессивных, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи												
Высота над уровнем моря, вибрации	высота - максимум 1000 м над уровнем моря, ускорения - не более 5.9м/с ² (0.6g) (в соответствии с JIS C 0911)												
*Температура допустима на короткий промежуток времени.													

(2) Подключение



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Не присоединяйте на выход преобразователя емкостные элементы, такие как конденсатор коррекции коэффициента мощности, шумоподавляющий фильтр, ограничитель импульсных помех и т.д.



Порядок подключения выходных кабелей U, V, W к двигателю влияет на направление его вращения.

(3) Пробный запуск



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Проверьте все параметры и убедитесь, что привод не будет поврежден при неожиданном запуске.

(4) Работа



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Если выбрана функция автоматического повторного запуска, будьте осторожны, так как перезапуск может происходить неожиданно сразу после срабатывания защиты.



Кнопка останова действует, только если была сделана установка соответствующего параметра. Подготовьтесь к аварийной остановке при помощи отдельного выключателя.



Убедитесь, что стартовые сигналы сняты, прежде чем осуществлять сброс защит. Сброс при поданных стартовых сигналах может привести к неожиданному пуску.



Используйте в качестве нагрузки только трехфазный асинхронный двигатель. Подсоединение любого другого оборудования может привести к неисправностям.



Не осуществляйте модификаций.

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	Электронная защита двигателя от перегрузки не гарантирует защиту двигателя от перегрева.
	Не используйте контактор на входе преобразователя для запуска/останова. Используйте для этой цели стартовые команды.
	Для снижения уровня электромагнитных помех, используйте рекомендованные фильтры. В противном случае может быть оказано негативное влияние на расположенные рядом электронные устройства.
	При управлении двигателями класса 400В используйте двигатели с повышенным уровнем изоляции или примите меры для подавления импульсов перенапряжения. Перенапряжения, связанные с параметрами проводки, могут возникать на клеммах двигателя, ухудшая его изоляцию.
	При сбросе параметров происходит их установка на заводские значения. Переустановите необходимые параметры перед началом работы.
	Преобразователь может работать в высокоскоростном режиме. Перед установкой этого режима, проверьте способность двигателя и привода работать на повышенных скоростях.
	В дополнение к функции останова преобразователя, установите дополнительное тормозящее устройство, например, механический тормоз, для обеспечения безопасной работы.
	Перед использованием преобразователя, хранившегося длительное время, обязательно осуществляйте его осмотр и проверку.

(5) Аварийный останов

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	Оснастите установку дублирующим защитным устройством, таким как аварийный тормоз, который предохранит привод и оборудование при отказе преобразователя.

(6) Обслуживание, контроль и замена узлов

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	Не проводите контроль сопротивления изоляции на управляющих цепях преобразователя.

(7) Утилизация преобразователя

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	Использовать как промышленные отходы.

(8) Последнее напутствие

На многих схемах и иллюстрациях данного руководства преобразователь показан без крышки или же частично открытым. Никогда не запускайте его в таком виде. Всегда устанавливайте крышку на место в процессе работы с преобразователем.	
--	--

1.1 Предварительная информация

1.1.1 Предостережения

Эта инструкция написана для преобразователей FR-E500 серии.

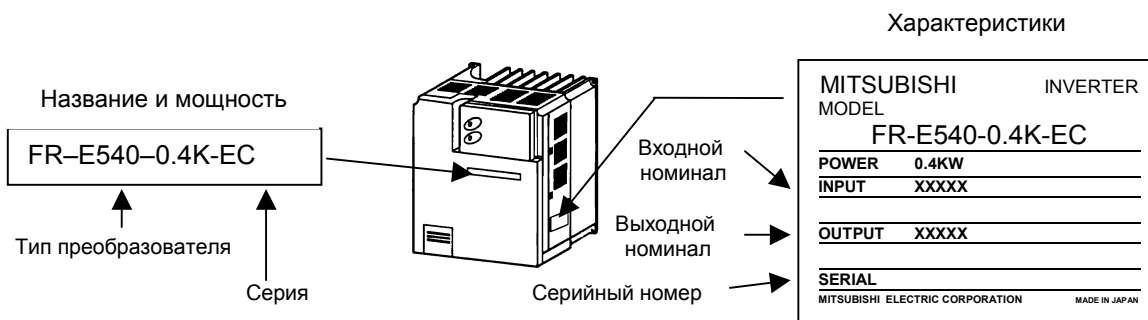
Неправильное обращение с преобразователем может привести к неправильному функционированию, уменьшению срока службы, а в худшем случае, к повреждению преобразователя. Обращайтесь с преобразователем точно в соответствии с информацией представленной в соответствующих главах, особое внимание уделяйте инструкциям и предупреждениям данного руководства.

За информацией по работе с пультом управления (FR-PU04), с дополнительным оборудованием, и прочими устройствами обращайтесь к соответствующим руководствам.

(1) Распаковка и проверка

Распакуйте преобразователь и проверьте шильдик с названием на передней панели, а также табличку с характеристиками на боковой стороне, чтобы убедиться в соответствии поставки вашему заказу. Также удостоверьтесь в том, что преобразователь не поврежден.

1) Тип преобразователя



• Виды преобразователей



2) В комплект поставки входит инструкция по эксплуатации.

В случае обнаружения, каких-либо несоответствий, повреждений и т.д., пожалуйста, обратитесь к нашему представителю.

(2) Подготовка необходимых для работы инструментов и приспособлений.

Необходимые для работы инструменты и приспособления зависят от способа эксплуатации преобразователя. Подготовьте все, что считаете необходимым (см. страницу 46).

(3) Установка

Для того чтобы преобразователь надежно функционировал долгое время, необходимо установить его в подходящем месте, в нужном положении при, требуемых условиях окружающей среды (см. страницу 11).

(4) Подключение

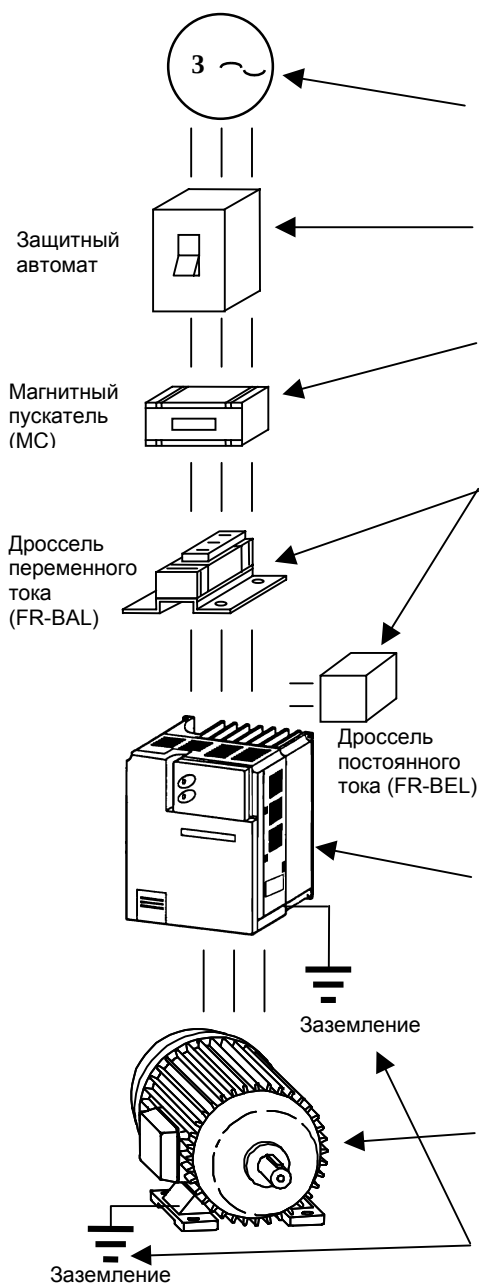
Подключите источник питания, двигатель и управляющие сигналы к соответствующим клеммам. Помните, что неверное подключение может повредить как преобразователь, так и подключенные устройства (см. страницу 13).

1.2 Конфигурация оборудования

1.2.1 Конфигурация оборудования

Для работы преобразователя необходимы описанные ниже устройства. Периферийные устройства должны быть правильно выбраны и подключены. Неправильное подключение и неверно выбранная конфигурация системы могут привести к неправильной работе преобразователя, уменьшению его срока службы, а в худшем случае к повреждению.

Пожалуйста, обращайтесь с преобразователем точно в соответствии с информацией представленной в соответствующих главах, особое внимание уделяйте инструкциям и предупреждениям данного руководства. (Для подключения периферийных устройств обратитесь к соответствующим руководствам.)

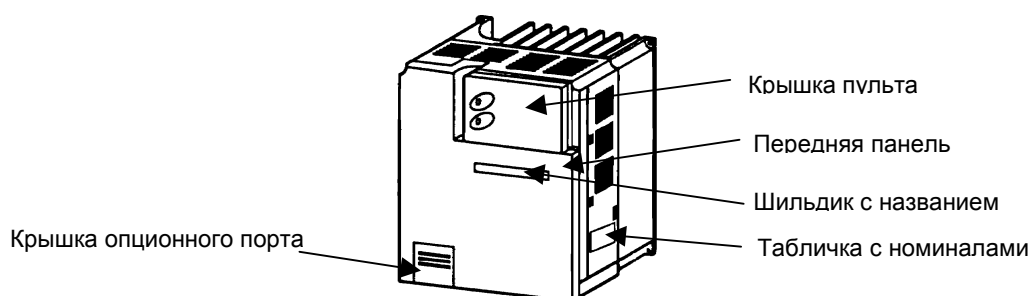


Название	Описание
Источник питания	Используйте источник питания, соответствующий спецификации преобразователя (см. страницу 179.)
Размыкатель тока утечки (ELB) или защитный автомат	Следует тщательно выбирать защитный автомат, т.к. при включении питания в преобразователь течет большой ток включения (см. страницу 39.).
Магнитный пускатель	Не используйте пускатель для запуска или остановки двигателя. Это может снизить время надежной работы преобразователя (см. страницу 39).
Дроссели	Используйте дроссели в том случае, если нужно улучшить коэффициент мощности, или, если преобразователь установлен рядом с мощным источником питания (1000KVA или мощней и расстояние до него менее 10м). Следует тщательно выбирать дроссель.
EMC фильтры	Уменьшают помехи в сеть. Для установки обратитесь к описанию по установке.
Преобразователь	- Время надежного функционирования преобразователя зависит от окружающей температуры. Она должна быть как можно ниже, но в допустимых пределах. Следует обратить на это особое внимание при установке преобразователя в закрытом шкафу. - Неверное подключение может привести к повреждению преобразователя. Для защиты цепей управления от наводок, следует прокладывать их подальше от силовых цепей (см. страницу 13).
Подключаемые к выходу устройства	Не подключайте к выходу конденсатор коррекции мощности, подавитель импульсных помех, или фильтр радиопомех.
Заземление	Для предотвращения электрического удара обязательно заземлите двигатель и преобразователь.

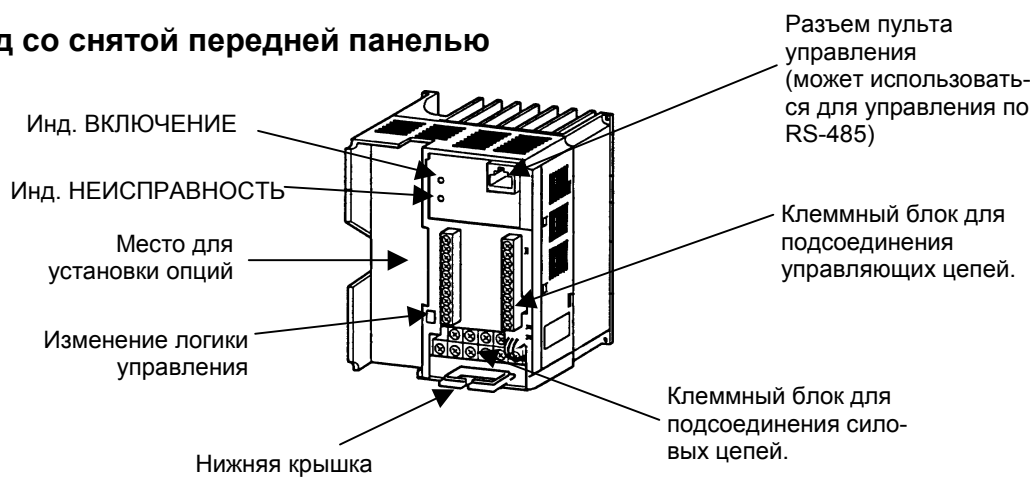
1.3 Структура

1.3.1 Внешний вид и состав

(1) Вид спереди



(2) Вид со снятой передней панелью

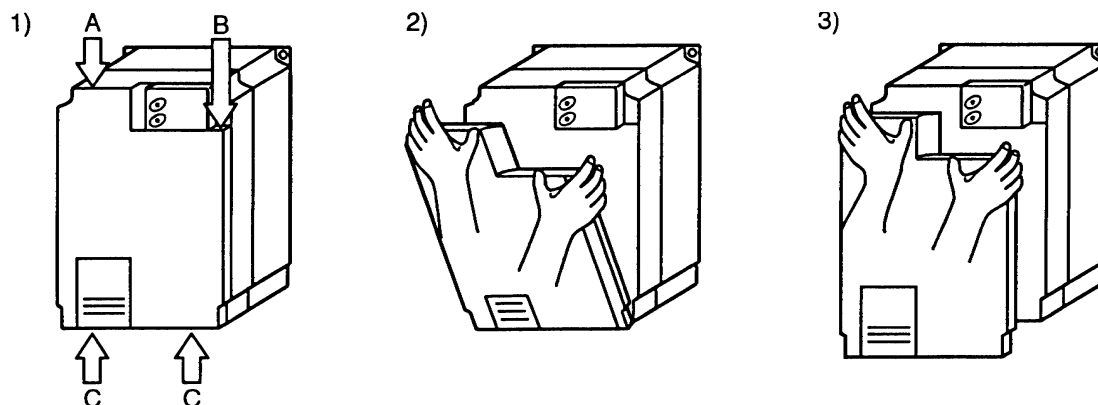


*К разъему пульта управления можно подключить пульты FR-PA02-02 или FR-PU04 или RS-485 порт связи.

1.3.2 Удаление и установка передней панели

- Удаление**

Надавите в направлениях А и В и в тоже время снимите панель используя С как упор.



- Установка**

Поставьте панель на место и надежно зафиксируйте ее.
Не снимайте переднюю панель при включенном питании.

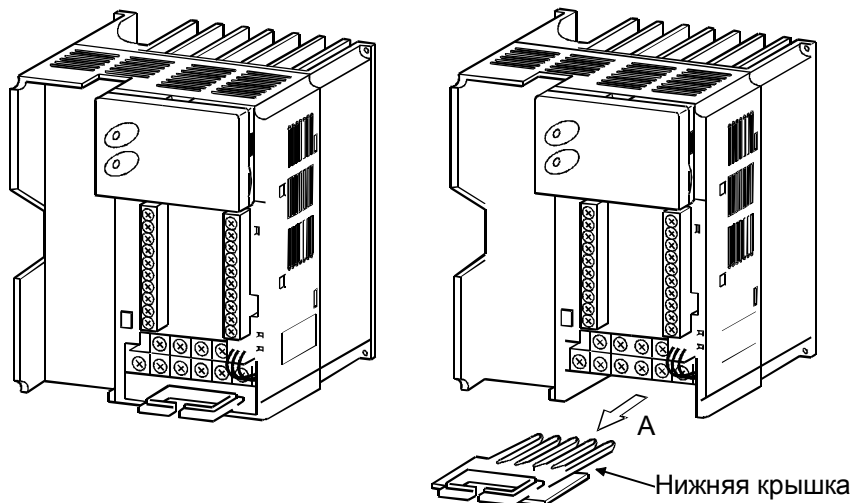
Примечание:

1. Убедитесь, что передняя панель надежно закреплена.
2. На шильдике, находящемся на передней панели и на информационной табличке преобразователя должен быть один и тот же серийный номер. Перед тем как установить переднюю панель на место удостоверьтесь, что она была снята именно с данного преобразователя.

1.3.3 Удаление и установка нижней крышки

- **Удаление**

Удалите нижнюю крышку, выдвинув ее по направлению стрелки А.



- **Установка**

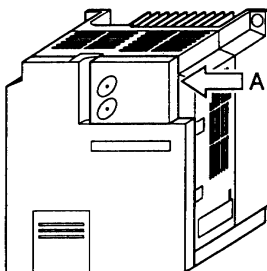
Просуньте провода сквозь нижнюю крышку и установите ее на место.

1.3.4 Удаление и установка дополнительной крышки.

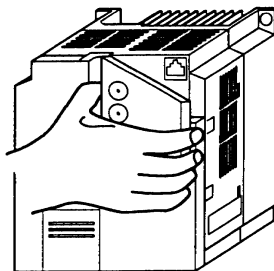
- **Снятие**

Нажмите на крышку по направлению стрелки **A** и потяните ее на себя как показано на Рис.2.

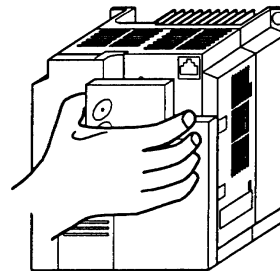
1)



2)



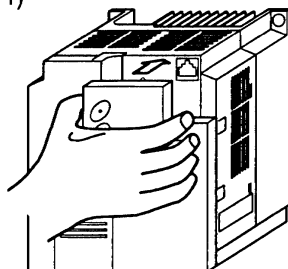
3)



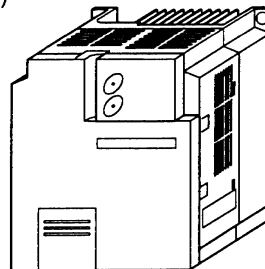
- **Установка**

Для того чтобы установить крышку обратно, достаточно плотно вставить ее на место. Рис.1.

1)



2)



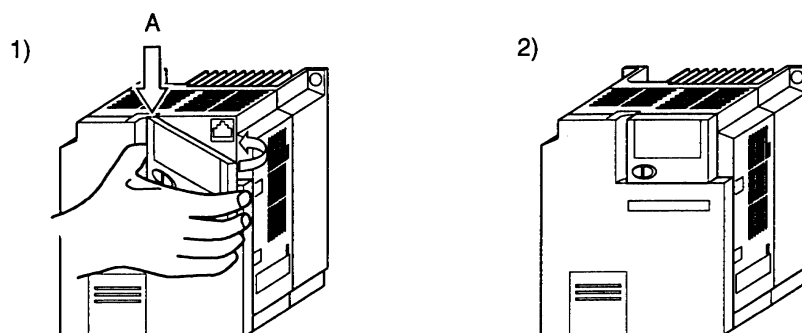
1.3.5 Установка и удаление пульта управления.

Для гарантии безопасности, установку и удаление пульта (FR-PA02-02) необходимо производить при выключенном питании.

Обратная сторона снятого пульта является печатной платой. После отсоединения пульта установите на его обратную сторону опцию задней крышки (FR-E5P). Ни в коем случае не прикасайтесь к печатной плате, это может стать причиной неисправностей.

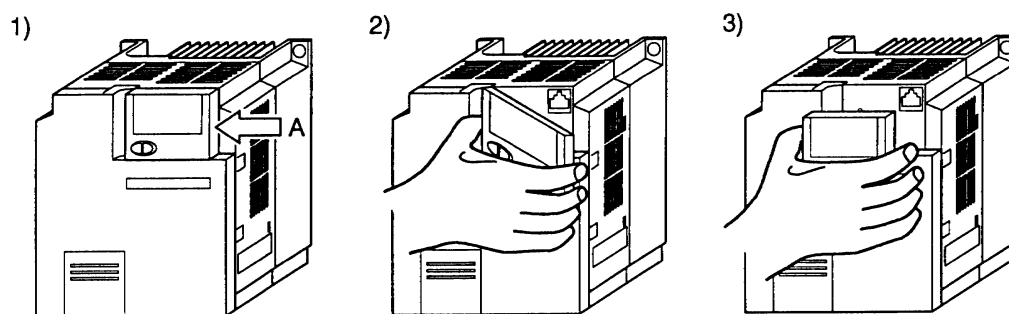
• Установка

Как показано на Рис.1 установите пульт используя сторону **A**, как упор.



• Удаление

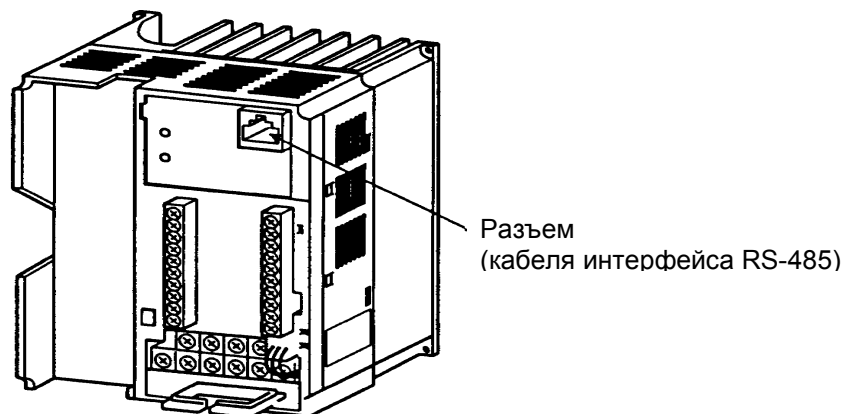
Нажмите по направлению стрелки **A**, как показано на Рис.1) и удалите пульт, как показано на Рис.2).



(Игнорируя эти процедуры и неправильно прикладывая усилия, можно сломать направляющие.)

- **Подключение пульта на внешний кабель удлиннитель.**

- 1) Установите опцию FR-E5P на обратную сторону пульта управления.
- 2) Тщательно вставьте один конец соединительного кабеля в гнездо пульта управления на преобразователе, а другой конец в гнездо на пульте управления (для подключения FR-E5P см. Стр.26).



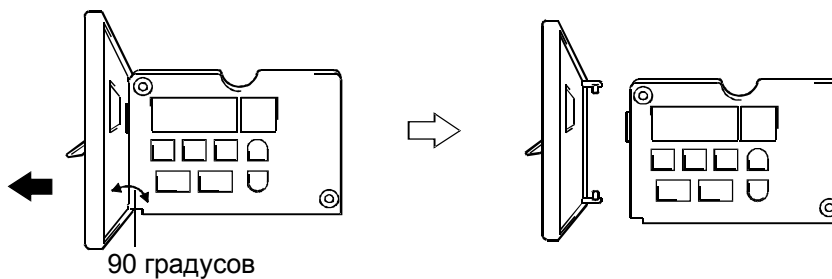
- **Установка пульта на внешний конструктив**

Если открыть крышку пульта, то слева сверху и справа внизу будут находиться крепежные отверстия, используя которые, пульт может быть закреплен на внешнем конструктиве, например, на двери электрошкафа.

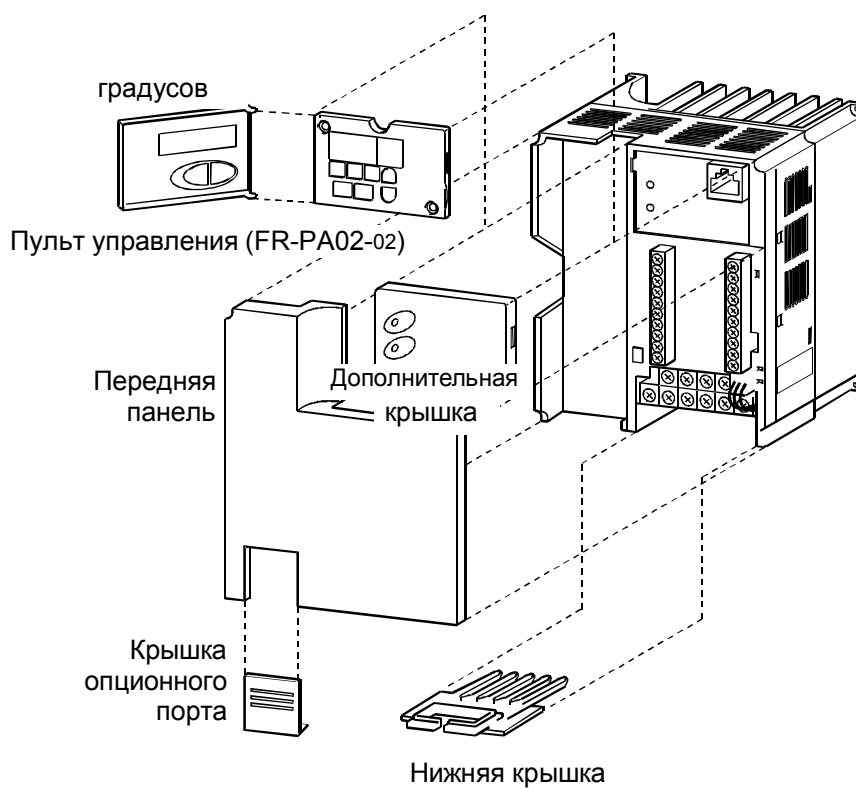
Подготовьте крепежные отверстия и установите пульт.

1.3.6 Снятие крышки пульта FR-PA02-02.

- 1) Откройте крышку на 90 градусов.
- 2) Отсоедините лицевую панель от пульта сняв ее влево.



1.3.7 Разобранный вид.

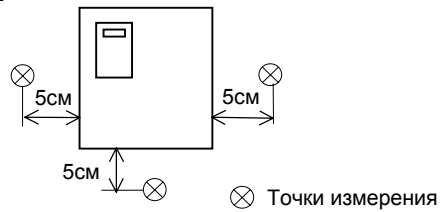


2.1 Предварительная информация

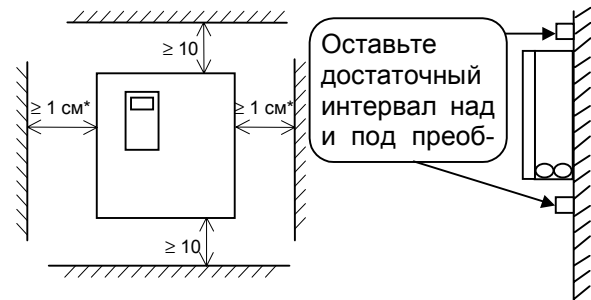
2.1.1 Инструкции по установке

- 1) Бережно обращайтесь с устройством.
В преобразователе использованы части из пластмассы. Для предотвращения повреждения обращайтесь с ними осторожно. Распределяйте нагрузку на прибор равномерно, не давите на переднюю панель.
- 2) Преобразователь следует устанавливать в местах, не подверженных вибрациям (максимум 0.6 G). Следите за вибрациями при транспортировке, и т.д.
- 3) Следите за температурой окружающей среды
Температура окружающей среды влияет на срок службы преобразователя. Необходимо, чтобы в месте установки преобразователя температура находилась в допустимых пределах -10°C ... +50°C. Удостоверьтесь, что в точках, показанных на Рис. 3, температура находится в заданных диапазонах.
- 4) Устанавливайте преобразователь на негорючей поверхности.
Преобразователь сильно нагревается (до 150° максимум). Устанавливайте его на негорючей поверхности (например, металл). Кроме того, обеспечьте достаточно свободного места вокруг преобразователя.
- 5) Избегайте установки преобразователя в местах с прямым попаданием солнечного света, высокой температурой и влажностью.
- 6) Избегайте мест, подверженных воздействию масляного тумана, горючих газов, пуха, пыли, грязи, и т.д.
Устанавливайте преобразователь в чистом месте или в герметичных шкафах, не пропускающих каких-либо взвесей.
- 7) В случае установки в шкафу, обратите внимание на способ охлаждения.
Когда в одном шкафу установлены два или более преобразователя, или они установлены там вместе с вентилятором, необходимо расположить их так, чтобы температура преобразователей поддерживалась в допустимых пределах. В том случае, если они будут установлены неверно, температура вокруг преобразователей будет повышаться, уменьшая эффективность охлаждения.
- 8) Устанавливайте преобразователь на монтажной поверхности вертикально и закрепляйте винтами или болтами.

3) Температура окружающей среды

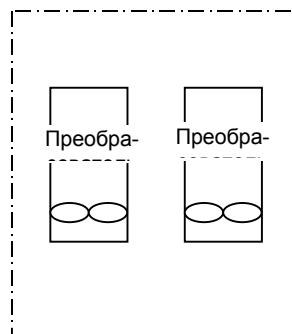
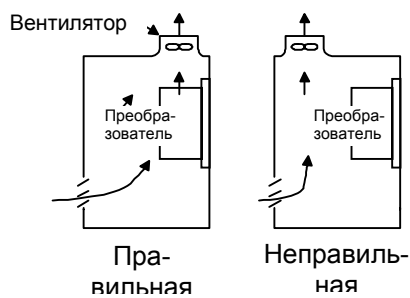


4) Зазоры вокруг преобразователя

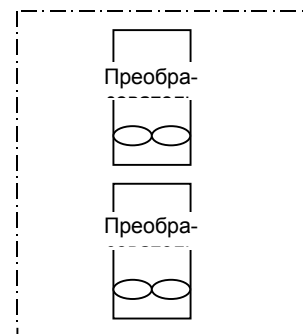


* 5 см и более для 5,5 и 7,5Квт

7) При установке в шкафу

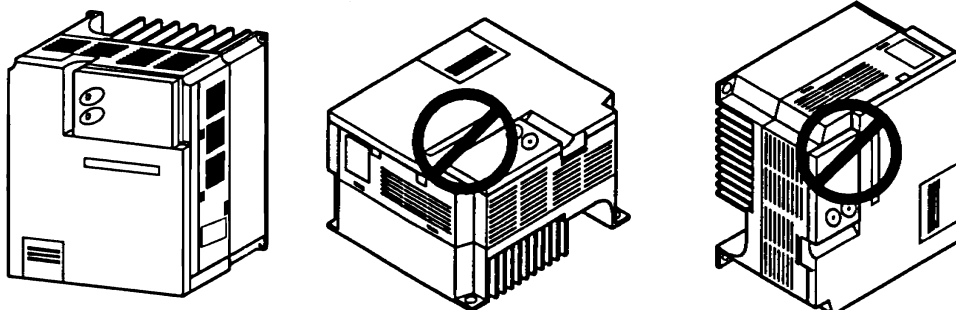


Правильная установка



Неправильная установка

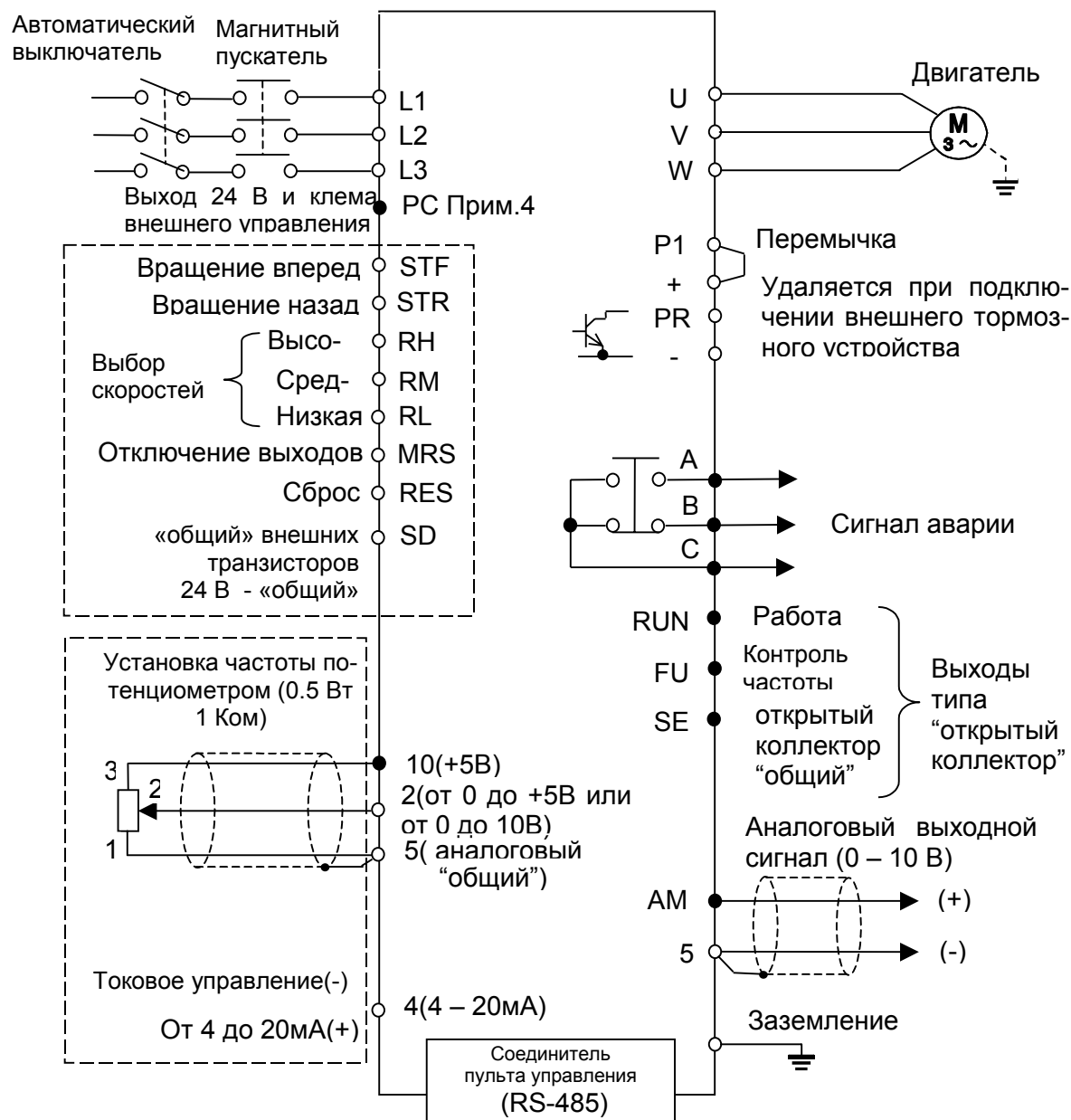
8) Вертикальный монтаж



2.2 Подключение

2.2.1 Схема подключения (положительная логика управления)

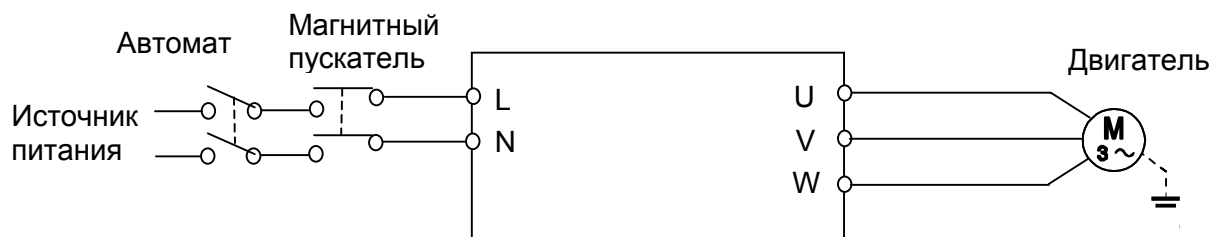
• Питание 3-фазы, 400В



Примечание:

1. Для управления скоростью с помощью потенциометра, используйте резистор номиналом 1Ком 1-2 Вт.
2. Выходы 5, SD, SE изолированы.
3. Не подключайте выходы SD и 5 на клемму «ЗАЗЕМЛЕНИЕ»!
4. Общие выходы PS-SD используются с внешним напряжением 24 В. будьте осторожны и не замыкайте эти клеммы. При их замыкании преобразователь выйдет из строя.

• Однофазное подключение на 220 В



Примечание:

1. Для обеспечения безопасности запитывайте преобразователь через магнитный пускатель и автоматический выключатель. Не используйте плавкие предохранители. Подключение и отключение преобразователя производите с помощью магнитного пускателя.
2. На выходе преобразователя три фазы 200 В.

(1) Описание силовых клемм.

Обозначение	Название клеммы	Описание
L ₁ , L ₂ , L ₃ (Прим.)	Клеммы сетевого питания	Подключайте к стандартным источникам питания. Оставьте эти клеммы неподключенными в случае использования конвертора коррекции мощности (FR-HC).
U, V, W	Выходы преобразователя	Подключение трехфазного асинхронного двигателя.
+, PR	Подключение тормозного резистора	Дополнительный тормозной резистор подключается к клеммам + и PR.
+, -	Подключение блока торможения	Подключение дополнительного блока торможения FR-BU, рекуператора мощности (FR-RC) или конвертора коррекции мощности (FR-HC).
+, P1	Подключение дросселя постоянного тока	При подключении реактор (FR-BEL), удалите перемычку + - P1.
	“Заземление”	Клемма заземления корпуса преобразователя.

Примечание: L₁, N контакты для однофазного питания.

(2) Описание клемм схемы управления

Тип	Обозн.	Название	Описание	
Входные сигналы	Клеммы	STF	Пуск в прямом направлении	Подайте сигнал STF для пуска двигателя и снимите для останова.
		STR	Пуск в обратном направлении	Подайте сигнал ST для пуска в реверсном направлении и снимите для останова.
		RH, RM, RL	Многоскоростной режим	Сигналы RH, RM и RL используются для выбора уставок скорости.
		MRS	Отключение выхода преобразователя	Подайте сигнал MRS (на 20 мСек или более) для отключения выходов преобразователя. Используется для отключения преобразователя, например, при работе с электромагнитным тормозом.
		RES	Сброс	Для сброса защит, подайте сигнал RES (на 0,1 сек и более), а затем снимите его.
		SD	“Общий” вход (отриц. логика)	При управлении преобразователем от выходов типа «открытый коллектор», подсоедините «общий» контакт к этой клемме для предотвращения сбоев вызываемых токами утечки. “Общая точка” для напряжения 24 В 0,1 А (клемма PC). Используется для выдачи команд при выборе отрицательной логики управления.
		PC	24 В (положительная логика)	Клемма может использоваться как источник сигнала 24В, 0,1А. Используется для выдачи команд при выборе положительной логики управления.
Аналоговые сигналы	Задание частоты	10	Опорное напряжение датчика частоты	5В постоянного тока, 10mA
		2	Задание частоты (напряжение)	Выходная частота пропорциональна напряжению на входе. Максимальная выходная частота достигается при 5В (10В). Заводская установка - 5В. Входное сопротивление 10 Ком. Допустимое напряжение 20В.
		4	Задание частоты (ток)	Выходная частота пропорциональна входному току (4...20mA) . Максимальная частота соответствует 20mA. Токое задание действует только при подаче сигнала AU. Входное сопротивление 250 Ом, допустимый ток 30mA.
		5	“Общий” сигнала задания	“Общий” сигналов задания частоты (клеммы 2,1 или 4) и сигнала на выходе AM (не заземлять).

Тип	Обозн.	Название	Описание	
Выходные сигналы	Контакт	A, B, C	Сигнал аварии (выход)	Изменение состояния контактов указывает на выключение преобразователя при срабатывании защит. Нормальное состояние контактов В и С - замкнутое, А и С - разомкнутое. При срабатывании защиты В и С – размыкаются, А и С – замыкаются. Нагрузочная способность контактов ~200В, 0.3А; или 30В (постоянного тока), 0.3А.
	Открытый коллектор	RUN	Сигнал "работа"	Выходной сигнал имеет низкий уровень при работе на частотах, выше стартовой и высокий уровень - при останове или в режиме тормоза постоянным током *1. Допустимая нагрузка 24В, 0.1А.
		FU	Выход "контроль частоты"	Выходной сигнал имеет низкий уровень, если выходная частота достигла или превысила заданную величину. *1 Допустимая нагрузка 24В DC, 0.1А
		SE	"Общий" выход "открытого коллектора"	"Общий" для выходов RUN и FU.
	Аналоговый	AM	Аналоговый выходной сигнал.	Выходной сигнал пропорционален амплитуде выводимой величины (2*). Выходной сигнал 0...10В Допустимый ток 1 mA
Связь	RS-485	-----	Соединитель RS-485	Через разъем пульта управления может осуществляться связь по RS-485. - Стандарт: EIA стандарт RS-485 - Формат передачи: Multi-drop - Скорость связи: max 19200 бод / сек. - Протяженность линии управления: до 500 м.

*1: низкий уровень сигнала обозначает, что выходной транзистор включен. Высокий уровень обозначает, что транзистор выключен.

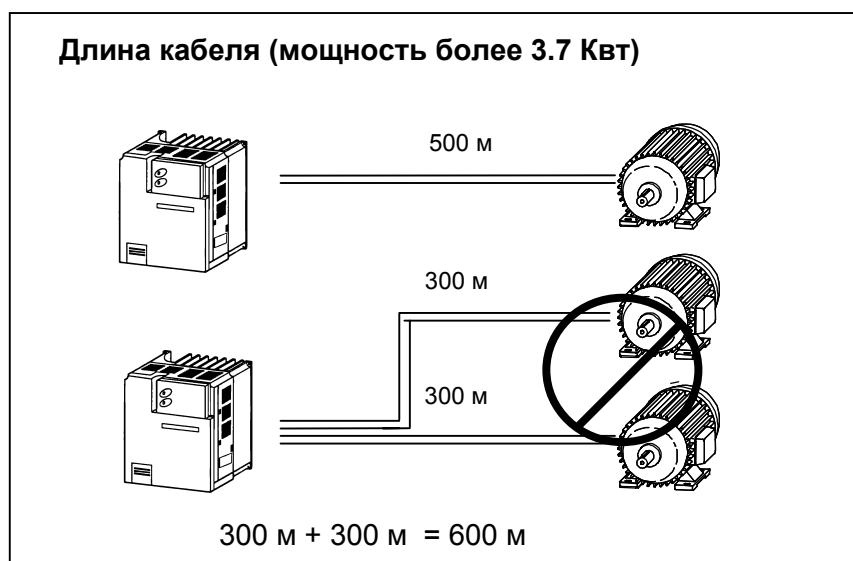
*2: во время "сброса" сигнал отсутствует.

2.2.2. Подключение силовых цепей.

(1) Основные правила.

- 1) В силовых цепях используйте наконечники с изоляцией типа “манжет”.
- 2) Не подавайте питание к выходным клеммам U V W. В противном случае, преобразователь может выйти из строя.
- 3) Следите, чтобы обрезки провода не попадали внутрь корпуса преобразователя. Это может вызвать срабатывание защит и неисправность. Содержите преобразователь в чистоте.
- 4) Используйте кабель достаточного сечения. Падение напряжения в кабеле должно быть не более 2 %. При значительной длине проводов возможно снижение момента электродвигателя, особенно на низких частотах. Пример подсоединения при длине кабеля 20 м приведен на Стр.19.
- 5) Во избежании неустойчивой работы ряда защит преобразователя, длина кабеля должна быть не более, значений указанных в нижеприведенной таблице. Если длина кабеля больше, рекомендуется установить «1» в Пар.156, что запрещает работу функции быстрого токоограничения. При подключении 2-х и более электродвигателей принимается в расчет общая длина кабелей.

Мощность		0.4 Квт	0.75 Квт	1.5 Квт	2.2 Квт	3.7 Квт и более
Обычный вид управления	200В	300 м	500 м	500 м	500 м	500 м
	400В	200 м	200 м	300 м	500 м	500 м
Управление с низким акустическим шумом	200В	200 м	300 м	500 м	500 м	500 м
	400В	30 м	100 м	200 м	300 м	500 м



- 6) Присоединяйте только рекомендованные тормозные резисторы на клеммы + и PR. Не допускайте закорачивания данных клемм.
- 7) Электромагнитные помехи.
В силовых цепях преобразователя присутствуют высокочастотные гармоники, которые могут создавать помехи в близко расположенной аппаратуре, например радиоприемниках. Для снижения помех используйте опциональный фильтр FR-BIF, или фильтры FR-BSF01 и FR-BLF. Фильтры устанавливаются только на входные цепи.
- 8) Не устанавливайте помехоподавляющие конденсаторы или фильтры в выходные цепи преобразователя.
Это может стать причиной неисправности. Если подобные цепи установлены, немедленно уберите их.
- 9) При замене проводки отключите преобразователь, дождитесь погасания светодиода POWER, подождите еще 10 минут и убедитесь с помощью тестера, что напряжение в звене постоянного тока равно "0". После этого можно начинать электромонтаж. Помните, что при отключении преобразователя, конденсатор фильтра остается заряженным.

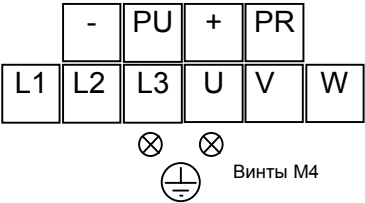
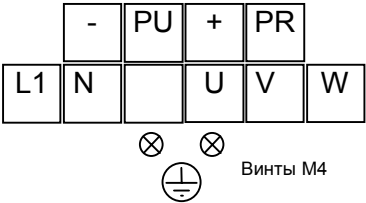
Замечания по установке заземления

- В преобразователе имеется ток утечки. Для предотвращения удара электротоком преобразователь и электродвигатель должны быть заземлены (200 В - сопротивление "земли" 100 Ом максимум, 400 В - сопротивление "земли" 10 Ом и менее).
- Для заземления, используйте специальную клемму "земля" (не допускается установка винтов, шпилек и т.п.).
- Кабель заземления должен быть максимально большего сечения. Его сечение должно быть не менее, указанного в таблице. Для сокращения длины кабеля точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.
- Заземляйте электродвигатель со стороны преобразователя, используя 4-х жильный кабель.

Мощность двигателя	Сечение (мм ²)	
	Класс 200 В	Класс 400 В
2.2 Квт и ниже	2(2.5)	2(2.5)
3.7 Квт	---	2(4)
5.5 Квт, 7.5 Квт	---	3.5(6)

(2) Расположение клемм

Расположение силовых клемм показано ниже:

FR - E540 – 0.4Квт до 7.5Квт-EC	FR - E520S – 0.4Квт до 2.2 Квт-EC
	

(3) Кабели, крепеж клемм и т. д.

Следующая таблица описывает входные/выходные силовые клеммы, их крепеж и рекомендуемые для подсоединения кабели:

• FRE-540-0.4К до 7.5К-EC

Тип преобразователя	Резьба клеммы	Момент затяжки Кг/см (Н/м)	Сечение кабеля мм ²	
			L1, L2, L3	U, V, W
FR – E540 – 0.4K	4M	15	2-4	2-4
FR – E540 – 0.75K	4M	15	2-4	2-4
FR – E540 – 1.5K	4M	15	2-4	2-4
FR – E540 – 2.2K	4M	15	2-4	2-4
FR – E540 – 3.7K	4M	15	2-4	2-4
FR – E540 – 5.5K	4M	15	5.5-4	2-4
FR – E540 – 7.5K	4M	15	5.5-4	5.5-4

- FRE-520-0.4K до 2.2K-EC

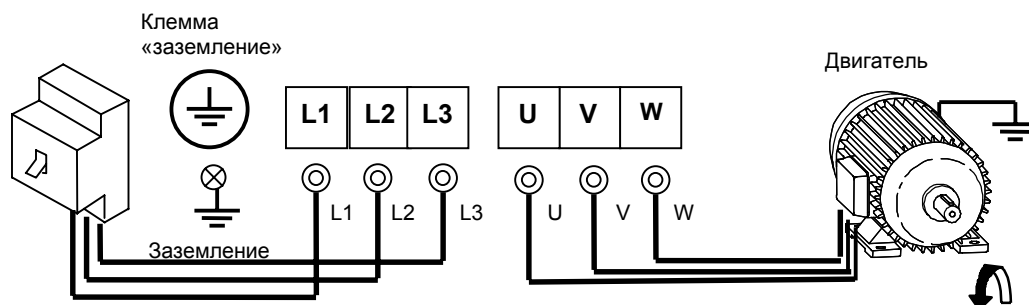
Тип преобразова- теля	Резьба клеммы	Момент затяж- ки Кг/см (Н/м)	Сечение кабеля мм ²	
			L1,N	U, V, W
FR – E520 – 0.4K	4M	15	2 - 3.5	2 - 3.5
FR – E520 – 0.75K	4M	15	2-4	2-4
FR – E520 – 0.75K	4M	15	2-4	2-4
FR – E520 – 0.75K	4M	15	2-4	2-4
FR – E520 – 2.2K	4M	15	2-4	2-4

Примечание:

1. Используйте медные кабели с рабочей температурой 75°C.
2. Затягивайте клеммы с рекомендуемым моментом.
Неплотная затяжка может быть причиной неправильной работы.
Слишком сильная затяжка может повредить клеммник.

(4) Подключение питания и двигателя

• Трехфазное питание.(380 В).



Кабель источника питания необходимо подсоединить на клеммы L1,L2,L3.

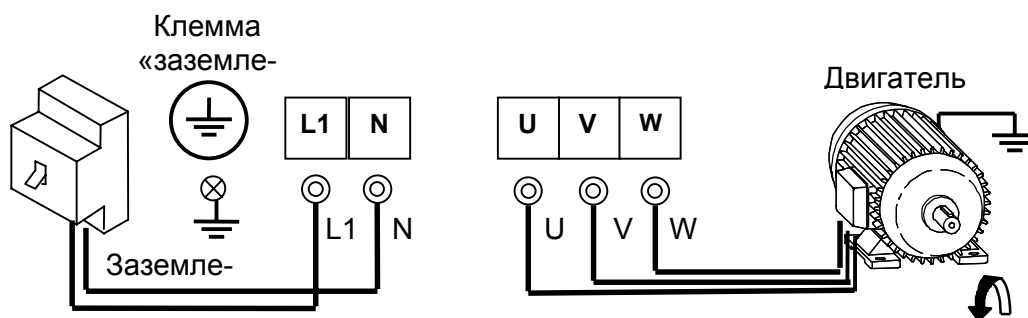
При подсоединении питания на клеммы U, V, W, преобразователь может выйти из строя.

Чередование фаз соблюдать необязательно.

Подсоедините двигатель к клеммам U, V, W.

При подсоединении, показанном на рисунке, и поданной команде вращения в прямом направлении, двигатель будет вращаться так, как показано стрелкой

• Однофазное питание(220 В).



Примечание: 1. Для обеспечения безопасности, преобразователь запитывают через магнитный пускатель и автоматический выключатель. Не осуществляйте запитку через плавкие предохранители.
2. На выходе преобразователя три фазы 200 В.

2.2.3 Подключение цепей управления

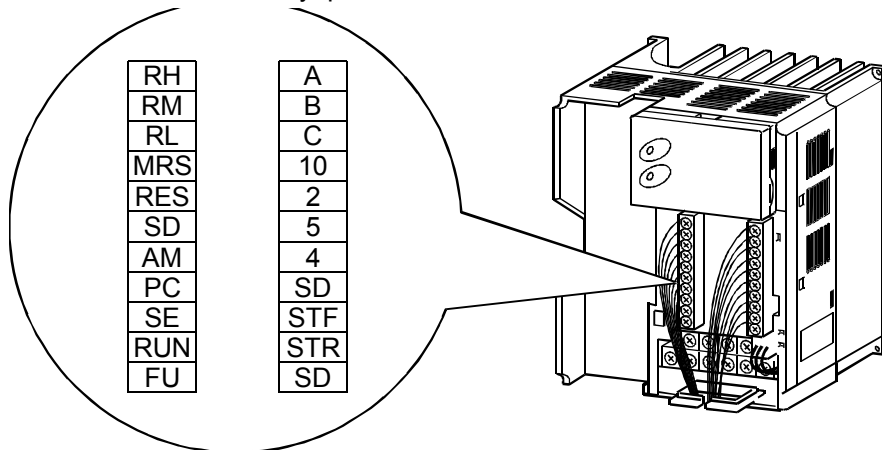
(1) Инструкции по подключению:

- 1) Клеммы PS, SD, SE и 5 являются “общими” для сигналов входа/выхода и изолированы друг от друга. Они не должны объединяться или заземляться.
- 2) Используйте экранированный кабель или витую пару для подсоединения цепей управления. Прокладывайте кабели управления отдельно от силовой цепи (включая цепь силовых реле на 200В)
- 3) Сигнал задания частоты – маломощный. При подаче его через контакты, используйте 2 и более микроконтактов или сдвоенный контакт.
- 4) Для подсоединения к клеммам управления, рекомендуется применять кабели сечением 0.3-0,75мм².
- 5) Если для подсоединения используются твердые провода, их диаметр не должен быть больше 0.9мм. В противном случае, клеммный блок может быть поврежден.

(2) Схема клеммного блока

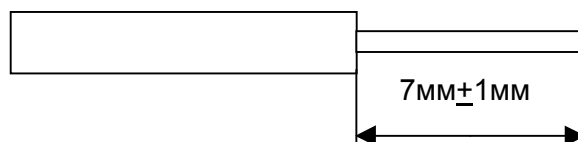
Входы/выходы преобразователя расположены, как показано ниже на рисунках:
Крепежные болты – M2.5

Расположение клемм управления



(3) Процедура подсоединения

- 1) Для подсоединения управляющих цепей, зачистите конец кабеля, как показано на рисунке. Слишком длинный зачищенный конец может стать причиной замыкания, а слишком короткий – причиной ненадежного подсоединения.



- 2) Если для подсоединения используются твердые провода, их диаметр не должен быть больше 0.9мм. В противном случае, клеммный блок может быть поврежден.
 - 3) Открутите винт клеммы и вставьте конец кабеля в клемму.
 - 4) Затяните клемму с рекомендуемым моментом.
- Рекомендуемый момент затяжки: 5 – 6 Кг / см.

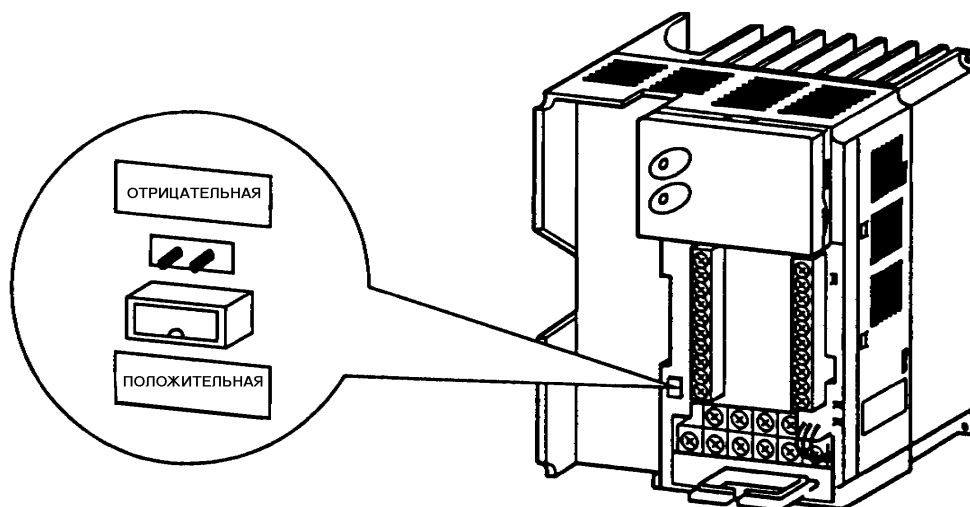
Примечание: скрутите зачищенный конец кабеля перед закреплением (не облуживайте конец).

(4) Изменение логики управления.

На заводе установлен положительный тип логики.

Тип логики входных сигналов может быть изменена, с помощью замыкателя находящегося рядом с клеммным блоком.

1. Для изменения типа логики необходимо переставить замыкатель из одного положения в другое.
- Не переставляйте замыкатель при включенном преобразователе.



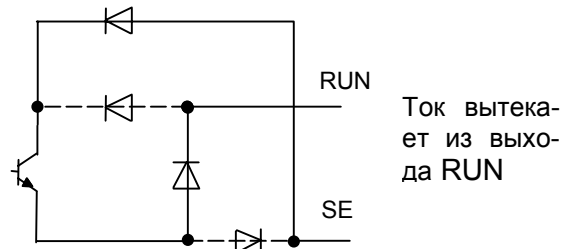
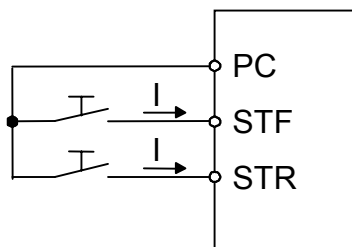
- Примечания:
1. После установки убедитесь, что передняя панель надежно закреплена.
 2. На шильдике, находящемся на передней панели и на информационной табличке преобразователя должен быть один и тот же серийный номер. Перед тем как установить переднюю панель на место удостоверьтесь, что она была снята именно с данного преобразователя.
 3. Замыкатель (переключатель типа логики) должен находиться в одном из двух положений. При одновременном замыкании обоих контактов выбора логики, преобразователь может быть поврежден.

2) Положительная логика.

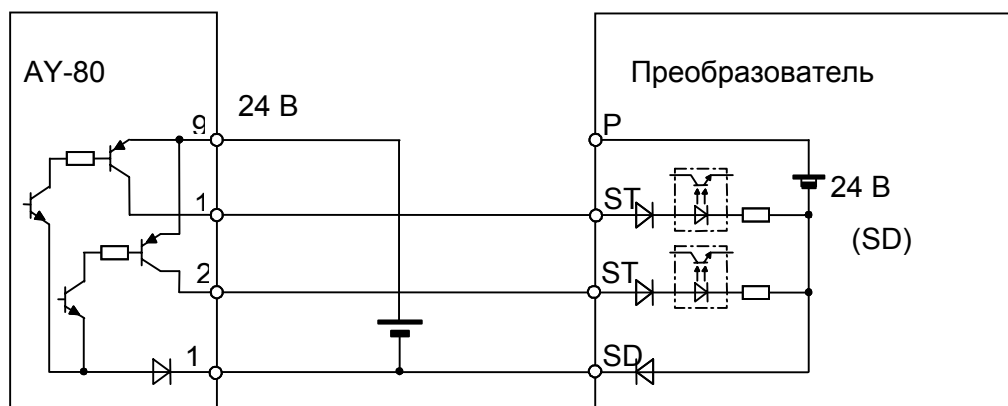
- При таком типе логики, сигнал считается поданным на данный вход, при втечении в него тока.

Терминал PC - общий для входных сигналов типа «сухой контакт».

Терминал SE - общий для входных сигналов типа "открытый коллектор".



- При использовании внешнего питания для выхода транзистора - используйте терминал SD в качестве общего, для предотвращения сбоев, вызванных токами утечки.

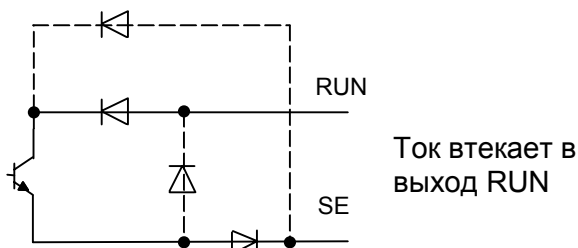
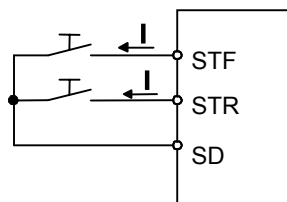


3) Отрицательная логика.

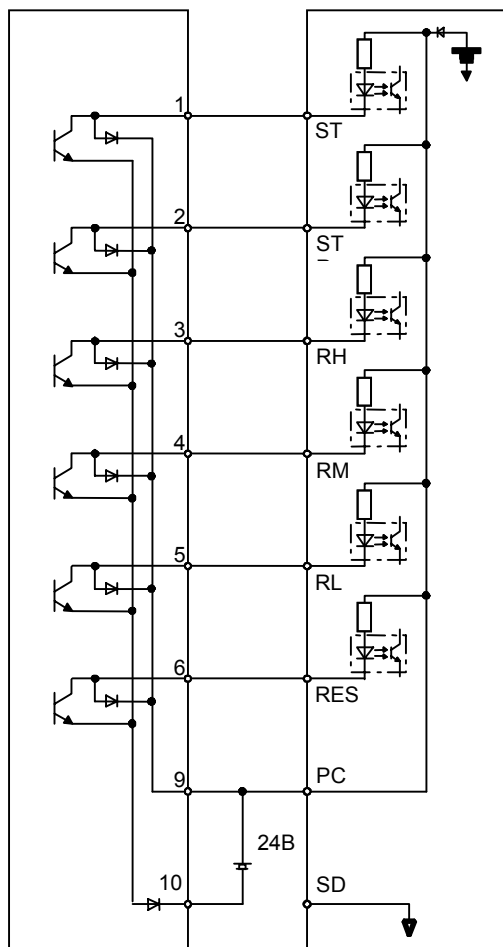
- При таком типе логики, сигнал считается поданным на данный вход, при вытекании тока из него.

Терминал SD - общий для входных сигналов типа «сухой контакт».

Терминал SE - общий для входных сигналов типа "открытый коллектор".



- При использовании внешнего питания и подаче команд через транзисторы, используйте клемму PC в качестве общего для предотвращения сбоев, вызванных токами утечки. Не соединяйте клемму SD преобразователя с клеммой "0"В внешнего источника питания, это может привести к помехам вызванным токами утечки.

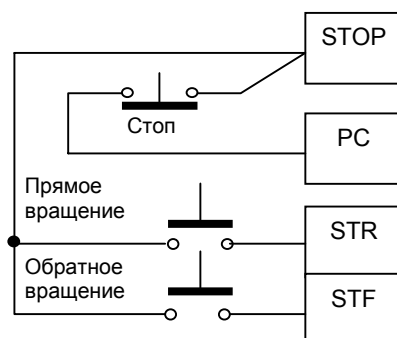


(5) Использование сигнала "STOP"

Вход "STOP"

Пример включения (положительная логика) стартового сигнала с самоблокировкой показан на рисунке. При таком включении стартовая команда подается кнопкой без фиксации.

Для назначения функции STOP, одной из входных клемм используйте Пар.180 ... 183.



2.2.4 Присоединение к разъему пульта

(1) Подключение пульта с помощью соединительного кабеля.

Для подключения используйте специальный кабель FR-CB2 , или другие подходящие кабели.

< Соединитель >

- Разъем: RJ45
Например: 5-554720-3, Nippon AMP
- Кабель: Кабель соответствующий EIA568 (10 BASE-T кабель)
Например: SGLPEV 0,5mm×4P MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

<Использование пульта>

Примечание: Для подсоединения, необходимы задняя крышка и адаптер, закрывающие сзади печатную плату пульта.
Используйте для этого стандартную опцию – FR-E5P

<Максимальная длина соединителя>

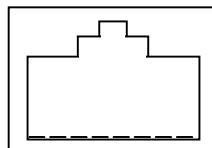
- FR-PA02-02: 20 м
- FR-PU04: 20 м

(2) Для связи по RS-485.

Разъем пульта может использоваться для связи с персональным компьютером или контроллером. По RS-485 возможно управление преобразователем, мониторинг, чтение и запись параметров.

< Контакты разъема >

Вид разъема спереди показан на рисунке:

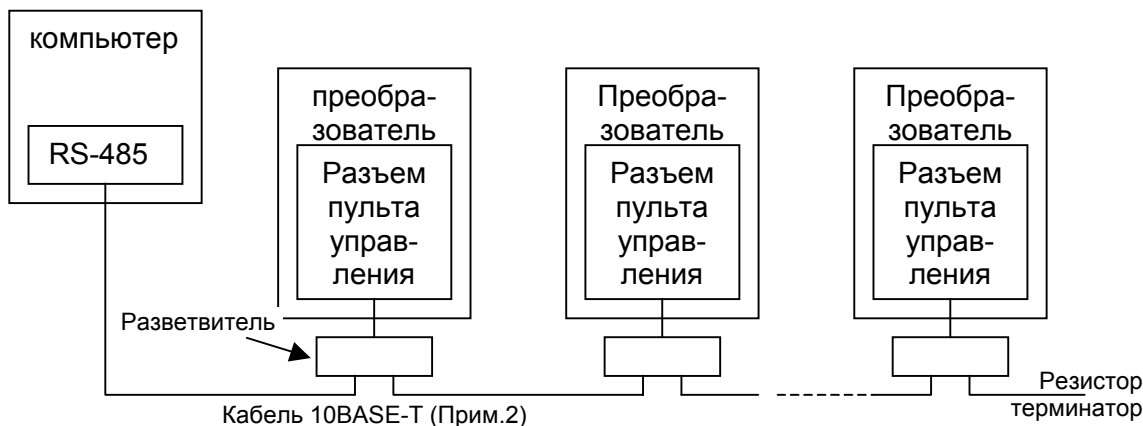


- | | |
|-------|-------|
| ① SG | ⑤ SDA |
| ② P5S | ⑥ RDB |
| ③ RDA | ⑦ SG |
| ④ SDB | ⑧ P5S |

- Примечания:
1. Не соединяйте разъем пульта с панелью LAN компьютера, FAX-модемом или телефоном. При этом вы можете повредить преобразователь.
 2. Контакты 2 и 8 (P5S) подают питание на пульт управления. Они не должны использоваться для связи по RS-485.

<Примеры конфигурации системы>

1) Компьютерный интерфейс RS-485, может быть использован для управления несколькими преобразователями.

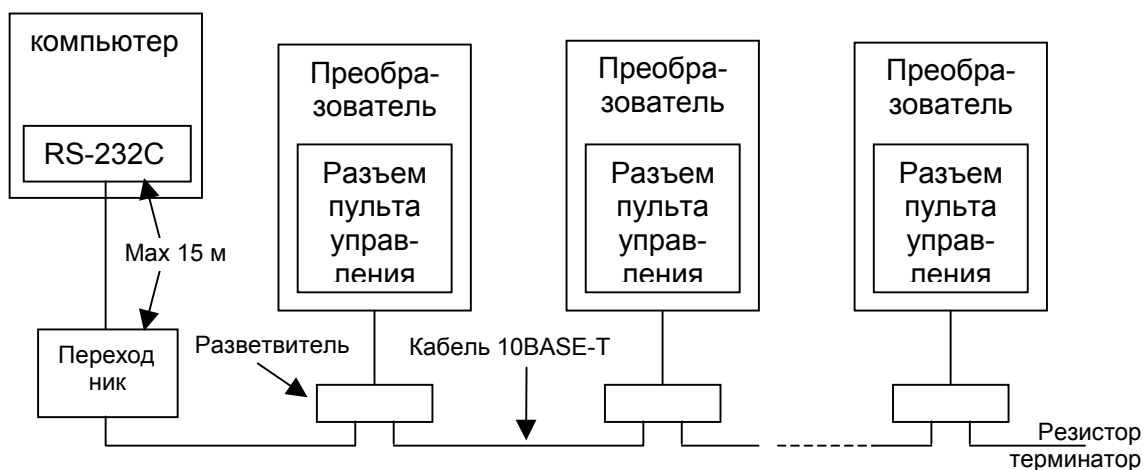


Для соединений используйте подходящие разъемы и кабели.

Примечание:

1. Разъем: RJ45.
Например: 5-554720-3, Nippon AMP Co., Ltd
2. Кабель: кабель соответствующий EIA568 (10 BASE-T кабель).
Например: SGLPEV 0,5mm×4P MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

2) Компьютерный интерфейс RS-232C, может быть использован для управления несколькими преобразователями.



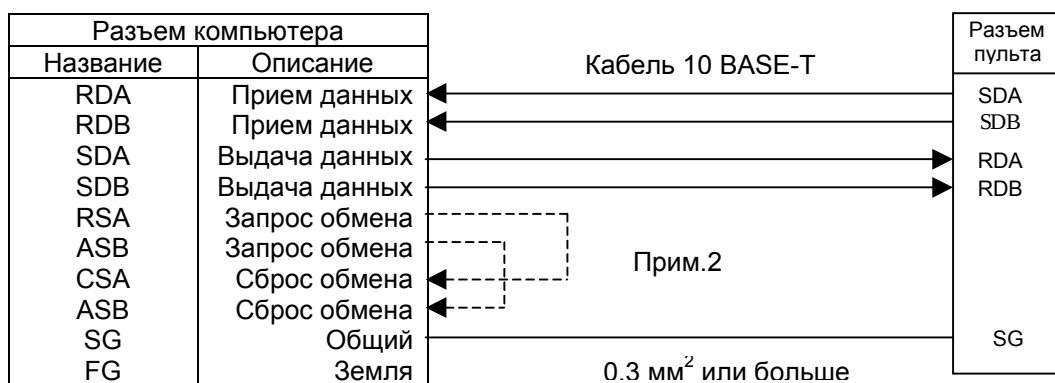
Для соединений используйте подходящие разъемы, конвертеры и кабели.

Примечание:

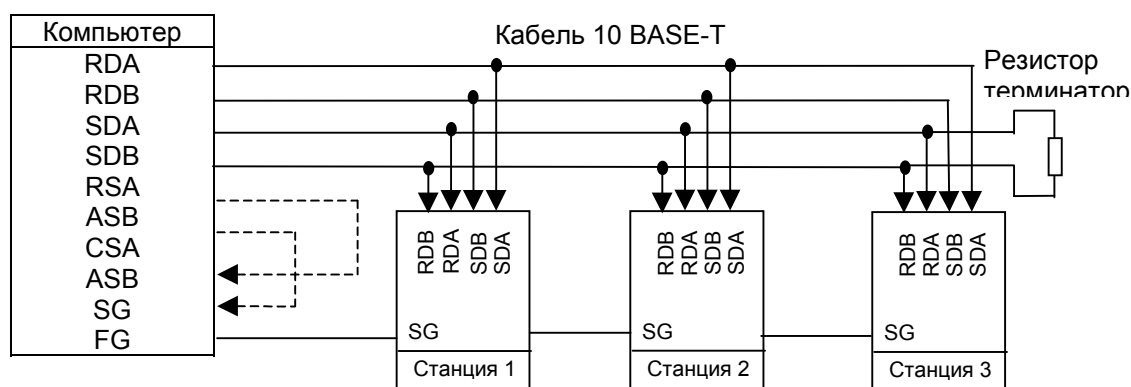
1. Разъем: RJ45.
Например: 5-554720-3, Nippon AMP Co., Ltd
2. Кабель: кабель соответствующий EIA568 (10 BASE-T кабель).
Например: SGLPEV 0,5mm×4P MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.
3. Конвертер: Например: FA-TRS40I
Industrial System Division Mitsubishi Electric Engineering Co.Ltd.

<Способ подключения>

- 1) Соединение по RS-485 компьютера и преобразователя.



- 2) Соединение по RS-485 компьютера и нескольких преобразователей.



Примечание: 1. Резистор-терминатор влияет на эффект отражения сигнала в линии, то есть на скорость и дальность передачи данных. Если отражения сигнала мешают связи - поставьте резистор-терминатор. Резистор-терминатор подсоединяют непосредственно за наиболее удаленным от компьютера преобразователем. (Номинал резистора 100Ω).

2. Осуществляйте все соединения в соответствии с инструкцией на компьютер.

Номера контактов могут отличаться в разных моделях компьютеров.

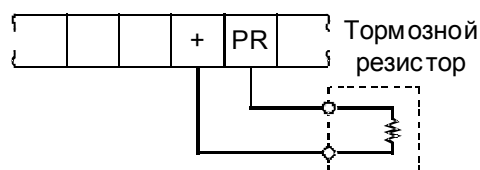
2.2.5 Подключение стандартных опций

К преобразователю можно подключить разнообразное дополнительное оборудование (опции). Его неправильное подсоединение может вызвать неисправности, или несчастный случай. Осуществляйте подсоединения и работу с опциями, в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

(1) Подключение внешнего тормозного резистора (опция).

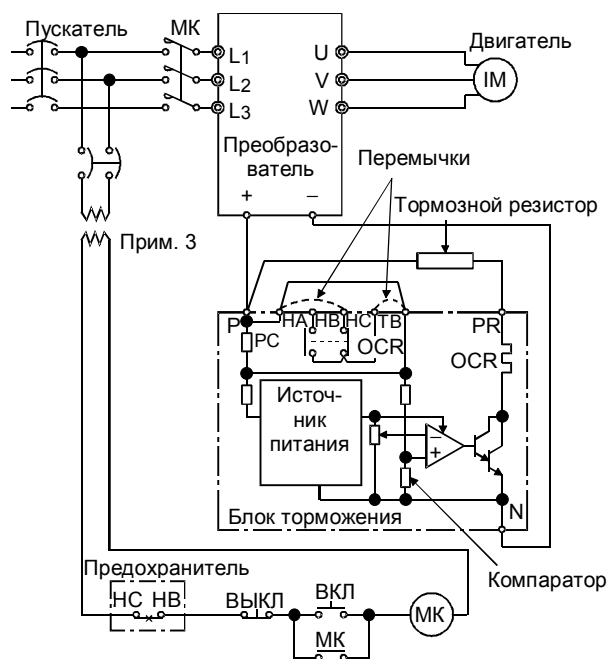
Подсоединяйте тормозной резистор, к клеммам + и PR. Используйте только рекомендуемый для использования тормозной резистор.

(Положение клемм преобразователя описано на стр.19.)



(2) Подключение тормозного устройства (BU опция)

Тормозное устройство, служащее для увеличения возможности работы в режиме торможения, подключается, как показано на рисунке.

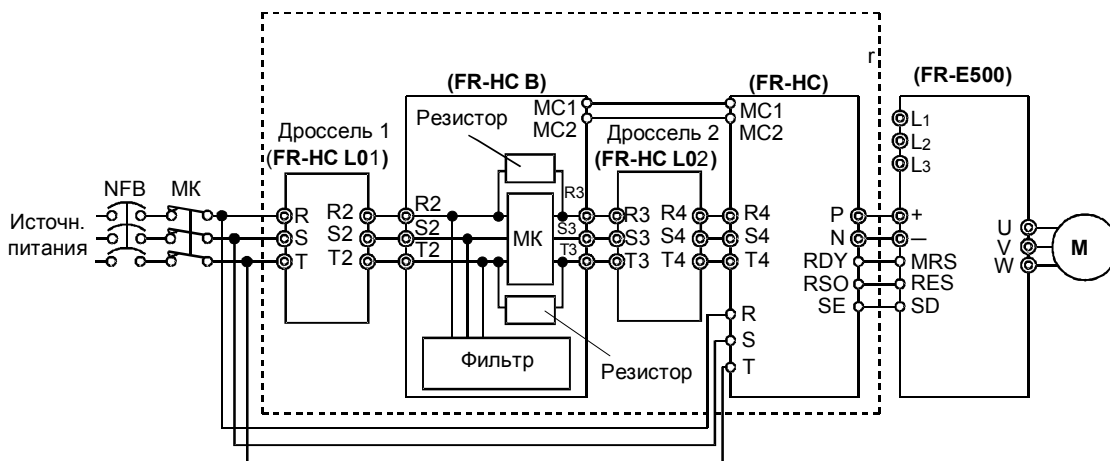


- Примечания:
1. Длина соединительного кабеля между преобразователем, устройством торможения и тормозным резистором должна быть не более 2 м. Для витых пар - допускается длина 5 м.
 2. При неисправности в транзисторе-гасителе тормозного блока возможен перегрев резистора и его возгорание. В случае неисправности гасителя, используйте внешние устройства и внутренние цепи защиты опции (см. инструкцию на опцию) для снятия питания с преобразователя.
 3. Для класса напряжений 400 В установите понижающий трансформатор.

(3) Подключение конвертора коррекции мощности FR-HC (опция)

Данная опция не используется при однофазном подключении.

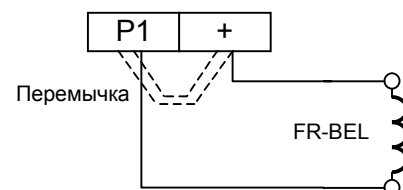
Конвертор FR-HC предназначен для подавления высших гармоник в силовом питании. Его подключение показано на рисунке. Неправильное подключение может быть причиной аварии.



- Примечания:
1. Клеммы L₁, L₂, L₃ преобразователя должны быть неподключены. Неправильное подключение может быть причиной аварии. Неправильное подключение клемм + и -, так же может повредить преобразователь.
 2. Фазы на клеммах L₁, L₂, L₃ и клеммах R₄, S₄, T₄ должны быть согласованы до подключения.
 3. Если мощность нагрузки превышает половину мощности конвертера коррекции мощности, то эффективность подавления гармоник может снижаться.

(4) Подключение дросселя постоянного тока (опция)

Подсоедините дроссель постоянного тока между клеммами P1-+. При этом перемычка между клеммами P1-+ должна быть снята.

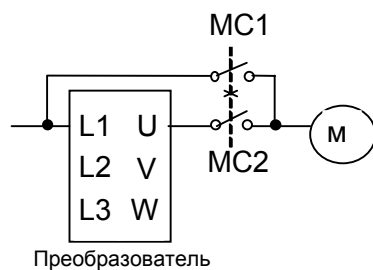


- Примечания:
1. Длина соединений не более 5м.
 2. Сечение кабеля должно быть больше или равно сечению кабелей питания (R, S, T (L₁, L₂, L₃)).

2.2.6 Дополнительная информация

- 1) При управлении от преобразователя коммутацией силовых цепей, необходимо предусмотреть механические и электрические блокировки контакторов MC1 и MC2. MC1 должен включаться только после отключения MC2, а включение MC2 должно происходить только после отключения MC1 (см. рис.). В противном случае преобразователь может выйти из строя.
- 2) Если нет необходимости автоматического включения электродвигателя после аварийного исчезновения питания, применяйте магнитный пускатель, блокирующий повторное включение системы.
- 3) Вследствие малой мощности сигнала управления, для его подачи, используйте сдвоенный микроконтакт.
- 4) Не подавайте высокое напряжение в цепи управления.
- 5) Не подавайте напряжение непосредственно на клеммы сигнализации (А, В, С). Обязательно подключайте нагрузку, ограничивающую ток (лампа, обмотка реле и т. д.)

1) Управление коммутацией силовых цепей



2.3 Прочие подключения

2.3.1 Гармоники потребления.

Преобразователь является источником высокочастотных гармоник в цепи питания. Влияние этих гармоник отлично от радиопомех, тока утечки и др.

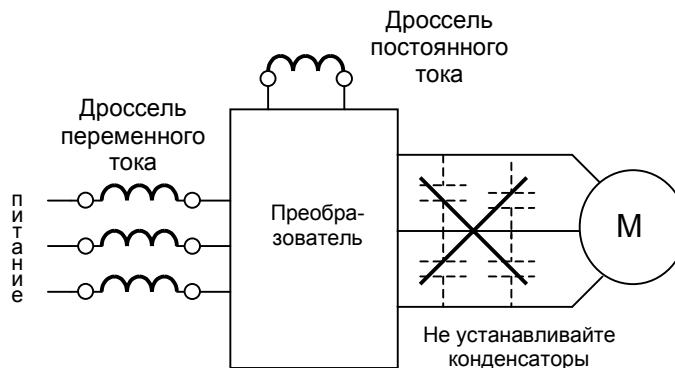
- Разница между гармониками и радиопомехами показана в таблице.

Наименование	Гармоники	Радиопомехи
Частота	Менее 3 кГц	Обычно от 10 кГц до нескольких МГц
Место образования и присутствия	Проводка, кабели и др.	Окружающее пространство
Возможность оценки	Возможен расчет	Расчет влияния затруднителен
Мощность	Пропорциональна емкости нагрузки	Зависят от амплитуды тока
Защищенность приборов	Требует стандартной защиты	Защита специальная
Пример защиты	Установка реактора	Увеличение расстояния

- Защита**

Гармоники, генерируемые преобразователем в цепи питания, различаются в зависимости от таких условий, как: сопротивление цепей, использование дросселей, выходной частоты и тока преобразователя.

Обычно их оценивают на номинальной нагрузке при максимальной частоте.



Примечание: Установка конденсаторов коррекции коэффициента мощности на выходе преобразователя может привести к возникновению неисправностей и выходу преобразователя из строя. Кроме того, возникающее увеличение выходного тока приводит к срабатыванию защит. Для коррекции коэффициента мощности устанавливайте дроссели переменного и постоянного тока.

2.3.3 Помехи и способы их уменьшения.

Внешние помехи, могут вызвать неправильное функционирование преобразователя, а излучаемые преобразователем помехи, могут вызвать неправильное функционирование периферийного оборудования. Преобразователь спроектирован так, чтобы помехи не влияли на его работу, но он является электронным устройством и управляемым микромощными сигналами, поэтому необходимо принимать меры по подавлению помех. Кроме того, преобразователь сам является источником электромагнитных помех. Если они оказывают влияние на периферийное оборудование, то необходимо принимать меры по их подавлению. Меры по подавлению помех различаются в зависимости от путей их распространения.

1) Общие меры

- Не прокладывайте силовой кабель (линии входа/выхода) и сигнальные линии рядом друг с другом, или параллельно.
- Для линий управляющих сигналов используйте экранированные витые двужильные провода. Оболочка экранированного кабеля должна быть подключена к клемме SD.
- Заземляйте преобразователь и двигатель в одной точке.

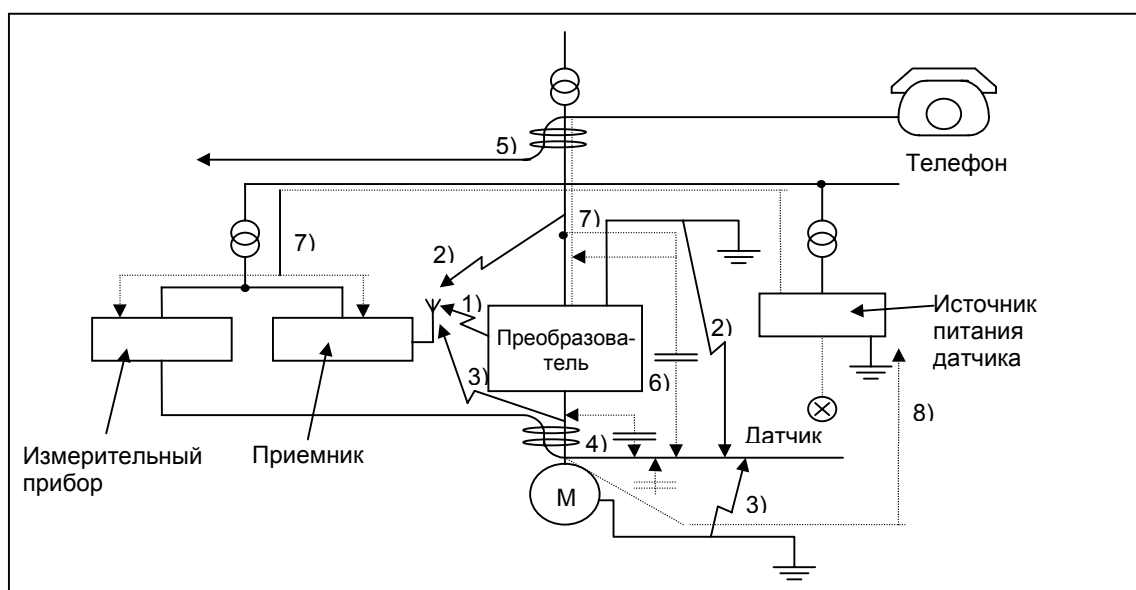
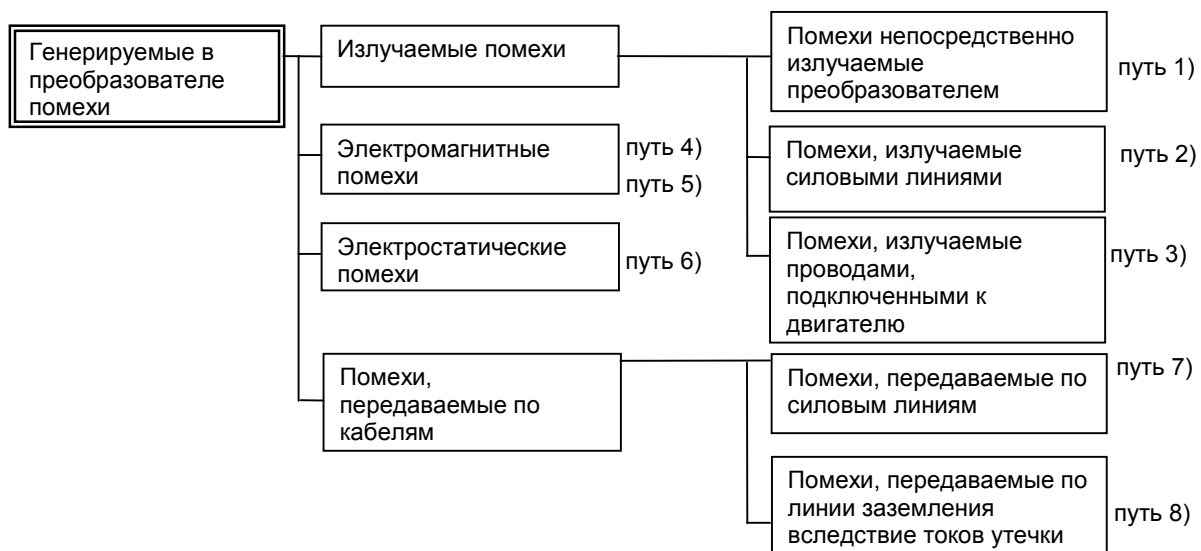
2) Защита от внешних помех.

Если генерирующее помехи оборудование (магнитный пускатель, электромагнитный тормоз, реле и т.д.) установлено вблизи преобразователя, то он подвергается воздействию помех и, в этом случае, необходимо принять описанные ниже меры защиты:

- Установить устройство для подавления импульсных помех в оборудование, являющееся их источником.
- В сигнальные линии установить фильтры (см. Стр.36).
- Заземлить экран кабелей датчиков и управления.

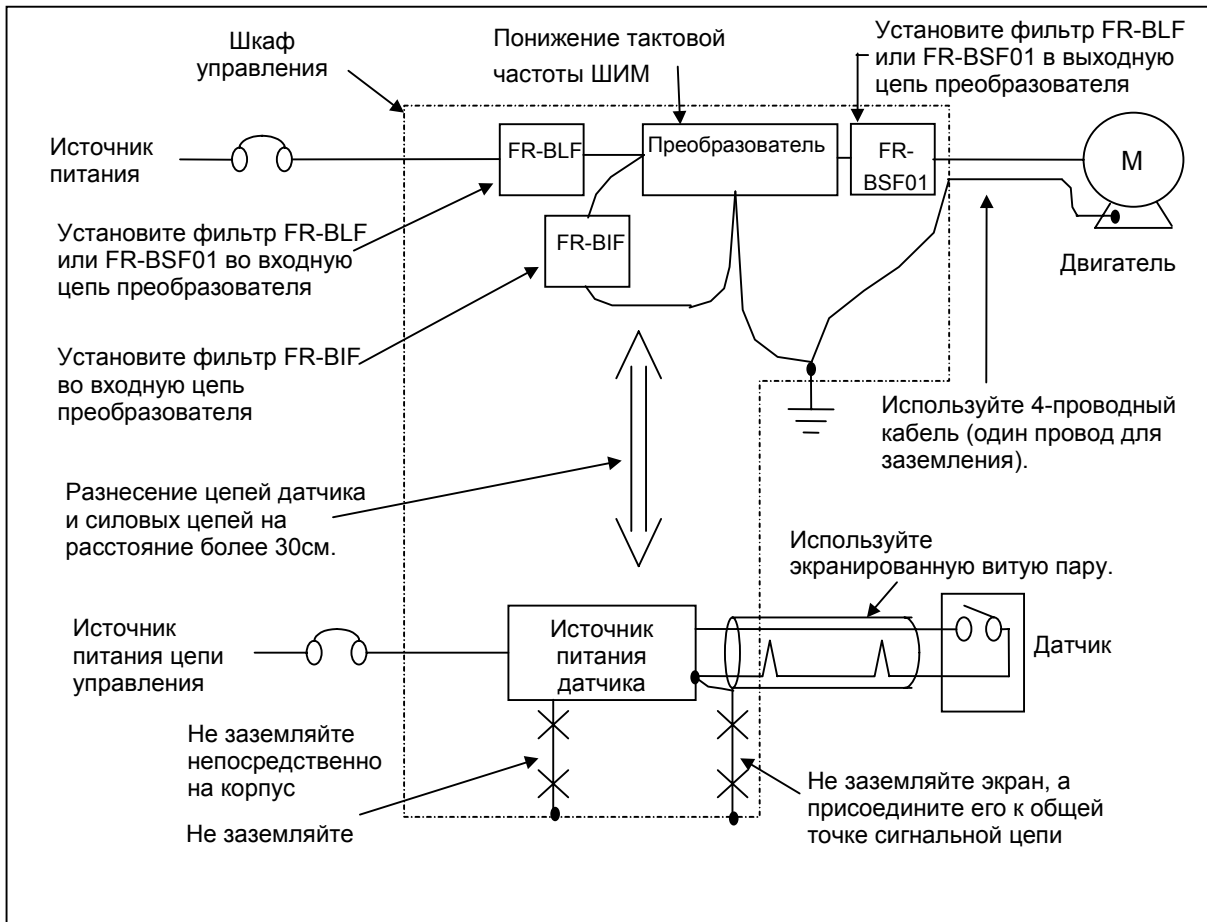
3) Защита периферийного оборудования от электромагнитных помех, излучаемых преобразователем.

Излучаемые преобразователем помехи подразделяются на следующие классы: помехи, излучаемые силовыми кабелями преобразователя (вход/выход); электромагнитные и электростатические помехи в сигнальных линиях периферийного оборудования, которые проходят слишком близко к силовым кабелям и помехи, передающиеся через сети питания.



Распространение помех / маршрут передачи	Меры противодействия
1) 2) 3)	Восприимчивые к помехам приборы или оборудование, такие как: измерительные приборы, приемники и датчики, или приборы, у которых сигнальные линии проходят вблизи преобразователя или его цепей, могут функционировать неправильно вследствие распространения помех. В подобных случаях необходимо принять следующие меры: (1) Устанавливать восприимчивые к помехам приборы или оборудование вдали от преобразователя. (2) Прокладывать сигнальные линии, которые легко подвергаются воздействию помех, как можно дальше от преобразователя и его входных / выходных цепей. (3) Избегать прокладки сигнальных линий параллельно силовым (входным / выходным цепям преобразователя), не связывать их в один жгут. (4) Излучаемые силовыми цепями помехи могут быть снижены путем включения во входные / выходные линии сетевых фильтров и фильтров радиопомех. (5) Если для сигнальных и силовых цепей используются экранированные кабели, или эти линии проложены в отдельных металлических трубках, то сигнальные цепи эффективно защищены от воздействия помех.
4) 5) 6)	Если сигнальные линии проходят параллельно силовым линиям или они связаны между собой, то могут возникнуть помехи (вызванные электромагнитным или электростатическим полем). В подобных случаях необходимо принять следующие меры: (1) Устанавливать восприимчивые к помехам приборы или оборудование вдали от преобразователя. (2) Прокладывать сигнальные линии, которые легко подвергаются воздействию помех, как можно дальше от преобразователя и его входных / выходных цепей. (3) Избегать прокладки сигнальных линий параллельно силовым (входным / выходным цепям преобразователя). (4) Излучаемые силовыми цепями помехи могут быть снижены путем включения во входные / выходные линии сетевых фильтров и фильтров радиопомех.
7)	Если периферийные устройства подключены к тому же источнику питания, который использует преобразователь, то помехи, создаваемые преобразователем, могут передаваться этим устройствам через сеть питания и вызывать сбои в работе этих приборов. В подобных случаях необходимо принять следующие меры: (1) Установите фильтр радиопомех (FR-BIF) в силовых входных цепях преобразователя. (2) Установите фильтр сетевых помех (FR-BLF, FR-BSF01) в силовых цепях (линии входа/выхода) преобразователя.
8)	Если, при подключения периферийных устройств к преобразователю, образован замкнутый контур по «земле», то через цепи заземления могут протекать токи, вызывающие неправильную работу устройств. Если это происходит, правильно подключите заземление периферийных устройств.

• Пример помехоподавляющих мероприятий



- Генерируемые помехи могут быть уменьшены при уменьшении тактовой частоты ШИМ. С помощью Пар.72 установите частоту ШИМ на нижнее значение (1кГц)
Во избежание увеличения при этом акустического шума, выберите режим «мягкой» ШИМ.
- При использовании экранированного сигнального кабеля помехи могут быть существенно снижены (в 10–100раз).
*Напряжение шума – амплитуда помехи, вызываемая преобразователем в источнике питания.

2.3.4 Токи утечки

Линии входов и выходов преобразователя имеют паразитную электрическую емкость, и вследствие этого, имеются токи утечки. Величина токов утечки зависит от величины паразитных емкостей и тактовой частоты ШИМ.

(1) Токи утечки на «землю»

Токи утечки текут не только в цепи самого преобразователя, но и в цепи других устройств через провод заземления. Эти токи могут вызывать срабатывание прерывателей ограничителей утечки на «землю».

- **Меры противодействия.**

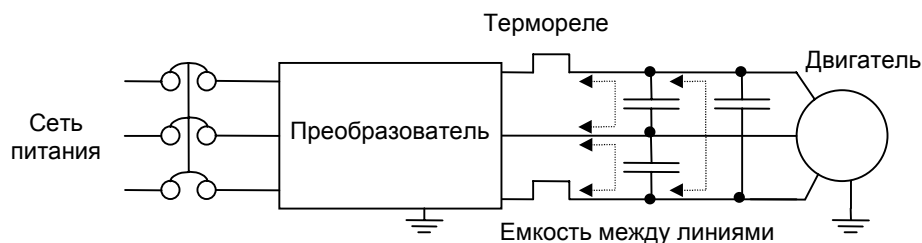
- Снизьте несущую частоту ШИМ(Пар.72).
При этом, для компенсации увеличения акустического шума, можно выбрать режим «мягкой» ШИМ (Пар.240).
- Используйте ограничитель утечки, спроектированный для высокочастотных гармоник и импульсов. Например, новой серии Super NV производства Mitsubishi. Это сделает возможной работу с низким уровнем шума (на высокой несущей частоте).

- **Факторы, влияющие на утечки на «землю»**

- Заметим, что при большей длине кабелей, токи утечки увеличиваются. Для уменьшения токов утечки снижайте, в этом случае, тактовую частоту ШИМ.
- Двигатели большей мощности обладают большими токами утечки. 400 – вольтный класс имеет большие токи утечки, чем 200 – вольтный.

(2) Токи утечки между проводами кабелей.

Токи утечки, протекающие в паразитных емкостях кабеля, могут вызывать срабатывание термореле двигателя. Если для преобразователей 400-вольтного класса длина кабеля больше 50 м, внешнее термореле может работать ненадежно.



- **Меры противодействия.**
 - Используйте электронную защиту двигателя от перегрузки.
 - Снизьте частоту ШИМ. При этом, для компенсации увеличения акустического шума, можно выбрать режим «мягкой» ШИМ.
 - Для более надежной защиты двигателя рекомендуется метод непосредственного измерения его температуры при помощи термодатчика.

2.3.5 Управление двигателем класса 400В

При использовании преобразователей с ШИМ управлением, на клеммах двигателя возможно появление значительных пиков напряжения. Эти пики могут быть причиной повреждения изоляции обмоток. Особенно это существенно для 400-вольтового класса. В связи с этим, для 400-вольтового класса, примите во внимание следующее:

- **Меры защиты**

Рекомендуется:

3) Использовать двигатели с повышенным классом изоляции.

Применять специальные электродвигатели с усиленной изоляцией, предназначенные для управления от преобразователей.

4) Гашение пиков напряжения

На выходе преобразователя устанавливать синусный фильтр FR-ASF-H.

2.3.6 Периферийное оборудование

(1) Выбор периферийного оборудования

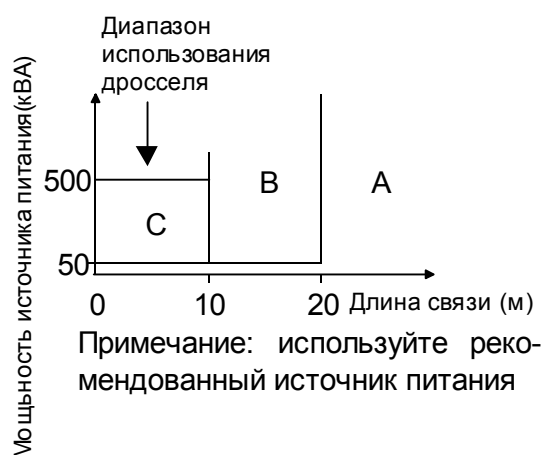
Мощность применяемого электродвигателя должна соответствовать мощности преобразователя. Периферийное оборудование так же должно быть выбрано в соответствии с мощностью.

Руководствуйтесь при этом приведенной таблицей:

	Тип преобразователя	Мощность двигателя (кВт (HP))	Мощность сети питания (кВА)	Защитный автомат или устройство защиты от токов утечки		Магнитный пускатель		
				Без реактора	С реактором	A	B	C
Три фазы 400 В	FR-E540S-0.4K	0.4	1.5	NF30, NV30 5A	NF30, NV30 5A	S-N10		
	FR-E540S-0.75K	0.75	2.5	NF30, NV30 5A	NF30, NV30 5A	S-N10		
	FR-E540S-1.5K	1.5	4.5	NF30, NV30 10A	NF30, NV30 10A	S-N10		
	FR-E540S-2.2K	2.2	5.5	NF30, NV30 15A	NF30, NV30 10A	S-N20		
	FR-E540S-3.7K	3.7	9	NF30, NV30 20A	NF30, NV30 15A	S-N20		
	FR-E540S-5.5K	5.5	12	NF30, NV30 30A	NF30, NV30 20A	S-N20		
	FR-E540S-7.5K	7.5	17	NF30, NV30 30A	NF30, NV30 30A	S-N20		
Однофазные 200 В	FR-E520S-0.4K	0.4	1.5	NF30, NV30 10A	NF30, NV30 10A	S-N21	S-N25	S-N50
	FR-E520S-0.75K	0.75	2.5	NF30, NV30 15A	NF30, NV30 15A	S-N21	S-N25	S-N50
	FR-E520S-1.5K	1.5	4.5	NF30, NV30 20A	NF30, NV30 20A	S-N21		
	FR-E520S-2.2K	2.2	5.5	NF30, NV30 30A	NF30, NV30 30A	S-N25		

Примечание:

1. Выбирайте тип защитного автомата в зависимости от мощности источника питания.
2. Размер кабеля указан при длине связи 20 м.
3. Магнитный пускатель на входе преобразователя выбирается в зависимости от мощности источника питания и длины соединения. При использовании дросселей (FR-BEL или FR-BAL), для FR-E520S-0.4K ... 0.75K-EC выбирается S-N10.
4. Если мощность двигателя меньше чем мощность преобразователя, защитный автомат и магнитный пускатель выбираются исходя из мощности преобразователя.

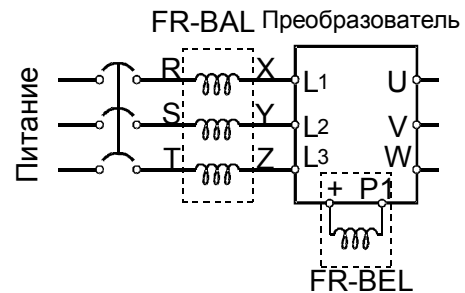


• Выбор и установка защитного автомата

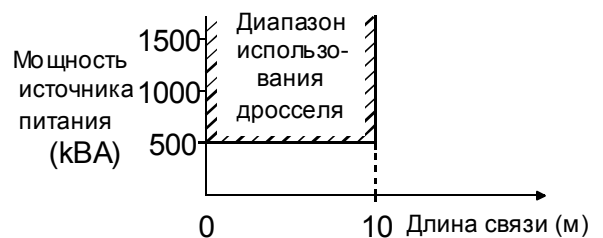
Для защиты преобразователя и цепей питания на входе преобразователя устанавливайте защитный автомат. В соответствии с вышеприведенной таблицей, выбирайте защитный автомат в зависимости от мощности источника питания и наличия дросселя. Следует так же принимать во внимание, что высокочастотные составляющие в токе потребления могут оказывать влияние на работу защитного автомата и вызывать его срабатывание. Применяйте защитные автоматы предназначенные для такого использования.

• Дроссели переменного и постоянного тока.

Если преобразователь устанавливается рядом с высоко мощным трансформатором источника питания (500 кВА и выше) при длине кабеля связи до 10 м, пики токов могут повредить цепи преобразователя. В этом случае необходимо применять дроссели (FR-BEL или FR-BAL).



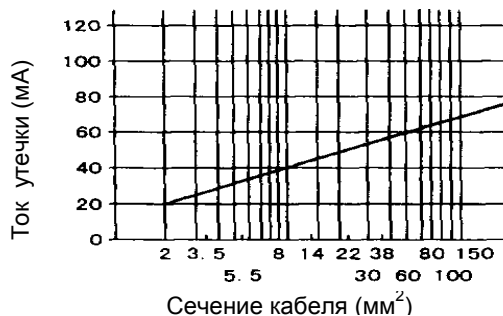
Примечание: При использовании двигателей мощностью ниже 0.4 кВт, используйте дроссели на мощность 0.4 кВт. При этом свойства коррекции cosφ несколько ухудшаются.



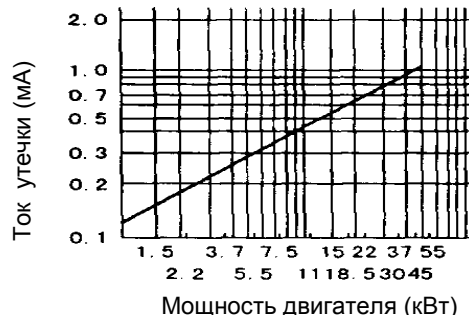
(2) Выбор тока срабатывания устройства защиты от утечки на землю

При использовании данного устройства в цепи преобразователя, выбор тока срабатывания производится с учетом нижеприведенных данных, независимо от выбранной частоты ШИМ:

Пример тока утечки в кабеле, с металлическим экране при мощности 1 кВт и работе двигателя от промышленного источника (200В 60Гц)



Пример тока утечки в двигателе, при работе от промышленного источника (200В 60Гц)



- Прогрессивная серия (типа SP, CF, SF, CP)

Ток срабатывания:

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{g2} + I_{gm})$$

- Стандартная серия (типа CA, CS, SS)

Ток срабатывания равен:

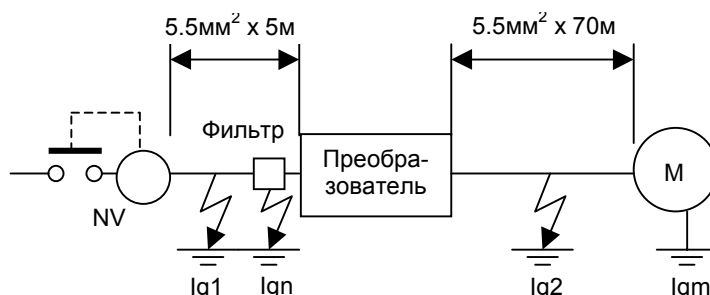
$$I_{\Delta n} \geq 10 \times \{I_{g1} + I_{gn} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})\}$$

I_{g1}, I_{g2} : ток утечки в кабелях

I_{gn}^* : ток утечки в фильтре помех на входе преобразователя

I_{gm} : ток утечки электродвигателя

<Пример>



Примечания:

1. Устройство защиты (NV) должно устанавливаться во входной цепи преобразователя.
2. Неисправность заземления выходной цепи преобразователя обнаруживается на частотах ниже 120Гц.
3. При соединении звездой нейтраль не должна заземляться. Сопротивление "заземления" должно быть не более 10 Ом.
4. При установке защитного устройства на выходе преобразователя возможны сбои, вызванные влиянием высокочастотных гармоник. При этом может иметь место повышенный нагрев и гистерезисные потери.

*При установке фильтра помех на входе преобразователя проконсультируйтесь с производителем фильтра.

	Новая серия NV	Стандартная серия NV
Ток утечки I_{g1}	$33 \times \frac{5_m}{1000_m} = 0.17$	
Ток утечки I_{gn}	0 (без фильтра помех)	
Ток утечки I_{g2}	$33 \times \frac{70_m}{1000_m} = 2.31$	
Ток утечки электродвигателя I_{gm}	0,18	
Суммарный ток утечки	2.66	7.64
Расчетная величина тока срабатывания ($\geq I_g \times 10$)	30	100

2.3.7 Совместимость с UL и CSA стандартами.

(Продукция, отвечающая данным стандартам, имеет маркировку UL или с UL, но нам то это глубоко до Фени)



(1) Соединение с источником питания и электродвигателем.

Используйте кабели соответствующие UL-стандарту (номинальная температура 75°). Для соединений (L1, L2, L3 - входные и U, V, W - выходные), рекомендуется использовать обжимные наконечники. Обжим наконечников произведите специальным инструментом.

(2) Плавкие предохранители

Используйте входные предохранители стандарта UL класса K5, приведенные в таблице:

Тип преобразователя	Номинал (А)
FR-E540S-0.4K	5
FR-E540S-0.75K	8
FR-E540S- 1.5K	10
FR-E540S-2.2K	20
FR-E540S-3.7K	35
FR-E540S-5.5K	45
FR-E540S-7.5K	60

Тип преобразователя	Номинал (А)
FR-E520S-0.4K	7.5 ... 10
FR-E520S-0.75K	15 ... 20
FR-E520S- 1.5K	35
FR-E520S-2.2K	45

(3) Величина тока короткого замыкания

Преобразователи, по данным теста стандарта UL на КЗ, имеют величины пиковых токов и , ограниченные значением * А, при напряжении максимум 500 В.

Тип преобразователя	*
1.5 кВт ... 7.5 кВт	5000

2.3.8 Совместимость с Европейскими стандартами.

(Продукция, соответствующая стандартам на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive) имеет маркировку CE).

(1) Электромагнитная совместимость (EMC Directive)

1) Наш взгляд на преобразователи и стандарт-EMC.

Преобразователи не функционируют автономно, они предназначены для установки в электрошкафы и использования совместно с другим управляющим оборудованием. Вследствие этого стандарт-EMC не относится непосредственно к транзисторным преобразователям и знак CE на них, как правило, не ставится. Европейская организация CEMEP также придерживается этой точки зрения.

2) Соответствия

Транзисторные преобразователи непосредственно не охватываются стандартом EMC. Однако они могут встраиваться в машины и оборудование, попадающее под действие данного стандарта. Поэтому мы разработали рекомендации “EMC Installation Guidelines” («EMC руководство по установке», информационный номер BCN-A21041-202), которые помогут встроить преобразователи в оборудование удовлетворяющее требованиям EMC.

3) Установка преобразователя

- Используйте преобразователь с фильтром соответствующим европейскому стандарту.
- При подключении преобразователя применяйте экранированный кабель минимальной длины с заземлением со стороны преобразователя и электродвигателя.
- В цепи управления, при необходимости, применяйте фильтр шумов с ферритовыми сердечниками.

Полная информация по стандартам дана в нормативных материалах BCN-A21041-202. Обращайтесь к торговому представительству.

Полную информацию можно получить в “EMC Installation Guidelines” (EMC руководстве по установке, информационный номер BCN-A21041-202). Пожалуйста, свяжитесь с нашим представителем.

(2) Стандарт на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive)

- 1) Наш взгляд на преобразователи и стандарт на низковольтную аппаратуру
Преобразователи могут быть отнесены к данной категории аппаратов.
- 2) Соответствие
Параметры преобразователей соответствуют данному стандарту и имеют маркировку CE.
- 3) Основные положения
 - Для класса 400В напряжение питания соответствует 380В...415В, 50/60Гц
 - Надежно заземляйте оборудование. Не используйте устройства защиты от утечек на землю без заземления оборудования.
 - Применяйте раздельное заземление. К клеммам заземления подсоединяйте не более одного кабеля.
 - Размеры проводов даны на страницах 18 и 19 данной инструкции.
 - (1) Температура воздуха 40° С максимум.
 - (2) Прокладка проводов на стене открытым способом.Если условия отличаются от описанных выше, воспользуйтесь стандартом EN60204 ANNEX C TABLE 5.
 - Используйте неплавкие предохранители и магнитные пускатели, соответствующие стандартам EN и IEC.
 - Подключайте преобразователь к сети питания класса 2 по IEC664.
 - Для согласования параметров сети со стандартами IEC664 используйте трансформаторы и сглаживающие дроссели.
 - Устанавливайте преобразователь в закрытых шкафах с уровнем защиты IP54 и выше.
 - На входе и выходе преобразователя используйте кабель в соответствии со стандартом EN60204(C)
 - Мощность выходного реле (клеммы A, B, C) - 30В, 0,3А

- Обеспечьте безопасное разделение входов и выходов на странице 13 на основной схеме (первичная схема).

Параметры окружающей среды

	Во время работы	При хранении	При транспортировке
Окружающая температура	-10 С до +50 С	-20 С до +65 С	-20 С до +65 С
Влажность	90% и ниже	90% и ниже	90% и ниже
Высота над уровнем моря	1000 м	1000 м	10000 м

Более подробная информация приведена в стандартах BCN-A21041-203.
Пожалуйста, проконсультируйтесь у нашего представителя.

3.1 Предварительная информация

3.1.1 Режимы управления.

Преобразователь может работать в режимах "внешнего управления", "управления с пульта", "комбинированного управления" и "управления по последовательному интерфейсу". Подготовьте необходимый инструмент и устройства согласно режиму управлению. Для изменения режима управления см. стр.52.

(1) "Внешнее управление"

(установка, Пар. 79 "режим управления" = 0)

Пар. 79 "режим управления " имеет заводскую установку «0», т. е. при включении питания включается режим внешнего управления. Преобразователь управляется, внешними стартовыми сигналами и внешним сигналом задания частоты.



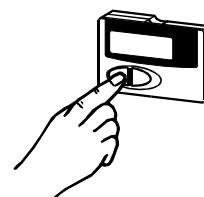
Подготовка

- Стартовые сигналы.....тумблеры, контакты реле, и т.д.
- Сигнал задания частоты...0 - 5V, 0 - 10V или 4 - 20mA (пост. тока) сигналы от внешнего потенциометра.

Примечание: 1. Работа начнется при наличии стартового сигнала и сигнала задания частоты.

(2) Управление с пульта (Пар. 79 "режима управления" = 1)

Подготовка



- Устройство управления.....Пульт управления (FR-PA02-02) или (FR-PU04)
- Соединительный кабель.....Необходимо подготовить кабель, если вы хотите использовать пульт управления (FR-PA02-02) в удалении от преобразователя или использовать пульта управления (FR-PU04).
FR-CB2 (опция)
- FR-E5P (опция)Необходимо подготовить, если вы хотите использовать пульт управления в удалении от преобразователя. Эта опция является задней крышкой пульта управления, и адаптером.

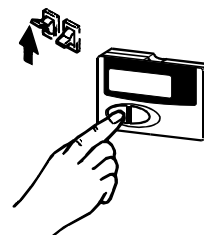
(3) Комбинированный режим 1 (Пар. 79 "режим управления " = 3)

Стартовые сигналы – внешние.

Задание частоты - с пульта управления.

Подготовка

- Стартовый сигнал.....переключатели, реле, и т.д.
- Задание частоты.....пульт управления (FR-PA02-02) или (FR-PU04)
- Кабель.....См. (1) режим управления с пульта.
- FR-E5P (опция).....См. (1) режим управления с пульта.

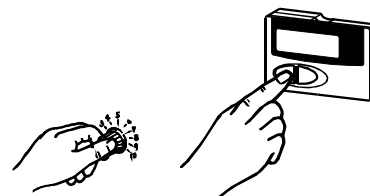
**(4) Комбинированный режим 2 (Пар. 79 "режим управления " = 4)**

Стартовые сигналы – с пульта.

Задание частоты – внешним сигналом.

Подготовка

- Стартовый сигнал...пульт управления (FR-PA02-02) или (FR-PU04)
- Задание частоты.....внешние сигналы 0-5В, 0-10В, или 4-20мА
- Кабель.....См. (1) режим управления с пульта.
- FR-E5P (опция).....См. (1) режим управления с пульта.



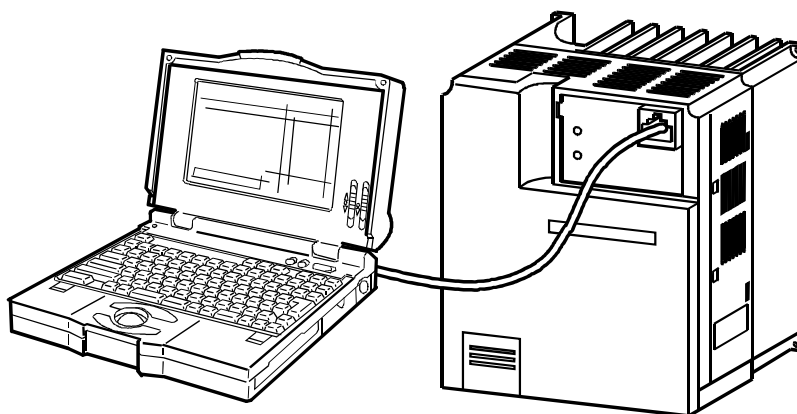
(5) Режим работы от компьютера

(Пар. 79 " режим работы " = 0 или 1)

Режим связи с компьютером осуществляется при соединении компьютера и разъема пульта управления с помощью интерфейса RS-485.

Подготовьте

- Кабель связисоединитель: RJ45 соединитель
кабель: кабель, соответствующий EIA568
(Например: кабель 10BASE-T)
- Персональный компьютер
- Конвертер RS-485 - RS-232Cпереходник, если порт персонального компьютера имеет интерфейс RS-232C.



3.1.2 Включение питания

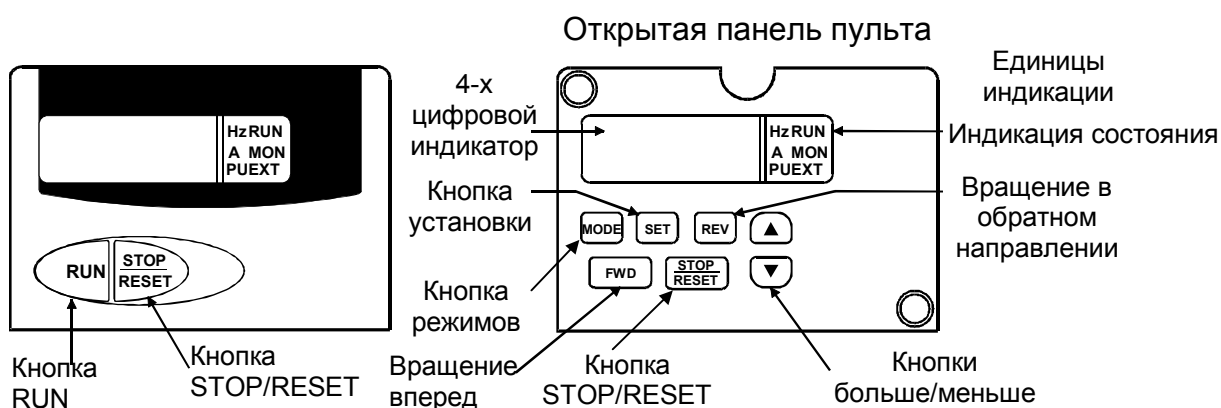
Перед включением питания, проверьте следующее:

- **Проверка установки**
Удостоверитесь, что преобразователь установлен правильно. (См. Стр. 11.)
 - Проверка подсоединения
Удостоверитесь, что управляющая схема, собрана правильно.
Удостоверитесь, что опции и периферийные устройства выбраны и подключены правильно. (См. Стр. 13.)
- **Включение питания**
При включении питания индикатор POWER загорается, а индикатор ALARM выключен.

3.2 Пульт управления

С помощью пульта управления (FR-PA02-02), можно пускать преобразователь, задавать выходную частоту, устанавливать параметры а так же просматривать режимы работы и сообщения об ошибках и срабатывании защит,.

3.2.1 Кнопки и индикаторы пульта управления (FR-PA02-02)



● Назначение кнопок

Кнопки	Описание
	Предназначена для выдачи команды старта.
	Для изменения и режимов работы и установки.
	Установка частоты и параметров.
	- Применяется для изменения частоты вверх и вниз. - Применяется для изменения значения программируемого параметра в режиме программирования.
	Применяется для выбора прямого направления вращения.
	Применяется для выбора реверсного направления вращения.
	- Применяется для выдачи команды останова. - Применяется для сброса при перезапуске после срабатывания защитных функций.

● Индикаторы состояния преобразователя.

Индикаторы	Описание
Hz	Горит при индикации частоты.
A	Горит при индикации тока.
RUN	Индیکیрует работу. Горит при вращении вперед, и мигает при реверсном вращении.
MON	Горит в режиме индикации.
PU	Горит при работы от пульта.
EXT	Горит в режиме управления от внешних сигналов.

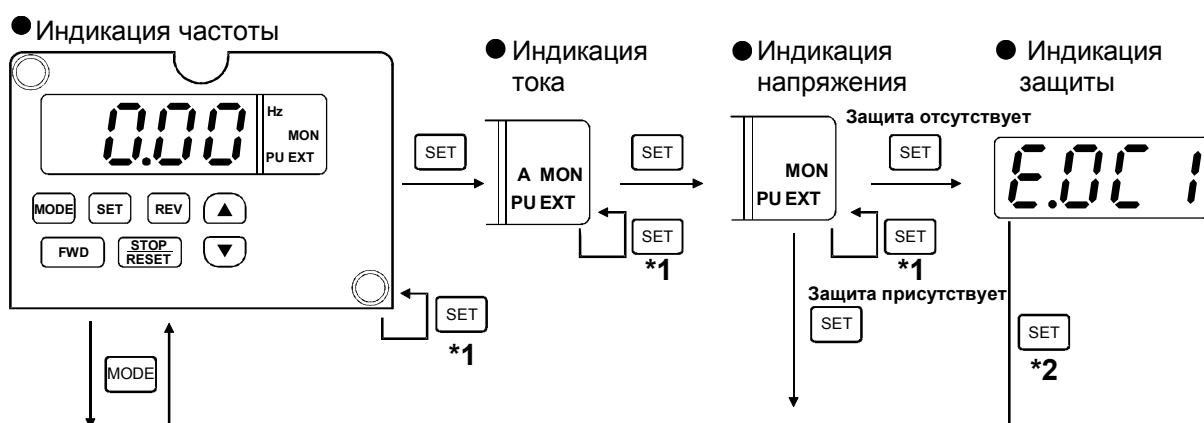
3.2.2 Переключение режимов с помощью кнопки MODE



(Прим.) Режим задания частоты индицируется только при управлении от пульта.

3.2.3 Режим индикации

- На табло индикатора отображается способ управления
EXT горит при внешнем управлении.
PU горит при управлении от пульта.
EXT и PU горят одновременно при комбинированном управлении.
- Показания табло могут быть изменены во время работы.



В 3.2.4 режим задания частоты (*2)

Примечание: *1 При нажатии кнопки SET удерживайте ее нажатой не менее 1.5 Сек.
*2 При внешнем управлении – переход в режим программирования параметров,

3.2.4 Режим задания частоты

Установка заданной частоты при выдаче стартовых команд с помощью кнопок  и ( или ) при управлении от пульта.

Этот режим индицируется только при управлении от пульта.



3.2.5 Режим установки параметров

Установка параметров, за некоторым исключением, возможна только в режиме управления от пульта установленном с помощью Пар79.

- Номер устанавливаемого параметра так же может быть установлен с помощью кнопок  / .
- Чтобы записать значение, измените его и нажмите кнопку  на время не менее 1.5 Сек.

Примечание: если параметры не записываются, см. Стр. 167.

С помощью кнопки **MODE** установите режим программирования

Старший разряд мигает

Средний разряд мигает

Младший разряд мигает

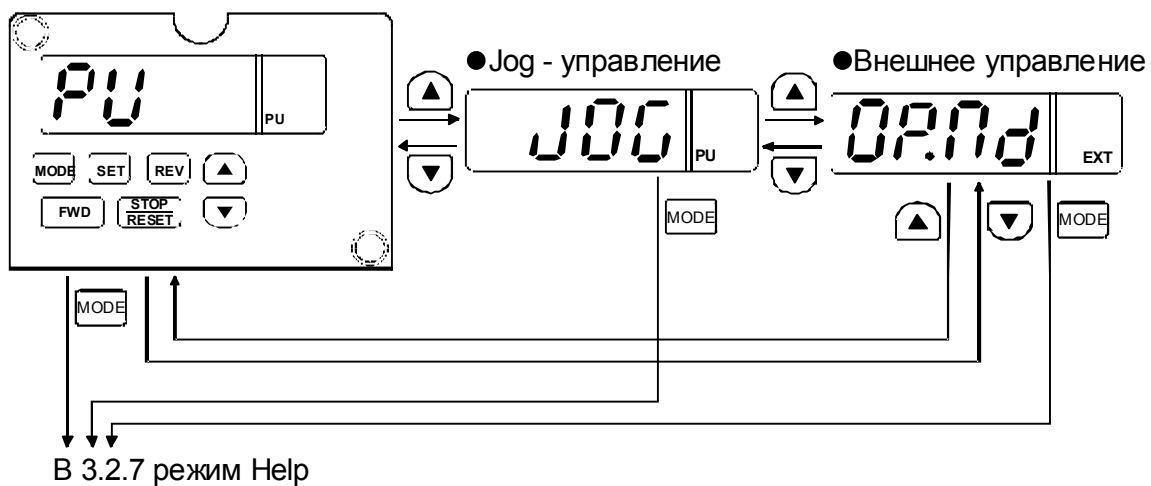
В 3.2.6 меню способа управления



3.2.6 Режим управления

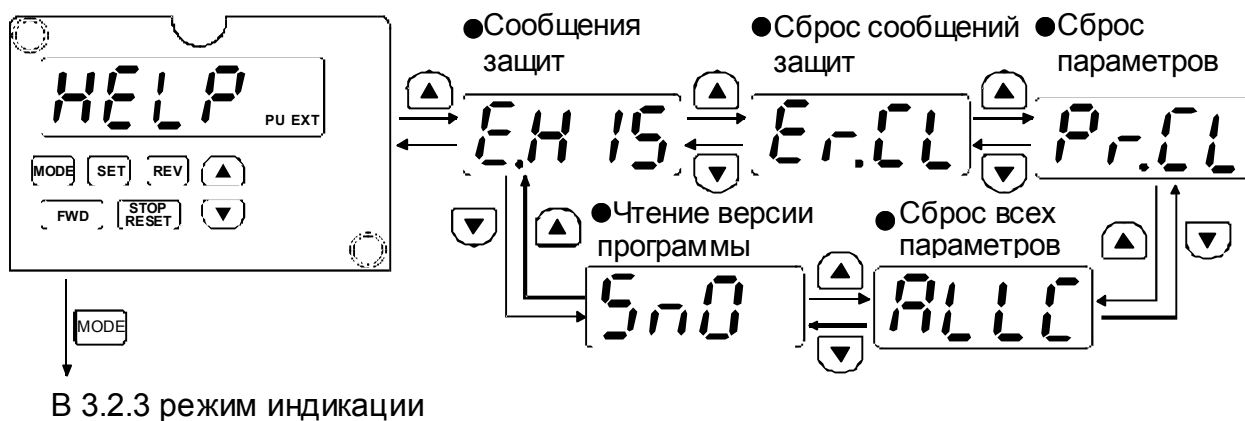
Способ управления может быть изменен, как показано ниже, только в том случае, если Пар.79 = «0».

● Управление от пульта



Примечание: если способ управления не меняется см. Стр. 167.

3.2.7 Режим Help



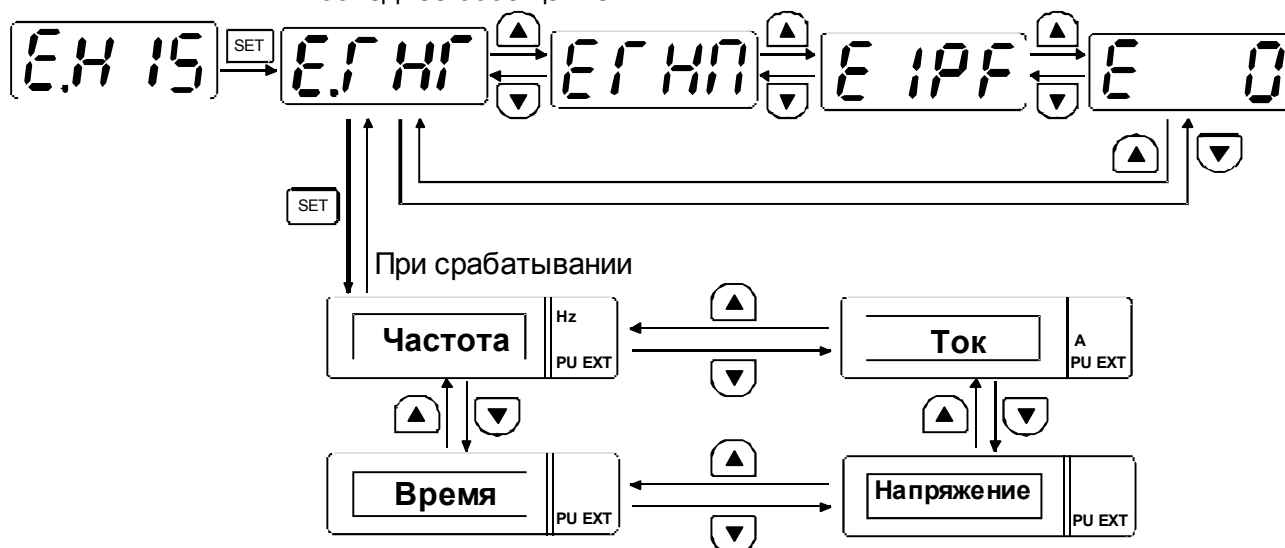
(1) Сообщения защит

Четыре последние сообщения защит могут быть прочитаны.

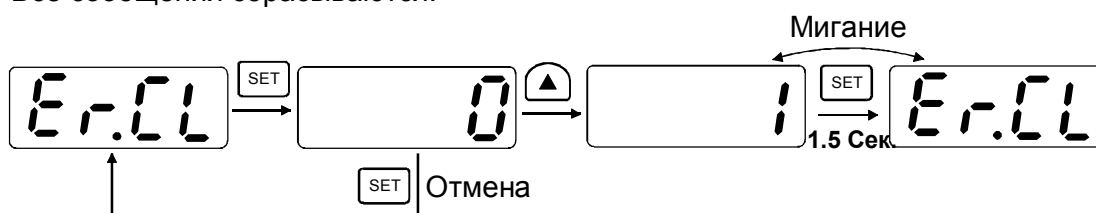
("."помечено последнее сообщение.)

Если срабатывания защит не было, индицируется сообщение E.__0.

●Последнее сообщение

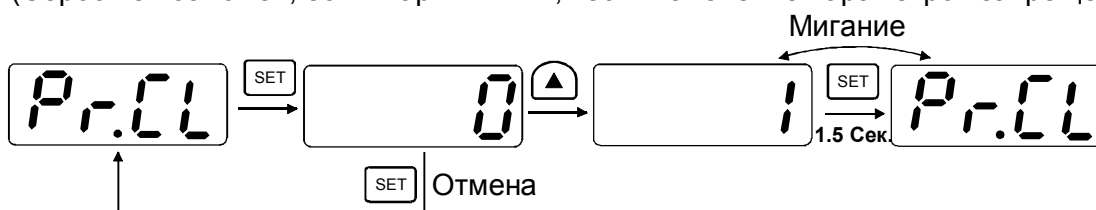
**(2) Сброс сообщений защит**

Все сообщения сбрасываются.

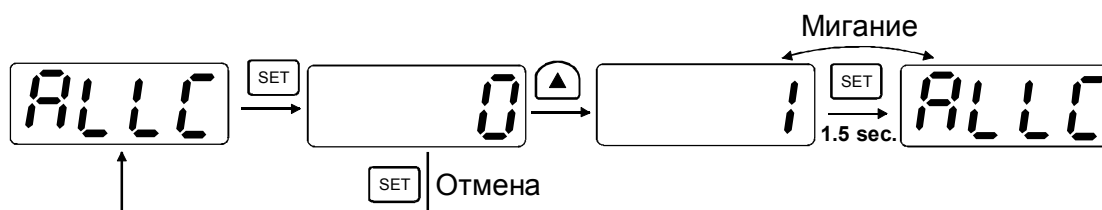
**(3) Сброс параметров**

При осуществлении сброса происходит возврат значений параметров к заводским установкам.

(Сброс не возможен, если Пар.77 = «1», тест изменение параметров запрещено.)

**(4) Сброс всех параметров**

При сбросе всех параметров происходит возврат к заводским установкам значений всех параметров, включая параметры связанные с калибровкой входов/выходов.



3.3 Работа

3.3.1 Предварительные проверки

Перед началом работы проверьте следующее:

- **Безопасность**
Тестовые проверки проводите, только убедившись в гарантированной безопасности, даже если двигатель останется без управления.
- **Двигатель**
Убедитесь, что объект управления исправен.
- **Параметры**
Установите значения параметров в зависимости от конкретной ситуации.
- **Тестовые проверки**
Перед началом работы убедитесь в работоспособности системы при низкой частоте и малой скорости, а только затем, включайте штатные режимы.

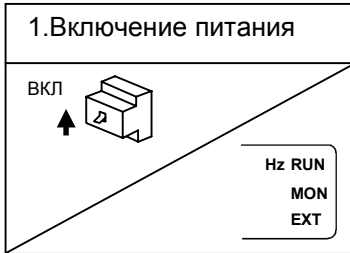
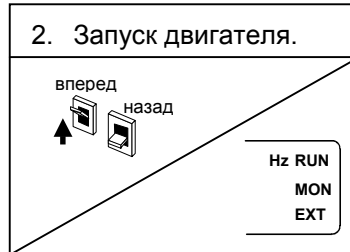
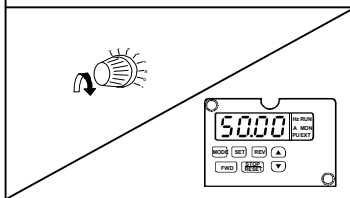
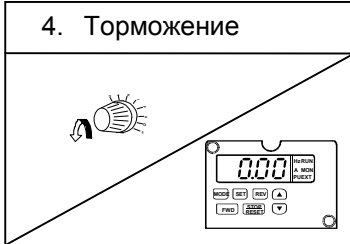
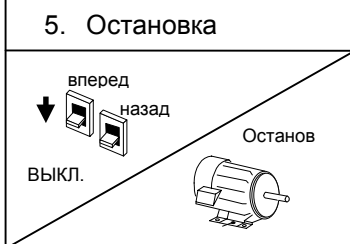
В параметре 240 “Мягкая ШИМ” меняет металлический звуковой тон двигателя на более мягкий, тон будет меняться. При уменьшение частоты ШИМ повышается акустический шум.

3.3.2 Внешнее управление (управление внешними сигналами)

(1) Работа при 50 Гц.

Стартовые команды: внешние

Сигнал задания: внешний

Шаг	Описание	Рис.
1	Включите питание и убедитесь, что сигнал "EXT" горит. Если нет - включите режим внешнего управления. (См. Стр. 51, установите «2» в параметре 79.	1. Включение питания 
2	Включите тумблера (STF или STR). При прямом вращении индикатор "RUN" – горит, а при реверсном – мигает. Примечание: Электродвигатель не запускается, если включены оба выключателя. Если оба выключателя включаются при работе, то электродвигатель останавливается.	2. Запуск двигателя. 
3	Задайте максимальную частоту вращения потенциометром, сделав полный оборот. Индикация покажет изменение частоты сигнала (около 50 Гц).	3. Разгон → пост. скорость. 
4	Сделайте полный обратный поворот потенциометра и установите задание в 0. Показания частоты на индикаторе уменьшаться до 0,00 Гц.	4. Торможение 
5	Выключите стартовый выключатель и снимите стартовую команду.	5. Остановка 

<Ссылка>: Если требуется другая частота при повороте ручки потенциометра на максимальное задание, измените Пар. «38» диапазон задания 5V/(10V).

3.3.3 Режим управления с пульта (Работа, от пульта)

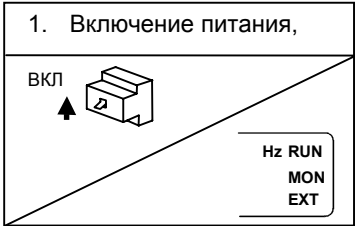
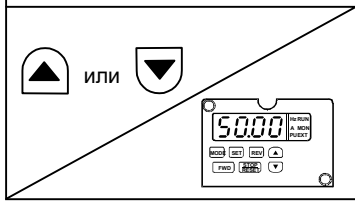
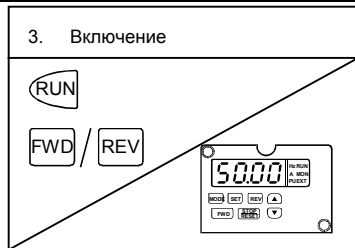
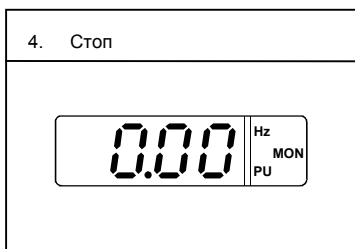
(1) Использование пульта управления (FR-PA02-02) для установки частоты 50Hz

Стартовые команды: кнопки  и  на пульте управления (FR-PA02-02)

Сигнал задания: кнопки  / 

Связанные параметры: Пар. 79 "режим управления"

Скорость вращения электродвигателя можно изменять, во время работы с помощью шага 2.

Шаг	Описание	Рис.
1	Включите питание и убедитесь, что сигнал "PU" горит. (Если нет - включите режим внешнего управления).	1. Включение питания, 
2	Установите частоту 50 Гц. Нажмите кнопку  , для выбора режима задания частоты. Затем с помощью кнопок  /  , задайте значение частоты и кнопкой  запишите это значение.	2. Задание частоты 
3	Нажмите кнопку  или ( , ). Электродвигатель начнет вращаться. При этом автоматически включится режим индикации выходной частоты. При прямом вращении индикатор "RUN" – горит, а при реверсном – мигает.	3. Включение 
4	Нажмите кнопку  . Электродвигатель затормозится и остановится.	4. Стоп 

(2) JOG - режим

Для пуска электродвигателя нажмите кнопку  ( или ) и держите ее нажатой.

1) Установите Пар.15 "JOG- частота" и Пар.16 "JOG- ускорение/замедление".

2) Установите JOG – режим (См. Стр. 53).

3) Удерживайте кнопку  ( или ) нажатой, для продолжения работы.

Если электродвигатель не вращается, проверьте Пар.13 «стартовая частота». Электродвигатель не будет вращаться, если стартовая частота меньше заданной.

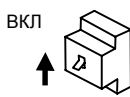
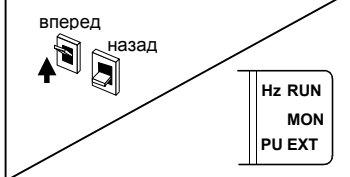
3.3.4 Комбинированное управление 1 (использование внешних сигналов и пульта)

Стартовые команды внешние, а задание частоты с пульта (Пар.79 = 3)

Кнопки пульта прямое и реверсное вращение и стоп не функционируют.

Стартовые команды: внешние сигналы

Задание частоты: кнопки   на пульте управления (FR-PA02-02)

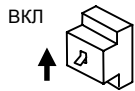
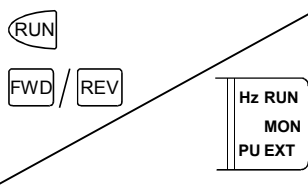
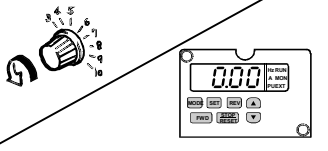
Шаг	Описание	Рис.
1	Включите питание	1. Включение питания. 
2	Установите значение "3" в Пар.79 (стр. 52).	2. Выбор способа управления 
3	Включите стартовый выключатель (STF или STR) Примечание: Электродвигатель не включится, если оба выключателя включены. Если оба выключателя включаются во время вращения электродвигателя, то происходит его торможение.	3. Включение 
4	Установите частоту 60 Гц с помощью кнопок  /  .	4. Установка значения 
5	Выключите стартовый выключатель (STF или STR). Электродвигатель останавливается. Индикатор RUN погаснет.	5. Стоп 

Примечание: кнопка  действует, если Пар. 75 установлен в одно из значений "14" ... "17".

3.3.5 Комбинированный режим управления 2

Задание частоты осуществляется внешним сигналом с потенциометра подключенного к клеммам 2-5, а стартовые команды подаются с пульта (FR-PA02-02) с помощью кнопок  или  / . (Пар. 79 = 4)

Стартовые команды: кнопки  (или  / ) на пульте управления
Задание частоты: внешним сигналом

Шаг	Описание	Рис.
1	Включите питание	1. Включение питания. 
2	Установите значение "4" в Пар.79 (стр. 51). При этом горят индикаторы [PU] и [EXT].	2. Выбор способа управления 
3	Нажимают кнопку  (или  / ) на пульте управления. При прямом вращении индикатор "RUN" – горит, а при реверсном – мигает.	3. Включение 
4	Ускорение → Постоянная скорость Медленно вращайте ручку потенциометра. Частота, индицируемая на дисплее, постепенно увеличивается до 50.00hz.	3. Включение Внешний потенциометр 
5	Медленно вращают ручку потенциометра, в обратную сторону. Частота, индицируемая на дисплее постепенно уменьшается до 0 Гц. Двигатель останавливается.	3. Включение Внешний потенциометр 
6	Нажимают кнопку  . Индикатор «RUN» гаснет.	6. Стоп 

4.1 Перечень параметров

4.1.1 Перечень параметров

№	Функция	Диапазон изменения	Единица изменен	Заводск. устан.	Стр.
0	Стартовый момент (прим. 1)	0 - 30 %	0.1 %	6%, 4% (Прим. 8)	69
1	Верхняя граница частоты	0 – 120 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	120 Гц	70
2	Нижняя граница частоты	0 – 120 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	0 Гц	70
3	Номинальная частота (прим. 1)	0 – 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	50 Гц	71
4	Высокая скорость	0 – 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	60 Гц	72
5	Средняя скорость	0 – 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	30 Гц	72
6	Низкая скорость	0 – 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	10 Гц	72
7	Время разгона	0 – 3600/ 0 - 360 сек	0.1/0.01 сек	5 сек/15 сек (Пр.4)	73
8	Время торможения	0 – 3600/ 0 - 360 сек	0.1/0.01 сек	5 сек/15 сек (Пр.4)	73
9	Электронная защита от токовой перегрузки двигателя	0 - 500 А	0.01 А	Ном. ток (Пр.5)	75
10	Частота тормоза постоянного тока	0 - 120 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	3 Гц	76
11	Время работы тормоза пост. тока	0 - 10 сек	0.1 сек	0.5 сек	76
12	Напряжение тормоза пост. тока	0 - 30%	0.1 %	6%	76
13	Стартовая частота	0 - 60 Гц	0.01 Гц	0.5 Гц	77
14	Тип нагрузки (прим. 1)	0, 1, 2, 3	1	0	78
15	JOG частота	0 - 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	5 Гц	79
16	Время разгона/торможения до JOG - частоты	0 - 3600/ 0 - 360 сек	0.1/0.01 сек	0.5 сек	79
18	Верхняя граница высокоскоростного режима	120 - 400 Гц	0.1 Гц	120 Гц	70
19	Номинальное напряжение (прим.1)	0 - 1000В 8888, 9999	0.1 В	8888	71
20	Частота разгона / торможения	1 - 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	50 Гц	73
21	Шаг разгона/торможения	0, 1	1	0	73
22	Уровень токоограничения	0 - 200%	0.1 %	150%	80
23	Уровень токоограничения на удвоенной скорости (Прим. 6)	0 - 200% 9999	0.1 %	9999	80
24	Уставка скорости 4	0 - 400 Гц, 9999	0.1 Гц (Прим. 3)	9999	72
25	Уставка скорости 5	0 - 400 Гц, 9999	0.1 Гц (Прим. 3)	9999	72
26	Уставка скорости 6	0 – 400 Гц, 9999	0.1 Гц (Прим. 3)	9999	72

№	Функция	Диапазон изменения	Единица изменен	Заводск. устан.	Стр.
27	Уставка скорости 7	0 - 400 Гц, 9999	0.1 Гц (Прим. 3)	9999	72
29	Траектория разгона / торможения	0, 1, 2	1	0	82
30	Функция генераторного торможения	0, 1	1	0	83
31	Блокировка частоты 1A	0 - 400Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	84
32	Блокировка частоты 1B	0 - 400Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	84
33	Блокировка частоты 2A	0 - 400Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	84
34	Блокировка частоты 2B	0 - 400Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	84
35	Блокировка частоты 3A	0 - 400Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	84
36	Блокировка частоты 3B	0 - 400Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	84
37	Индикация рабочей скорости	0, 0.01 – 9998	0,001 рад/мин.	0	85
38	Частота соответствующая 5B (10B)	1 – 400 Гц	0.01Гц (Прим. 3)	50 Гц. (Прим.2)	86
39	Частота соответствующая 20 мА	1 – 400 Гц	0.01Гц (Прим. 3)	50 Гц. (Прим.2)	86
41	Диапазон выдачи сигнала SU	0 - 100%	0.1 %	10 %	87
42	Частота (FU)	0 - 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	6 Гц	88
43	Частота FU при реверсном вращении	0 - 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	88
44	Второе время разгона/торможения	0 - 3600/360 сек	0.1/0.01 сек	5/10Сек (Прм.4)	73
45	Второе время торможения	0 - 3600/360 сек, 9999	0.1/0.01 сек	9999	73
46	Стартовый момент 2 (прим. 1)	0 - 30 %, 9999	0.1 %	9999	69
47	Вторая номинальная частота (прим. 1)	0 - 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим. 3)	9999	71
48	Электронная защита от токовой перегрузки 2	0 – 500А 9999	0.01 А	9999	75
52	Величины индикации	0, 23, 100	1	0	89
55	Масштаб измерения частоты	0 – 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 3)	50 Гц	91
56	Масштаб измерения тока	0 – 500 А	0.01 А	Ном. ток	91
57	Время свободного вращения до рестарта	0 - 5 сек, 9999	0.1 сек	9999	92
58	Время синхронизации при рестарте	0 - 60 сек	0.1 сек	1.0 сек	92
59	Кнопочное управление	0, 1, 2	1	0	93

№	Функция	Диапазон изменения	Единица изменен	Заводск. устан.	Стр.
60	Наикратчайший разгон / торможение	0, 1, 2, 11, 12	1	0	94
61	Токовая уставка	0 – 500 А, 9999	0.01 А	9999	94
62	Ток ускорения	0 - 200%, 9999	1%	9999	94
63	Ток торможения	0 - 200%, 9999	1%	9999	94
65	Режим автосброса	0, 1, 2, 3	1	0	96
66	Частота уменьшения токоограничения (Прим. 6)	0 - 400 Гц	0.01 Гц (Прим. 6)	50 Гц	80
67	Количество попыток автосброса	0 - 10, 101 - 110	1	0	96
68	Время ожидания перед автосбросом	0.1 - 360 сек.	0.1 сек	1 сек	96
69	Сброс счетчика автосбросов	0	1	0	96
70	Резистор гаситель энергии торможения	0 - 30%	0.1 %	0%	83
71	Применяемый двигатель	0, 1, 3, 5, 6, 13, 15, 16, 23, 100, 101, 103, 105, 106, 113, 115, 116, 123	1	0	98
72	Частота ШИМ	0 - 15	1	1	99
73	Диапазон задания 0-5 / 0-10 В	0, 1, 10, 11	1	0	100
74	Постоянная времени входного фильтра	0 - 8	1	1	101
75	Функция сброса	0 - 3, 14 -17	1	14	101
77	Запрет записи параметров	0, 1, 2	1	0	103
78	Режим реверса	0, 1, 2	1	0	104
79	Способ управления	0 – 4, 6 - 8	1	0	105
80	Мощность двигателя	0.2 – 7.5 Квт, 9999	0.01 Квт	9999	109
82	Ток намагничивания двигателя	0 – 500 А 9999	0.01 А	9999 (Прим.3)	110
83	Номинальное напряжение	0 ... 1000 В	0.1 В	200/400В	110
84	Номинальная частота	50 ... 120 Гц	0.01 Гц (Прим.3)	50 Гц	110
90	Константа 1 (R1) (прим. 6)	0 ... 50 Ом, 9999	0.001 Ом	9999	110
96	Статус самонастройки	0, 1	1	0	117

№	Функция	Диапазон изменения	Единица изменен	Заводск. устан.	Стр.
117	Номер станции	0 – 31	1	0	116
118	Скорость обмена по RS-485	48, 96, 192	1	192	116
119	Длина слова / количество стоповых бит	0, 1 (8 бит) 10, 11 (7 бит)	1	1	116
120	Контроль четности / нечетности	0, 1, 2	1	2	116
121	Число попыток установления связи	0 – 10, 9999	1	1	116
122	Временной интервал проверки связи	0, 0.1 – 9999.8 сек 9999	0.1 Сек	9999	116
123	Установка времени ожидания	0 – 150, 9999	1	9999	116
124	Наличие/отсутствие символов CR, LF	0, 1, 2	1	1	116
128	Выбор ПИД - регулятора	0, 20, 21	1	0	127
129	Коэффициент усиления	0.1 – 1000%, 9999	0.1%	100%	127
130	Время интегрирования	0.1 – 3600 Сек, 9999	0.1 Сек	1 Сек	127
131	Верхний предел	0 – 100%, 9999	0.1%	9999	127
132	Нижний предел	0 – 100%, 9999	0.1%	9999	127
133	Сигнал задания от ПУ	0 – 100%	0.01%	0%	127
134	Время дифференцирования	0.01 – 10.00 Сек, 9999	0.01 Сек	9999	127
145	Параметры для опции (RR-PU04)				
146	Параметры устанавливаются при изготовлении.				
150	Контрольный уровень тока	0 – 200%	0.1%	150%	135
151	Время контроля тока	0 – 10 Сек	0.1 Сек	0	135
152	Уровень определения нулевого тока	0 – 200%	0.1%	5.0%	136
153	Время определения нулевого тока	0.05 – 1 Сек	0.01 Сек	0.5 Сек	136
156	Предотвращение останова	0 ...31, 100	1	0	137
158	Выход АМ	0, 1, 2	1	0	89

№	Функция	Диапазон изменения	Единица изменен	Заводск. устан.	Стр.
160	Выбор чтения групп пользователя	0, 1, 10, 11	1	0	139
168	Параметры устанавливаются при изготовлении.				
169					
171	Время работы на двигатель	0	---	0	141
173	Группа 1, регистрация	0 – 999	1	0	139
174	Группа 1, уничтожение	0 – 999, 9999	1	0	139
175	Группа 2, регистрация	0 - 999	1	0	139
176	Группа 2, уничтожение	0 – 999, 9999	1	0	139
180	Функция входа RL	0 – 8, 16, 18	1	0	141
181	Функция входа RM	0 – 8, 16, 18	1	1	141
182	Функция входа RH	0 – 8, 16, 18	1	2	141
183	Функция выхода MRS	0 – 8, 16, 18	1	6	141
190	Функция выхода RUN	0 – 99	1	0	143
191	Функция выхода SU	0 – 99	1	4	143
192	Функция клемм А, В, С	0 – 99	1	99	143
232	Уставка скорости (скорость 8)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
233	Уставка скорости (скорость 9)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
234	Уставка скорости (скорость 10)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
235	Уставка скорости (скорость 11)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
236	Уставка скорости (скорость 12)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
237	Уставка скорости (скорость 13)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
238	Уставка скорости (скорость 14)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
239	Уставка скорости (скорость 15)	0 – 400 Гц, 9999	0.01 Гц (Прим.3)	9999	72
240	Выбор мягкой ШИМ	0, 1	1	1	99
244	Управление охлаждающим вентилятором	0, 1	1	0	144
245	Номинальное скольжение двигателя	0 – 50% 9999	0.01%	9999	145
246	Время фильтра компенсации скольжения	0.01 – 10 Сек	0.01 Сек	0.5 Сек	145
247	Выбор диапазона компенсации скольжения	0, 9999	1	9999	145

№	Функция	Диапазон изменения		Единица изменен	Заводск. устан.		Стр .
250	Выбор вида останова	0 – 100 Сек, 1000 – 1100 Сек 8888, 9999		1	9999		146
901	Подстройка выхода АМ	--		--	--		148
902	Значение частоты при начальном напряжении задания	0 - 10В	0 – 60Гц	0.01Гц	0В	0Гц	150
903	Значение частоты при конечном напряжении задания	0 - 10В	1 – 400Гц	0.01Гц	5В	50Гц	150
904	Значение частоты при начальном токе задания	0 - 20mA	0 – 60Гц	0.01Гц	4mA	0Гц	150
905	Значение частоты при конечном токе задания	0 - 20mA	1 – 400 Гц	0.01Гц	20mA	50Гц	150
990	Параметры для опции (FR – PU04)						
991							

- Примечание:
1. Индикация и установки данных параметров игнорируются при векторном регулировании.
 2. Калибровка осуществляется на заводе и может немного отличаться у разных преобразователей. Обычно преобразователи калибруются на задание частоты чуть более 50 Гц.
 3. При использовании пульта управления и установки частот 100 Гц и более, шаг задания 0.1 Гц.
 4. Значение зависит от мощности преобразователя: (0.4K – 3.7K) / (5.5K – 7/5K).
 5. Установите 85% номинального тока преобразователя для 0.4K, 0.75K
 6. Если Пар.77 = «2» (выбран запрет записи параметров), установки не могут быть осуществлены.
 7. Параметры, выделенные темным цветом, могут быть изменены во время работы, если Пар.77 = “0” (заводская установка). Однако, значение Пар.72 может быть изменено при управлении с пульта).
 8. Значение зависит от мощности преобразователя: 4% для FR-E540-5.5K и -7.5K-EC.

4.1.2 Классификация параметров по назначению

Цель использования		№ параметра подлежащего установке
Параметры связанные с управлением	Способ управления	Пар.79
	Время и тип разгона/торможения	Пар.7, Пар.8, Пар.20, Пар.21, Пар.29
	Выбор характеристик нагрузки	Пар.3, Пар.14, Пар.19
	Ограничения выходной частоты	Пар.1, Пар.2, Пар.18
	Работа на частотах выше 50Гц	Пар.1, Пар.18, Пар.38, Пар.39, Пар.903, Пар.905
	Настройка аналоговых входов и выходов	Пар.38, Пар.39. Пар.73, Пар.902 - Пар.905
	Регулировка выходного момента	Пар.0, Пар.80
	Работа с торможением	Пар.10, Пар.11, Пар.12
	Задание фиксированных скоростей	Пар.1, Пар.2, Пар.4, Пар.5, Пар.6, Пар.15, Пар.24, - Пар.27, Пар.232 - Пар.239
	JOG – режим	Пар.15, Пар.16
	Скачки частоты	Пар.31 - Пар.36
	Автоматический повторный запуск при кратковременных сбоях питания	Пар.57, Пар.58
	Оптимальный режим разгона/торможения с номинальными токами	Пар.60
	Компенсация скольжения	Пар.245 - Пар.247
	Выбор типа останова	Пар.250
Параметры зависящие от применения	Векторное регулирование	Пар.80
	Синхронизация работы с электромагнитным тормозом	Пар.42, Пар.190 - Пар.192
	Самоустановка параметров двигателя	Пар.82, Пар.84, Пар.90, Пар.96
	Операции связанные с двигателем	Пар.0, Пар.3, Пар.7, Пар.8, Пар.9, Пар.44 - Пар.48
	Генераторное торможение	Пар.30, Пар.70
	Управление от компьютера	Пар.117 - Пар.124
	ПИД – регулирование	Пар.73, Пар.79, Пар.128, - Пар.134, Пар.180 – Пар.183, .Пар.190 - Пар.192
	Уменьшение шума	Пар.72, Пар.240

Цель использования		№ параметра подлежащего установке
Параметры связанные с индикацией	Калибровка внешнего частотомера	Пар.55, Пар.56, Пар.158, Пар.901
	Работа с пультом управления FR-PA02-02, или FR-PU04	Пар.55, Пар.56, Пар.158, Пар.901
	Отображение скорости и т. д.	Пар.37, Пар.52
	Сброс времени наработки преобразователя	Пар.171
	Защита параметров от записи	Пар.77
	Запрещение обратного вращения	Пар.78
	Группы параметров	Пар.160, Пар.173, Пар.176
	Контроль тока	Пар.150, Пар.153, Пар.190 - Пар.192
	Предотвращение токовой перегрузки и «опрокидывания» двигателя.	Пар.22, Пар.23, Пар.66, Пар.166
Другие параметры	Функции входных клемм	Пар.180 - Пар.183
	Функции выходных клемм	Пар.190 - Пар.192
	Увеличение времени жизни вентилятора	Пар.244
	Защита двигателя от перегрева	Пар.9, Пар.71
	Автоматическое повторное включение при срабатывании защит	Пар.65, Пар.67, Пар.68, Пар.69
	Сброс преобразователя	Пар.75

4.1.3 Параметры, рекомендованные для установки

Обратите внимание на установку следующих параметров.

Они должны устанавливаться в зависимости от конкретных условий применения: типа двигателя, нагрузки и т. д.

Пар.	Название	Применение
1	Максимальная частота	Используются для установки минимальной и максимальной частот.
2	Минимальная частота	
7	Время ускорения	Используются для установки времени разгона и торможения.
8	Время торможения	
9	Защита от перегрузки	Используется для установки тока электронной защиты двигателя от токовой перегрузки.
14	Тип нагрузки	Используется для установки оптимальной выходной характеристики в зависимости от типа нагрузки.
71	Применяемый двигатель	Используется для установки термохарактеристики двигателя используемой защитой от токовой перегрузки.
73	Диапазон задания 0-5 / 0-10 В	Используется для установки диапазона задающего сигнала напряжения (входы 2-5).
901	Подстройка выхода АМ	Используется для калибровки уровня выходного сигнала на клемме АМ (относительно клеммы 5).
902	Значение частоты при начальном напряжении задания	Используются для калибровки задающих входов напряжения и тока.
903	Значение частоты при конечном напряжении задания	
904	Значение частоты при начальном токе задания	
905	Значение частоты при конечном токе задания	

4.2 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

4.2.1 Стартовый момент (Пар.0, Пар.46)

Пар.0 “стартовый момент”

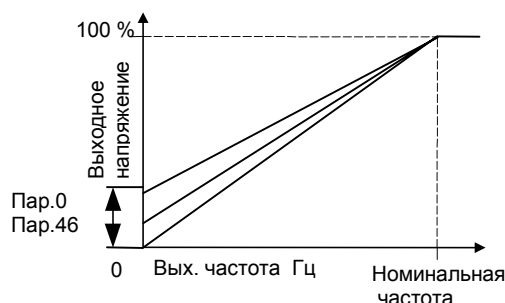
Пар.46 “стартовый момент 2”

Связанные параметры
 Пар.3 “номинальная частота”
 Пар.19 “номинальное напряжение”
 Пар.71 “применяемый двигатель”
 Пар.80 “мощность двигателя”
 Пар.180 - 183 (функции входов)

Параметр повышает напряжение на низкой частоте и тем самым увеличивает момент.

- Момент двигателя на низкой скорости может быть отрегулирован в соответствии с нагрузкой.
- Вы можете активизировать любое из двух значений стартового момента, с помощью внешнего сигнала на входе RT.

Номер параметра	Заводск. установка	Диапазон	Примечание
0	6% / 4% (Прим.)	0 ... 30%	FR-E520-0.4 ... 2.2K-EC: 6% FR-E540-0.4 ... 3.7K-EC: 6% FR-E540-5.5, 7.5K-EC: 4%
46	9999	0 ... 30%, 9999	9999: функции нет



<Установка>

- Номинальной частоте соответствует 100% напряжения. Установите в % напряжение соответствующее частоте 0Гц.
- Пар.46 активизируется при подаче сигнала RT,.

Примечания:

1. Значение этих параметров игнорируется при выборе векторного регулирования.
2. Установка слишком большого значения параметра может вызвать перегрев двигателя. Рекомендуемое максимальное значение примерно 10%.
3. При подаче сигнала RT, активизируется весь второй набор рабочих параметров. См. страницу 142, Пар.180 и 181 (программирование входов).

4.2.2 Диапазон выходных частот (Пар.1, Пар.2, Пар.18)

Пар.1 “верхняя граница частоты”

Пар.2 “нижняя граница частоты”

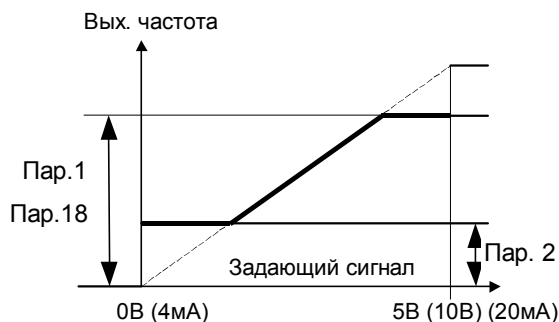
Пар.18 “верхняя граница высокоскоростного режима”

Связанные параметры
 Пар.13 “стартовая частота”
 Пар.38 “частота при 5В (10В) на входе”
 Пар.39 “частота при 20 мА на входе”
 Пар.79 “способ управления”

Существует возможность ограничения верхних и нижних частот при работе в диапазонах до и после 120 Гц.

- Параметры используются для установки верхнего и нижнего ограничения выходной частоты.

Параметр	Заводская установка	Диапазон
1	120 Гц	0 ... 120 Гц
2	0 Гц	0 ... 120 Гц
18	120 Гц	120 ... 400 Гц



<Установка>

- Используйте Пар.1 для установки верхнего ограничения выходной частоты. Выходная частота не превысит значения Пар.1, даже если сигнал задания будет выше значения этого параметра.
 При работе на высоких скоростях (выше 120 Гц) для верхнего ограничения выходной частоты используйте Пар.18. При установке Пар.18, значение Пар.1 меняется автоматически (так же при установке значения Пар1, Пар18 меняется автоматически).
- Пар.2 используется для нижнего ограничения выходной частоты.

Примечание: если с помощью аналогового сигнала на входах 2-5, необходимо задавать частоты выше 50 Гц, необходимо изменить значение Пар.38 (или Пар.39 при токовом сигнале задания через клеммы 4-5). Изменения только значений Пар.1 или Пар.18 недостаточно для работы на частотах выше 50 Гц.



ВНИМАНИЕ



Если значение Пар.2 больше чем значение Пар.13, двигатель начнет работать сразу при подаче стартового сигнала (ON), даже без поданного сигнала задания.

4.2.3 Номинальные частота и напряжение (Пар.3, Пар.19, Пар.47)

Пар.3 “номинальная частота”

Пар.19 “номинальное напряжение”

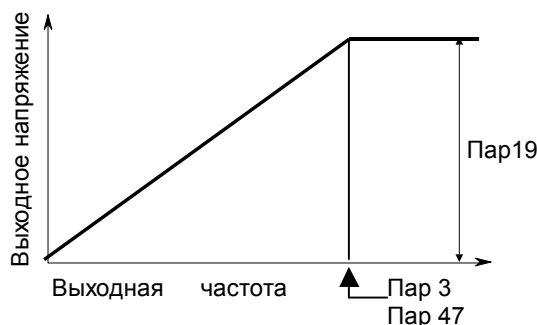
Пар.47 “вторая номинальная частота”

Связанные параметры
 Пар.71 “тип двигателя”
 Пар.80 “мощность двигателя”
 Пар.83 “номинальное напряжение двигателя”
 Пар.180 ... Пар.183 (функций входов)

Используются для настройки номинальных параметров (напряжения и частоты)

- При использовании стандартного двигателя его номинальная частота обычно 50 Гц.

Параметр	Заводская установка	Диапазон	Примечание
3	50 Гц	0 ... 400 Гц	
19	8888	0 ... 1000 В 8888, 9999	8888: 95% источника питания 9999: 100% источника питания
47	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна



<Установка>

- Используйте Пар.3, Пар.47 для установки номинальной частоты двигателя. Могут быть установлены две различные частоты, выбор между которыми можно осуществлять в процессе работы.
- Выбор значений Пар.47 осуществляется при подаче сигнала на вход RT (Прим. 3).
- Используйте Пар.19 для установки номинального напряжения двигателя.

Примечание:

1. При использовании постоянномоментного двигателя, установите номинальную частоту 60 Гц.
2. Если в Пар. 80 и 81 выбрано векторное управление, значения Пар.3, 47 и 19 игнорируются, и используются значения параметров 83 и 84.
3. При подаче сигнала RT, активизируется весь второй набор параметров. См. стр. 142, Пар.180 –183 (программирование входов).

4.2.4 Многоскоростной режим (Пар.4, Пар.5, Пар.6, Пар.24 ... 27, Пар.232 ... 239)

Пар.4 “высокая скорость”

Пар.5 “средняя скорость”

Пар.6 “низкая скорость”

Пар.24 - 27 “уставки скорости с четвертой по седьмую”

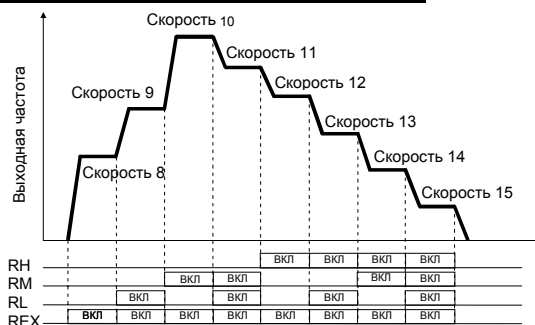
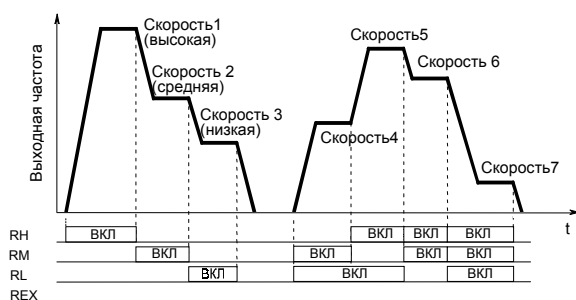
Пар.232 - 239 “уставки скорости с восьмой по пятнадцатую”

Связанные параметры
Пар.1 “максимальная частота”
Пар.2 “минимальная частота”
Пар.29 “тип кривой разгона/торможения”
Пар.79 “способ управления”
Пар.180 - 183 (функций входов)

Параметры используются для выбора заранее установленных скоростей.

- Каждая скорость может быть выбрана с помощью сигналов на входных клеммах (RH, RM, RL и REX).
- Совместно с максимальной и минимальной скоростью (Пар.1 и Пар.2), данный режим позволяет устанавливать 17 скоростей
- Режим доступен при управлении внешними сигналами, или при комбинированном управлении (Пар.79 = 4).
При установке Пар.79 = 4, становятся активными клеммы выбора скорости: RL, RM, RH, REX.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон	Примечание
4	60 Гц	0 ... 400 Гц	
5	30 Гц	0 ... 400 Гц	
6	10 Гц	0 ... 400 Гц	
24 ... 27	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна
232 ... 239	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна



<Установка>

- Установите значения частот в соответствующие параметры.
- Скорости могут устанавливаться во время работы преобразователя с помощью ▲/▼ кнопок, в диапазоне от 0 до 400 Гц. Фиксация установленного значения, при этом, осуществляется с помощью кнопки **SET** (или кнопки **[WRITE]**, при использовании опции FR-PU04).
- Используйте Пар.180 - 183, для назначения клеммы функции REX.

Примечание:	1. Многоскоростной режим пользуется приоритетом над режимом задания скорости внешним сигналом (терминалы 2-5 или 4-5) 2. Мультискоростной режим доступен при управлении внешними сигналами и при управлении от пульта. 3. При одновременной подаче сигналов выбора скорости, в трехскоростном режиме, приоритетом пользуется наименьшая скорость. 4. Пар.24 - 27 и Пар.232 - 239 не имеют приоритетов. 5. Значения параметров можно изменять во время работы. 6. При программировании функций входов с помощью параметров 180 ... 183, будьте осторожны и не повредите другие необходимые входные функции.
--------------------	---

4.2.5 Время разгона/торможения (Пар.7, Пар.8, Пар.20, Пар.21, Пар.44, Пар.45)

Пар.7 “время разгона”

Пар.8 “время торможения”

Пар.20 “частота разгона/торможения”

Пар.21 “шаг разгона/торможения”

Пар.44 “второе время разгона/торможения”

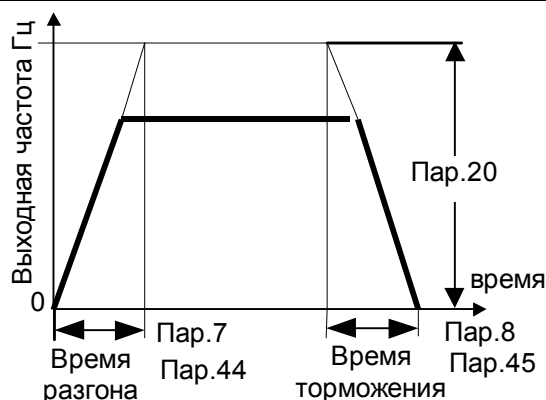
Пар.45 “второе время торможения”

Связанные параметры
 Пар.3 “номинальная частота”
 Пар.29 “характеристика разгона/торможения”

Используются для установки времени разгона/торможения.

Установите большое значение для обеспечения медленного разгона/торможения, или маленькое значение для резкого разгона/торможения.

Параметр	Зав. установка		Диапазон	Примечание
7	0.4K.- 3.7K	5 Сек	0 - 3600 Сек / 0 - 360 Сек	
	5.5K, 7.5K	10 Сек		
8	0.4K.- 3.7K	5 Сек	0 - 3600 Сек / 0 - 360 Сек	
	5.5K, 7.5K	10 Сек		
20	50 Гц		1 – 400 Гц	
21	0		0, 1	0: 0 – 3600 Сек 1: 0 – 360 Сек
44	0.4K.- 3.7K	5 Сек	0 - 3600 Сек / 0 - 360 Сек	
	5.5K, 7.5K	10 Сек		
45	9999		0 - 3600 Сек / 0 - 360 Сек 9999	9999: время разгона = времени торможения



<Установка>

- Пар.21 устанавливает диапазон и величины приращения скорости при разгоне/торможении.
 “0” (заводская установка) - 0 ... 3600 Сек (шаг приращения: 0.1 Сек)
 “1” - 0 ... 360 Сек (шаг приращения 0.01 Сек)
- Пар.7, 44 и определяют время разгона от нуля до частоты указанной в параметре 20.
- Пар.8, 45 и определяют время торможения от частоты указанной в параметре 20 до нуля.
- Пар.44 и 45 активизируются подачей сигнала RT.
- При установке в Пар.45 значения “9999”, время торможения равно времени разгона (Пар.44).

Примечание:

1. В случае S-образной характеристики разгона/торможения (А), (см. стр.83), установленное значение определяет время достижения номинальной частоты (Пар.3)

- Время разгона/торможения, при заданной частоте, больше или равной номинальной, определяется выражением:

$$t = 4/9 \times T / (\text{Пар.3})^2 \times f^2 + 5/9T$$

где T: установленное время разгона/торможения в Сек

f: заданная частота в Гц

Время разгона/торможения	Заданная частота (Гц)			
	60	120	200	400
5	5	12	27	102
15	15	35	82	305

- При изменении Пар.20, установки калибровочных функций (Пар.903 и 905) остаются неизменными.
Измените калибровку (Пар.903 и 905).
- Установка Пар.7, 8, 44, и 45 в "0" соответствует времени 0.04 Сек. При этом установите в Пар.20 - 120 Гц, или ниже.
- При подаче сигнала RT, выбираются также и другие параметры из второго набора, например, второе значение стартового напряжения.
- При установке наикратчайшего времени разгона/торможения, действительное время разгона/торможения, будет зависеть от реальных механических характеристик системы, таких как момент двигателя и момент инерции.

4.2.6 Защита от перегрузки по току (Пар.9, Пар.48)

Пар.9 “электронная защита от токовой перегрузки двигателя”

Пар.48 “электронная защита от токовой перегрузки двигателя 2”

Связанные параметры
Пар.71 “применяемый двигатель”
Пар.180 – 183 “функции входов”

Установите ток срабатывания для защиты двигателя от перегрева. Данная установка определяет защитную характеристику двигателя, учитывающую ухудшение условий охлаждения на низких частотах.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон	Примечание
9	Номинальный ток*	0 ... 500 А	
48	9999	0 ... 500 А, 9999	9999: функция неактивна

* 0.4 и 0.75 Квт - 85% от номинального тока

<Установка>

- Установите в параметр номинальный ток двигателя в амперах.
- Установка “0” в параметр блокирует защитную функцию, но функция защиты выходных транзисторов от токовой перегрузки продолжает действовать.
- При использовании постоянномоментного двигателя Mitsubishi, установите “1” в Пар.71, для того чтобы выбрать 100% длительный момент при низких скоростях. Затем установите номинальный ток двигателя в Пар.9.
- Пар.48 “электронная защита от токовой перегрузки двигателя 2” активизируется при выборе с помощью сигнала RT второго набора параметров.

Примечание:

1. При одновременном управлении несколькими двигателями от одного преобразователя, защита не может быть задействована. В этом случае, рекомендуется использовать защитные термореле на каждом двигателе.
2. При большой разнице между мощностью преобразователя и двигателя, качество работы защиты может ухудшаться, в этом случае рекомендуется использовать защитное термореле.
3. Специальные двигатели не могут быть защищены с помощью этой функции. В случае их использования, рекомендуется ставить защитное термореле.
4. При подаче сигнала RT, активизируется весь второй набор параметров. См. стр. 142, Пар.180 –183 (программирование входов).

4.2.7 Тормоз постоянным током (Пар.10, Пар.12)

Пар.10 “частота тормоза постоянного тока”

Пар.11 “время работы тормоза постоянного тока”

Пар.12 “напряжение тормоза постоянного тока”

При помощи тормоза постоянного тока можно осуществлять останов с позиционированием, управляя частотой включения тормоза, амплитудой сигнала и временем его приложения к обмоткам.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
10	3 Гц	0 - 120 Гц, 9999
11	0.5 Сек	0 - 10 Сек
12	6%	0 – 30%



<Установка>

- Пар10 определяет частоту срабатывания тормоза.
- Пар.11 определяет время в течении которого включается тормоз постоянного тока.
- Пар.12 определяет напряжение прикладываемое к двигателю при торможении.



ВНИМАНИЕ



Не используйте тормоз постоянного тока в качестве стояночного. Пользуйтесь для этого механическим тормозом.

4.2.8 Стартовая частота (Пар.13)

Пар.13 “стартовая частота”

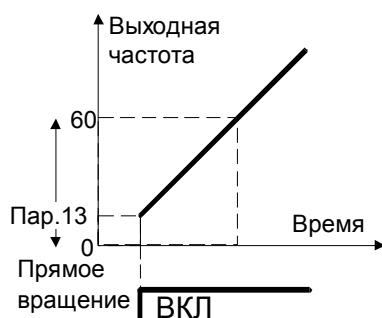
Связанные параметры
Пар.2 “минимальная частота”

Стартовая частота может устанавливаться в диапазоне 0 ... 60Гц.

- Значение параметра определяет частоту на которой происходит пуск двигателя.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон
13	0.5Гц	0.01 - 60 Гц

<Установка>



Примечание:

Преобразователь не запустит двигатель, пока заданное значение не достигнет значения Пар.13. “стартовой частоты”
Например: если Пар.13 = “5 Гц”, преобразователь запустит двигатель, только при превышении задающим сигналом уровня соответствующего частоте 5 Гц.



ВНИМАНИЕ



Если значение Пар.2 больше чем значение Пар.13, двигатель начнет работать сразу при подаче стартового сигнала (ON), даже без поданного сигнала задания.

4.2.9 Выбор характеристики нагрузки (Пар.14)

Пар.14 “ тип нагрузки”

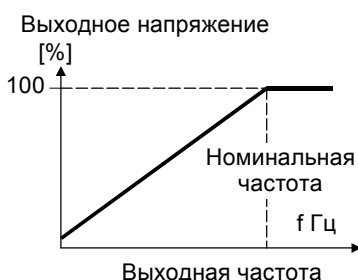
Связанные параметры
Пар.0 “стартовое напряжение”
Пар.46 “стартовое напряжение 2”
Пар.80 “мощность двигателя”
Пар.180 - 183 программирование функций входов”

Вы можете выбрать оптимальный вид U/F - характеристики в зависимости от типа нагрузки.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон
14	0	0 - 3

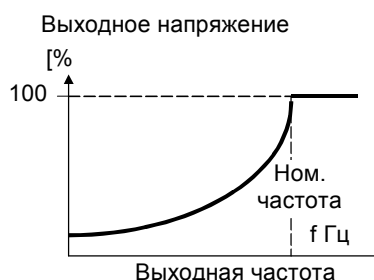
Пар.14 = 0

Для нагрузки с постоянным моментом (конвейеры, станки)



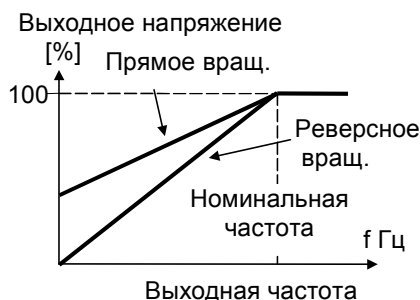
Пар.14 = 1

Для нагрузки с переменным моментом (насосы, вентиляторы)



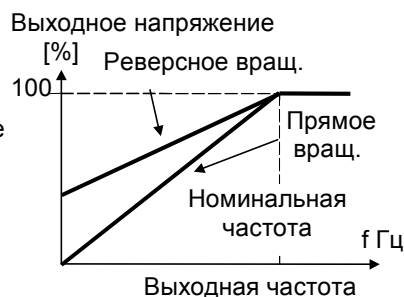
Пар.14 = 2

Для подъемника
Стартовое напряжение:
прямое вращение - Пар.0
реверсное - 0%



Пар.14 = 3

Для подъемника
Стартовое напряжение: прямое вращение - 0%
реверсное - Пар.0



Примечание:

1. При использовании векторного регулирования, значение Пар.14 игнорируется.
2. Пар.46 - второе значение стартового напряжения активизируется при подаче сигнала RT.
При этом активизируются весь второй набор параметров.
Назначение функций входов осуществляется параметрами 180 – 183 (см. Стр. 142).

4.2.10 JOG – режим (Пар.15, Пар.16)

Пар.15 “JOG - частота”

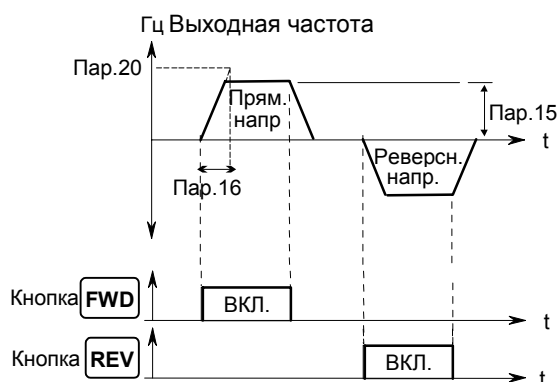
Пар.16 “время разгона/торможения до JOG - частоты”

Связанные параметры
Пар.20 “частота разгона/торможения”
Пар.21 “шаг приращения разгона/торможения”

JOG - частота может быть выдана или снята при включенном JOG - режиме с пульта управления, при нажатии и удержании кнопки **RUN** (**FWD**, **REV**).

- Установите частоту и время разгона/торможения JOG - режима.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон	Примечание
15	5 Гц	0 ... 400 Гц	
16	0.5 Сек	0 ... 3600 Сек	Когда Пар.21=0
		0 ... 360 Сек	Когда Пар.21=1



Примечание:

1. В случае S-образной характеристики разгона/торможения (А), (см. стр.70), установленное значение определяет время достижения номинальной частоты (Пар.3).
2. Время разгона и время торможения, для JOG - режима, не могут задаваться отдельно.
3. Значение Пар.15 (JOG-частота) должно быть больше или равно Пар.13 (стартовая частота).

Пар.18 ⇒ см. Пар.1, Пар.2

Пар.19 ⇒ см. Пар.3

Пар.20, Пар.21 ⇒ см. Пар.7, Пар.8

4.2.1 Токоограничение (Пар.22, Пар.23, Пар.66)

Пар.22 «уровень токоограниче-ния»

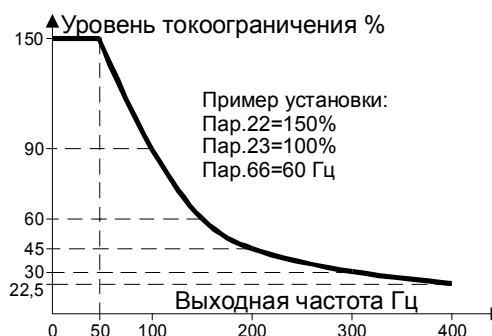
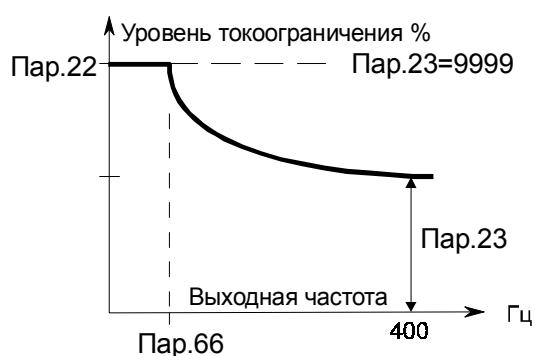
Пар.23 «уровень токоограниче-ния на удвоенной скорости»

Пар.66 «частота уменьшения уровня токоограничения»

Связанные параметры
Пар.9 «электронная защита от токовой перегрузки»
Пар.48 «второй уровень токоограниче-ния»
Пар.73 «выбор 0-5 В / 0 - 10 В»

- Вы можете установить уровень тока, при достижении которого, начинается регулирование частоты позволяющее предотвратить токовую перегрузку.
- При работе преобразователя в области выше номинальной частоты (зона с постоянством мощности) уровень токоограничения может быть снижен. Это можно применять в центрифугах и сепараторах работающих на высоких скоростях. Обычно Пар.66=50Гц, а Пар.23=100%.
- При работе на скоростях выше номинальной, ток двигателя меньше номинального тока преобразователя, и даже в случае остановки двигателя, ток может не достичь уровня токоограничения. Таким образом, аварийная остановка двигателя может остаться незамеченной преобразователем. Для предотвращения подобной ситуации нужно уменьшить уровень токоограничения на высокой скорости.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон	Примечание
22	150%	0 ... 200 %,	
23	9999	0 ... 200 %, 9999	9999: уровень токоограничения определяется Пар.22
66	50 Гц	0 ... 400 Гц	



<Установка>

- В Пар.22 установите уровень токоограничения. Обычно это 150% (заводская установка). Если хотите запретить токоограничение установите Пар.22 = 0.
- Для уменьшения уровня токоограничения на высокой скорости, установите частоту уменьшения токоограничения в Пар.66 и характеристику уменьшения токоограничения в Пар.23.

Расчет функции уровня токоограничения:

$$\text{Уровень токоогр. \%} = A + B \times \left[\frac{\text{Пар.22} - A}{\text{Пар.22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Пар.23} - 100}{100} \right]$$

где:

$$A = \frac{\text{Пар.66}(\text{Гц}) \times \text{Пар.22}(\%)}{\text{Вых. частота}(\text{Гц})}$$

$$B = \frac{\text{Пар.66}(\text{Гц}) \times \text{Пар.22}(\%)}{400(\text{Гц})}$$

- При установке Пар.23 = «9999» (зав. уст.), уровень токоограничения постоянен во всем диапазоне до 400 Гц и определяется Пар.22.

**ВНИМАНИЕ**

Не устанавливайте слишком маленький уровень токоограничения, это приведет к уменьшению момента.



Проведите испытания. Токоограничение во время ускорения, может увеличивать время разгона.

Токоограничение на постоянной скорости может неожиданно менять выходную частоту.

Токоограничение во время торможения, может увеличивать время остановки.

Пар.24 - 27 ⇒ см. Пар.4 - Пар.6

Траектория разгона/торможения (Пар.29)

Пар.29 «траектория разгона/торможения»

29

0

0, 1, 2

Выберите вид кривой разгона/торможения.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
----------	-----------	----------

Связанные параметры

Пар.3 «номинальная частота»

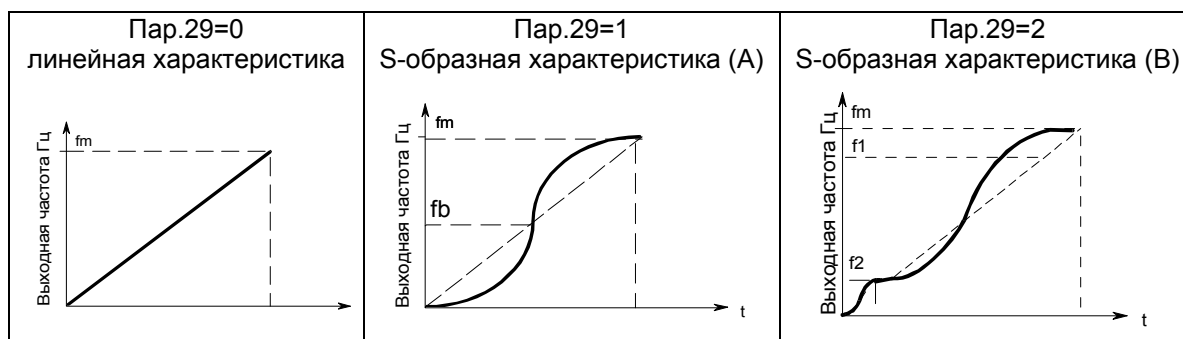
Пар.7 «время разгона»

Пар.8 «время торможения»

Пар.20 «частота разгона/торможения»

Пар.44 «второе время разгона/торможения»

Пар.45 «второе время торможения»



<Установка>

Пар.29	Функция	Описание
0	Линейная характеристика	При разгоне/торможении скорость меняется по линейному закону (заводская установка).
1	S - образная тип A (Прим. 1)	Для шпинделей станков. Используется для получения кратчайшего времени разгона (торможения) до (от) частот равных или выше номинальной. Точке перегиба на этой кривой соответствует номинальная частота (fb), и вы можете установить время разгона/торможения в соответствии с уменьшением момента в диапазоне частот выше номинальной.
2	S - образная тип B	Предотвращает повреждение грузов на конвейере и т. д. Данная характеристика обеспечивает S-образную траекторию при переходе от текущей частоты f1 на заданную f2. Обеспечивает максимальную плавность.

Примечание: 1. В качестве времени разгона/торможения установите время, необходимое для достижения номинальной частоты, а не частоты установленной в Пар.20. См. Пар.7 и 8.

4.2.13 Генераторное торможение (Пар.30, Пар.70)

Пар.30 «функция генераторного торможения»

Пар.70 «резистор гаситель энергии торможения»

- При работе в старт-стопном режиме, для повышения рассеиваемой генераторной мощности, используйте опцию резистора-гасителя.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
30	0	0, 1
70	0 %	0 ... 30%

<Установка>

(1) При использовании резистора-гасителя (MRS), внешнего устройства торможения или конвертора коэффициента мощности.

- Установите «0» в Пар.30
- Пар.70 при этом блокируется

(2) При использовании резистора-гасителя (2 MYSs в параллель) (только для модели 3.7K)

- Установите «1» в Пар.30
- Установите «6%» в Пар.70

(3) При использовании высокоомощного резистора гасителя (FR-ABR)

- Установите «1» в Пар.30
- Установите «10%» в Пар.70

Примечание:

1. Пар.70 определяет (в %) время работы внутреннего транзистора - гасителя. Установка не должна быть выше допустимой для данного резистора. В противном случае резистор перегреется.
2. Если Пар.30=0, значение Пар.70 не индицируется, но оно установлено в значение 3% (2% для 5.5K и 7.5K).



ВНИМАНИЕ



Установка Пар.70 не должна быть выше допустимой для данного резистора-гасителя. В противном случае резистор перегреется.

4.2.14 Скачки частоты (Пар.31 ... Пар.36)

Пар.31 «скачек частоты 1А»

Пар.32 «скачек частоты 1В»

Пар.33 «скачек частоты 2А»

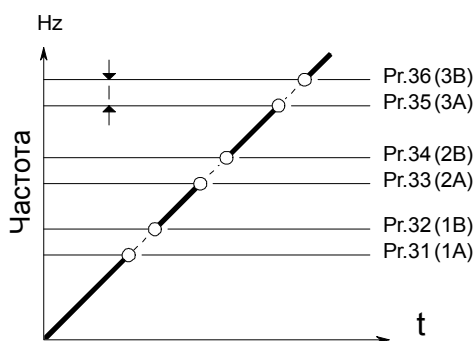
Пар.34 «скачек частоты 2В»

Пар.35 «скачек частоты 3А»

Пар.36 «скачек частоты 3В»

- В некоторых случаях, при управлении двигателем на отдельных частотах могут возникать резонансные колебания механической системы. Для избежания этих явлений в преобразователе существует функция, позволяющая вырезать из рабочего диапазона резонансные частоты.
- Значения 1А, 2А и 3А определяют точки, в которых частота будет меняться скачком перепрыгивая диапазон резонанса.

Пар.	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
31	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна
32	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна
33	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна
34	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна
35	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна
36	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: функция неактивна

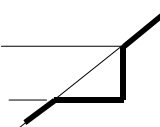


<Установка>

- Для того, чтобы оставаться на частоте 30 Гц при задании от 30 до 35 Гц, установите 30Гц в Пар.33 и 35 Гц в Пар.34.
- Для того, чтобы получить 35 Гц при задании от 30 до 35 Гц, установите 35Гц в Пар.33 и 30 Гц в Пар.34.

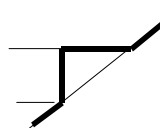
Пар.34 = 35 Гц

Пар.33 = 30 Гц



Пар.33 = 35 Гц

Пар.34 = 30 Гц



Примечание: 1. При ускорении и торможении частоты внутри заданных диапазонов недоступны.

4.2.15 Индикация скорости (Пар. 37)

Пар.37 «индикация рабочей скорости»

Связанные параметры
Пар.52 «выбор данных индикации»

При работе с пультом управления FR-PU02-02, существует возможность вывода на индикацию значения скорости рабочего органа, или скорости вращения двигателя.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
37	0	0, 0.01 ... 9998	0: индикация частоты

<Установка>

- Для индикации рабочей скорости, установите ее значение, соответствующее 60 Гц в Пар.37.

Примечание:

1. При работе по характеристике U/F скорость двигателя, получается из выходной частоты, и не соответствует точно реальной скорости.
2. Для изменения вида индикации воспользуйтесь параметрами 52 и 53.
3. Значения превышающие 9999 отображаются на индикаторе как : « -- ».
4. Данный параметр определяет только индикацию на пульте управления.
5. За счет ограничения разрешающей способности, индицируемое значение скорости может отличаться от заданного на единицу второго десятичного разряда.



ВНИМАНИЕ



Убедитесь что скорость задается правильно.

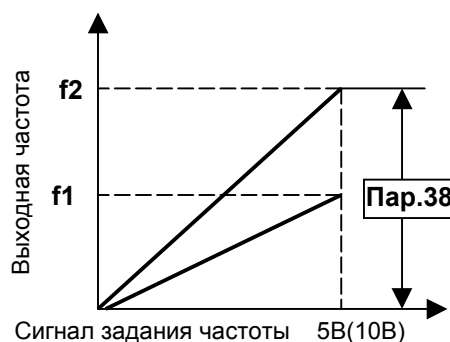
В противном случае возможен выход двигателя на недопустимо высокие частоты и поломка механизмов.

4.2.16 Частота соответствующая 5В (10В) (Пар.38)

Пар.38 «частота соответствующая 5В (10В)»

Связанные параметры
 Пар.73 «амплитуда задающего сигнала»
 Пар.79 «способ управления»
 Пар.902 «значение частоты при начальном напряжении задания»
 Пар.903 «значение частоты при конечном напряжении задания»

- Установите частоту соответствующую уровню напряжения 5В(10В), подаваемому, через входные клеммы 2-5.



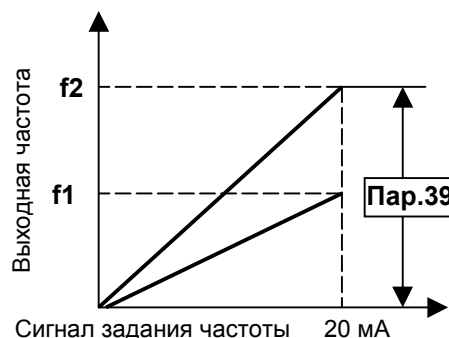
Параметр	Зав. уст.	Диапазон
38	50 Гц	1 ... 400 Гц

4.2.17 Частота соответствующая 20 мА (Пар.39)

Пар.39 «частота соответствующая 20 мА»

Связанные параметры
 Пар.73 «амплитуда задающего сигнала»
 Пар.79 «способ управления»
 Пар.904 «значение частоты при начальном токе задания»
 Пар.905 «значение частоты при конечном токе задания»

- Установите частоту соответствующую значению входного тока 20 мА, подаваемому через входные клеммы 2-5.



Параметр	Зав. уст.	Диапазон
39	50 Гц	1 ... 400 Гц

4.2.18 Диапазон выдачи сигнала SU (Пар. 41)

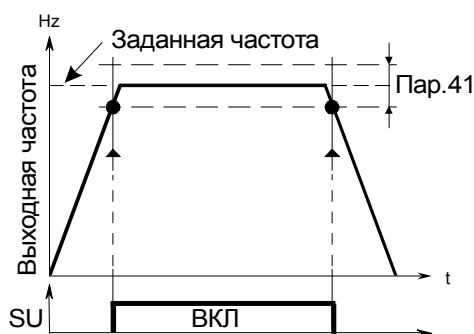
Пар.41 «диапазон выдачи сигнала SU»

Связанные параметры
 Пар.190 «функция выхода RUN»
 Пар.191 «функция выхода SU»
 Пар.192 «функция выходов A, B, C»

Значение параметра задает диапазон выдачи сигнала SU. Он может быть задан в интервале от 0 до $\pm 100\%$ от заданной частоты.

Сигнал SU может использоваться для подтверждения того, что заданная частота отработана или для управления внешними релейными схемами.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
41	10%	0 - 100%



- Используйте любой из Пар.190 ... 192 для определения выходной клеммы соответствующей функции SU.
 См. описание параметров 190 ... 192 на Стр.143.

Примечание: 1. При программировании функций выходов с помощью параметров 190 ... 192, будьте осторожны и не повредите другие необходимые входные функции.

4.2.19 Контроль частоты (Пар.42, Пар.43)

Пар.42 «частота FU»

Пар.43 «частота FU для реверсного вращения»

Связанные параметры
 Пар.190 «выбор функции выхода RUN»
 Пар.191 «выбор функции выхода SU»
 Пар.192 «выбор функции выходов A, B, C»

Сигнал FU выдается, если выходная частота достигает или превышает заданное значение. Этот сигнал можно, например, использовать для управления торможением.

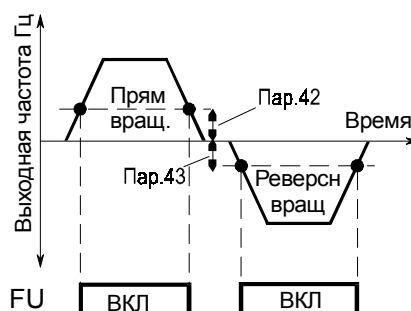
- Вы можете отдельно задавать уровни выдачи сигнала для прямого и реверсного вращения.
 Данная функция может быть использована, например, для синхронизации включения электромагнитного тормоза в подъемниках, если частота срабатывания тормоза различна при движении вверх и вниз.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
42	6 Гц	0 ... 400 Гц	
43	9999	0 ... 400 Гц, 9999	9999: определяется Пар.42

<Установка>

Установите соответствующие параметры, руководствуясь приведенным ниже рисунком.

- Если Пар.43 = 9999, значение Пар.42 действует для обоих направлений вращения.
- Выходная клемма функции FU назначается с помощью Пар.190 ... 192 (функции выходов, см. Стр. 98).



Примечание: 1. При установке функций выходов, с помощью Пар.190 - 192, будьте осторожны и не повредите другие рабочие функции.

Пар.44, Пар.45 ⇒ См. Пар.7

Пар.46 ⇒ См. Пар.0

Пар.47 ⇒ См. Пар.3

Пар.48 ⇒ См. Пар.9

4.2.20 Величины индикации (Пар.52, Пар.158)

Пар.52 “величины индикации”

Пар.158 “выход АМ”

Связанные параметры
 Пар.37 “индикация рабочей скорости”
 Пар.55 “масштаб измерения частоты”
 Пар.56 “масштаб измерения тока”
 Пар.171 “время работы на двигатель”
 Пар.901 “калибровка выхода АМ”

Параметры позволяют программировать величины выводимые на экран пультов управления / программирования FR-PA02-02, FR-PU04 и на выход АМ.

- Через аналоговый выход АМ могут выдаваться различные сигналы. Их выбор осуществляется с помощью параметра 158.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
52	0	0, 23, 100
158	1	0, 1, 2

<Установка>

Установите Пар.52 и Пар.158 в соответствии со следующей таблицей:

Индикация		Параметр			Диапазон выхода АМ
Величина	Ед. изм.	52		158	
		Свето- Диод. Инд.	Основн. Индик. Пульт	Выход АМ	
Выходная частота	Гц	0/100	0/100	0	Пар.55
Выходной ток	А	0/100	0/100	1	Пар.56
Выходное напряжение	—	0/100	0/100	2	400 или 800В
Индикация сбоев	—	0/100	0/100	X	—
Время наработки преобразователя	10 час	23	23	X	—

Если Пар.52 = “100”, значения выводимые на индикацию при работе и остановке, различаются, как показано ниже:

	Пар.52		
	0	100	
	Работа / Останов	Останов	Работа
Выходная частота	Выходная частота	Заданная частота	Выходная частота
Выходной ток	Выходной ток		
Выходное напряжение	Выходное напряжение		
Индикация сбоев	Индикация сбоев		

Примечание:

1. В случае сбоя происходит индикация частоты сбоя.
2. При подаче сигнала MRS, индикация такая же как при останове.
3. В режиме определения параметров двигателя, приоритетно осуществляется индикация прохождения этого режима.

Примечание:	1. X означает, что функция не может быть выбрана. 2. При установке “0” в Пар.52 отображаемые сигналы выбираются с помощью кнопки <SHIFT>. 3. Скорость вращения на основном индикаторе пульта управления (FR-PU04) выбирается с помощью «других функций индикации» пульта. 4. Время наработки (Пар.52 = “23”) вычисляется, как общее время работы, минус время останова. При установке “0” в Пар.171 происходит сброс этого счетчика. 5. Время наработки индицируется в диапазоне 0 – 99990 часов. Далее счетчик наработки переполняется и скидывается в «0». Если время наработки менее 10 часов, оно не индицируется. 6. Время наработки не добавляется к имеющемуся, если преобразователь после подключения к сети работал менее 1 часа. 7. При использовании пульта доступны размерности только Гц и А.
--------------------	--

4.2.21 Масштаб аналогового выхода (Пар.55, Пар.56)

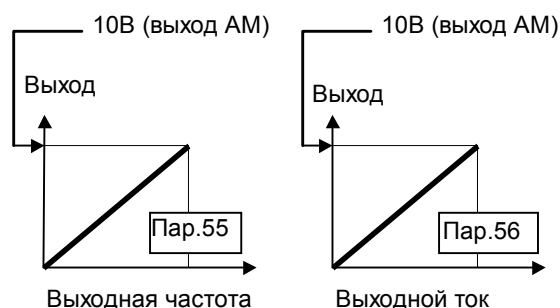
Пар.55 “масштаб измерения частоты”

Пар.56 “масштаб измерения тока”

Связанные параметры
Пар.158 “выход АМ”
Пар.901 “калибровка выхода АМ”

Устанавливаемая частота или ток используются как опорные значения для выдачи сигналов частоты или тока через выход АМ.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
55	50 Гц	0 ... 400 Гц
56	Номинальный ток	0 ... 500 А



<Установка>

Руководствуясь вышеприведенным рисунком, установите значения Пар.55 и 56.

Пар.55 устанавливается, если Пар.158 = «0» и Пар.56 устанавливается, если Пар.158 = «1».

Пар.55 и Пар.56 устанавливают частоту и ток соответствующие 10 В на выходе АМ.

Примечание: 1. Максимальное напряжение на выходе АМ - 10В.

4.2.22 Автоматический запуск при восстановлении питания (Пар.57, Пар.58)

Пар.57 “время свободного вращения после кратковременного пропадания питания в сети”

Пар.58 “время синхронизации после кратковременного пропадания питания в сети”

- Существует возможность автоматического запуска преобразователя при вращающемся по инерции двигателе, не дожидаясь остановки после кратковременного пропадания напряжения питающей сети.

Параметр	Заводская уст.	Диапазон	Примечание
57	9999	0 ... 5 Сек, 9999	9999: рестарта нет
58	1.0 Сек	0 ... 60 Сек	

<Установка>

Руководствуясь нижеприведенной таблицей, установите значения параметров.

Пар.	Значение	Описание
57	0	0.4 - 1.5 Квт
		2.2 - 7.5 Квт
	0.1 ... 5 Сек	Время синхронизации - 0.5 Сек
		Время синхронизации - 1.0 Сек
57	0.1 ... 5 Сек	Обычно используемые установки
		Время ожидания до рестарта после восстановления питания (установите это время в диапазоне 0.1 ... 5 Сек., в зависимости от характеристик нагрузки (инерция и момент)).
57	9999	Рестарта нет
		Обычно используются заводские установки параметров.
58	0 ... 60 Сек	Значение может изменяться в зависимости от нагрузки (момента, момента инерции).

- Примечание:**
1. Старт при кратковременном пропадании питающего напряжения осуществляется с помощью постепенного нарастания напряжения на той частоте, на которой имел место сбой питания. Если сбой питания продолжается более 0.2 Сек, частота сбоя не может быть сохранена в памяти, и старт происходит с 0-вой частоты.
 2. Сигналы SU и FU не выдаются во время рестарта, но после прохождения времени синхронизации они появляются на соответствующих выходах.



ВНИМАНИЕ



При выборе режима автоматического рестарта, преобразователь будет запускать двигатель самостоятельно, после подачи питания. Будьте внимательны и не суйте пальцы в шестерню.

Повесьте предупреждающие плакаты.



Если во время процесса синхронизации стартовый сигнал снимается или нажимается кнопка «STOP», торможение начнется только после завершения времени синхронизации.

4.2.23 Кнопочное управление (Пар.59)

Пар.59 “кнопочное управление”

Существует возможность дистанционного управления скоростью двигателя от кнопочного пульта, без использования аналогового сигнала.

- При соответствующей установке этого параметра скорость можно увеличивать, уменьшать и сбрасывать в ноль.
- При использовании данного режима частота может быть изменена, как показано ниже:

Связанные параметры
Пар.1 “верхняя граница частоты”
Пар.7 “время разгона”
Пар.8 “время торможения”
Пар.18 “верхняя граница высокочастотного режима”
Пар.44 “второе время разгона/торможения”
Пар.45 “второе время торможения”

Управление внешними сигналами:

частота задается внешним аналоговым сигналом и с помощью сигналов на клеммах RH, RM

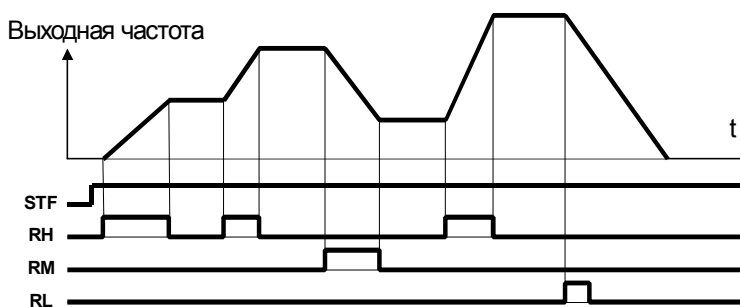
Управление от пульта:

частота задается от пульта и с помощью сигналов на клеммах RH, RM

Пар.	Зав. уст.	Диапазон
59	0	0, 1, 2

<Установка>

Установите значение параметра руководствуясь следующей таблицей:



Пар.59	Работа	
	Управление от кнопок	Запоминание частоты
0	Нет	---
1	Да	Да
2	Да	Нет

- Используйте Пар.59 для выбора функции кнопочного управления, а так же для выбора вида кнопочного управления (с запоминанием или без запоминания скорости). При выборе функции кнопочного управления, входы RH, RM, и RL, меняют свои функции: ускорение - RH, торможение - RM, сброс - RL. Для определения клемм соответствующих функциям RH, RM, и RL используйте Пар.180 – 183.

Примечание:

1. Частота может изменяться с помощью внешних сигналов RH (ускорение) и RM (торможение) от 0 до значения Пар.1(Пар.18)
2. При выдаче сигналов разгона/торможения заданная частота меняется с наклоном определяемым Пар.44 и 45. Скорость изменения выходной частоты, соответственно, определяется Пар.7 и 8. Следовательно, скорость изменения выходной частоты определяется наибольшим значением параметров.
3. При выборе функции запоминания частоты, выходная частота запоминается, если сигналы RH/RM снимаются более чем на минуту и при снятии сигналов STF/STR. В этом случае, после повторного включения, работа начинается с запомненной частоты.


ВНИМАНИЕ


Проверьте соответствие двигателя верхней границе частоты.

4.2.24 Наикратчайший разгона/торможения (Пар.60 – 63)

Пар.60 “наикратчайший разгон/торможение”

Пар.61 “токовая уставка”

Пар.62 “ток ускорения”

Пар.63 “ток торможения”

Связанные параметры

Пар.7 “время разгона”

Пар.8 “время торможения”

Преобразователь может автоматически устанавливать некоторые параметры работы.

- Преобразователь сам может выбрать, например, время разгона/торможения, или вид U/F - характеристики. Этот режим полезен для немедленного начала работы без установок параметров.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
60	0	0, 1, 2, 11, 12	
61	9999	0 ... 500 А, 9999	9999: уставка номинального тока
62	9999	0 ... 200%, 9999	
63	9999	0 ... 200%, 9999	

<Установка>

Пар.60	Функция	Описание	Автоустановка параметров
0	Обычная работа	---	—
1, 2, 11, 12	Наименьшее время разгона/торможения	Устанавливается наикратчайшее время разгона/торможения с использованием всех возможностей преобразователя. При торможении возможно срабатывание защиты от перенапряжения (E.OV3). “1”: уровень токоограничения 150% “2”: уровень токоограничения 180% “11”: уровень токоограничения 150%, при использовании резистора гасителя или устройства торможения “12”: уровень токоограничения 180%, при использовании резистора гасителя или устройства торможения	Пар. 7, 8

<Установка>

- Для расширения возможностей режима самонастройки используются следующие параметры:

(1) Пар.61 “токовая уставка”

Значение	Уставка тока
9999 (заводская установка)	номинальный тока преобразователя
0 ... 500 А	Устанавливаемое значение (номинальный ток двигателя)

(2) Пар.62 “ток разгона”

Параметр задает уставку токоограничения при разгоне.

Значение	Уставка тока
9999 (заводская установка)	150%(180%) в зависимости от Пар.60
0 ... 200%	0 ... 200% предельное значение

(3) Пар.63 “ток торможения”

Параметр задает уставку токоограничения при торможении.

Значение	Уставка тока
9999 (заводская установка)	150%(180%) в зависимости от Пар.60
0 ... 200%	0 ... 200% предельное значение

Примечание: 1. Пар.61 ... 63 активны только если Пар.60 = “1”, “2”, “11” или “12”

4.2.25 Режим автосброса (Пар.65, Пар.67... Пар.69)

Пар.65 “режим автосброса”

Пар.67 “количество попыток автосброса”

Пар.68 “время ожидания перед автосбросом”

Пар.69 “сброс счетчика автосбросов”

В случае срабатывания какой либо защиты, преобразователь может самостоятельно осуществить ее сброс и продолжить работу.

При этом программируется:

- возможность этого режима
- виды защит, при срабатывании которых происходит автосброс
- время задержки от срабатывания защиты до автосброса и количество попыток автосброса

Параметр	Заводская уст.	Диапазон
65	0	0 ... 3
67	0	0 ... 10, 101 ... 110
68	1 Сек	0.1 ... 360 Сек
69	0	0

<Установка>

Используйте Пар.65 для выбора защит при которых происходит автосброс.

Автосброс защит	Значения			
Индикация	0	1	2	3
E.OC1	●	●		●
E.OC2	●	●		●
E.OC3	●	●		●
E.OV1	●		●	●
E.OV2	●		●	●
E.OV3	●		●	●
E.THM	●			
E.THT	●			
E.FIN				
E.BE	●			
E.GF	●			
E.LF				
E.OHT	●			
E.OLT	●			
E.OPT	●			
E.PE	●			
E.PUE				
E.RET				
E.CPU				

Примечание: ● показывает защиту, при которой осуществляется автосброс.

Для установки количества попыток автосброса используйте Пар.67.

Пар.67	Количество попыток	Выходной сигнал «ЗАЩИТА»
0	Нет автосброса	-----
1 ... 10	1 ... 10	Не выдается
101 ... 110	1 ... 10	Выдается

- Время задержки от срабатывания защиты до начала автосброса, устанавливается с помощью Пар.68 в диапазоне 0 ... 360 Сек.
- Общее количество успешных попыток автосброса можно проконтролировать прочитав Пар.69. При записи «0» в этот параметр происходит сброс счетчика автосбросов.

Примечание:

1. Число в счетчике автосбросов увеличивается на «1», если осуществлен успешный автосброс, т. е. после автосброса, преобразователь нормально работает в течении времени, большего, чем значение Пар.68.
2. Автосброс считается успешным и запоминается, если защита вновь не срабатывает, в течении времени меньше, чем четыре значения Пар.67.
3. При автоматическом сбросе не сбрасываются данные накопленные для защиты от перегрузки преобразователя и тормозного устройства (в отличии от аппаратного сброса).



ВНИМАНИЕ



Преобразователь автоматически начинает работу после прохождения времени ожидания (Пар.69). При активизации функции автосброса оператор должен помнить, что преобразователь может неожиданно включаться. При использовании функции автосброса, будьте осторожны.

Пар.66 ⇒ см. Пар.22

Пар.70 ⇒ см. Пар.30

4.2.26 Применяемый двигатель (Пар.71)

Пар.71 «применяемый двигатель»

Установите тип используемого двигателя.

Связанные параметры
 Пар.0 «стартовое напряжение»
 Пар.12 «напряжение тормоза постоянного тока»
 Пар.19 «номинальное напряжение»
 Пар.80 «мощность двигателя»
 Пар.96 «статус самонастройки»

- При использовании постоянномоментного двигателя в режиме веторного регулирования или в режиме U/f, установите Пар.71 = «1».
 При этом электронная защита двигателя от токовой перегрузки будет настроена на термохарактеристику постоянномоментного двигателя.

Пар.	Зав. уст	Диапазон
71	0	0,1, 3, 5, 6, 13, 15, 16, 23, 100, 101, 103, 105, 106, 113, 115, 116, 123

<Установка>

- Руководствуясь таблицей, установите параметр в соответствии с используемым двигателем.

Пар.71	Двигатель термохарактеристика которого используется электронной защитой от перегрузки	Двигатель	
		Стандартный	Постоянномоментный
0, 100	Стандартный	●	
1, 101	Постоянномоментный Mitsubishi		●
3, 113	Стандартный	●	
23, 123	Постоянномоментный		●
5, 105	Стандартный Mitsubishi (менее 1.5 Квт)	●	
15, 115	Стандартный	●	
6, 106	Постоянномоментный		●
16, 116	Стандартный	●	
	Постоянномоментный		●

При установках от 100 до 123 термохарактеристика двигателя может переключаться с помощью сигнала RT, в соответствии с нижеследующей таблицей:

RT	Используемая термохарактеристика
ВЫКЛ	Как показано в таблице выше
ВКЛ	Постоянномоментный двигатель



ВНИМАНИЕ

Правильно устанавливайте значение параметра.
 При неправильной установке двигатель может перегреться и сгореть.

4.2.27 Частота ШИМ (Пар.72, Пар.240)

Пар.72 «частота ШИМ»

Пар.240 «выбор мягкой ШИМ»

Можно изменять акустический шум двигателя.

- Выбор «мягкой» ШИМ, снижает шум двигателя.
- Выбор «мягкой» ШИМ, меняет металлический звуковой тон двигателя на более мягкий.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
72	1	0 ... 15	0: 0.7 КГц, 15: 14.5 КГц
240	1	0, 1	1: применяется «мягкая» ШИМ

<Установка>

- Установите параметр в соответствии с нижеследующей таблицей:

Пар.	Зав. уст.	Описание
72	0 ... 15	Частота ШИМ может быть изменена. Установка осуществляется в КГц (0 означает 0.7КГц, а 15 – 14.5 КГц)
240	0	«Мягкая» ШИМ неактивна
	1	При установке «0» ... «5» в Пар.72 действует «мягкая» ШИМ.

Примечание:

1. Если преобразователь работает при окружающей температуре +40°C, с тактовой частотой ШИМ 2КГц или больше, номинальный ток преобразователя необходимо уменьшить. См. Стр. 179.
2. Уменьшение частоты ШИМ, снижает акустический шум, но повышает утечки и помехи генерируемые двигателем. Выбирайте ее правильно. (См. Стр.33 – 37).

4.2.28 Диапазон напряжения задания (Пар.73)

Пар.73 «диапазон задания 0-5 / 0-10 В»

Связанные параметры
Пар.22 «уровень токоограничения»
Пар.38 «частота соответствующая 10(5)В»

Существует возможность выбора диапазона аналогового сигнала задания и зависимости направления вращения от величины задающего сигнала. Установка параметра всегда необходима при входном сигнале 0 – 10В.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
73	1	0, 1, 10, 11

<Установка>

Пар.73	Вход 2 (напряжение задания)	Возможность реверса
0	Для 0 - 5 В (заводская установка)	Нет
1	Для 0 - 10 В	
10	Для 0 – 5 В	Да
11	Для 0 - 10 В	

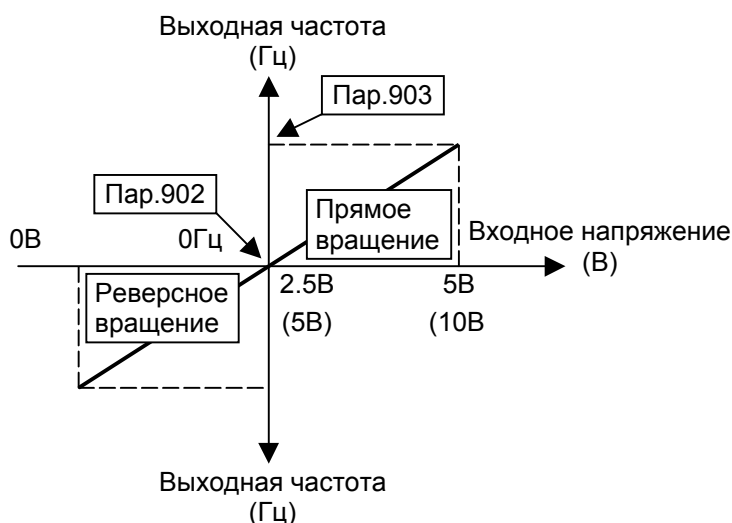
Примечание:

1. Для изменения максимальной частоты, соответствующей максимальной амплитуде задающего напряжения используйте Пар.38. При изменении Пар.73, время разгона/торможения не меняется.
2. При задании частоты с помощью потенциометра подсоединяемого на входы 10-2-5, всегда устанавливайте параметр в «0».

• Возможность реверса.

Если необходимо реверсировать двигатель в зависимости от величины задающего напряжения, установите Пар.73 = «10» или «11».

1. Установите выходные частоты, используя Пар.902 и Пар.903 руководствуясь ниже-приведенным рисунком.
2. Если Пар.73 = «10», заводская установка Пар.902 = «2.5В», а если Пар.73 = «11», то заводская установка Пар.902 = «5В».



4.2.29 Постоянная времени входного фильтра (Пар.74)

Пар.74 «постоянная времени входного фильтра»

Параметр позволяет устанавливать постоянную времени входного фильтра задающего сигнала.

- Эта функция может использоваться в условиях помех.
- При нестабильной работе, вызванной помехами во входном сигнале, используйте большие постоянные времени фильтрации. (Постоянная времени фильтра может быть установлена в диапазоне 1 мСек ... 1 Сек, при установках от 0, до 8. Большому значению параметра соответствует большее значение времени фильтрации.)

Параметр	Зав. уст.	Диапазон установки
74	1	0 ... 8

4.2.30 Функции: сброса / контроля связи с пультом / останова с пульта (Пар.75)

Пар.75 «функция сброса»

Параметр программирует функцию сброса (вход RES), позволяет контролировать связь преобразователя с пультом управления (FR-PA02-02 или FR-PU04) и определяет условия останова преобразователя с пульта.

- Программирование сброса : программируются вид и условия внешнего сигнала сброса.
- Нарушение связи с пультом : при отсоединении пульта (FR-PA02-02 или FR-PU04), более чем на 1 Сек, выдается код сбоя (E.PUE) и преобразователь останавливается.
- Функция кнопки STOP : при необходимости, можно остановить преобразователь, работающий в любом режиме, кнопкой STOP.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон установки
75	14	0 ... 3, 14 ... 17

<Установка>

Пар.75	Сброс	Отсоединение пульта	Функция кнопки STOP/RESET
0	Сброс возможен в любое время	Работа продолжается при отсоединении пульта	Кнопка активна только в режиме работы с пульта.
1	Сброс возможен только при срабатывании защит		
2	Сброс возможен в любое время	При отсоединении пульта, преобразователь останавливается	
3	Сброс возможен только при срабатывании защит		
14	Сброс возможен в любое время	Работа продолжается при отсоединении пульта	Кнопка активна при управлении от ПУ, внешними сигналами и по RS485.
15	Сброс возможен только при срабатывании защит		
16	Сброс возможен в любое время	При отсоединении пульта, преобразователь останавливается	
17	Сброс возможен только при срабатывании защит		

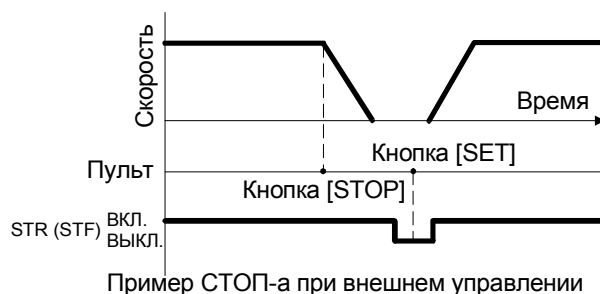
Как осуществить запуск после останова кнопкой «STOP/RESET».
(1) Пульт управления (FR-PA02-02)

- 1) После окончания торможения и остановки, снимите сигналы STR или STF.
- 2) Нажмите кнопку «MODE» 2 раза* для индикации *OPnd*.
- 3) Нажмите кнопку «SET».
- 4) Подайте сигналы STR или STF.

Примечание: Если Пар.79 = «3», нажмите кнопку «MODE» 3 раза до появления на индикаторе сообщения *PU*. Затем нажмите кнопку  и перейдите к шагу 3.

(2) Пульт управления (FR-PU04)

- 1) После остановки, снимите сигналы STR или STF.
- 2) Нажмите кнопку «EXT».
- 3) Подайте сигналы STR или STF.



Примечание:

1. Если сигнал сброса подается во время работы, преобразователь отключает двигатель на время сброса. Расчетные данные электронной защиты двигателя от перегрузки по току и генераторного тормоза, при этом, сбрасываются.
2. Отсоединение пульта фиксируется, если, в процессе работы, происходит нарушение соединения на время большее, чем 1 Сек. Если пульт был отсоединен до подания питания на преобразователь, отсоединение не фиксируется.
3. Для возобновления работы, сбросьте преобразователь после подсоединения пульта.
4. Значение Пар.75 может быть установлено в любое время. При сбросе параметров к заводским установкам не происходит сброс Пар.75.
5. При остановке преобразователя с пульта, индицируется сообщение PS и сигнал аварии не выдается на выход. Если разъем пульта используется для связи по RS485, функции сброса и стопа доступны, а функция определения нарушения связи с пультом неактивна.

**ВНИМАНИЕ**

Не сбрасывайте преобразователь при поданных стартовых сигналах. В противном случае, преобразователь запустится сам после окончания исходных установок, что может привести к аварийной ситуации.

4.2.31 Запрет записи параметров (Пар.77)**Пар.77 «запрет записи параметров»**

Связанные параметры
Пар.79 «способ управления»

Перезапись параметров можно разрешить или запретить. С помощью этой функции параметры могут быть защищены от случайного изменения.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
77	0	0, 1, 2

<Установка>

Пар.77	Возможность перепрограммирования
0	Программирование возможно при неработающем двигателе, в режиме работы с пульта (Прим.1).
1	Запись запрещена. Кроме Пар.75, 77 и 79, которые могут быть перепрограммированы.
2	Запись возможна даже во время работы.

Примечание:	1. Параметры, выделенные темным цветом в списке параметров, могут программироваться в любое время. 2. Если Пар.77 = «2», значения Пар.23, Пар.66, Пар.71, Пар.79, Пар.90 и Пар.96 не могут быть перезаписаны во время работы. Для перезаписи необходимо остановить двигатель. 3. Если Пар.77 = «1», запрещаются следующие операции: • Сброс параметров • Сброс всех параметров
--------------------	--

4.2.32 Режим реверса (Пар.78)

Пар.78 «режим реверса»

Связанные параметры
Пар.79 «способ управления»

Установка параметра позволяет предотвратить реверс в результате ошибок управления.

- используйте параметр для двигателей с одним направлением вращения (насосы, вентиляторы и т. д.).
(Установка этого параметра возможна при управлении с пульта, при внешнем и комбинированном управлении, а так же при управлении с компьютера.)

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
78	0	0, 1, 2

<Установка>

Пар.78	Описание
0	Возможно вращение в обоих направлениях
1	Запрещено реверсное вращение
2	Запрещено прямое вращение

4.2.33 Способ управления (Пар.79)

Пар.79 «способ управления»

Связанные параметры
Пар.4 - 6, 24 - 27, 232 - 239
«мультискоростной режим»
Пар.180 - 186
(выбор функций входов)

Параметр используется для выбора способа управления преобразователем. Можно выбрать следующие способы: управление внешними сигналами (внешнее управление), управление с пульта и комбинированное управление.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
79	0	0 ... 4, 6 ... 8

<Установка>

Пар.79	Функции		
0	При включении - внешнее управление. Возможно переключение в режим управление с пульта.		
	Управление	Задание частоты	Стартовые сигналы
1	Управление с пульта	Цифровое задание с пульта управления	С пульта (кнопки [FVD], [REV] или [RUN] [FVD], [REV])
2	Внешнее управление	Внешний сигнал (входы 2, (4) - 5, мультискоростной режим)	Внешние команды (входы STF, STR)
3	Комбинированное управление 1	Цифровое задание с пульта управления	Внешние команды (входы STF, STR)
4	Комбинированное управление 2	Внешний сигнал (входы 2, (4) - 5, мультискоростной режим)	С пульта (кнопки [FVD], [REV] или [RUN] [FVD], [REV])
6	Режим переключения способов управления. В процессе работы возможно переключение между управлением с пульта и внешними сигналами.		
7	Внешнее управление (блокировка управления с пульта). Сигнал MRS - Вкл. - возможно переключение на управление с пульта. Сигнал MRS - Выкл. - переключение на управление с пульта запрещено.		
8	Переключение управления между пультом и внешними сигналами (невозможно во время работы). Сигнал X16 - Вкл. - переключение на внешнее управление. Сигнал X16 - Выкл. - переключение на управление с пульта.		

(1) Режим переключения способов управления

В процессе работы возможно переключение между управлением с пульта и управлением внешними сигналами.

Переключение режимов	Описание переключения
Внешнее управление на управление с пульта	1) с помощью кнопок пульта перейдите в режим управления с пульта. • Направление вращения останется прежним. • Частота останется той же, что была задана потенциометром (потеря значения задания произойдет при выключении питания или сбросе).
Управление с пульта на внешнее управление	1) С помощью кнопок пульта перейдите в режим внешнего управления. • Направление вращения будет определяться внешними сигналами. • Частота вращения будет определяться внешним сигналом.

(2) Блокировка управления с пульта

При подании сигнала блокировки работы с пульта, осуществляется принудительный переход в режим внешнего управления. Функция предупреждает ситуацию, когда преобразователь остается без управления в результате отсутствия пульта.

1) Подготовка

- Установите «7» в Пар.79 (блокировка управления с пульта).
- Используйте любой из параметров 180 ... 183 для программирования функции MRS осуществляющей блокировку управления с пульта.
Описание установки функций входов см. на Стр. 142.

Примечание:	При программировании функций входов с помощью параметров 180 ... 183, будьте осторожны и не повредите другие необходимые входные функции. Проверьте используемые функции входов.
--------------------	---

2) Функция

Сигнал MRS	Описание функции
ВКЛ.	При внешнем управлении двигатель останавливается. Возможно переключение на управление с пульта. Значения параметров можно менять при работе от пульта. Возможно управление от пульта.
ВЫКЛ.	Принудительное переключение на внешнее управление. Переключение на управление от пульта невозможно.

<Действия при переключении сигнала MRS>.

Условия		MRS	Способ управл. (Прим. 4)	Рабочее состояние	Запись параметров	Перекл. на управл. с пульта
Способ упр.	Состояние					
С пульта	Останов	ВКЛ→ВЫКЛ (Прим.3)	Внешнее	Останов	Разрешена→запрещена	Запрещено
	Работа	ВКЛ→ВЫКЛ (Прим.3)		Если сигнал задания и стартовый сигнал поданы, начинается работа с этими сигналами.	Разрешена→запрещена	Запрещено
Внешнее	Останов	ВЫКЛ→ВКЛ	Внешнее	Останов	Запрещена→разрешена	Разрешено
		ВКЛ→ВЫКЛ			Запрещена→разрешена	Запрещено
	Работа	ВЫКЛ→ВКЛ		Работа → останов	Запрещена→разрешена	Запрещено
		ВКЛ→ВЫКЛ		Останов → работа	Запрещена→разрешена	Запрещено

Примечание:

1. Если сигнал MRS подан, переключение в режим управления с пульта невозможно, пока поданы стартовые сигналы (STF/STR).
2. Переключение на внешнее управление происходит независимо от того, поданы или нет стартовые сигналы (STF/STR).
3. При срабатывании защиты, преобразователь может быть сброшен при нажатии кнопки «STOP/RESET» на пульте управления.
4. Если вход MRS используется в качестве входа блокировки управления с пульта, то подав этот сигнал и записав «7» в Пар.79, можно вернуть входу MRS его обычное значение. До тех пор пока в параметр 79 не будет установлено «7», MRS будет выполнять функцию блокировки работы с пульта.

(3) Переключение управления между пультом и внешними сигналами.

1) Подготовка

Установите Пар.79 = «8». Используйте любой из параметров 180 ... 183 для программирования функции входа X16 (переключения способа управления).

Описание установки функций входов см. на Стр. 142.

Примечание: 1. При изменении функций входов с помощью Пар.180 ... 183, будьте осторожны и не повредите другие необходимые функции. Проверьте функции после установки.

2) Работа

Переключение режима возможно только при остановленном двигателе и не может быть осуществлено во время работы.

Сигнал X16	Способ управления
ВКЛ.	Внешнее управление (невозможно управление от пульта)
ВЫКЛ.	Управление от пульта (невозможно внешнее управление)

4.2.34 Выбор векторного регулирования (Пар.80)

Пар.80 «мощность двигателя»

Вы можете использовать векторное регулирование.

- Векторное регулирование: обеспечит высокий стартовый момент и высокий момент на низкой скорости, эффективно при изменяющейся нагрузке.

Связанные параметры
Пар.71 «тип двигателя»
Пар.83 «номинальное напряжение»
Пар.84 «номинальная частота»
Пар.96 «статус самонастройки»

Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
80	9999	0.2 Квт ... 7.5 Квт, 9999	9999: U/F управление

Если какое - нибудь из нижеприведенных условий не выполняется - возможны ошибки управления, такие как, понижение момента или скачки скорости. В этом случае применяйте U/F управление.

<Условия применения векторного регулирования>

- Мощность двигателя должна быть равна, или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.
- Число пар полюсов: 2, 4 или 6 (4 полюса только для постоянномоментных двигателей).
- Преобразователь должен управлять только одним двигателем.
- Длина кабеля преобразователь - двигатель должна быть не более 30м. (Если длина кабеля больше 30 м., проводите самонастройку вместе с кабелем).

<Установка>

(1) Векторное регулирование

- Выбор векторного регулирования осуществляется с помощью записи номинальной мощности двигателя в параметр 80.

Пар.	Установка	Описание	
80	9999	U/F управление.	
	0.2 ... 7.5 Квт	Установите мощность двигателя.	Векторное регулирование

- При использовании постоянномоментного двигателя Mitsubishi (SF-JRCA), установите «1» в Пар.71. (При использовании SF-JRC, используйте самонастройку.)

4.2.35 Самонастройка (Пар.82 – Пар.84, Пар.90, Пар.96)

Пар.82 «ток намагничивания»

Пар.83 «номинальное напряжение»

Пар.84 «номинальная частота»

Пар.90 «константа 1 (R1)»

Пар.96 «статус самонастройки»

Связанные параметры
 Пар.7 «время разгона»
 Пар.9 «защита от перегрузки»
 Пар.71 «применяемый двигатель»
 Пар.79 «способ управления»
 Пар.80 «мощность двигателя»

Если вы используете векторное регулирование, вы можете осуществлять автоматическую самонастройку констант двигателя.

- Самонастройка возможна только если в Пар.80 установлено значение отличное от «9999», то есть выбрано векторное регулирование.
- Векторное регулирование может использоваться и без самонастройки констант в случае применения стандартных или постоянномоментных двигателей Mitsubishi, но если применяется другой двигатель, самонастройка позволяет осуществлять управление в оптимальном режиме.
- Самонастройка констант
 Автоматическое измерение констант двигателя используется для векторного регулирования.
 - Самонастройка возможна и при подсоединенной нагрузке. (Чем меньше нагрузка, тем точнее самонастройка. Точность самонастройки не зависит от инерции нагрузки.)
 - Статус самонастройки отображается на экране пульта управления (FR-PA02-02) или (FR-PU04).
 - Самонастройка осуществляется только если двигатель остановлен.
- Константы двигателя могут быть скопированы на другой преобразователь с помощью FR-PU04.
 - Вы можете читать, изменять и копировать константы, полученные при самонастройке

Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
82	9999	0 ... 500A, 9999	9999: стандартный двигатель Mitsubishi
83	200В / 400В	0 ... 1000 В	Номинальное напряжение двигателя
84	50 Гц	0 ... 120 Гц	
90	9999	0 ... 50 Ω, 9999	9999: стандартный двигатель Mitsubishi
96	0	0, 1	0: нет самонастройки

<Условия самонастройки>

- Двигатель подсоединен.
- Мощность двигателя равна, или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.
- Самонастройка не применима к специальным двигателям (к высокочастотным двигателям и двигателям с повышенным скольжением).
- Двигатель, в процессе самонастройки, может слабо вращаться. Если легкое вращение нежелательно, зафиксируйте вал внешним тормозом.
- Самонастройка не может быть осуществлена правильно, если между двигателем и преобразователем подключен реактор или синусоидальный фильтр (FR-ASF-H). Удалите его перед самонастройкой.

<Установка>

(1) Установка параметров

- Для выбора векторного регулирования установите мощность двигателя (Квт) в Пар.80.
- В соответствии с описанием установите следующие параметры:
 - 1) Установите «1» или в Пар.96.
 - 2) Установите номинальный ток (А) в Пар.9.
 - 3) Установите номинальное напряжение (В) в Пар.83.
 - 4) Установите номинальную частоту (Гц) в Пар.84.
 - 5) Установите тип двигателя используя Пар.71.
 - стандартный двигатель Пар.71 = «3» или «103»
 - постоянномоментный двигатель Пар.71 = «13» или «113»
 - стандартный двигатель (1.5 Квт и ниже) Mitsubishi SF-JR 4 полюса Пар.71 = «23» или «123»

Примечание:	Пар.83 и 84 доступны, только при выборе векторного регулирования. В эти параметры установите значения указанные на маркировочной табличке двигателя. После самоустановки установите в Пар.9 значение номинального тока двигателя.
--------------------	---

♦ Таблица параметров

Пар.	Значение	Описание		
9	0 ... 500 А	Установите номинальный ток двигателя.		
71 (Прим.)	0, 100	Термохарактеристики стандартного двигателя		
	1, 101	Термохарактеристики постоянномоментного двигателя Mitsubishi		
	3, 103	Стандартный двигатель	Выбор самонастройки	
	13, 113	Постоянномоментный двигатель		
	23, 123	Стандартный двигатель Mitsubishi (менее 1.5 Квт)		
	5, 105	Стандартный двигатель	Соединение звездой	Константы двигателя можно ввести напрямую
	15, 115	Постоянномоментный двигатель		
	6, 106	Стандартный двигатель	Соединение треугольником	
	16, 116	Постоянномоментный двигатель		
83	0 ... 1000 В	Установите номинальное напряжение двигателя (В)		
84	50 ... 120 Гц	Установите номинальную частоту двигателя (Гц)		
90	0 ... 50 Ом, 9999	Значение устанавливается автоматически		
96	0	Самонастройка не используется		
	1	Осуществляется самонастройка		

Примечание: Одновременно выбирается характеристика электронной защиты от перегрузки по току. При установке любого из значений «100 ... 123», характеристика защиты переключается на характеристику постоянномоментного двигателя при поданном сигнале RT.

(2) Проведение самоустановки

- В режиме работы от пульта, или комбинированном управлении 2, нажмите кнопку [FVD] или [REV].
- При внешнем, или комбинированном управлении 1, подайте стартовый сигнал.

Примечание:

1. Для завершения процесса самонастройки
 - Подайте сигналы MRS или RES, или нажмите кнопку [STOP].
 - Снимите команду начала самоустановки.
2. Во время самонастройки, действуют следующие входные/выходные сигналы:
 - Входные
MRS, RES, STF, STR
 - Выходные
RUN, AM, A, B, C
3. Соблюдайте особые предосторожности, если система спроектирована под отключение тормоза сигналом RUN.

(3) Отображение статуса самонастройки

При использовании FR-PA02-02, во время самонастройки индицируется значение Пар.96, как это показано ниже. Вид индикации при использовании FR-PU04, так же приведен ниже.

- FR-PU04:

	1. Старт	2. Самонастройка	3. Завершение	4. Ошибка самонастройки
Индикация	1 — STOP PU	TUNE. 2 STF FVD PU	TUNE 3 COMPLETION STF STOP PU	TUNE 9 ERROR STF STOP PU

- FR-PA02-02

	1. Старт	2. Самонастройка	3. Завершение	4. Ошибка самонастройки
Индикация	1 —→	2 —→	3 —→	9

- Время самонастройки составляет примерно 10 Сек.

(4) Завершение самонастройки.

1) Завершение самонастройки подтверждается значением Пар.96.

- Нормальное завершение: индицируется «3»
- Завершение с ошибкой: индицируется «9», «91», «92» или «93»
- Принудительное завершение: индицируется «8»

2) При нормальном завершении.

При работе с пульта или комбинированном управлении 2, нажмите кнопку [STOP]. При внешнем управлении, или комбинированном управлении 1, снимите стартовые сигналы (STF/STR). Эти операции сбросят режим самонастройки и вернут индикатору его обычный вид. (Без осуществления этих операций, дальнейшая работа невозможна.)

3) При завершении с ошибкой.

Самонастройка завершена ненормально (константы двигателя не установлены). Осуществите сброс преобразователя и проведите самонастройку заново.

4) Сообщения ошибок самонастройки.

Сообщение	Причина ошибки	Возможные меры
9	Сбой преобразователя	Перезапустите преобразователь
91	Преобразователь вошел в режим токоограничения.	Увеличьте время разгона/торможения. Установите Пар.156 = «1».
92	Выходное значение напряжения достигало 75% от номинала.	Проверьте напряжение питания
93	Ошибка вычислений.	Проверьте подсоединения и перезапуститесь

При плохом соединении с двигателем индицируется «93».

5) При принудительном завершении самонастройки.

Принудительное завершение самонастройки произойдет при нажатии кнопки «STOP/RESET» или снятии стартовых сигналов (STF, STR) в процессе ее проведения. При этом, естественно, самонастройка не завершается нормально, и константы двигателя не устанавливаются.

Осуществите сброс преобразователя и проведите самонастройку заново.

Примечание:	1. Константы двигателя, измеренные при самонастройке, запоминаются как соответствующие параметры и изменяются при следующей самонастройке. 2. Кратковременное пропадание питания в процессе самонастройки приведет к ошибке. После восстановления питания, преобразователь перейдет в обычный режим. Следовательно, если стартовые сигналы поданы, двигатель начнет вращаться. 3. Все защиты преобразователя работают в процессе самонастройки так же, как и в обычном режиме, а функция автосброса заблокирована 4. Индикатор частоты, во время самонастройки, показывает «0 Гц».
--------------------	---



ВНИМАНИЕ



При самонастройке двигатель может включиться.

При самонастройке двигателей лифтов и подъемников, будьте осторожны так как двигатель не обеспечивает момента на валу.

<Прямая установка констант двигателя>

- Константы двигателя могут быть введены напрямую, без осуществления самонастройки.

<Установка>

1. Установить Пар.77 = "801". При этом, если Пар.80, установлен в значение отличное от «9999», появляется возможность отображения Пар.90. Будьте осторожны при работе в этом режиме и случайно не повредите установки дополнительных параметров.
2. Установите следующее значение Пар.71:

		Подключение звездой	Подключение треугольником
Уста- новки	Стандартный двигатель	5 или 105	6 или 106
	Постоянномоментный двигатель	15 или 115	16 или 116

При установках 105 –116, при поданном сигнале RT, характеристика защиты двигателя от перегрузки по току переключается на характеристику постоянномоментного двигателя.

3. В режиме установки параметров, прочитайте их и установите необходимое значение:

Пар.	Название	Диапазон	Единица	Зав. уста- новка
82	Ток намагничивания двигателя	0 ... 500А, 9999	0.01А	9999
90	Константа двигателя R1	0-10 Ом, 9999	0.001 Ом	9999

4. Введите Пар.84 в соответствии с нижеприведенной таблицей:

Пар.	Название	Диапазон	Единица	Зав. уста- новка
84	Номинальная частота	50 - 120 Гц	0.01 Гц	50 Гц

5. Верните Пар.77 к его начальному значению.

Примечание:

1. Отображение Пар.90 возможно только при выборе векторного регулирования).
2. Установка Пар.90 в «9999» соответствует константам постоянномоментных двигателей MITSUBISHI.
3. При несоответствии соединения обмоток двигателя звездой или треугольником значению Пар.71, векторное регулирование не будет осуществляться правильно.

4.2.36 Управление от компьютера (Пар.117 – Пар.124)

Пар. 117 «номер станции»

Пар. 118 «скорость обмена по RS-485»

Пар. 119 «длина слова / количество стоповых бит»

Пар. 120 «наличие контроля четности / нечетности»

Пар. 121 «число попыток установления связи»

Пар. 122 «временной интервал проверки связи»

Пар. 123 «время ожидания»

Пар. 124 «наличие / отсутствие символов CR, LF»

Используйте установки этих параметров для осуществления связи между инвертором и персональным компьютером по RS-485.

- **Электродвигатель может управляться от компьютера по RS-485 через разъем пульты управления преобразователя.**

Спецификации параметров связи

Стандарт связи			RS-485		
Число преобразователей			1:N (макс. 32 инвертора)		
Скорость обмена по RS-485			Выбирается между 19200, 9600 и 4800 бод		
Протокол			Асинхронный		
Метод взаимодействия			Полудуплекс		
Параметры связи	Кодировка символов		ASCII (выбирается между 7 и 8 битами)		
	Количество стоповых бит		Выбирается между 1 и 2 битами.		
	Конечные символы		CR / LF (с возможностью выбора)		
	Вид контроля	Контроль четности	Выбирается между четностью/нечетностью или отсутствует		
		Контрольная сумма	Присутствует всегда		
Установка времени ожидания			Устанавливается по необходимости		

- **Коды параметров см. в Приложении (Стр. 185).**

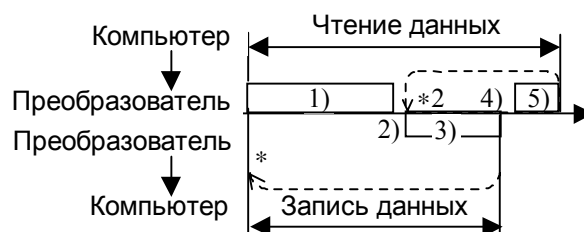
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон установки	
117	0	От 0 до 31	
118	192	48, 96, 192	
119	1	Длина слова 8	0,1
		Длина слова 7	10,11
120	2	0, 1, 2	
121	1	От 0 до 10, 9999	
122	9999	От 0 до 999.8 сек, 9999	
123	9999	От 0 до 150, 9999	
124	1	0, 1, 2	

<Установка параметров>

Пар.	Название	Установка	Описание
117	Номер станции	от 0 до 31	Задаёт номер станции для связи с персональным компьютером. При подключении двух и более преобразователей к одному персональному компьютеру, их номера не должны дублироваться.
118	Скорость обмена по RS-485	48	4800 бод
		96	9600 бод
		192	19200 бод
119	Количество стоп. бит/длина слова данных	8 бит	0 1 стоповый бит
			1 2 стоповых бита
		7 бит	10 1 стоповый бит
			11 2 стоповых бита
120	Контроль чётности/нечётности	0	Отсутствует
		1	Контроль по чётности
		2	Контроль по нечётности
121	Число попыток установления связи	от 0 до 10	Устанавливается число попыток повтора при обнаружении ошибки в приеме данных. Если число последовательно зафиксированных ошибок превышает заданную величину, преобразователь производит аварийный останов.
		9999 (65535)	При ошибке связи, преобразователь не будет осуществлять аварийного останова. В случае ошибки выдается сигнал "light fault" (LF) на выход с открытым коллектором. Этот выход определяется Пар. 190 - 192 (см. установку функций выходных клемм).
122	Временной интервал проверки связи	0	Связь с компьютером запрещена
		от 0.1 до 999.8	Установка временного интервала (Сек) проверки наличия связи.
		9999	Если факт наличия связи не установлен за заданное время, преобразователь будет осуществлять аварийный останов.
123	Установка времени ожидания	от 0 до 150 мСек	Установка времени ожидания между окончанием передачи данных преобразователю и получением ответа.
		9999	Устанавливается в передаваемых данных
124	Наличие /отсутствие символов CR, LF	0	Отсутствуют оба.
		1	Присутствует CR
		2	Присутствуют оба CR и LF

<Программирование>
(1)Протокол обмена данными

Процесс обмена данными между компьютером и инвертором представлен на следующей диаграмме:



*1. Если преобразователь зафиксировал ошибку в принимаемых данных, повторная попытка связи должна быть произведена пользовательской программой. Инвертор осуществляет аварийный останов, если число последовательно зафиксированных ошибок превышает значение соответствующего параметра.

*2. В случае приема от компьютера сообщения об ошибке, инвертор осуществляет повторную передачу данных (позиция 3 на диаграмме). Преобразователь осуществляет аварийный останов в случае превышения числа последовательно зафиксированных ошибок значения соответствующего параметра.

(2) Операции обмена данными и типы форматов данных

Операции обмена данными и типы форматов команд, представлены ниже:

Но-мер	Операция	Команда запуска	Установка скорости	Запись параметра	Сброс	Мониторинг	Чтение параметра
1)	Посылка запроса в преобразователь	A'	A (A'') Прим.	A (A'') Прим.	A	B	B
2)	Время обработки данных в преобразователе	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Отсутствует	Присутствует	Присутствует
3)	Ответные данные от преобразователя (Данные 1 проверены на отсутствие ошибок)	Нет ошибок Запрос принят	C	C	C	Отсутствует	E, E' (E'') Прим.
	С ошибками, запрос отвергнут	D	D	D	Отсутствует	F	F
4)	Время обработки данных в компьютере	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
5)	Ответ компьютера на данные 3 (Данные 3 проверены на отсутствие ошибок)	Нет ошибок Нет вычислений	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	G
	Данные 3 приняты с ошибкой	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	H	H

Примечание: данные имеют формат A'' или E'', если Пар.37 имеет установку «0.1 ... 9998» и код данных «1».

(3) Формат данных

Данные используются в шестнадцатиричном формате. При передаче данных между компьютером и преобразователем, шестнадцатеричные данные преобразуются в символичный формат в кодировке ASCII.

1) Типы форматов данных

Запрос данных от компьютера к инвертору

(Запись данных)

Формат

A

*3 ENQ	Номер станции		Код ко- манды		Время ожидания		Данные				Контроль- ная сумма		*4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Формат

A'

*3 ENQ	Номер станции		Код ко- манды		Время ожидания		Данные		Кон- троль- ная сумма		*4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Формат

A''

*3 ENQ	Номер станции		Код ко- манды		Время ожидания	Данные						Контрольная сумма		*4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

(Чтение данных)

Формат

B

3 ENQ	Номер станции		Код ко- манды		Время ожидания 5		Конт- рольная сумма		*4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Замечание:

1. Номер преобразователя может быть установлен в диапазоне от H00 до H1F (шестнадцатиричное), т.е. от 0 до 31 (десятичное).
2. *3 означает управляющий код.
3. *4 означает коды CR/LF (один из них или оба или их отсутствие). Когда данные передаются от компьютера к инвертору, коды CR и LF должны добавляться в конце каждой команды. На инверторе при этом должны быть сделаны соответствующие установки с помощью параметра 124 по наличию или отсутствию символов CR/LF.
4. *5, если Пар.123 «время ожидания»≠9999, из формата исключается «временя ожидания» и соответственно, длина посылки уменьшается.

- 2) Ответные данные от компьютера к преобразователю при операции записи
(прием данных без ошибок) (обнаружена ошибка в принятых данных)

Формат
C

*3 ACK	Номер станции	*4
1	2 3	4

Формат
D

*3 NAK	Номер станции	Код ошиб ки	*4
1	2 3	4	5

- 3) Ответные данные от преобразователя к компьютеру при операции чтения
(Прием данных без ошибок)

Формат
E

*3 STX	Номер станции	Считываемые данные	*3 EXT	Кон- троль- ная сумма	*4
1	2 3	4 5 6 7	8	9 10	11

Формат
E'

*3 STX	Номер станции	Считы- ваемые данные	*3 EXT	Кон- троль- ная сумма	*4
1	2 3	4 5	6	7 8	9

Формат
E''

*3 STX	Номер станции	Считываемые данные	*3 EXT	Контроль- ная сумма	*4
1	2 3	4 5 6 7 8 9	10	11 12	13

(Обнаружена ошибка в принятых данных)

Формат
F

*3 NAK	Номер станции	Код ошиб ки	*4
1	2 3	4	5

- 4) Ответные данные от компьютера к преобразователю при операции чтения
(прием данных без ошибок) (обнаружена ошибка в принятых данных)

Формат
G

*3 ACK	Номер станции	*4
1	2 3	4

Формат
H

*3 NAK	Номер станции	*4
1	2 3	4

(4)Определение данных

1) Управляющие коды команд

Сигнал	Код ASCII	Описание
STX	H02	Начало текста (начало данных)
ETX	H03	Конец текста (конец данных)
ENQ	H05	Запрос на взаимодействие
ACK	H06	Ответ (ошибок не обнаружено)
LF	H0A	LF (символ перевода строки)
CR	H0D	CR (возврат каретки)
NAK	H15	Отрицательный ответ (обнаружена ошибка данных)

2) Номер станции.

Означает номер преобразователя, который обменивается данными с компьютером.

3) Код команды

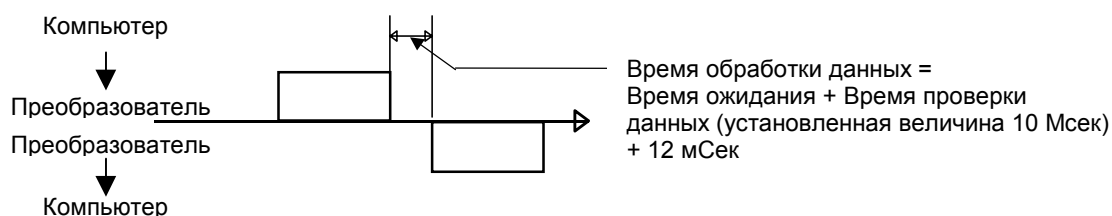
Означает характер запроса (управление, мониторинг) от компьютера к преобразователю. Таким образом, преобразователь может управляться различными способами путем задания соответствующих кодов инструкций (см. Стр. 185).

4) Данные

Означают данные (такие, как частота, ток, напряжение и пр.) которые передаются от компьютера к инвертору и обратно. Интерпретация и диапазон значений этих данных определяются в соответствии с кодировкой команд. (См. приложение на Стр. 185).

5) Время ожидания

Означает время ожидания между приемом данных преобразователем от компьютера и выдачей ответных данных. Время ожидания устанавливается в соответствии с ожидаемым временем их обработки в диапазоне от 0 до 150 мСек с шагом 10 мсек (т.е. 1 = 10мСек, 2 = 20мСек).



Примечание: если Пар.123 «время ожидания»≠9999, из формата исключается «времени ожидания» и соответственно, длина посылки уменьшается.

6) Контрольная сумма

Контрольная сумма вычисляется путем суммирования кодов всех символов ASCII команды по модулю 256. Шестнадцатиричное значение полученного в результате суммирования байта представляется в виде 2-х символов ASCII.

(Пример 1) Компьютер→преобразователь ASCII код→	ENQ	Номер станции 0 1	Код команды E 1	Время ожидания 1	Данные 0 7 A D	Контрольная сумма F 4	←двоичный код
	H05	H30 H31	H45 H31	H31	H30 H37 H41 H44	H46 H34	

$$H30 + H31 + H45 + H31 + H31 + H30 + H37 + H41 + H44 = H1F4$$

(Пример 2) преобразователь→компьютер ASCII код→	STX	Номер станции 0 1	Данные 0 7 7 0	ETX	Контрольная сумма 3 0	←двоичный код
	H02	H30 H31	H30 H37 H37 H30	H03	H33 H30	

$$H30 + H31 + H30 + H37 + H37 + H30 = H130$$

7) Код ошибки

Если в процессе приема данных инвертором зафиксирована ошибка, код ошибки возвращается в компьютер вместе с кодом NAK (см. Стр. 126).

Замечание:

1. Преобразователь не принимает данные от компьютера, если они содержат ошибку,
2. Любой обмен данных (т.е. команда запуска или мониторинга) начинается с выдачи компьютером запроса на обмен данными. Без получения команды от компьютера, преобразователь не посылает в компьютер никаких данных. Следовательно, для мониторинга, пользовательская программа должна послать запрос на чтение данных.
3. Доступ к параметрам преобразователя со стороны компьютера определяется «зоной действия доступа к параметрам»:

		Код инструкции	Данные
Зона действия доступа к параметрам	Чтение	H7F	H00: Пар.0 - Пар.96 - доступны H01: Пар.100 - Пар.158 и Пар.901 - Пар.905 – доступны H02: Пар.160 - Пар.196 и Пар.232 - Пар.250 – доступны H03: Пар.238 - Пар.340 - доступны H09: Пар.990 и Пар.991 - доступны
	Запись	FF	



ВНИМАНИЕ



Для обеспечения блокировки работы преобразователя с целью предотвращения аварийных ситуаций всегда устанавливайте временной интервал проверки связи.



Передача данных происходит только тогда, когда компьютер посылает соответствующий запрос. Если связь нарушится во время работы (например, из-за обрыва кабеля), преобразователь может остаться без управления. Во избежание подобной ситуации, по истечению времени контроля связи, преобразователь осуществляет аварийный останов (E.PUE).

Кроме того, преобразователь может быть остановлен на выбеге путем подачи на него сигнала RES или выключением питания.



Преобразователь не может распознать ситуацию прекращения обмена данными в случае обрыва кабеля или неисправности компьютера. Это нужно принимать во внимание!

<Установка параметров и наборов данных>

После того, как все параметры в инверторе установлены, управление и мониторинг осуществляются с помощью кодов команд приведенных в нижеследующей таблице.

№	Параметр		Код инструкции	Значения данных и их описание	Число цифр данных																																																										
1	Режим управления	Чтение	H7B	H0001: Внешнее управление H0002: Управление с компьютера	4 цифры																																																										
		Запись	HFB	H0001: Внешнее управление H0002: Управление с компьютера																																																											
2	Мониторинг	Выходная частота (скорость)	H6F	От H0000 до HFFFF: Выходная частота (шестнадцатеричное) в единицах по 0.01 Гц (Скорость(шестнадцатеричное) в единицах по 1об/мин, если Пар.37=от 1 до 9998)	4 цифры																																																										
		Выходной ток	H70	От H0000 до HFFFF: Выходной ток (шестнадцатеричное) в единицах по 0.1 А	4 цифры																																																										
		Выходное напряжение	H71	От H0000 до HFFFF: Выходное напряжение (шестнадцатеричное) в единицах по 0.1 В	4 цифры																																																										
		Типы аварии	От H74 до H77	От H0000 до HFFFF: две последние зафиксированные аварии Пример аварийного сообщения (код инструкции H74) b15b8b7b0 <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> Последняя авария (H30)Предпоследняя авария (HA0) Коды аварий<table><tr><th>Данные</th><th>Описание</th><th>Данные</th><th>Описание</th></tr><tr><td>H00</td><td>Нет останова</td><td>H60</td><td>OLT</td></tr><tr><td>H10</td><td>OC1</td><td>H70</td><td>BE</td></tr><tr><td>H11</td><td>OC2</td><td>H80</td><td>GF</td></tr><tr><td>H12</td><td>OC3</td><td>H81</td><td>LF</td></tr><tr><td>H20</td><td>OV1</td><td>H90</td><td>OHT</td></tr><tr><td>H21</td><td>OV2</td><td>HA0</td><td>OPT</td></tr><tr><td>H22</td><td>OV3</td><td>HB0</td><td>PE</td></tr><tr><td>H30</td><td>THT</td><td>HB1</td><td>PUE</td></tr><tr><td>H31</td><td>THM</td><td>HB2</td><td>RET</td></tr><tr><td>H40</td><td>FIN</td><td></td><td></td></tr></table>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	Данные	Описание	Данные	Описание	H00	Нет останова	H60	OLT	H10	OC1	H70	BE	H11	OC2	H80	GF	H12	OC3	H81	LF	H20	OV1	H90	OHT	H21	OV2	HA0	OPT	H22	OV3	HB0	PE	H30	THT	HB1	PUE	H31	THM	HB2	RET	H40	FIN	
0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0																																																
Данные	Описание	Данные	Описание																																																												
H00	Нет останова	H60	OLT																																																												
H10	OC1	H70	BE																																																												
H11	OC2	H80	GF																																																												
H12	OC3	H81	LF																																																												
H20	OV1	H90	OHT																																																												
H21	OV2	HA0	OPT																																																												
H22	OV3	HB0	PE																																																												
H30	THT	HB1	PUE																																																												
H31	THM	HB2	RET																																																												
H40	FIN																																																														
3	Команда запуска		HFA	b7b0 <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> (для примера 1 [пример 1] H02 - вращение вперед [пример 2] H00 - стоп b0: ----- b1: вращение вперед (STF) b2: вращение назад (STR) b3: ----- b4: ----- b5: ----- b6: ----- b7: -----	0	0	0	0	0	0	1	0	2 цифры																																																		
0	0	0	0	0	0	1	0																																																								

№	Параметр	Код инструкции	Значения данных и их описание	Число цифр данных																									
4	Проверка (чтение) состояния преобразователя	H7A	b7 <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> b0 b0: инвертор работает (RUN) b1: вращение вперед b2: вращение назад b3: наивысшая частота(SU) b4: перегрузка (OL) b5: ----- b6: частота достигнута (FU) b7: авария (для примера 1) [пример 1] H02 - во время вращения вперед [пример 2] H80 - во время аварийного останова	0	0	0	0	0	0	1	0	2 цифры																	
0	0	0	0	0	0	1	0																						
5	Запись частоты вращения (E ² PROM)	HEE	от H0000 до H9C40: в единицах по 0.01 Гц (шестнадцатиричные) (0 – 400 Гц) Для изменения последовательных частот вращения осуществляйте запись данных в RAM командах с кодом HED.	4цифры																									
6	Сброс преобразователя	HFD	H9696: Сброс инвертора. Из-за того, что инвертор сбрасывается после приема данной команды, инвертор не может послать ответные данные компьютеру.	4 цифры																									
7	Оброс всех параметров	HFC	Все параметры возвращаются к заводской установке В зависимости от значения данных возможно четыре различных операции сброса <table><tr><th>Данные</th><th>Параметры связи</th><th>Калибровка</th><th>Другие параметры</th><th>HEC, HF3, HFF</th></tr><tr><td>H9696</td><td>O</td><td>X</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>H9966</td><td>O</td><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>H5A5A</td><td>X</td><td>X</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>H55AA</td><td>X</td><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr></table> Когда выполняется сброс параметров по кодам H9696 или H9966, параметры, относящиеся к связи с компьютером также сбрасываются к заводским установкам. Для дальнейших операций эти параметры следует установить заново.	Данные	Параметры связи	Калибровка	Другие параметры	HEC, HF3, HFF	H9696	O	X	O	O	H9966	O	O	O	O	H5A5A	X	X	O	O	H55AA	X	O	O	O	4 цифры
Данные	Параметры связи	Калибровка	Другие параметры	HEC, HF3, HFF																									
H9696	O	X	O	O																									
H9966	O	O	O	O																									
H5A5A	X	X	O	O																									
H55AA	X	O	O	O																									
8	Запись параметра	от H80 до HFD	Для чтения или записи необходимых параметров см. приложение на Стр.185. Некоторые параметры могут быть недоступны.	4 цифры																									
9	Чтение параметра	от H00 до H7B																											

№	Параметр		Код инструкции	Значения данных и их описание	Число цифр данных
10	Установка зоны действия доступа к параметрам	Чтение	H7F	Доступны значения параметров от H00 до H6C и от H80 до HEC H00: Пар.0 - Пар.96 доступны H01: Пар.117 - Пар.158, 99 и Пар.901 - Пар.905 - доступны H02: Пар.160 - Пар.192 и Пар.232 - Пар.250 доступны H03: Пар.338 - Пар.340 доступны H09: Пар.990 и Пар.991 доступны.	2 цифры
		Запись	HFF		
12	Изменение второго параметра (код HFF =1)	Чтение	H6C	При калибровке аналоговых входов (коды данных: от H5E до H6E, HDE до HED) Параметры H00: Смещение / диапазон H01: Аналог H02: Аналоговое значение на клемме	2 цифры
		Запись	HEC		

<Список кодов ошибок>

В следующей таблице представлены коды ошибок, которые могут возникать при передаче данных от компьютера.

Код ошибки	Параметр	Описание	Действие инвертора
H0	Ошибка связи с компьютером (NAK ошибка)	Число последовательно зафиксированных ошибок при передаче данных от компьютера больше допустимого числа.	Осуществляет аварийный останов (E.PUE), если количество последовательно зафиксированных ошибок превысило число допустимых повторов.
H1	Ошибка четности	Нарушен контроль четности / нечетности в принятых данных.	
H2	Ошибка контрольной суммы	Подсчитанная контрольная сумма не совпадает с контрольной суммой, принятой инвертором.	
H3	Ошибка протокола	Принятые инвертором данные не соответствуют протоколу обмена, либо данные приняты не полностью, либо наличие или отсутствие CR/LF не соответствует установленным параметрам.	
H4	Ошибка кадра	Количество стоповых бит не соответствует спецификации.	
H5	Ошибка переполнения	Новые данные посланы компьютером до того, как инвертор закончил обработку предыдущих данных.	
H6	-----	-----	-----
H7	Ошибочный символ	Принят недопустимый символ (отличный от 0 до 9, от A до F, управляющего кода).	Не принимает данные, но не осуществляет аварийного останова.
H8	-----	-----	-----
H9	-----	-----	-----
HA	Ошибка режима	Попытка записи параметра, когда инвертор находится не в режиме связи с компьютером или когда он занят выполнением какой либо операции	Не принимает или не передает данные, но не осуществляет аварийного останова.
HB	Неверный код инструкции	Команды со специфицируемым номером не существует.	
HC	Ошибка диапазона значений	Записываемый параметр специфицирует недопустимое значение данных.	
HD	-----	-----	-----
HE	-----	-----	-----
HF	-----	-----	-----

(5) Спецификация обмена данными через протокол RS-485

Источник управления	Действие	Режим работы	
		Обмен данными через соединитель пульта	Внешнее управление
Программа пользователя на компьютере через соединитель пульта	Команда запуска (СТАРТ)	Возможна	Невозможна
	Установка частоты вращения	Возможна	Возможна (комбинированный режим)
	Мониторинг	Возможна	Возможна
	Запись параметра	Возможна *3	Возможна *3
	Чтение параметра	Возможна	Возможна
	Сброс преобразователя	Возможна	Возможна
	Команда СТОП (*2)	Возможна	Возможна
Управляющие клеммы	Сброс преобразователя	Возможна	Возможна
	Команда запуска	Невозможна	Возможна
	Установка частоты вращения	Невозможна	Возможна

(*1) В случае неисправности линии связи RS-485, преобразователь не может быть сброшен от компьютера.

(*2) Также устанавливается в Пар.75.

(*3) Также устанавливается в Пар.77.

(6) Действия в случае возникновения ошибки

Область возникновения	Описание		Режим работы	
			Обмен данными через PU-соединитель	Внешнее управление
Авария преобразователя	Действие инвертора		Останов	Останов
	Передача данных	Соединитель пульта	Продолжение работы	Продолжение работы
Ошибка передачи данных при работе через соединитель пульта	Действие инвертора		Останов / продолжение работы (*4)	Продолжение работы
	Передача данных	Соединитель пульта	Останов	Останов

*4: Может быть выбрано путем установки соответствующего параметра (останов при фабричной установке).

(7) Ошибки передачи данных

Местонахождение неисправности	Сообщение об ошибке	Примечание
Ошибка передачи данных (при работе через соединитель пульта)	Не отображается	Код ошибки E.PUE

4.2.37 ПИД регулирование (Пар.128 – Пар.134)

Пар.128 «выбор ПИД - регулятора»

Пар.129 «коэффициент усиления»

Пар.130 «время интегрирования»

Пар.131 «верхний предел»

Пар.132 «нижний предел»

Пар.133 «сигнал задания от ПУ»

Пар.134 «время дифференцирования»

Связанные параметры
Пар.73 «выбор задания 0 - 5В/0 - 10В»
Пар.79 «выбор способа управления»
Пар.180 ... 183
(назначение входных терминалов)
Пар.191 ... 192
(назначение выходных терминалов)
Пар.902 ... 905
(Калибровка входов тока и напряжения)

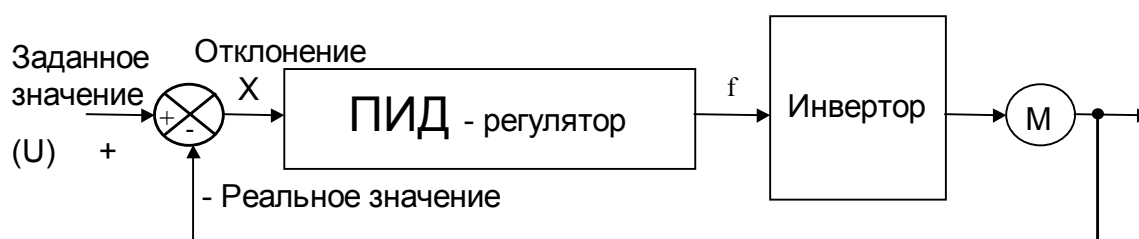
Преобразователь может осуществлять регулирование параметра, например, расхода или давления.

- В качестве задающего сигнала используется сигнал (0 ... $\pm 5\text{В}/0 - \pm 10\text{В}$) или значение параметра 133. В качестве сигнала обратной связи для ПИД –регулятора используется сигнал 4 - 20мА.

№ парам.	Зав. Уст.	Диапазон установки	Примечание
128	10	0, 20, 21	
129	100%	0.1 ... 1000%, 9999	9999: нет пропорциональной части
130	1 Сек	0.1 ... 3600 Сек, 9999	9999: нет интегральной части
131	9999	0 ... 100%, 9999	9999: функция неактивна
132	9999	0 ... 100%, 9999	9999: функция неактивна
133	0%	0 ... 100%	
134	9999	0.01 ... 10.00 Сек., 9999	9999: нет дифференциальной части

<Установки>

(1) Конфигурация системы регулирования



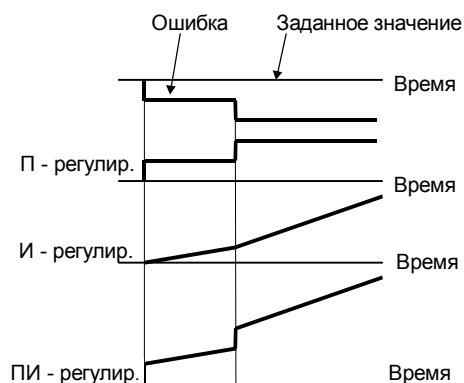
(2) Работа ПИД регулятора

1. ПИ регулятор

Сигнал на выходе регулятора является комбинацией пропорциональной (П) и интегральной (И) составляющих и зависит от времени и ошибки регулирования.

[Пример работы при скачке ошибки]

Замечание: сигнал ПИ регулятора получается как сумма пропорциональной и интегральной составляющих.

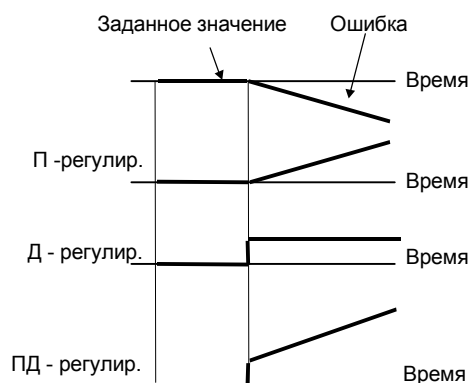


2. ПД - регулятор

С помощью комбинации пропорциональной (П) и дифференциальной (Д) составляющих, можно улучшать вид переходного процесса.

[Пример работы при увеличении ошибки]

Замечание: сигнал ПД регулятора получается как сумма пропорциональной и дифференциальной составляющих.



3. ПИД - регулятор

Использование комбинации всех трех составляющих позволяет оптимизировать характеристики следящей системы.

Замечание: сигнал ПИД регулятора получается как сумма пропорциональной, дифференциальной и интегральной составляющих.

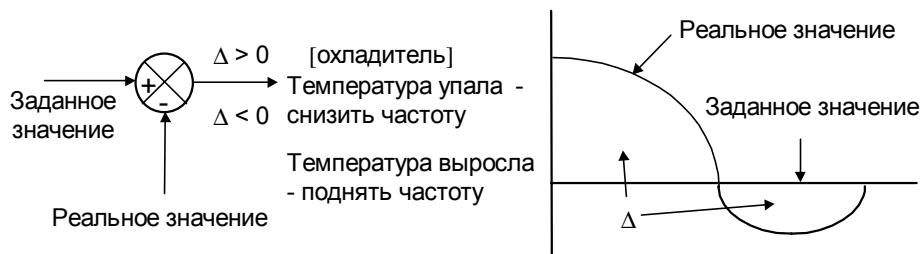
4. Обратное действие

Положительная ошибки (Δ), вызывает увеличение регулирующего воздействия (частоты), отрицательная ошибка уменьшает частоту.



5. Прямое действие

Отрицательная ошибки (Δ), вызывает увеличение регулирующего воздействия (частоты), положительная ошибка уменьшает частоту.

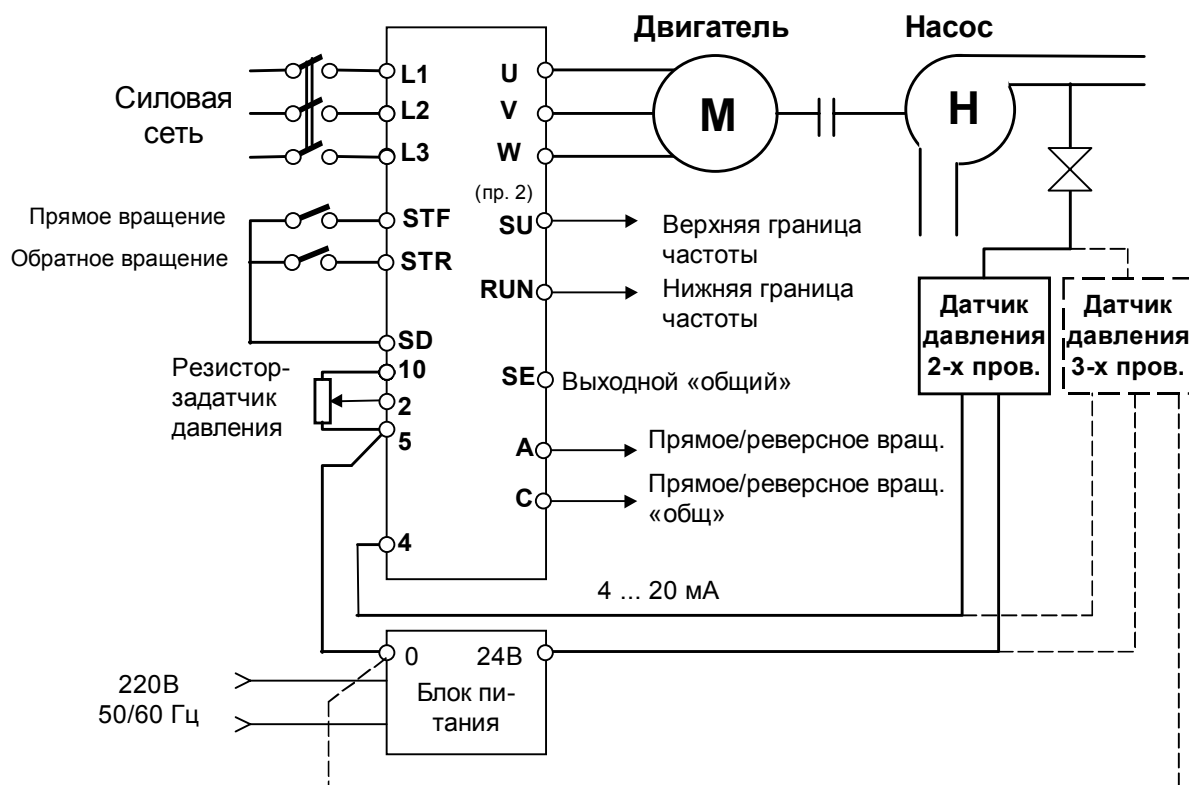


Связь между ошибкой и управляющим воздействием (частотой)

	Ошибка	
	Положительная	Отрицательная
Обратное действие	↗	↖
Прямое действие	↖	↗

(3) Пример подсоединения

- Пар.190 = 14
- Пар.191 = 15
- Пар.192 = 16



Примечания:

1. Блок питания должен быть выбран в соответствии со спецификацией датчика.
2. Использование выходных клемм определяется значениями параметров 190 ... 192.

(4) Входные и выходные сигналы

Сигналы		Клеммы	Функция	Описание
Вх.	2	2	Заданное значение	Вход заданного значения регулируемого параметра
	4	4	Сигнал обратной связи	Вход сигнала обратной связи (4 ... 20 мА)
Вых.	FUP	Зависит от Пар.191 ... 192	«Верхний предел»	Сигнал показывает, что значение регулируемого параметра стало выше верхнего предела
	FDN		«Нижний предел»	Сигнал показывает, что значение регулируемого параметра стало ниже нижнего предела
	RL		Направление вращения	Высокий уровень означает вращение в прямом направлении, низкий - в обратном

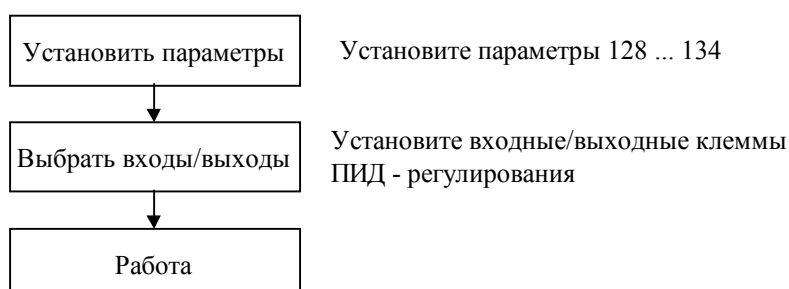
- Сигнал задания подается на вход 2 относительно входа 5 или записывается в Пар.133, сигнал обратной связи подается на вход 4, относительно 5.

Сигнал	Входы	Описание	
Заданное значение	Входы 2 - 5	0В соответствует 0% 5В соответствует 100%	Пар.73 = «0» (выбор 5-вольтового задания)
		0В соответствует 0% 10В соответствует 100%	Пар.73 = 1 (выбор 10-вольтового задания)
Задание	Пар.133	Задание равно значению Пар.133 в %	
Обратная связь	Входы 4 - 5	4 мА соответствуют 0% 20мА соответствуют 100%	

(5) Установка параметров

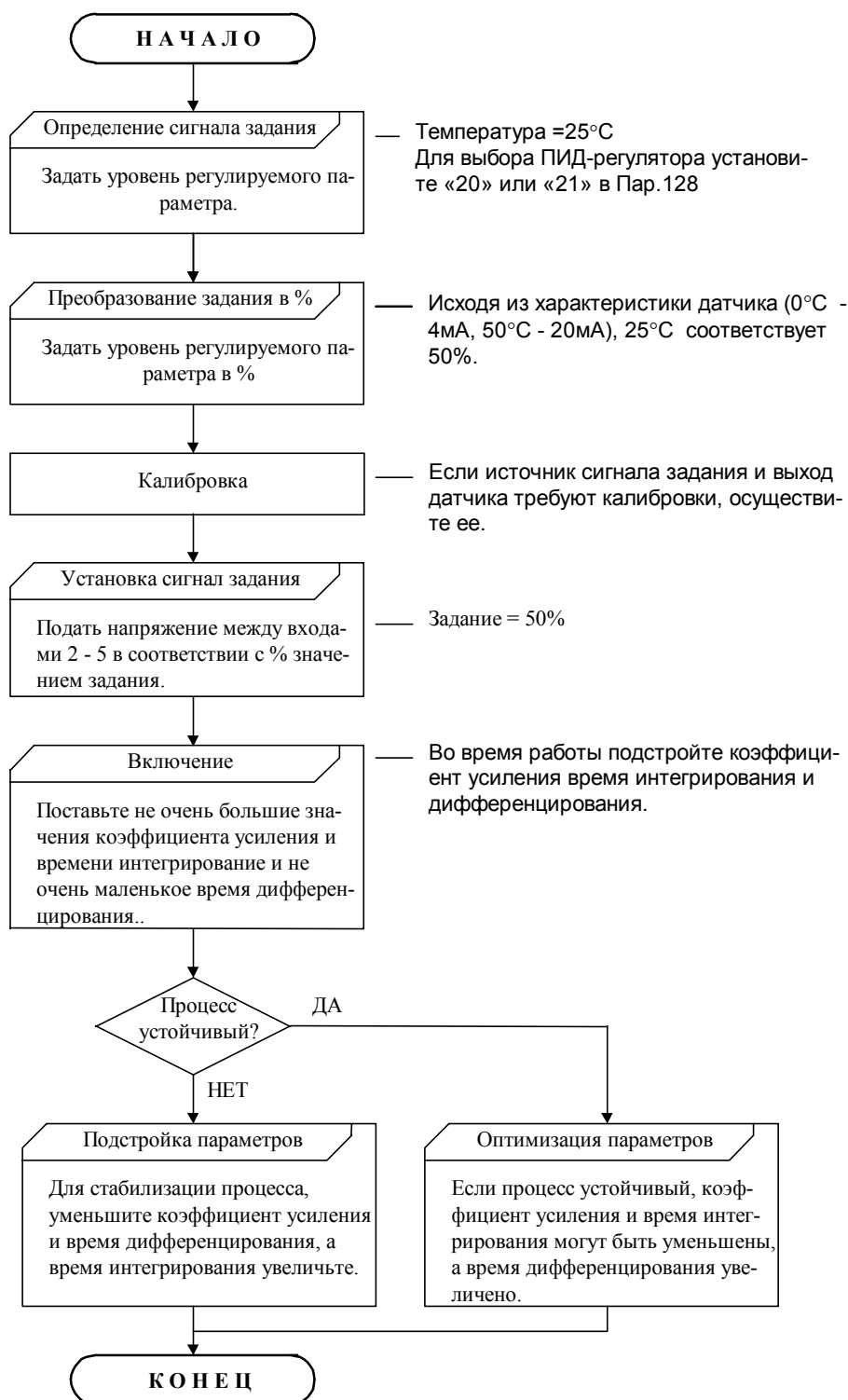
Номер пар.	Значение	Название	Описание	
128	0	Выбор	ПИД – регулирование отсутствует	
	20	ПИД регулирования	Для нагревателей, насосов и т. д.	Обратное регулирование
	21		Для охладителей и т. д.	Прямое регулирование
129	0.1 ... 1000%	Коэффициент усиления	Если коэффициент усиления пропорциональной составляющей не высок (значение параметра мало), отклонение регулируемой величины вызывает небольшое изменение управляющего воздействия и следовательно скорость отработки будет небольшой. При увеличении коэффициента, чувствительность системы повышается, но ухудшается стабильность.	
	9999		Пропорциональное регулирование отсутствует	
130	0.1 ... 3600 Сек	Время интегрирования	При уменьшении времени интегрирования скорость отработки повышается, но ухудшается стабильность.	
	9999		Интегральное регулирование отсутствует	
131	0 ... 100%	Верхняя граница регулируемой величины	В параметр устанавливается верхний предел регулируемой величины, при достижении которого, на терминал FUP выдается информационный сигнал (4мА эквивалентны 0%, 20мА - 100%).	
	9999		Функция неактивна	
132	0 ... 100%	Нижняя граница регулируемой величины	В параметр устанавливается нижний предел регулируемой величины, при достижении которого, на терминал FDN выдается информационный сигнал (4мА эквивалентны 0%, 20мА - 100%).	
	9999		Функция неактивна	
133	0 ... 100%	Сигнал задания с пульта	Доступен только при работе с пульта или в комбинированном режиме (значение Пар.902 соответствует 0%, а Пар.903 - 100%).	
134	0.01 ... 10.00 Сек	Время дифференцирования	Уменьшение времени дифференцирования повышает стабильность работы системы. Увеличение этого времени ухудшает стабильность.	
	9999		Функция неактивна	

(6) Процедура установки



(7) Пример установки

(Датчик температуры (4мА - 0°C, 20мА - 50°C) используется для поддержания температуры 25°C в помещении. Сигнал задания (0 - 5В) подается между входами 2 -5.)



* Если необходима калибровка сигнала задания или сигнала с датчика, Пар.902 - 905 программируются при остановленном преобразователе в режиме работы с пульта.

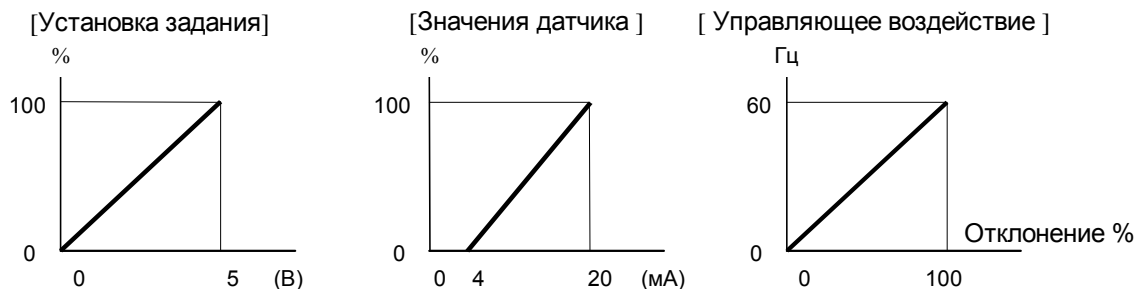
< Калибровка сигнала задания >

1. Приложите напряжение соответствующее 0% задания, между входами 2 - 5.
2. Осуществите калибровку используя Пар.902. Для этого введите в параметр частоту (Гц), соответствующую выходной, при нулевом отклонении (то есть 0 Гц.).
3. Приложите напряжение соответствующее 100% задания (в данном случае 5В), между входами 2 - 5.
4. Осуществите калибровку используя Пар.903. Для этого введите в параметр частоту (Гц), соответствующую выходной, при отклонении 100% (то есть 60 Гц.).

< Калибровка сигнала датчика >

1. Приложите напряжение соответствующее 0% задания (т. е. 4мА, между входами 4 - 5).
2. Осуществите калибровку используя Пар.904.
3. Приложите напряжение соответствующее 100% задания (в данном случае 20мА), между входами 4 - 5.
4. Осуществите калибровку используя Пар.905.

Замечание: частоты, устанавливаемые в Пар.904 и Пар.905 должны быть такими же как в Пар.902 и Пар.903. Результат описанной выше калибровки приведен ниже:



- Замечания:
1. Многоскоростной режим (RH, RM, RL) или Jog режим, пользуются приоритетом, перед режимом ПИД - регулирования.
 2. Если установлены функции входов с помощью параметров 190 ... 192, возможно несоответствие клемм и функций. Перед осуществлением установки проверьте это соответствие.
 3. При выборе ПИД-регулирования, минимальная частота соответствует установке Пар.902, а максимальная - установке Пар.903 (так же действительны и установки Пар.1 и Пар.2).

4.2.38 Контроль выходного тока (Пар.150, Пар.151)

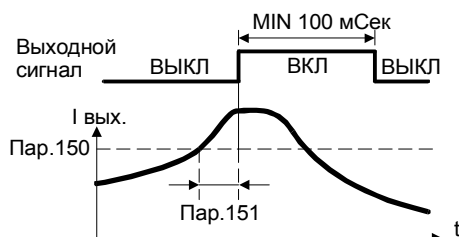
Пар.150 «контрольный уровень тока»

Пар.151 «время контроля тока»

Связанные параметры
Пар.190 - 192
(выбор функций выходов)

- Если выходной ток превышает значение Пар.150, в течении времени, большего чем значение Пар.151, на выход преобразователя выдается сигнал (Y12).
(Для назначения терминала функции Y12 используются Пар.190 - 192)

Парам.	Зав. уст.	Диапазон
150	150%	0 ... 200.0%
151	0	0 ... 10 Сек



<Установка>

Установите параметры руководствуясь нижеприведенной таблицей:

Пар.	Описание
150	Установите контрольный уровень тока. 100% соответствует номинальному току преобразователя
151	Установите время контроля тока. Значение параметра определяет задержку между моментом превышения контролируемого уровня тока и моментом выдачи сигнала Y12.

Примечание:	- После включения, Y12 удерживается на выходе не менее 100 мСек. - Функция действует также во время самонастройки и самонастройки в работе. - При изменении функций выходов с помощью Пар.190 ... 192, будьте осторожны и не повредите другие необходимые функции. Проверьте функции после установки.
--------------------	---

4.2.39 Определение нулевого тока (Пар.152, Пар.153)

Пар.152 «уровень определения нулевого тока»

Пар.153 «время определения нулевого тока»

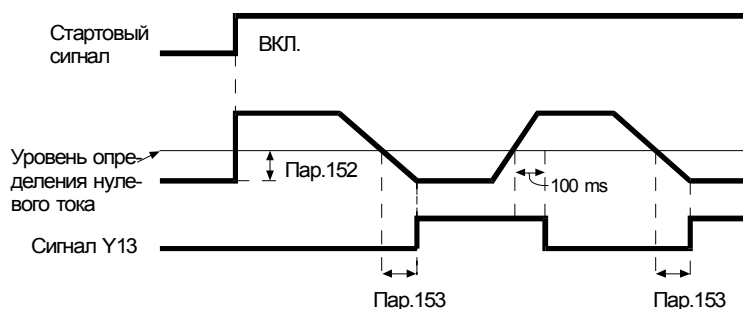
Связанные параметры
Пар.190 - 192
(функции выходов)

Если ток преобразователя становится равным нулю, например, вследствие обрыва цепи, то момент, естественно не обеспечивается, что может привести к аварии. Чтобы предотвратить, например, падение лифта, при пропадании тока, существует специальный сигнал определения нулевого тока, который может быть использован для управления механическим тормозом.

- Данный сигнал (Y13) выдается, если выходной ток преобразователя, во время работы, меньше значения заданного в Пар.152, в течении времени заданного в Пар.153.

(Для назначения выхода данной функции используйте Пар.190 ... 192.)

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
152	5.0%	0 ... 200.0%
153	0.5 Сек	0 ... 1 Сек



<Установка>

Установите параметры в соответствии с нижеследующей таблицей:

Пар.	Описание
152	Установите уровень определения нулевого тока. Параметр устанавливается в процентах от номинального тока.
153	Установите время определения нулевого тока. Установите времени, после прохождения которого, сигнал Y13 подается на выход, если ток меньше нулевого уровня.

Примечание:	- После включения, Y13 удерживается на выходе не менее 100 мСек. - Функция действует также во время самонастройки и самонастройки в работе. - При изменении функций выходов с помощью Пар.190 ... 192, будьте осторожны и не повредите другие необходимые функции. Проверьте функции после установки.
--------------------	---

**ВНИМАНИЕ**

Уровень определения нулевого тока не должен быть слишком высоким, а время определения не должно быть слишком большим. Иначе сигнал может не выдаться при аварийном понижении момента.



Для предотвращения аварийных ситуаций, с использованием сигнала определения нулевого тока, устанавливайте надежный аварийный тормоз.

4.2.40 Токоограничение (Пар.156)**Пар.156 «предотвращение останова»****Связанные параметры**

Пар.22 «уровень токоограничения»

Пар.23 «токоограничение на удвоенной скорости»

Пар.47 «второй уровень токоограничения»

Пар.48 «вторая частота токоограничения»

Параметр определяет работу функции защиты двигателя от «опрокидывания» в случае перегрузки и работу быстрого токоограничения (которое ограничивает ток и предотвращает останов двигателя по перегрузке в случае внезапных скачков тока вызванных изменением нагрузки, пусками/остановами и т. д.). Кроме того, параметр определяет условия выдачи сигнала OL.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
156	0	0 ... 31, 100

<Установка>

Установите параметр в соответствии с нижеследующей таблицей:

Пар.156	Быстрое токоограни- чение	Предотвраще- ние «опроки- дывания»			Работа при выдаче сигнал OL (Прим. 1)
		Разгон	Постоянная скорость	Торможение	
0	✓	✓	✓	✓	✓
1	—	✓	✓	✓	✓
2	✓	—	✓	✓	✓
3	—	—	✓	✓	✓
4	✓	✓	—	✓	✓
5	—	✓	—	✓	✓
6	✓	—	—	✓	✓
7	—	—	—	✓	✓
8	✓	✓	✓	—	✓
9	—	✓	✓	—	✓
10	✓	—	✓	—	✓
11	—	—	✓	—	✓
12	✓	✓	—	—	✓
13	—	✓	—	—	✓
14	✓	—	—	—	✓
15	—	—	—	—	✓

Пар.156	Быстрое токоограни- чение	Предотвраще- ние «опроки- дывания»			Работа при выдаче сигнал OL (Прим. 1)
		Разгон	Постоянная скорость	Торможение	
16	✓	✓	✓	✓	—
17	—	✓	✓	✓	—
18	✓	—	✓	✓	—
19	—	—	✓	✓	—
20	✓	✓	—	✓	—
21	—	✓	—	✓	—
22	✓	—	—	✓	—
23	—	—	—	✓	—
24	✓	✓	✓	—	—
25	—	✓	✓	—	—
26	✓	—	✓	—	—
27	—	—	✓	—	—
28	✓	✓	—	—	—
29	—	✓	—	—	—
30	✓	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—
100	Двигательн. реж.	✓	✓	✓	✓
	Генераторн. реж.	—	—	—	✓

✓ - ДА (функция активна)

— - НЕТ (функция неактивна)

Приме- чание:

1. Если запрограммировано прекращение работы при выдаче сигнала OL, преобразователь останавливается и выдает сообщение о сбое «E.OLT».
2. Если нагрузка слишком велика, или время разгона/торможения слишком мало, может работать функция токоограничения. Это приводит к тому, что двигатель не успевает разогнаться или остановиться за установленное время. Выбирайте оптимальную установку Пар.156 и уровня токоограничения.



ВНИМАНИЕ

Токоограничение при разгоне/торможении приводит к увеличению реального времени разгона/торможения.

При токоограничении на постоянной скорости частота может внезапно измениться.

Всегда выполняйте пробные включения.

Пар.158 ⇒ см. Пар.52

4.2.41 Группы пользователя (Пар.160, Пар.173 – Пар.176)

Пар.160 «выбор чтения групп пользователя»

Пар.173 «группа 1, регистрация»

Пар.174 «группа 2, уничтожение»

Пар.175 «группа 2, регистрация»

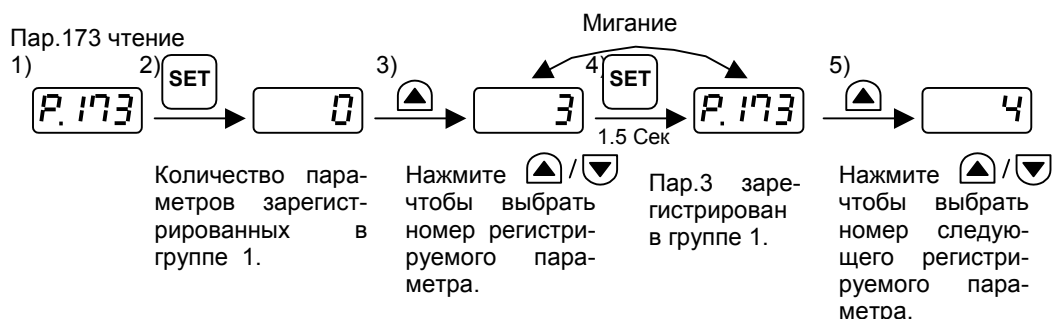
Пар.176 «группа 2, уничтожение»

Из всех существующих параметров 32, могут быть зарегистрированы в двух различных группах пользователя. При этом доступными для пользователя будут только эти параметры, остальные же становятся недоступными для чтения.

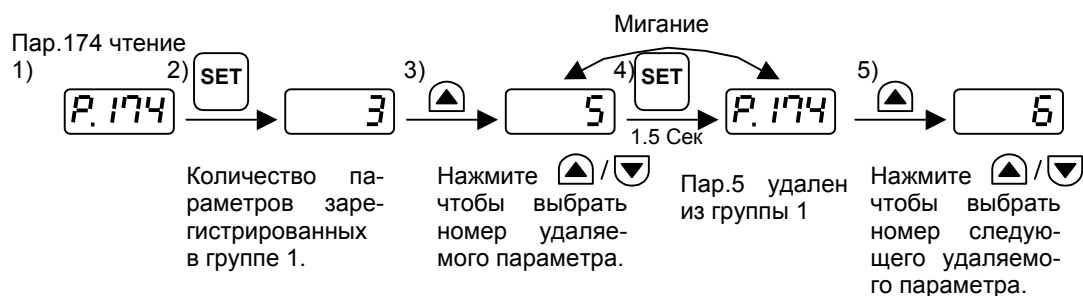
Параметр	Зав. уст.	Диапазон	Примечание
160	0	0, 1, 10, 11	
173	0	0 ... 999	
174	0	0 ... 999, 9999	9999: общее удаление
175	0	0 ... 999	
176	0	0 ... 999, 9999	9999: общее удаление

<Пример использования пульта FR-PA02-02>

(1) Регистрация параметров в группе пользователя (регистрация Пар.3 в группе 1)



(2) Удаление параметров из группы пользователя (удаление Пар.5 из группы 1)



(3) Установка Пар.160 обеспечивающая допуск к группам пользователя.

Пар.160	Описание
0	Все параметры читаются
1	Читается группа пользователя 1
10	Читается группа пользователя 2
11	Читаются группы пользователя 1 и 2

Примечание:	1. Пар.77, 160, 991 читаются всегда, независимо от установок групп. 2. Читаемое значение Пар.173 или 174 показывает число параметров зарегистрированных в группе 1. Читаемое значение Пар.175 и 176 показывает число параметров зарегистрированных в группе 2. 3. При вводе «0» во второй разряд Пар.160, он не индицируется. 4. При установке значения «9999» в Пар.174 или Пар.176, все параметры зарегистрированные в соответствующих группах пользователя, будут стерты.
--------------------	--

4.2.42 Время работы на двигатель (Пар.171)**Пар.171 «Время работы на двигатель»**

Связанные параметры
Пар.52 «величины индикации»

Параметр позволяет сбрасывать значение счетчика времени работы с двигателем.

Параметр	Зав. уст.	Диапазон
170	0	0

<Установка>

Сброс счетчика осуществляется при записи «0» в Пар.170.

Пар.173 ... 176 ⇒ см. Пар.160

4.2.43 Программирование входных клемм (Пар.180 – Пар.183)**Пар.180 «функция входа RL»****Пар.181 «функция входа RM»****Пар.182 «функция входа RH»****Пар.183 «функция входа MRS»**

Данные параметры используются для назначения входов соответствующих функций.

Пар.	Название входа	Зав. уст.	Функция заводской установки	Диапазон
180	RL	0	Команда «низкая скорость» (RL)	0 ... 8, 16, 18
181	RM	1	Команда «средняя скорость» (RM)	0 ... 8, 16, 18
182	RH	2	Команда «высокая скорость» (RH)	0 ... 8, 16, 18
183	MRS	6	Отключение выходов (MRS)	0 ... 8, 16, 18

<Установка>

Установите параметры в соответствии с нижеследующей таблицей:

Знач.	Функция	Функция		Связанные параметры
0	RL	Пар.59=0	Команда выбора низкой скорости	Пар.4 – Пар.6 Пар.24 – Пар.27 Пар.232 – Пар.239
		Пар.59=1, 2, *	Кнопочное управление (сброс)	Пар.59
1	RM	Пар.59=0	Команда выбора средней скорости	Пар.4 – Пар.6 Пар.24 – Пар.27 Пар.232 – Пар.239
		Пар.59=1, 2, *	Кнопочное управление (торможение)	Пар.59
2	RH		Команда выбора высокой скорости	Пар.4 – Пар.6 Пар.24 – Пар.27 Пар.232 – Пар.239
		Пар.59=1, 2, *	Кнопочное управление (ускорение)	Пар.59
3	RT	Выбор второго набора параметров		Пар.44 – Пар.48
4	AU	Выбор токового задающего сигнала		
5	STOP	Вход самоблокировки при пуске		
6	MRS	Вход отключения		
7	ОН	Вход внешнего термореле ** При срабатывании внешнего термореле обеспечивается останов преобразователя.		См. Стр. 156
8	REX	15 - скоростной режим (совместно с RH, RM и RL)		Пар.4 – Пар.6 Пар.24 – Пар.27 Пар.232 - Пар.239
16	X16	Сигнал переключения режимов управления (от пульта - внешнее)		Пар.79
18	X18	Переключение U/F управление - векторное регулирование (ВЫКЛ – векторное регулирование, ВКЛ – U/f – управление) (Прим.3)		Пар.80

* Если Пар.59= «1 или 2», функции сигналов RL, RM, RH и RT изменяются как показано выше.

** Активное состояние –разомкнутый контакт термореле

Примечание:	1. Возможно назначение одной и той же функции нескольким терминалам. В этом случае преобразователь воспринимает суммарный сигнал, как логическую сумму сигналов. 2. Приоритет команд задания скорости следующий: мультискоростной режим (RL, RM, RH, REX) и AU. 3. При переключении из режима векторного регулирования в режим U/f (с помощью X18), одновременно выбирается весь второй набор параметров. 4. В мультискоростном режиме (7 скоростей) и при кнопочном управлении функции (RL, RM, RH) могут использоваться только совместно. 5. Пар.180 ... 183 не назначают функций, если они не установлены в указанные выше значения.
--------------------	---

4.2.44 Функции выходов (Пар.190 – Пар.192)**Пар.190 «функция выхода RUN»****Пар.191 «функция выхода FU»****Пар.192 «функция выходов ABC»**

Данные параметры используются для назначения выходов соответствующих функций.

Пар.	Название входа	Зав. уст.	Функция заводской установки	Диапазон
190	RUN	0	Работа двигателя	0 ... 99
191	FU	4	Превышение контрольной частоты	0 ... 99
192	ABC	99	Выход «авария»	0 ... 99

<Установка>

Установите параметры в соответствии с нижеследующей таблицей:

Значение	Назв. сигн.	Функция	Описание	Связанные параметры
0	RUN	Преобразователь работает	Выдается при работе, если частота выше стартовой.	---
1	SU	Заданная частота отработана	См. Пар.41 (Прим.1)	Пар.41
3	OL	Перегрузка	Выдается при токоограничении	Пар.22, Пар.23, Пар.66
4	FU	Контроль частоты	См. Пар.42, 43(контрольная частота)	Пар.42, Пар.43
11	RY	Готовность к работе	Выдается, если преобразователь может быть включен внешним стартовым сигналом или во время работы.	---
12	Y12	Контроль тока	См. Пар.150 и 151 (контрольный уровень тока)	Пар.150, Пар.151
13	Y13	Контроль пропадания тока	См. Пар.152 и 153 (уровень нулевого тока)	Пар.152, Пар.153
14	FDN	ПИД - регулирование	См. Пар.128 ... 134 (ПИД – регулирование)	Пар.120 – Пар.131
15	FUP			
16	RL			
98	LF	Некритичный сбой	Выдается в случае некритичного сбоя	Пар.244
99	ABC	«АВАРИЯ»	Выдается при срабатывании защиты	---

Примечание:	1. Одни и те же функции могут быть назначены нескольким выходам. 2. Пар.190 ... 192 не назначают функций, если они не установлены указанные выше значения
--------------------	--

Пар.232 ... 239 ⇒ см. Пар.4

Пар.240 ⇒ см. Пар.72

4.2.45 Управление вентилятором (Пар.244)

Пар.244 «управление охлаждающим вентилятором»

Параметр позволяет управлять работой встроенного в преобразователь охлаждающего вентилятора.

Параметр	Заводская установка	Диапазон установки
244	0	0,1

<Установка>

Установка	Описание
0	Вентилятор включается при подаче питания (независимо от работы на двигатель)
1	Вентилятор всегда включен при работе преобразователя на двигатель. После останова двигателя состояние вентилятора определяется температурой.

<Справка>

Сообщение об ошибке работы вентилятора выдается на индикатор пульта управления и на программируемые выходы преобразователя (при соответствующем программировании параметрами 190 ... 195), в следующих случаях:

1) Пар.244 = «0»

При остановке вентилятора при поданном питании

2) Пар.244 = «1»

При остановке вентилятора при поданной команде включения двигателя или включении вентилятора, когда двигатель отключен.

Замечание:	при использовании параметров 190 ... 195 будьте внимательны и не нарушайте необходимые функции выходов.
------------	---

4.2.46 Компенсация скольжения (Пар.245 – Пар.247)

Пар.245 «номинальное скольжение»

Пар.246 «постоянная времени компенсации скольжения»

Пар.247 «компенсация в зоне с постоянством мощности»

Выходной ток преобразователя может использоваться для вычисления скольжения и поддержания скорости постоянной, независимо от нагрузки.

Парам.	Зав. установка	Диапазон	Примечание
245	9999	0 ... 50%, 9999	9999: компенсации нет
246	0.5	0.01 ... 10 Сек	
247	9999	0, 9999	9999: компенсации нет

$$\text{Номинальное скольжение} = \frac{\text{скорость поля} - \text{скорость вала}}{\text{скорость поля}} \times 100\%$$

Парам.	Установка	Функция
245	0 ... 50%	Используйте номинальное скольжение.
	9999	Компенсации нет.
246	0.01 ... 10 Сек	Установите время компенсации (Прим.).
247	0	Компенсации нет в зоне с постоянством мощности (при частотах выше номинальной).
	9999	Компенсация осуществляется в зоне постоянства мощности.

Примечание: При уменьшении этого времени компенсация осуществляется быстрее.
Однако, при инерционной нагрузке возможен генераторный режим и перенапряжения.

4.2.47 Вид останова (Пар.250)

Пар.250 «выбор вида останова»

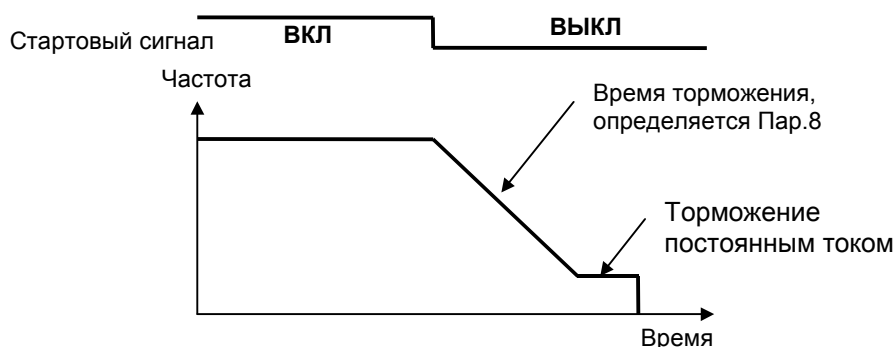
Связанные параметры
 Пар.7 «время разгона»
 Пар.8 «время торможения»
 Пар.44 «второе время разгона/торможения»
 Пар.45 «второе время торможения»

Параметр позволяет выбрать способ останова (с торможением или свободное вращение) при снятии стартового сигнала (STR/STF).

Параметр	Заводская установка	Диапазон установки
250	9999	0 ... 100 Сек., 1000 – 1100 Сек, 8888, 9999

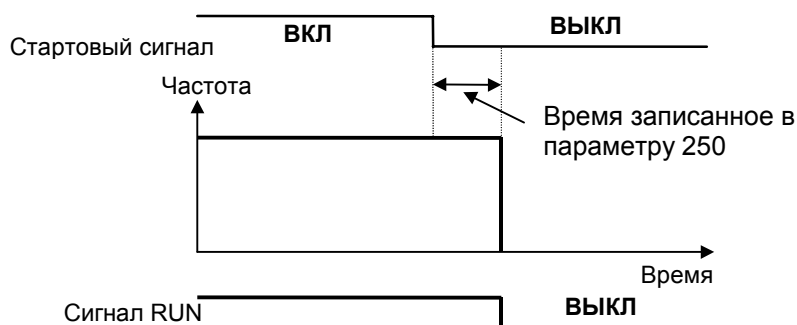
(1) Пар.250 = «9999»

При снятии стартовых сигналов, двигатель тормозится и останавливается.



(2) Пар.250 = 0 ... 100 Сек

При снятии стартового сигнала, выходы преобразователя отключаются от двигателя, при прохождении времени, записанного в параметре 250. После этого двигатель свободно вращается до остановки.



Если Пар.250 = «8888», функции клемм STF и STR соответствуют приведенной ниже таблице.

STF- стартовый сигнал

STR – сигнал направления вращения

STF	STR	Состояние преобразователя
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Стоп
ВЫКЛ	ВКЛ	
ВКЛ	ВЫКЛ	Прямое вращение
ВКЛ	ВКЛ	Обратное вращение

Если Пар.250 = «1000 ... 1100» секунд, функции клемм STF и STR такие же, как если Пар.250 = «8888».

При этом останов осуществляется на выбеге по прохождении времени, установленного в параметре, после снятия стартового сигнала.

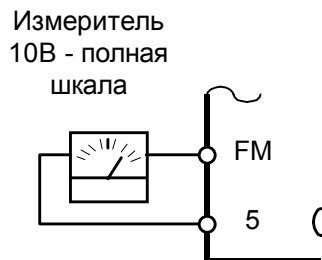
- | | |
|--------------------|---|
| Примечание: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для остановки необходимо снять сигнал RUN. 2. Если стартовый сигнал будет снова подан, во время свободного вращения двигателя, преобразователь запустится с нулевой частоты. 3. Если Пар.250 = «0», останов произойдет на выбеге в кратчайшее время. |
|--------------------|---|

4.2.48 Калибровка выхода АМ (Пар.901)

Пар.901 «подстройка выхода АМ»

Связанные параметры
Пар.55 «масштаб измерения частоты»
Пар.56 «масштаб измерения тока»
Пар.158 «выход АМ»

- С помощью пульта управления можно осуществлять подстройку измерительных приборов, подсоединяемых к выходу FM.
- Выход АМ имеет заводскую установку, соответствующую 10 В полной шкалы, для любого отображаемого параметра. С помощью Пар.901 можно подстраивать выходное напряжение. Заметим, что максимальное напряжение выхода - 10В.



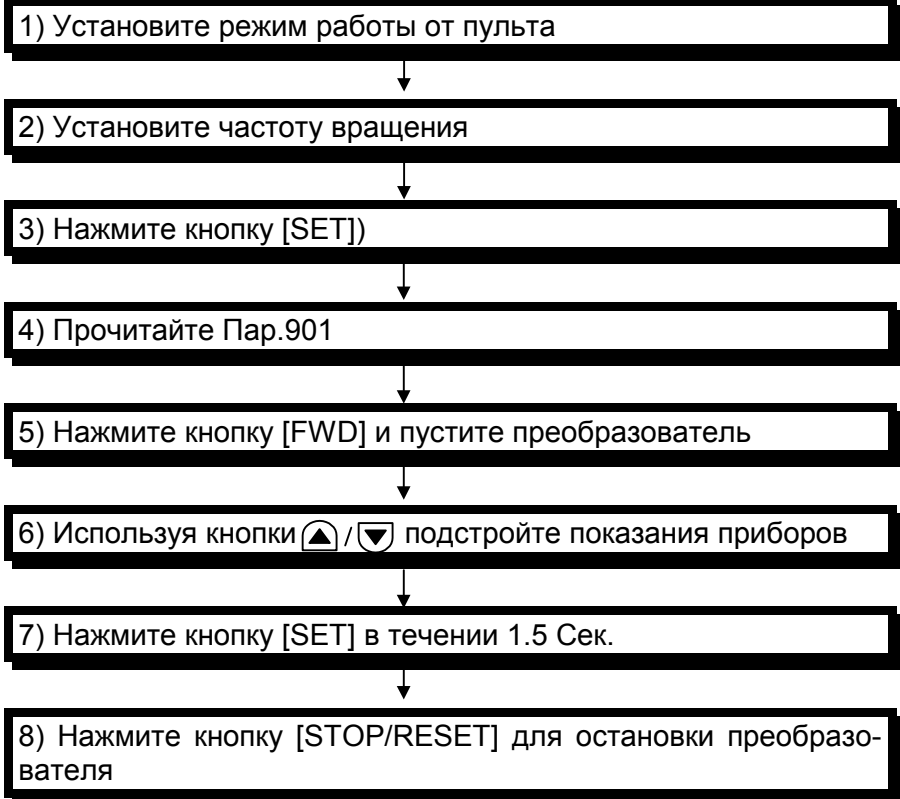
(1) Масштабирование выхода АМ.

- 1) Подсоедините вольтметр со шкалой 0 - 10В, между выходами АМ - 5 (АМ - положительный выход).
- 2) Установите Пар.158 в одно из значений: «0, 1, 2»

После того, как выходная частота, или ток преобразователя будут выбраны, для мониторинга, установите в Пар.55 или 56 значение частоты или тока соответствующее 10В.

<Процедура подстройки (для мониторинга частоты)>

При использовании FR-PA02-02



Пар.902 «значение частоты при начальном напряжении задания»

Пар.903 «значение частоты при конечном напряжении задания»

Пар.904 «значение частоты при начальном токе задания»

Пар.905 «значение частоты при конечном токе задания»

Связанные параметры

Пар.38 «частота соответствующая 5В/ (10В)»

Пар.39 «частота соответствующая 20 мА»

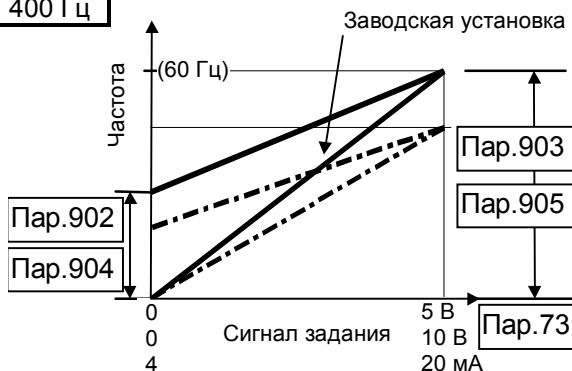
Пар.73 «диапазон задания»

Пар.79 «способ управления»

Воспользовавшись данными параметрами, можно задать требуемую взаимосвязь между задающими сигналами (током или напряжением) и выходной частотой.

- Используйте Пар.902 и Пар.903 для установки частот соответствующих 0 В и 5(10)В на входе задания.
- Используйте Пар.904 и Пар.905 для установки частот соответствующих 5 и 20 мА на входе задания частоты.

Пар.	Зав. установка	Диапазон установки
902	0В	0 Гц
903	5В	50 Гц
904	4 мА	0 Гц
905	20 мА	50 Гц



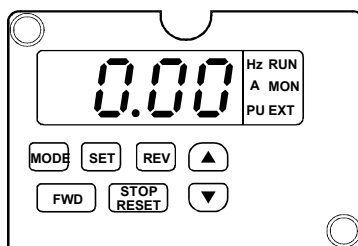
<Установка>

- (1) Требуемая зависимость частоты от напряжения (тока) может быть получена тремя следующими способами:
 - 1) Все величины Пар.902 - 905 настраивается при поданных сигналах задания (входы 2-5 для напряжения и 4-5 для тока).
 - 2) Все величины Пар.902 - 905 настраивается без поданных сигналов задания (2-5 для напряжения и 4-5 для тока).
 - 3) Настраиваются только частоты без настройки напряжений и токов.

Пар.903 «значение частоты при конечном токе задания»
 (Пар. 902, Пар. 904, Пар. 905 устанавливаются аналогично.)

<Установка> При использовании внешнего задающего сигнала.

(1) Включите питание (режим индикации).



(2) Установите режим управления с пульта.

1) С помощью кнопки **MODE**, убедитесь что установлен режим управления от пульта.



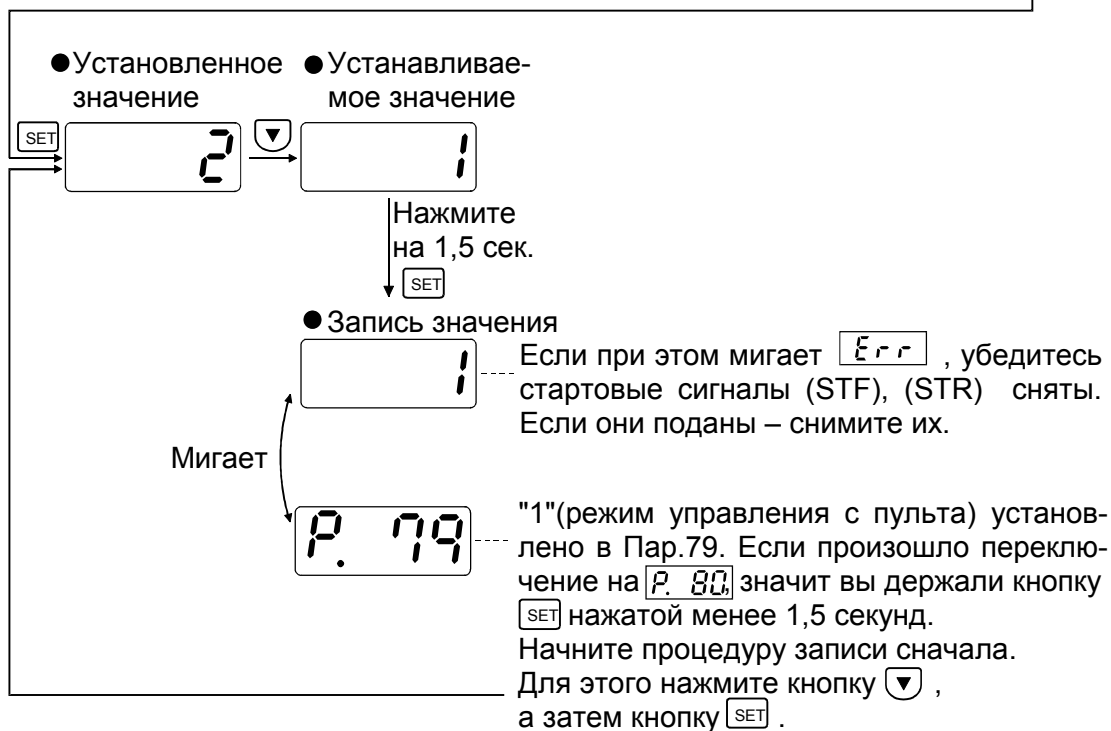
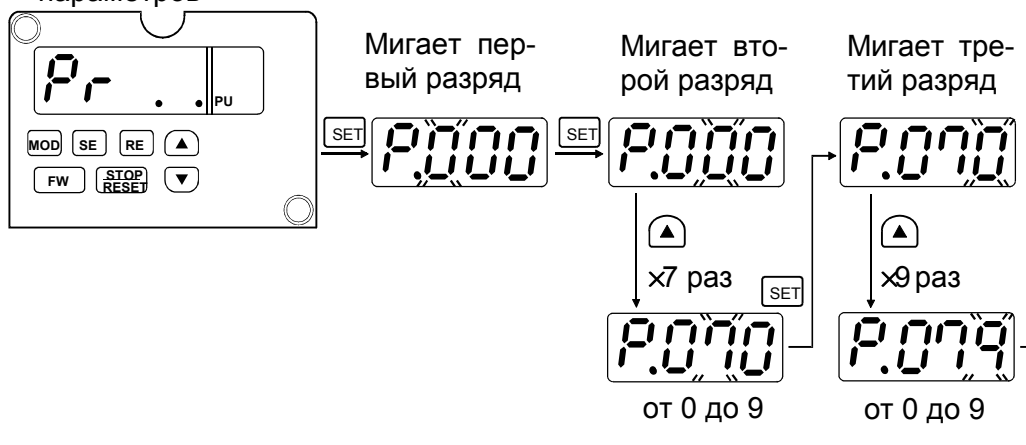
В режиме Jog **100** ,
 или в режиме внешнего
 управления **OPND**
 с помощью кнопок **▲ ▼** ,
 добейтесь индикации **PU** .
 Если это сообщение
 не отображается, то запро-
 граммировано внешнее управ-
 ление **OPND** .
 В этом случае установите
 Пар.79=«1» (управление с
 пульта).

2) Установите Пар.79 ="1" (управления с пульта).

Пример: Чтобы изменить внешнее управление (Пар. 79=2) на управление с пульта (Пар. 79=1)

С помощью кнопки  установите режим установки параметров.

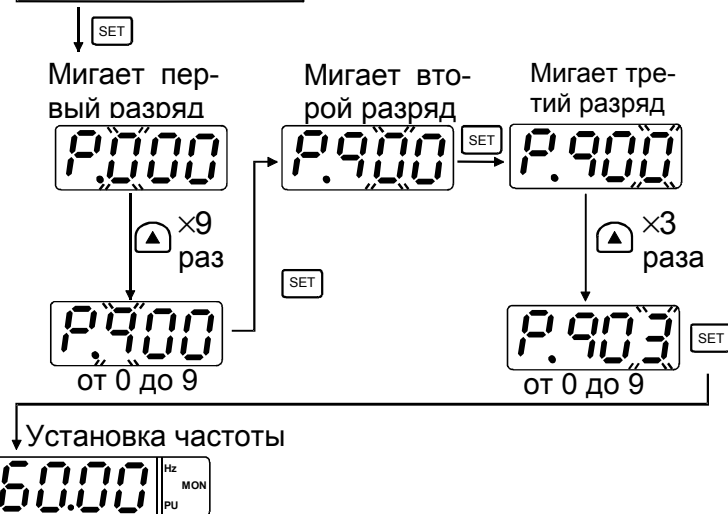
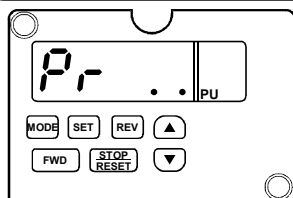
● Режим установки параметров



- (3) Прочтите Пар.903 показывающий частоту при конечном напряжении задания.
(Пар.902, Пар.904 и Пар.905 читаются аналогично.)

●Режим установки параметров

С помощью кнопки **MODE** установите режим программирования параметров.



- (4) Установите новую частоту в Пар.903 и выведете на индикатор значение напряжения на задающем входе (клеммы 2-5).

(Установка частоты 80 Гц)

Текущее значение частоты



● Записываемое значение частоты

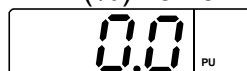


Нажимая **▲** **▼** изменяем установленную частоту

Нажмите на 1,5 сек.



●Индикация входного напряжения (%) на контактах 2-5.



В соответствии с любым из методов с (5) по (7) на следующих страницах, продолжите установку до мигания индицируемого значения входного напряжения. Если вы прервете установку здесь, значение параметра не будет запомнено.

- 1) Без регулировки уровня входного сигнала → См. пункт (5)
- 2) С регулировкой сигналов задания в каждой точке → См. пункт (6)
- 3) Без поданного напряжения задания → См. пункт (7)

(5) Как настроить параметр без регулирования сигнала соответствующего конечному уровню задания.

- Индикация задающего напряжения в % (клеммы 2-5).



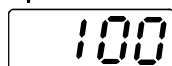
- Нажмите кнопку ▲ или ▼ для калибровки сигнала соответствующего приложенному напряжению.



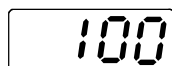
Пример: аналоговое напряжение 100% (5V)

Нажмите на 1,5 сек.

SET

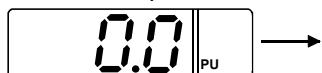


Мигает



(6) Как настроить любую точку, с помощью регулировки внешнего напряжения на клеммах 2-5 (например, от внешнего резистора) (токовый сигнал - клеммы 4-5). (при задании 5V)

- Индикация аналогового напряжения в % (на клеммах 2-5).

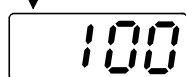


- При задании 5 V. Поверните ручку потенциометра подсоединенного к клеммам 2-5 до максимума.

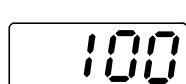


Нажмите на 1,5 сек.

SET



Мигает



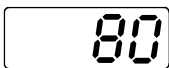
Если потенциометр на максимуме индицируется значение около 100 (%).

(7) Как настроить значение частоты, без подключения напряжения задания к клеммам 2-5 (без протекания тока через клеммы 4-5). (при изменении от 4V (80 %) до 5V (100 %))

- Индикация аналогового напряжения в % (на контактах 2-5).



- Нажмите кнопку ▲ или ▼ для калибровки сигнала соответствующего приложенному напряжению.

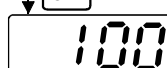


- Установите верхний уровень напряжения в (%) с помощью кнопок ▲/▼. [0(%) для 0V (0mA), 100(%) для 5V (10V, 20mA)]

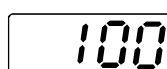


Нажмите на 1,5 сек.

SET



Мигает



(8) Нажать кнопку SET, чтобы перейти к следующему параметру.

(9) Установить Пар. 79 " режим управления " согласно требуемому режиму.

Примечание: 1. При изменении Пар.903 или Пар.905 значение Пар.20 не меняется.
2. При изменении Пар. 903 или Пар. 905, значение Пар. 38 " частота при 5V (10V) задании " или Пар. 39 " частота при 20mA задании " изменения автоматически.

**ВНИМАНИЕ**

Будьте осторожны, если устанавливаете не нулевую частоту соответствующую нулевому сигналу задания. В этом случае возможно вращение двигателя без поданного сигнала задания. Для вращения, в этом случае достаточно стартовой команды.

5.1 Ошибки (Сигнализация)

При возникновении аварийных ситуаций, срабатывает защита, и соответствующее сообщение выдается на индикацию пульта.

Если ваша неисправность не соответствует ни одной из описанных ниже ошибок, а так же при возникновении других проблем, пожалуйста, обратитесь к нашим техническим представителям.

- Сохранение сигнала аварии: если магнитный пускатель (МС) обеспечивающий питание преобразователя размыкается при срабатывании защиты, то сигнал срабатывания защиты, естественно, при этом пропадает.
- Сигнальная индикация: при срабатывании защиты, индикатор пульта автоматически переключается на режим индикации типа аварийной ситуации.
- Методы сброса: при срабатывании защиты, выход преобразователя автоматически отключается и не включается без осуществления операции сброса. Выключите питание, а затем снова включите; или подайте сигнал RESET (время его приложения должно быть больше 0.1 секунды). Сообщение, "Err." начнет мерцать, указывая, на то, что инвертор сбрасывается.
- При срабатывании защиты, устраните причину ее срабатывания, затем сбросьте преобразователь и продолжите работу.

5.1.1 Описания ошибок

(1) Основные неисправности

Индикация FR-PA02-02	Е. OC1		FR-PU04	OC During Acc
Название	Перегрузка по току при разгоне.			
Описание	Если выходной ток преобразователя, в процессе разгона, превышает 200% от номинала, защита срабатывает и останавливает преобразователь.			
Проверка	Проверьте, нет ли неожиданных ускорений. Проверьте, нет ли короткого замыкания выходов на землю.			
Действия	Увеличьте время разгона.			

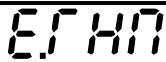
Индикация FR-PA02-02	Е. OC2		FR-PU04	Stedy Spd OC
Название	Перегрузка по току при работе на постоянной скорости.			
Описание	Если выходной ток преобразователя превышает 200% от номинала, при работе на постоянной скорости, защита срабатывает и останавливает преобразователь.			
Проверка	Проверьте нет ли внезапных изменений скорости. Проверьте, нет ли короткого замыкания выходов на землю.			
Действия	Обеспечьте постоянство нагрузки.			

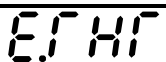
Индикация FR-PA02-02	E. OC3	E.OC3	FR-PU04	OC During Acc
Название	Перегрузка по току при торможении.			
Описание	Если выходной ток преобразователя превышает 200% от номинала, в процессе торможения, защита срабатывает и останавливает преобразователь.			
Проверка	Проверьте, нет ли внезапных уменьшений скорости. Проверьте, нет ли короткого замыкания выходов на землю. Проверьте, нет ли слишком быстрого накладывания механического тормоза.			
Действия	Увеличьте время торможения. Скорректируйте управление механическим тормозом.			

Индикация FR-PA02-02	E.OV1	E.OV1	FR-PU04	OV During Acc
Название	Генераторное перенапряжение при разгоне.			
Описание	Если, вследствие инерционности нагрузки, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое, срабатывает защита и преобразователь останавливается.			
Проверка	Проверьте, не мало ли ускорение.			
Действия	Уменьшите время разгона.			

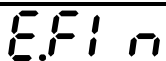
Индикация FR-PA02-02	E.OV2	E.OV2	FR-PU04	Stedy Spd OV
Название	Генераторное перенапряжение при постоянной скорости.			
Описание	Если, вследствие инерционности нагрузки, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое, срабатывает защита, и преобразователь останавливается.			
Проверьте	Проверьте, нет ли внезапного изменения нагрузки.			
Действия	- Поддерживайте нагрузку постоянной. - Используйте устройство торможения или рекуперативный преобразователь энергии (FR-RC).			

Индикация FR-PA02-02	E.OV3	E.OV3	FR-PU04	OV During Dec
Название	Генераторное перенапряжение при торможении и останове.			
Описание	Если в процессе торможения, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое, срабатывает защита, и преобразователь останавливается.			
Проверка	Проверьте, не слишком ли мало время торможения.			
Действия	- Увеличьте время торможения (установите время торможения, в соответствии с инерцией нагрузки). - Уменьшите время работы в режиме торможения. - Используйте устройство торможения или рекуперативный преобразователь энергии (FR-RC).			

Индикация FR-PA02-02	E. THM		FR-PU04	Motor Overload
Название	Перегрузка двигателя (электронная защита от токовой перегрузки). (Прим. 1)			
Описание	Защита от токовой перегрузки определяет перегрев двигателя, с учетом менее интенсивного охлаждения на низких частотах. По достижении уровня отключения, защита срабатывает и останавливает двигатель. Если используется двигатель с большим количеством полюсов, или несколько двигателей, данная защита не может применяться. В этом случае рекомендуется применять внешнее термореле на выходе преобразователя.			
Проверка	Проверьте двигатель и условия перегрузки.			
Действия	- Уменьшите нагрузку. - При использовании постоянномоментного двигателя, установите соответствующее значение Пар. 71.			

Индикация FR-PA02-02	E. THT		FR-PU04	Inv. Overload
Название	Перегрузка двигателя (электронная защита от токовой перегрузки). (Прим. 1)			
Описание	Если ток более 150%, но менее 200% от номинального и время работы в данной области превышает допустимое, то срабатывает защита преобразователя от перегрузки. Данная функция защищает выходные транзисторы.			
Проверка	Проверьте двигатель и условия перегрузки.			
Действия	Уменьшите нагрузку двигателя.			

Примечание:1 При сбросе преобразователя пропадают накопленные данные электронной защиты двигателя от перегрузки.

Индикация FR-PA02-02	E. FIN		FR-PU04	H/Sink O/Temp
Название	Перегрев радиатора			
Описание	При перегреве радиатора, термодатчик активизирует защиту и двигатель останавливается.			
Проверка	- Проверьте окружающую температуру. - Проверьте засорение вентилятора.			
Действия	Диапазон температур дан в таблице спецификации.			

Индикация FR-PA02-02	E. BE	E. BE	FR-PU04	Br. Cct. Fault
Название	Неисправность тормозного транзистора (Прим. 2).			
Описание	Если имеет место неисправность гасителя энергии торможения (например, неисправен транзистор гасителя), срабатывает защита, и преобразователь останавливается. <u>В этом случае, необходимо немедленно снять питание.</u>			
Проверка	Проверьте корректность подключений в режиме торможения.			
Действия	Замените преобразователь. Пожалуйста свяжитесь с нашими представителями.			

Примечание: 2 Функция активна когда подключен тормозной резистор.

Индикация FR-PA02-02	E. GF	E. GF	FR-PU04	Ground Fault
Название	Замыкание выходных силовых цепей на «землю».			
Описание	Данная функция отключает выходы преобразователя при замыкании его выходных силовых цепей на «землю».			
Проверка	Проверьте замыкание фаз двигателя на землю и подключение силовых кабелей.			
Действия	Устраните замыкание на землю.			

Индикация FR-PA02-02	E.OHT	E. GF	FR-PU04	OH Fault
Название	Работа с внешним термореле (Прим.3).			
Описание	При срабатывании внешнего термореле, защищающего двигатель от перегрева, преобразователь отключит двигатель. При остывании и автоматическом отпуске термореле, преобразователь не запустится до тех пор пока не будет сброшен.			
Проверка	- Проверьте перегрев двигателя. - Проверьте, правильность установки значения 7 (функция ОН) в любом из Пар. 180 - 183 (функции входов).			
Действия	Уменьшите нагрузку двигателя.			

Примечание 3: Эта функция активизирована только, при установке функции ОН с помощью любого из Пар. 180 - 183 (программирование функций входов).

Индикация FR-PA02-02	E. OLT	E.OLT	FR-PU04	Still Prev STP
Название	Предотвращение опрокидывания			
Описание	Рабочая частота упала до 0 при заклинивании вала двигателя (активизируется функция токоограничения OL).			
Проверка	Проверьте условия перегрузки двигателя.			
Действия	Уменьшите нагрузку.			

Индикация FR-PA02-02	E.OPT	E.OPT	FR-PU04	Option Fault
Название	Сбой опции.			
Описание	При ошибке установки или подсоединения питания при работе с опцией преобразователь останавливается. При выборе работы с конвертером коэффициента мощности данное сообщение возникает при подсоединении источника переменного напряжения к клеммам L1, L2, L3.			
Проверка	Проверьте надежность и правильность подсоединения разъемов опции.			
Действия	Осуществите надежное и правильное подсоединение. Пожалуйста, свяжитесь с нашими представителями.			

Индикация FR-PA02-02	E. PE	E. PE	FR-PU04	Corrupt Memry
Название	Сбой в памяти параметров.			
Описание	При ошибке в памяти параметров, происходит останов.			
Проверка	Проверьте правильность записи параметров.			
Действия	Поменяйте преобразователь.			

Индикация FR-PA02-02	E. PUE	E.PUE	FR-PU04	PU Leave Out
Название	Ошибка соединения с пультом управления.			
Описание	При нарушении соединения преобразователь – пульт происходит останов (если Пар.75 = «2», «3», «16» или «17»). Данная функция останавливает преобразователь, если количество сбойных попыток связи по RS-485 через соединитель с пультом, превышает количество успешных (при Пар.121 = «9999»).			
Проверка	- Проверьте надежность присоединение FR-PA02-02 или FR-PU04. - Проверьте установку Пар. 75.			
Действия	Установите пульты (FR-PA02-02) или FR-PU04 надежно.			

Индикация FR-PA02-02	E. RET	E. RET	FR-PU04	Retry No Over
Название	Превышение числа повторных запусков.			
Описание	При превышении заданного количества автоматических повторных запусков, функция останавливает преобразователь.			
Проверка	Найдите причину возникновения аварии.			
Действия	Устраните причину ошибки.			

Индикация FR-PA02-02	E. CPU	E.CPU	FR-PU04	CPU Fault
Название	Ошибка ЦПУ			
Описание	Если цикл программы ЦПУ не заканчивается за установленное время, преобразователь останавливается.			
Проверка	-----			
Действия	Пожалуйста, свяжитесь с нашими представителями			

Индикация FR-PA02-02	E. LF	<i>ELF</i>	FR-PU04	E. LF
Название	Защита от обрыва фазы			
Описание	Защита останавливает преобразователь, если хотя бы одна из выходных фаз (U, V, W) оборвана.			
Проверка	Проверьте монтаж (исправность двигателя).			
Действия	Замените кабели.			

(2) Некритичная неисправность

Индикация FR-PA02-02	FN	<i>F_n</i>	FR-PU04	Fan Failure
Название	Неисправность вентилятора			
Описание	Для преобразователей имеющих вентилятор, сообщение о сбое вентилятора выдается при его неправильном функционировании (зависит от Пар.244).			
Проверка	Проверьте охлаждающий вентилятор.			
Действия	Поменяйте вентилятор.			

(3) Предупреждения

Индикация FR-PA02-02	OL		FR-PU04	OL (Still Prev STP)
Название	Предотвращение останова (при перегрузке по току).			
Описание	При разгоне	При достижении током 150% (Прим.4) значения от номинала, преобразователь начинает уменьшать частоту и возобновляет ускорение, только при падении тока ниже 150%. Данная функция предотвращает отключение преобразователя в результате токовой перегрузки.		
	На постоянной скорости	Если ток становится больше 150% (Прим.4) от номинала, преобразователь начинает уменьшать частоту и увеличивает ее до заданной, только при падении тока ниже 150%. Данная функция предотвращает отключение преобразователя в результате токовой перегрузки.		
	При торможении	При достижении током 150% (Прим.4) значения от номинала, преобразователь начинает увеличивать частоту и возобновляет торможение, только при падении тока ниже 150%. Данная функция предотвращает перенапряжения в преобразователе при генераторном торможении.		
Проверка	Проверьте двигатель и условия перегрузки.			
Действия	Измените время разгона/торможения. Увеличьте значение Пар.22 для предотвращения останова или отключите в Пар.156 выбор операции предотвращения останова			

4 Примечание: Уровень токоограничения может быть установлен пользователем.
Заводская установка – 150% (от номинального тока).

Индикация FR-PA02-02	oL		FR-PU04	oL
Название	Предотвращение останова (при перегрузке по напряжению).			
Описание	При торможении	Если генераторная энергия двигателя нарастает слишком быстро и превышает возможности гасителя, то для того чтобы предотвратить останов, преобразователь прекращает торможение. Торможение возобновляется при уменьшении генераторной энергии.		
Проверка	Проверьте, нет ли внезапных изменение скорости.			
Действия	Увеличьте время торможения в Пар.8.			

Индикация FR-PA02-02	PS	PS	FR-PU04	PS
Название	Стоп с пульта управления.			
Описание	Останов осуществляется нажатием на клавишу  пульта управления, при соответствующей установке Пар. 75.			
Проверка	Проверьте останов, нажимая на клавишу  на пульте управления в режиме внешнего управления.			
Действия	Смотрите страницу 102.			

Индикация	Err	Err
Описание	Защита возникает если: • Подан сигнал сброса RES; • Вы пытаетесь устанавливать значение параметра в режиме внешнего управления; • Вы пытаетесь менять режим управления во время работы; • Вы пытаетесь установить значение параметра вне диапазона его установки. • Вы пытаетесь устанавливать значение параметра во время управления (в то время как сигнал STF или STR ВКЛЮЧЕНЫ); • Вы пытаетесь устанавливать значение параметра, в то время как в Пар. 77 включен режим запрета записи параметров	
Действия	Выполняйте все операции правильно.	

5.1.2 Запоминание условий срабатывания защиты.

При срабатывании защиты, индикация автоматически переключается на сообщение об аварии. Если не сбрасывая преобразователя, нажать кнопку [MODE], на индикатор будет выведена частота, при которой сработала защита. Таким же образом можно прочесть и ток в момент срабатывания. При сбросе преобразователя, данная информация стирается.

5.1.3 Соответствие между знаками и изображением.

Ниже приведено соответствие индицируемых знаков и их изображений на семи сегментном светодиодном индикаторе (FR-PA02-02).

Знак	Индикация	Знак	Индикация	Знак	Индикация
0	0	A	A	M	M
1	1	B	b	N	n
2	2	C	C	O	0
3	3	D	d	o	o
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	S	5
6	6	G	G	T	7
7	7	H	H	U	u
8	8	I	i	V	v
9	9	J	J	R	r
		L	L	-	-

5.1.4 Сброс преобразователя

Преобразователь может быть сброшен следующими способами:

Способ 1: при использовании пульта (FR-PA02-02), нажать кнопку , это возможно только, после срабатывания защиты преобразователя.

Способ 2: снять и вновь подать питание.

Способ 3: подать внешний сигнал сброса (RES).

5.2 Поиск неисправностей

При возникновении неисправностей проверьте соответствующий пункт, из приведенных ниже.

Если это не помогает, сбросьте преобразователь к заводским установкам параметров, и вновь попробуйте начать работу.

5.2.1. Двигатель не запускается

- (1) Проверьте силовую цепь.
 - Подано ли питание? (Горит ли светодиод POWER?)
 - Правильно ли подключен двигатель?
- (2) Проверьте входные сигналы.
 - Подается ли стартовый сигнал?
 - Сигналы прямого и обратного вращения поданы одновременно?
 - Сигнал задания частоты равен нулю?
 - Подан ли сигнал AU при задании частоты токовым сигналом от 4 до 20мА?
 - Выдается ли сигнал останова MRS или сигнал сброса RES?
- (3) Проверьте установленные значения параметров.
 - Установлена ли функция блокировки реверса (Пар.78)?
 - Правильно ли выбран режим управления (Пар.79)?
 - Правильно ли сделана калибровка входов сигнала задания частоты (Пар.902-905)?
 - Установка стартовой частоты (Пар.13) меньше, чем рабочая частота?
 - Правильны ли установки рабочих функций (выбор уставок скорости и т.д.)?
 - Верхняя граница частоты установлена $\neq$ "0" (Пар.1)?
 - Проверьте заводскую установку в Пар.146=1.
- (4) Проверьте нагрузку.
 - Нагрузка слишком велика?
 - Запуску двигателя что-либо мешает?
- (5) Прочее.
 - Горит ли светодиод индикации сбоев (ALARM)?
 - Проверьте отсутствие ошибок на индикаторе пульта управления (например E.OC1).
 - Установлено ли значение Пар.15 (JOG – частота), не меньше стартовой частоты (Пар.13)?

5.2.2. Двигатель вращается в обратном направлении

- Правильна ли последовательность фаз на выходе (U, V, W)?
- Правильно ли подключены стартовые сигналы (прямого и обратного вращения)?

5.2.3. Скорость вращения значительно отличается от заданной

- Правильен ли сигнал задания частоты? (Измерьте уровень входного сигнала.)
- Правильно ли установлены значения следующих параметров: Пар.1, Пар.2, Пар.38, Пар.39, Пар.245, Пар.902 – 905, Пар.19.
- Нет ли помех во входном сигнале? (Используйте экранированный кабель.)
- Не слишком ли велика нагрузка?

5.2.4. Разгон или замедление происходят неравномерно

- Время разгона или торможения слишком мало?
- Нагрузка слишком велика?
- Возможно, срабатывает функция токоограничения вследствие слишком большого установленного значения напряжения на низкой скорости.

5.2.5. Слишком большой ток двигателя

- Не слишком ли велика нагрузка?
- Не слишком ли велико установленное значение напряжения на низкой скорости?

5.2.6. Скорость двигателя не увеличивается.

- Правильно ли установлено значение верхней границы частоты? Не слишком ли оно мало?
- Нагрузка слишком велика?
- Срабатывает ли функция токоограничения вследствие слишком большого установленного значения напряжения на низкой скорости?
- Проверьте не подключен ли случайно тормозной резистор к клеммам + - P1?

5.2.7. Скорость вращения меняется во время работы

При векторном регулировании, выходная частота меняется при изменении нагрузки в пределах 2 Гц. Это нормально и не является неисправностью.

1) Проверьте нагрузку.

- Меняется ли нагрузка?

2) Проверьте входной сигнал.

- Стабилен ли сигнал задания частоты?
- Нет ли помех во входном сигнале?

3) Другое.

- При векторном управлении, правильно ли установлена мощность электродвигателя (Пар.80)?
- При векторном управлении длина кабеля не более 30 м?
- При V/F управлении, допустима ли длина соединений?

5.2.8. Не происходит изменения способа управления

Если не удастся поменять способ управления, проверьте следующее:

1. Внешние входные сигналы: Поданы ли сигналы STF или STR?
Если поданы, способ управления изменить нельзя.
2. Установки параметров: Проверьте установку Пар.79.
Если Пар.79 = «0» (заводская установка), то при включении, преобразователь устанавливается в режим внешнего управления. Для перехода в режим работы от пульта, три раза нажмите кнопку . Для остальных значений параметра, способ управления определяется этими значениями.

5.2.9. Нет индикации на пульте управления

- Убедитесь, что пульт правильно и надежно подсоединен.

5.2.10. Индикатор “POWER” не горит

- Убедитесь в правильности подключения преобразователя.

5.2.11. Запись параметров не осуществляется

- Убедитесь, что не поданы сигналы STF или STR.
- Возможно, вы нажимали кнопки  или  менее чем на 1,5 сек
- Возможно, вы пытались установить параметры в несоответствующем диапазоне.
- Возможно, вы пытались установить параметры при внешнем способе управления.
- Установите в Пар.77 разрешение записи параметров.

5.3 Техническое обслуживание и контроль

Данный универсальный преобразователь частоты имеет в своем составе полупроводниковые приборы. Для предотвращения проблем, возникающих вследствие воздействия на них неблагоприятных внешних факторов, таких как повышенная температура, влажность, пыль, вибрации, старение элементов, необходимо проводить его периодическое техническое обслуживание.

5.3.1. Меры предосторожности при обслуживании и контроле

После отключения питания сглаживающий конденсатор остается заряженным до высокого напряжения еще некоторое время. Перед тем, как начать работы, подождите 10 мин. после того, как погас светодиод POWER на печатной плате, при помощи тестера убедитесь, что остаточное напряжение между клеммами “+” и “-” не более 30В, и только после этого, приступайте к обслуживанию.

5.3.2. Пункты контроля

(1) Ежедневный контроль

- Проверьте следующее:
 1. Двигатель работает правильно.
 2. Параметры окружающей среды соответствуют требованиям.
 3. Система охлаждения работает.
 4. Нет необычных шумов или вибраций.
 5. Нет перегрева или изменения цвета.
- Во время работы проверяйте входное и выходное напряжения преобразователя при помощи тестера.

(2) Чистка

Включайте преобразователь только чистым.

При чистке, сотрите загрязнения мягкой ветошью с нейтральным очистителем.

Примечание: Не используйте растворители, такие как: бензин, ацетон, спирт. Это может повредить поверхности.

Не используйте спирт для протирки поверхностей пульта управления.

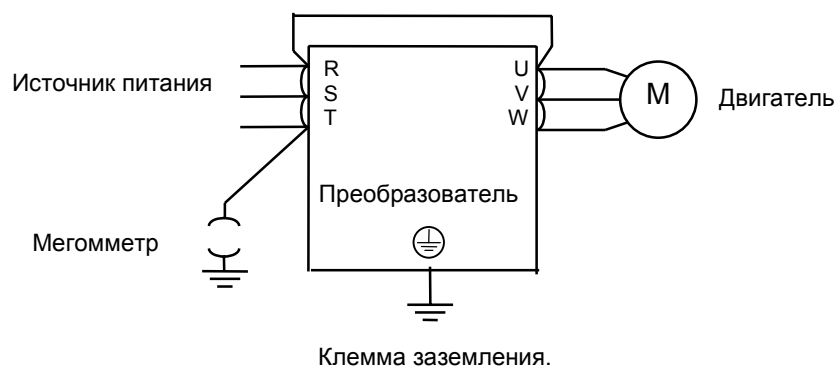
5.3.3. Периодический контроль.

Следующие узлы должны проверяться через регулярные интервалы времени (проверка возможна только при остановленном преобразователе):

- 1) Система охлаждения: очистите воздушный фильтр и т.д.
- 2) Винты и крепления: если они ослабли вследствие вибраций или перепадов температур, подтяните крепеж.
- 3) Проводники и изоляторы: проверьте на предмет коррозии и повреждений.
- 4) Сопротивление изоляции: измерьте.
- 5) Вентилятор, электролитические конденсаторы: проверьте и при необходимости, замените.

5.3.4. Проверка сопротивления изоляции

1. При проверке сопротивления изоляции внешней цепи отключите все провода от клемм преобразователя для того, чтобы напряжение не подавалось на его цепи.
2. Для проверки проводимости цепи управления используйте мультиметр (диапазон измерения больших сопротивлений). Не применяйте мегомметр или пробник для тестирования этих цепей.
3. Сопротивление изоляции проверяйте только у силовых цепей. Не проводите проверку сопротивления изоляции цепей управления.



5.3.5. Испытания на прочность

Не проводите испытания на прочность. Это извращение.

Ежедневный и периодический контроль

Где	Пункт проверки	Проверки	Периодичность проверки			Метод проверки	Критерий проверки	Оборудование
			Ежедневно	Период				
				1 год	2 года			
Общая проверка	Окружающая среда	Температура, влажность, запыленность и т.д.	X			См. стр. 11.	Температура от -10°С до +50°С (нет инея). Влажность - не более 90% (нет конденсата).	Термометр, гигрометр, записывающее устройство.
	Оборудование	Вибрации и шум.	X			Визуально и на слух.	Не должно быть ненормальных шумов и вибраций.	
	Напряжение питания	Напряжение силовой цепи.	X			Измерение напряжения между клеммами L1, L2 и L3.	Напряжение в допуске (см. стр.182).	Мультиметр, цифровой мультиметр
Основные цепи	Силовая цепь	(1) Сопротивление изоляции (между клеммой силовой цепи и клеммой заземления).		X		(1) После отключения всех проводов от клемм, соедините клеммы L1, L2, L3, U, V, W и мегомметром измерьте сопротивление между этими клеммами и клеммой заземления. (2) Подтяните ослабшие винты и болты. (3) Визуально	(1) Должно быть не менее 5МОм.	Мегомметр, на 500В пост. тока.
		(2) Ослабление затяжки в соединениях.		X				
		(3) Перегрев частей. (4) Очистка.		X				
	Провода и проводящ. части	(1) Повреждения проводов (2) Повреждения покрытия проводов		X		(1) (2) Визуально	(1) и (2) – повреждений нет.	
	Клеммная колодка	Повреждения		X		Визуально	Нет повреждений.	
Основные цепи	Инвертор и выпрямитель	Сопротивление между клеммами.			X	После отключения всех проводов от преобразователя, измерьте сопротивление между клеммами L1, L2, L3, +, - и U, V, W, +, - при помощи мультиметра на диапазоне 100 Ом.	(См. страницу 172).	Аналоговый мультиметр.
	Сглаживающий конденсатор	(1) Утечка жидкости. (2) Повреждения предохранительного клапана, разбухание. (3) Измерение емкости.	X X		X	(1), (2) Визуально. (3) Измерителем емкости.	(1), (2) Не должно быть видимых повреждений. (3) Не менее 85% от номинальной.	Прибор для измерения емкости.

Где	Пункт Проверки	Описание	Периодичность проверки			Метод проверки	Критерий проверки	Оборудование
			Ежедневно	Период				
				1 год	2 года			
Основные цепи	Реле	(1) Дребезжание при работе. (2) Повреждения покрытия проводников.		X		(1) Проверка на слух. (2) Визуальный контроль.	(1) Не должно быть повреждений. (2) Не должно быть повреждений.	
			X					
Цепи защит	Проверка работы	(1) Проверьте баланс фаз выходного напряжения при работе преобразователя. (2) Проведите проверку работы цепей защиты и индикации.		X		(1) Измерить напряжение на выходных клеммах преобразователя U, V и W. (2) Замыкайте защитные цепи преобразователя.	(1) Дисбаланс должен быть не более 4В (для 200В) и 8В (для 400В). (2)Должен возникнуть сигнал о сбое.	Цифровой мультиметр, выпрямляющ. вольтметр
			X					
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	(1) Ненормальный шум и вибрации. (2) Ослабление крепления.	X		X	(1) Поверните вентилятор при выключенном напряжении. (2) Подтяните ослабший крепеж.	(1) Должен плавно проворачиваться. (2) Крепление должно быть надежным.	
			X					
Индикация	Индикатор	(1) Горят ли светодиоды? (2) Очистка.	X		X	(1) Зажгите светодиоды индикатора. (2) Протрите тряпкой.	(1) Убедитесь, что светодиоды горят.	
	Измеритель	Нормально ли читаются значения?	X			Проверка индикации измерителя.	Индикация должна соответствовать описанному значению.	Вольтметр, амперметр.
Двигатель	Общий контроль	(1) Ненормальный шум и вибрации. (2) Ненормальный запах.	X			(1) Контроль прикосновением к корпусу (вибрации) и на слух. (2) Запах вследствие перегрева, повреждений и т.д.	(1), (2) Не должно быть отклонений от нормального режима работы.	
	Сопротивление изоляции	(1) Проверка мегомметром сопротивления между клеммами и «землей».			X	(1) Отсоединить провода от выходных клемм преобразователя U, V и W.	(1) Должно быть не менее 5 МОм.	Мегомметр, на 500В пост. тока.

Примечание: значения внутри круглых скобок - для класса 200В.

* Для периодической проверки, обратитесь к представителям Mitsubishi.

• **Проверка блоков преобразователя и выпрямителя.**

<Подготовка>

1. Отсоедините кабель питания (L1, L2, L3) и кабель электродвигателя (U, V, W).
2. Подготовьте тестер (на 100 ом).

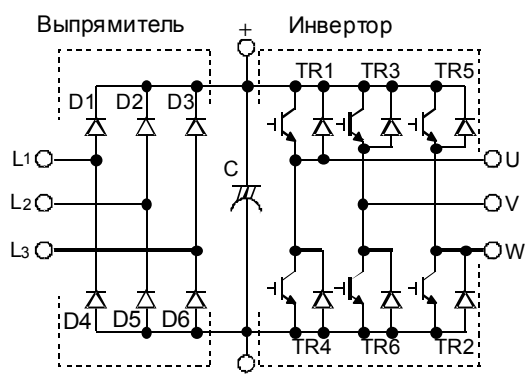
<Проверка>

Приведите измерения в точках L1, L2, L3, U, V, W, + и -.

- Примечание:
1. перед измерением проверьте, что сглаживающий конденсатор разряжен.
 2. при измерениях, возможно получение отличающихся результатов, в зависимости от типа силового модуля и измерительного прибора. Если измерения в одноименных точках дают одинаковые результаты, модуль можно считать исправным.

<Проверяемые точки силового модуля>

		Полярность включения		Проводимость			Полярность включения		Проводимость
		+	-				+	-	
Выпрямитель	D1	L1	+	Отсутствует	D4	L1	-	Имеется	
		+	L1	Имеется		-	L1	Отсутствует	
	D2	L2	+	Отсутствует	D5	L2	-	Имеется	
		+	L2	Имеется		-	L2	Отсутствует	
	D3	L3	+	Отсутствует	D6	L3	-	Имеется	
		+	L3	Имеется		-	L3	Отсутствует	
Инвертор	TR1	U	+	Отсутствует	TR4	U	-	Имеется	
		+	U	Имеется		-	U	Отсутствует	
	TR3	V	+	Отсутствует	TR6	V	-	Имеется	
		+	V	Имеется		-	V	Отсутствует	
	TR5	W	+	Отсутствует	TR2	W	-	Имеется	
		+	W	Имеется		-	W	Отсутствует	



Примечание: в серии FR-E520S-0.4 ... 2.2 нет L3, D3 и D6.

5.3.6. Заменяемые части.

Преобразователь состоит из множества электронных компонентов. Некоторые компоненты, вследствие их физических свойств, будут стареть с течением времени, что приведет к проблемам или ухудшению работы преобразователя. Такие компоненты должны заменяться через определенные промежутки времени, при обслуживании

Наименование	Типичная периодичность замены	Описание
Вентилятор охлаждения	2 - 3 года	Замените при необходимости
Конденсатор силовой цепи	5 лет	Замените при необходимости
Сглаживающие электролитические конденсаторы платы управления	5 лет	Замените при необходимости

(1) Вентилятор охлаждения

Вентилятор используется для охлаждения частей, выделяющих тепло, таких как полупроводниковые приборы в силовой цепи. Хотя срок службы подшипников, применяемых в вентиляторе, при нормальных условиях, составляет около 20000 часов, он может варьироваться от 10000 до 35000 часов, в зависимости от окружающей температуры. Когда вы соберетесь заменить охлаждающий вентилятор, обратитесь к представителю Mitsubishi.

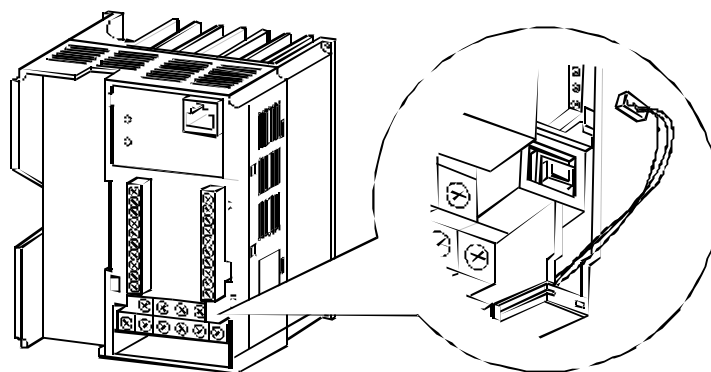
Тип преобразователя	Тип вентилятора
FR-E540-1.5K ... 3.7K-EC FR-E520S-1.5K ... 2.2K-EC	MMF-06D24ES-FC4 BKO-CA1027H09
FR-E540-5.5K ... 7.5K-EC	MMF-06D24ES-FC5 BKO-CA1027H10

● **Снятие вентиляторов**

1) Удалите переднюю панель (смотри страницу 5).

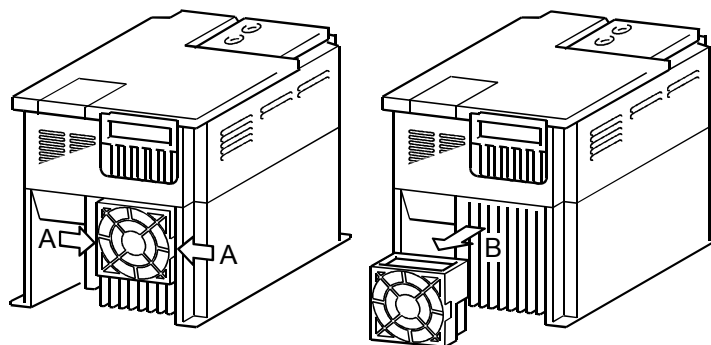
2) Отсоедините разъем вентилятора.

Разъем находится рядом с силовыми клеммами преобразователя.

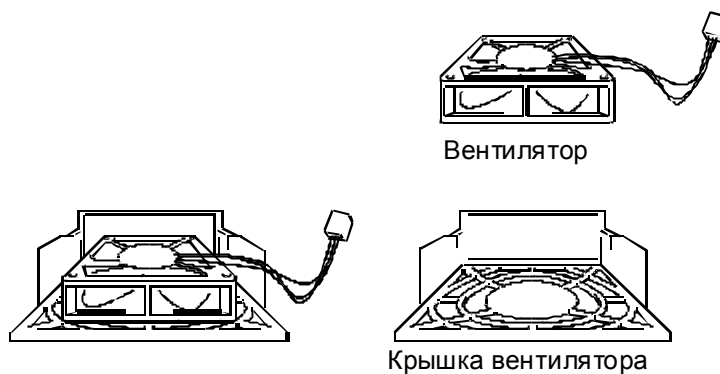


Подключение вентилятора

3) Удалите охлаждающий вентилятор. Нажмите в направлении стрелок А и выньте его в направлении стрелки В.



4) Удалите вентилятор и крышку вентилятора. Вентилятор зафиксирован защелками.

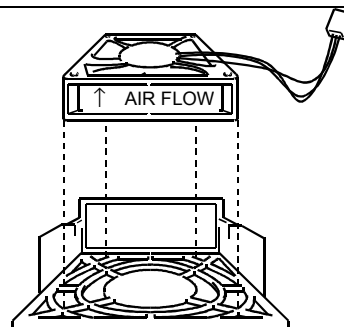


● **Установка новых вентиляторов**

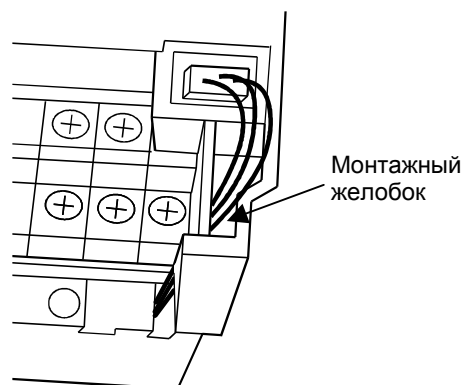
1. Для правильной ориентации, установите вентилятор так, чтобы стрелка «AIR FLOW», на лицевой стороне, находилась слева.

Примечание:

неправильная ориентация при установке, может снизить время надежной работы преобразователя.

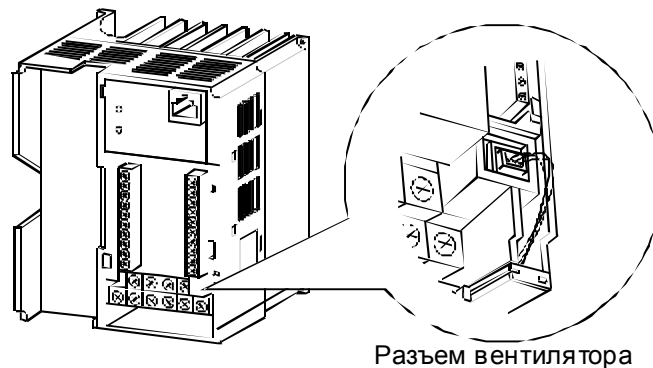


2. Установите крышку вентилятора на преобразователь. Пропустите кабель через монтажный желобок, чтобы предотвратить пережимание проводов между блоком и крышкой



3. Подсоедините разъемы.

4. Установите переднюю панель.



(2) Сглаживающий конденсатор

Электролитический конденсатор большой емкости для сглаживания пульсаций тока используется в звене постоянного тока силовой цепи. Характеристики конденсатора ухудшаются вследствие воздействия пульсирующего тока и т.д. Срок службы конденсатора варьируется в зависимости от окружающей температуры и условий работы. Если преобразователь используется при допустимых параметрах окружающей среды, конденсатор должен заменяться каждые пять лет.

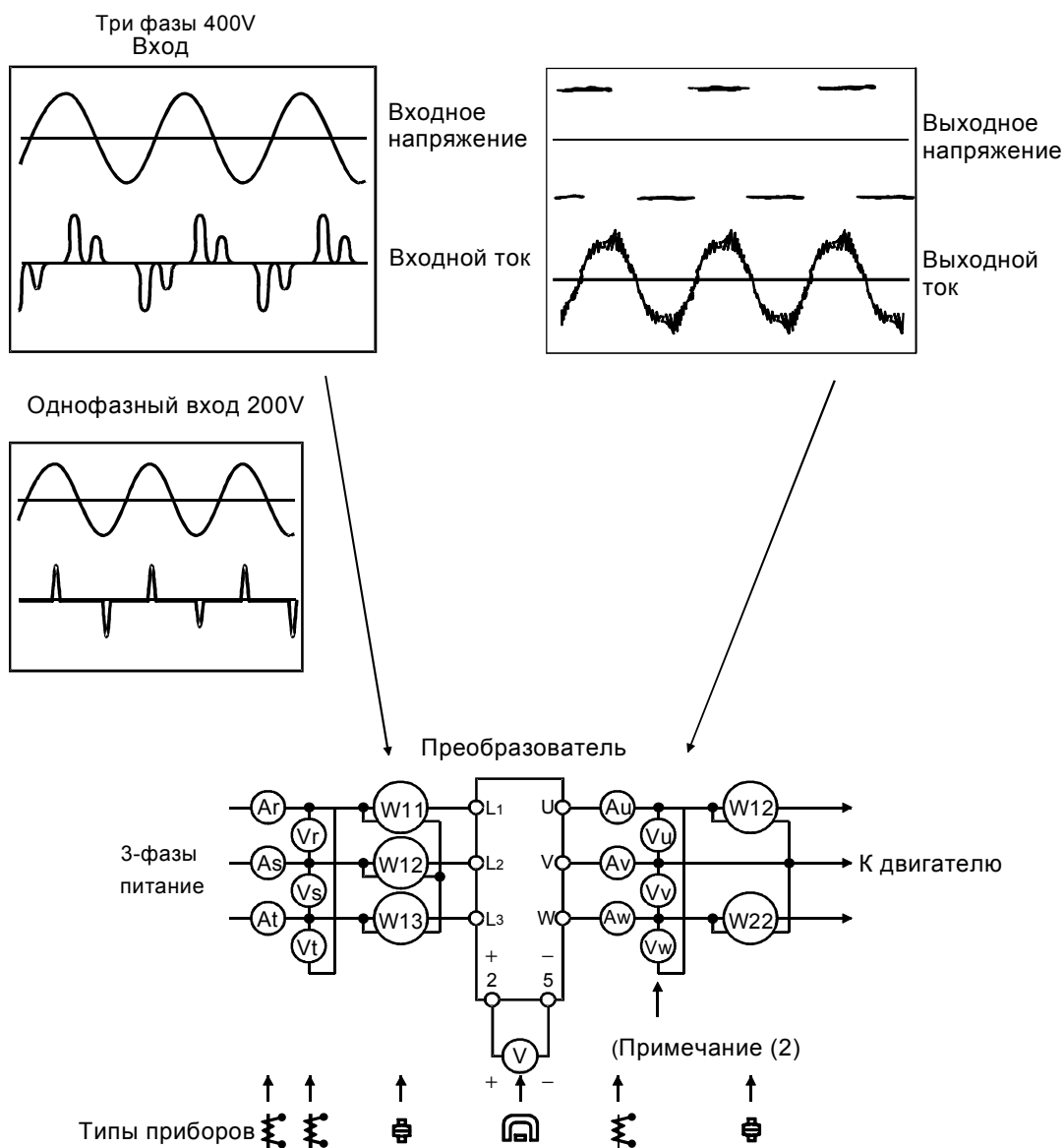
Так как скорость ухудшения параметров конденсатора увеличивается со временем, он должен проверяться не реже одного раза в год. Пункты проверки и дефекты, которые требуют его замены, приведены ниже.

1. Корпус: вздутия корпуса сбоку или снизу.
2. Заливка корпуса: чрезмерное искривление или трещины.
3. Проверьте конденсатор на наличие трещин, изменений цвета, утечек. Измерьте его емкость, и если она составляет менее 85%, от номинальной, замените конденсатор. При замене конденсатора, обратитесь к представителю Mitsubishi.

5.3.7. Измерение напряжения, тока и мощности силовых цепей

• Измерение напряжения и тока

Так как входное и выходное напряжения и токи преобразователя содержат высокие гармонические составляющие, результат измерения сильно зависит от типа применяемого измерительного прибора и его включения. Для измерения токов и напряжений используйте приборы, указанные в таблице на следующей странице, и способ подключения, изображенный на нижеследующей диаграмме.



Точки измерений и измерительные приборы

Пункт	Точки измерения	Измерительный прибор	Примечание (критерий измеряемого значения)
Линейное напряжение V_1	Между L1 и L2, L2 и L3, L3 и L1	Электромагнитный вольтметр	Сетевое напряжение 323-457В 50/60Гц
Входной ток I_1	Линейный ток на L1, L2 и L3	Электромагнитный амперметр	
Входная мощность P_1	На L1, L2 и L3 между L1 и L2, L2 и L3, L3 и L1.	Электродинамический однофазный ваттметр	$P_1=W_{11}+W_{12}+W_{13}$ (метод трех ваттметров)
Коэффициент входной мощности Pf_1	Вычисляется по нижеприведенной формуле, используя линейное напряжение, входной ток и входную мощность: $Pf_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3}V_1 \cdot I_1} \cdot 100\%$		
Выходное напряжение V_2	Между U и V, V и W, W и U	Выпрямляющий вольтметр (Прим.*1) (электромагнитный вольтметр неприемлем)	Различие между фазами должно быть не более 1% при максимальном выходном напряжении.
Выходной ток I_2	Линейный ток на U, V и W	Электромагнитный амперметр (Прим. 2)	Ток не должен превышать номинальный. Разница между фазами не должна превышать 10%
Выходная мощность P_2	На U, V и W и между U и V, V и W, W и U	Электродинамический однофазный ваттметр	$P_2=W_{21}+W_{22}$ (метод двух ваттметров (или метод трех ваттметров))
Коэффициент выходной мощности Pf_2	Вычисляется по нижеприведенной формуле, используя линейное напряжение, входной ток и входную мощность таким же образом, как и коэффициент входной мощности: $Pf_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3}V_2 \cdot I_2} \cdot 100\%$		
Выход конвертора	Между + и -	Электродинамический прибор (тестер)	Горят светодиоды 1,35-V1
Сигнал задания частоты	Между 2 и 5	Электродинамический прибор (мультиметр и т.д.) (внутреннее сопротивление не менее 50кОм.)	От 0 до 5В / от 0 до 10В
	Между 4 и 5		От 4 до 20мА постоянного тока
Источник питания для датчика частоты	Между 10 и 5		5В постоянного тока
Сигнал частотомера	Между AM и 5		Около 10В постоянного тока при максимальной частоте (без частотомера)
Стартовые сигналы Сигналы выбора	Между STF, STR, RH, RM, RL, MRS, RES и SD	Электродинамический прибор (мультиметр и т.д.) (внутреннее сопротивление не менее 50кОм.)	От 20 до 30В постоянного тока, когда разомкнуто, и менее 1В, когда замкнуто.
Сигнал сброса	Между RES и SD		
Выход сигнала "двигатель остановлен"	Между MRS и SD		
Сигнал ошибки	Между A и C, B и C.	Электродинамический прибор (мультиметр и т.д.)	Непрерывная проверка <НОРМА> <НЕИСПР> Между A и C разомкнуто замкнуто Между B и C замкнуто разомкнуто

- Примечание:
- Используйте цифровой тестер для точности измерения выходного напряжения. Это не может измеряться точно обычной аппаратурой.
 - Не производите измерений при частоте ШИМ выше 5 кГц. Высоко-частотные составляющие сигнала могут повредить прибор.
 - *Значение внутри круглых скобок - для класса 200В.

6.1 Технические характеристики

6.1.1 Технические характеристики моделей

• Класс 400В

Тип FR-E540-__K-EC		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5
Мощность двигателя кВт (Прим.1)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5
Выход	Номинальная мощность кВА (Прим.2)	1.2	2.0	3	4.6	7.2	9.1	13
	Номинальный ток (А) (Прим.6)	1.6(1.4)	2.6(2.2)	4(3.8)	6(5.4)	9.5(8.7)	12	17
	Перегрузка (Прим.3)	150% 60 Сек, 200% 0.5 Сек						
	Напряжение (Прим.4)	Три фазы, 380 – 480В 50/60Гц						
Источник питания	Номинальное входное напряжение	Три фазы, 380 – 480В 50/60Гц						
	Допустимый интервал напряжений	323 – 528В 50/60Гц						
	Допустимое отклонение частоты	±5%						
	Мощность источника питания (кВА) (Прим.5)	1.5	2.5	4.5	5.5	9	12	17
Степень защиты		Тип защиты IP20						
Охлаждение		Естественное охлаждение		Принудительное охлаждение				
Примерный вес Кг.		1.8	1.8	2.0	2.0	2.1	3.8	3.8

- Примечание:
1. Значение соответствует максимальной мощности двигателя, при применении стандартного 4-х полюсного двигателя MITSUBISHI.
 2. Номинальная выходная мощность указана для напряжения 400 В.
 3. Величина перегрузки показывает токовую перегрузку, в % от номинального выходного тока. Для повторной перегрузки необходимо дать преобразователю и двигателю вернуться в рабочий диапазон температур соответствующий 100% нагрузке.
 4. Максимальное выходное напряжение не может быть больше напряжения источника питания.
 5. Мощность источника питания изменяется в зависимости от входного импеданса преобразователя (включая дроссели и кабели).
 6. Номинальный ток в скобках указан, для частот ШИМ 2kHz и выше и при окружающей температуре свыше 40 C°.

• **Класс 200В**

Тип FR-E520S-__K-EC		0.4	0.75	1.5	2.2
Мощность двигателя кВт (Прим.1)		0.4	0.75	1.5	2.2
Выход	Номинальная мощность кВт (Прим.2)	0.95	1.5	2.7	3.8
	Номинальный ток (А)	2.5	4	7	10
	Перегрузка (Прим.3)	150% 60 Сек, 200% 0.5 Сек			
	Напряжение (Прим.4)	Три фазы, 200 –240 В 50Гц / 60 Гц			
Источник питания	Номинальное входное напряжение	Однофазное, 200 В 50Гц / 60 Гц			
	Допустимый интервал напряжений	170 - 264В 50Гц / 60Гц			
	Допустимое отклонение частоты	±5%			
	Мощность источника питания (кВА) (Прим.5)	1.5	2.3	4	5.2
Степень защиты		Тип защиты IP20			
Охлаждение		Естественное охлаждение		Принудительное охлаждение	
Примерный вес Кг.		1.9	1.9	2.0	2.0

- Примечание:
1. Значение соответствует максимальной мощности двигателя, при применении стандартного 4-х полюсного двигателя MITSUBISHI.
 2. Номинальная выходная мощность указана для напряжения 220В.
 3. Величина перегрузки показывает токовую перегрузку, в % от номинального выходного тока. Для повторной перегрузки необходимо дать преобразователю и двигателю вернуться в рабочий диапазон температур соответствующий 100% нагрузке.
 4. Максимальное выходное напряжение не может быть больше напряжения источника питания.
 5. Мощность источника питания изменяется в зависимости от входного импеданса преобразователя (включая дроссели и кабели). Используйте источники питания больше обозначенной мощности.

6.1.2 Общая спецификация

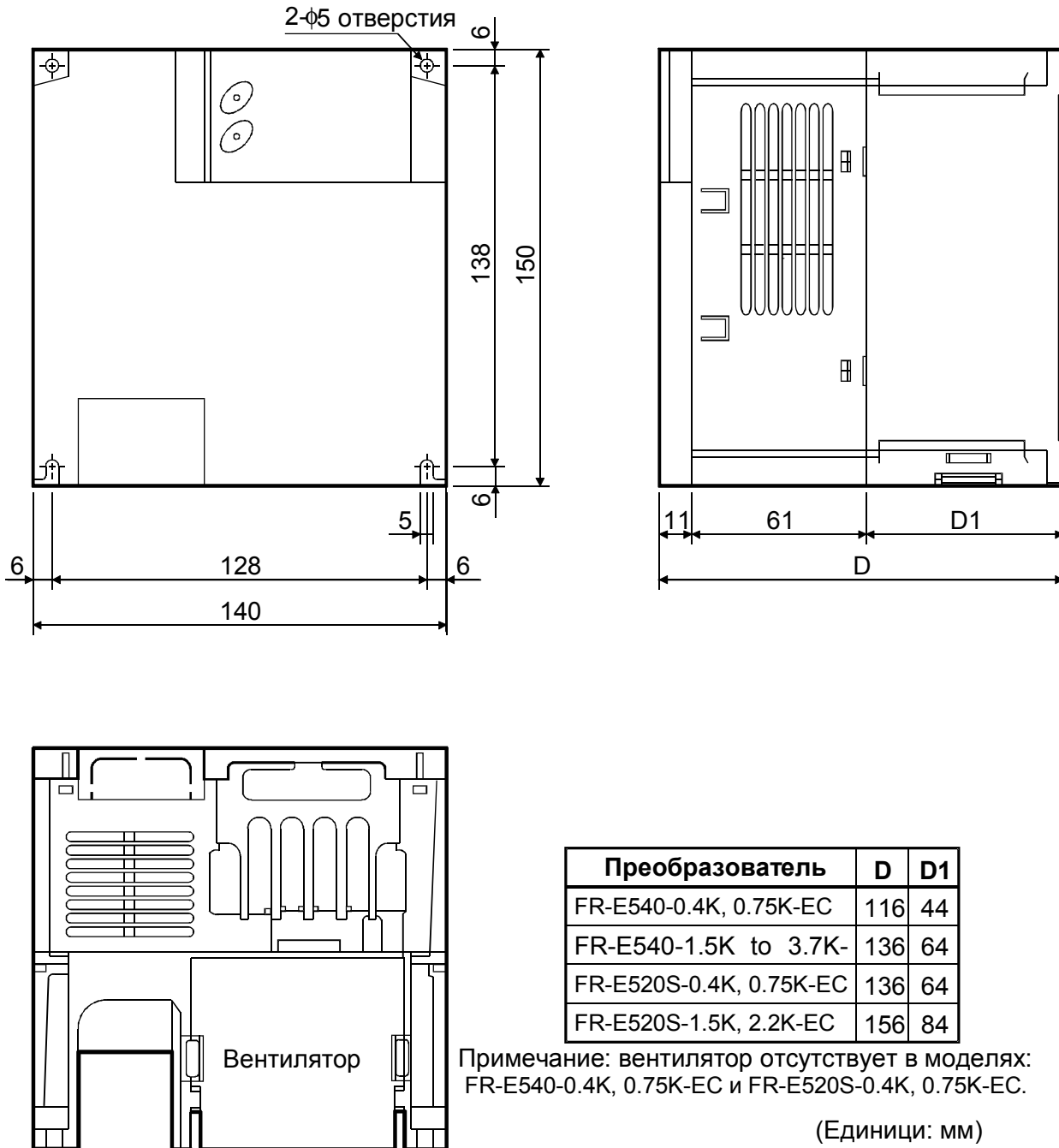
Основные характеристики	Способ управления		Мягкая ШИМ – модуляция на высокой частоте. Векторное регулирование или регулирование по характеристике U/F, по выбору.	
	Диапазон выходных частот		0.2 ... 400 Гц (диапазон стартовой частоты от 0 до 60 Гц).	
	Диапазон регулирования	Аналоговый вход	Клеммы подключения 2-5: 1/500 от максимума установленной частоты (для 0 – 5В входа), 1/1000 (для 0 – 10В входа 4-20мА входа). Частота задания потенциометром: 1/250 от максимума заданной частоты.	
		Цифровой вход	При задании скорости с пульта управления: 0.01 Гц (в диапазоне ниже 100Гц), 0.1Гц (в диапазоне выше 100Гц).	
	Точность выходной частоты	Аналоговый вход	±0.5% от максимальной выходной частоты (25С°±10С°).	
		Цифровой вход	0.01% для задания с пульта.	
	U / F характеристика		Установка номинальной частоты между 0 и 400 Гц с постоянным или переменным моментом.	
	Стартовый момент		150% на 1Гц, 200% на 3Гц при выборе векторного управления и компенсации скольжения.	
	Напряжение на нулевой частоте		Программируется - от 0 до 30% .	
	Время разгона / торможения		0.01, 0.1 ... 3600 Сек. (времена разгона и торможения задаются раздельно), по линейным и S - образным характеристикам.	
	Торможение	Генераторное торможение (Прим.3)	E540	4К, 0. 75К 100 % и больше, 1. 5К 50 % и больше, 2. 2К, 3. 7К, 5. 5К, 7. 5К 20 % и больше.
			E520S	4К,100 % и больше, 0.75КБ 50 % и больше, 1.5К, 2. 2К 20 % и больше.
		Торможение постоянным током	Частота: 0 – 120Гц, время: 0 – 10Сек, напряжение: 0 –30%.	
Установка уровня токоограничения		Может быть установлен уровень 0 - 200%.		
Уровень напряжения предотвращения остановки		Фиксированный, не изменяемый.		
Уровень быстрого токоограничения		Фиксированный, не изменяемый.		
Функции Управление	Сигнал задания частоты	Аналоговый вход	0 – 5В, 0 – 10В, 4 ... 20мА.	
		Цифровой вход	Вводятся с пульта управления (FR-PA02-02).	
	Стартовый сигнал		Команды вращения в прямом и обратном направлениях. Управление от кнопок без фиксации.	
	Сброс		Осуществляет сброс функций защиты.	
	Выбор уставок скорости		Могут быть выбраны 15 уставок скорости (каждая скорость может быть установлена в диапазоне от 0 до 400Гц), скорость вращения может быть изменена в процессе работы с пульта управления.	
	Переключение набора параметров		Используется, чтобы выбрать второй набор параметров (времена разгона, времена торможения, мощность, номинальная частота, уровень электронной защиты от перегрузки двигателя).	
	Отключение		Выходы преобразователя отключаются.	
	Выбор токового входа		Моно выбрать входной задающий сигнал 4 ... 20 мА.	
	Входы внешнего теплового реле		Для останова при срабатывании внешнего теплового реле можно использовать, один из его контактов.	
	Внешнее переключение способов управления.		Можно осуществлять внешнее переключатель между управлением с пульта и внешним управлением.	
	Внешнее переключение векторного и U/f-управления.		Можно осуществлять внешнее переключатель между управлением по U/f-характеристике и векторным управлением.	
			Для установки используются Пар 180 -183.	

Основные характеристики	Встроенные функции		Min и max ограничения частоты, функция вырезания резонансных частот, защита двигателя от перегрузки, работа с внешним термореле, автоматический запуск после пропадания питания, самонастройка на двигатель, компенсация скольжения, выбор способа управления, ПИД – регулирование, связь с компьютером (RS-485) и т. д.
	Выходные сигналы	Сигнализация	Пара “сухих контактов” (~230В 0.1А или 30В пост. тока 0.3А).
		Состояние преобразователя	2 выходных канала типа «открытый коллектор» на которые может выводиться информация о работе двигателя, о достижении заданной скорости, о превышении контрольной скорости, срабатывании защиты по перегрузке, о недопустимом уменьшении тока, о превышении контрольного тока, о достижении нижней границы параметра при ПИД - регулировании, о достижении верхней границы параметра при ПИД - регулировании, о направлении вращения при ПИД – регулировании, о готовности к работе, о неисправности вентилятора. 1 управляющий сигнал типа «сухой контакт», (~230В 0.3А или 30В пост. тока 0.3А).
		Измерения	Для индикации на один выход могут быть выведены мониторинговые сигналы выходной частоты, тока двигателя, выходного напряжения. Подключение аналогового измерителя со шкалой 0 – 10В.
Индикация	Пульт управления	Рабочие значения	Выходное напряжение, ток двигателя, заданная частота, работа.
		Сообщения защит	При срабатывании защиты выводится соответствующее сообщение. 4 последних сообщений защит запоминаются.
	Светодиодные индикаторы		Индикация питания (POWER), защита (ALARM).
Защитные функции			Защиты от токовой перегрузки (во время разгона / торможения и на постоянной скорости), от превышения напряжения в генераторном режиме и понижения напряжения питания (Прим. 1), электронная защита от токовой перегрузки, от неисправности тормозного транзистора, от КЗ на выходе, от останова (опрокидывания) двигателя, от перегрева тормозного транзистора, от перегрева преобразователя, от неисправности вентилятора (Прим. 4), от неисправности опций, от ненадежного соединения с пультом, от ошибок параметрирования, от замыкания на землю.
Условия эксплуатации	Температура		-10С° ... +50С°(без замерзания).
	Влажность		Ниже 90% (без конденсата).
	Температура хранения		-20С° ... +65С°.
	Воздушная среда (Примечание 2)		В закрытом помещении, без агрессивных газов, паров бензина и пыли.
	Высота на уровне моря и амплитуда вибраций		Max 1000м над уровнем моря, не более 5.9м/Сек2 (0.6g).

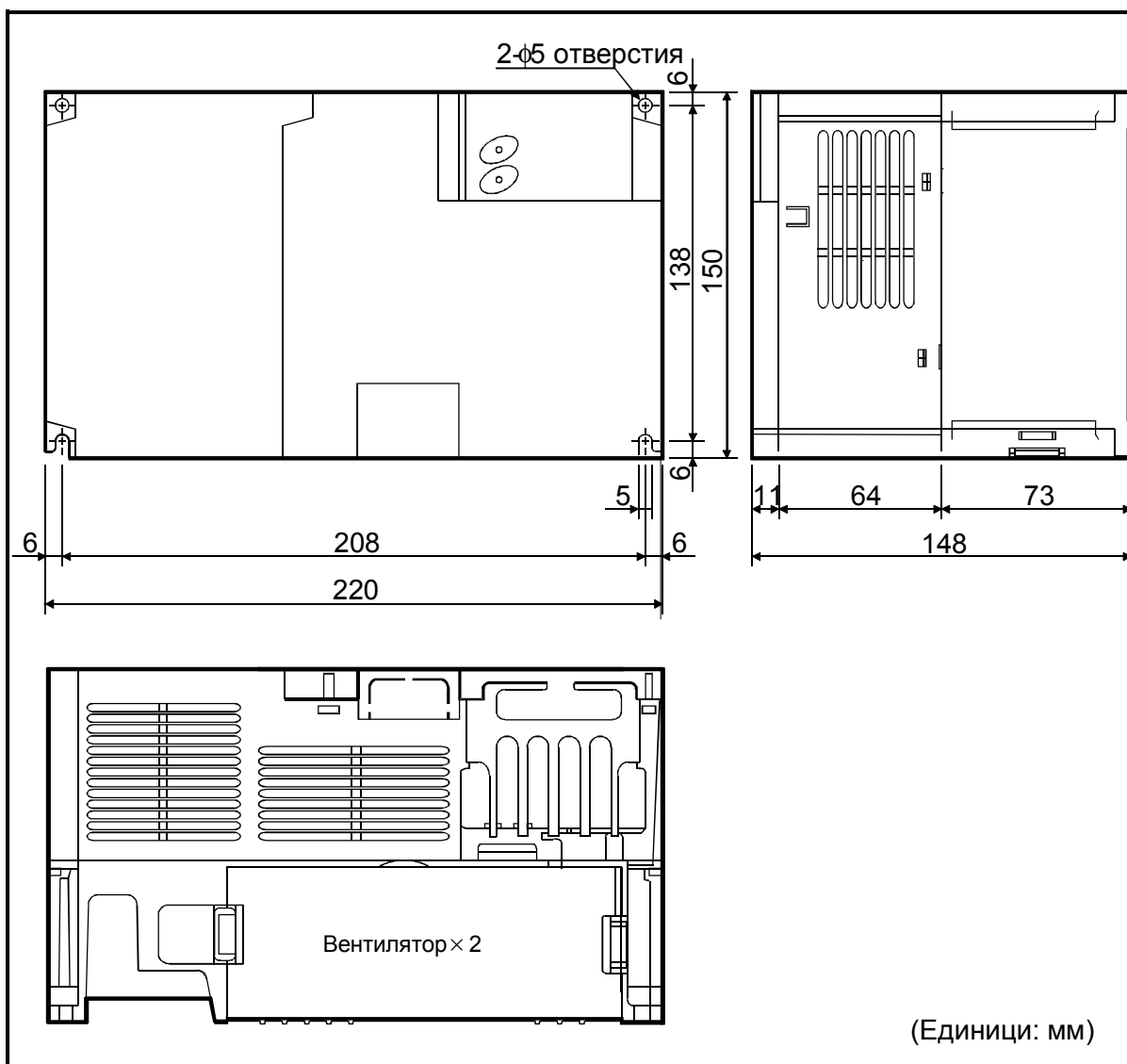
Примечания:	1. Преобразователь защищен от сбоя питания, но сигналы срабатывания защит во время сбоя не выдаются. 2. Температура допустимая на короткий период времени, например во время транспортировки. 3. Под тормозным моментом понимается средний кратковременный момент при торможении двигателя без нагрузки от частоты 50 Гц. А не продолжительный момент в генераторном режиме. Для работы в режиме генераторного торможения используйте внешний резистор-гаситель или устройство торможения (BU). 4. Не предусмотрены в FR-E540-0. 4K, 0.75K-EC, FR-E520S-0.1 ... 0.4 – EC, так как эти модели не оборудованы вентилятором охлаждения.
-------------	---

6.1.3 Чертежи

- FR-E540-0.4K, 0.75K, 1.5K, 2.2K, 3.7K-EC
- FR-E520S-0.4K, 0.75K, 1.5K, 2.2K-EC



● FR-E540-5.5K, 7.5K-EC



ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК КОДОВ ДАННЫХ.

№	Функция	Коды		Установка расширения
		Чтение	Запись	
0	Стартовый момент (прим. 1, 9)	00	80	0
1	Верхняя граница частоты	01	81	0
2	Нижняя граница частоты	02	82	0
3	Номинальная частота	03	83	0
4	Высокая скорость	04	84	0
5	Средняя скорость	05	85	0
6	Низкая скорость	06	86	0
7	Время разгона	07	87	0
8	Время торможения	08	88	0
9	Электронная защита от токовой перегрузки двигателя	09	89	0
10	Частота торможения	0A	8A	0
11	Время торможения пост. током	0B	8B	0
12	Напряжение торможения пост. током	0C	8C	0
13	Стартовая частота	0D	8D	0
14	Тип нагрузки (прим. 1)	0E	8E	0
15	JOG частота	0F	8F	0
16	Время JOG - ускорения	10	90	0
18	Высокоскоростная граница	12	92	0
19	Номинальное напряжение (прим.1)	13	93	0
20	Частота разгона / торможения	14	94	0
21	Шаг разгона/торможения	15	95	0
22	Уровень токоограничения	16	96	0
23	Уровень токоограничения на удвоенной скорости	17	97	0
24	Уставка скорости 4	18	98	0
25	Уставка скорости 5	19	99	0
26	Уставка скорости 6	1A	9A	0
27	Уставка скорости 7	1B	9B	0
29	Траектория разгона / торможения	1D	9D	0
30	Функция генераторного торможения	1E	9E	0
31	Блокировка частоты 1A	1F	9F	0
32	Блокировка частоты 1B	20	A0	0
33	Блокировка частоты 2A	21	A1	0
34	Блокировка частоты 2B	22	A2	0
35	Блокировка частоты 3A	23	A3	0
36	Блокировка частоты 3B	24	A4	0
37	Индикация рабочей скорости	25	A5	0
38	Частота соответствующая 5В (10В)	26	A6	0
39	Частота соответствующая 20мА	27	A7	0

№	Функция	Коды		Установка расширения
		Чтение	Запись	
41	Диапазон выдачи сигнала SU	29	A9	0
42	Частота FU	2A	AA	0
43	Частота FU при реверсе	2B	AB	0
44	Второе время разгона/торможения	2C	AC	0
45	Второе время торможения	2D	AD	0
46	Стартовый момент 2 (прим. 1)	2E	AE	0
47	Номинальная частота 2 (прим. 1)	2F	AF	0
48	Электронная защита от токовой перегрузки 2	30	B0	0
52	Величины индикации	34	B4	0
55	Масштаб измерения частоты	37	B7	0
56	Масштаб измерения тока	38	B8	0
57	Время свободного вращения до рестарта	39	B9	0
58	Время синхронизации при рестарте	3A	BA	0
59	Кнопочное управление	3B	BB	0
60	Наикратчайший разгон/торможение	3C	BC	0
61	Токовая уставка	3D	BD	0
62	Ток ускорения	3E	BE	0
63	Ток торможения	3F	BF	0
65	Режим автосброса	41	C1	0
66	Частота уменьшения токоограничения	42	C2	0
67	Количество попыток автосброса	43	C3	0
68	Время ожидания перед автосбросом	44	C4	0
69	Сброс счетчика автосбросов	45	C5	0
70	Резистор-гаситель энергии торможения	46	C6	0
71	Применяемый двигатель	47	C7	0
72	Частота ШИМ	48	C8	0
73	Диапазон задания	49	C9	0
74	Постоянная времени входного фильтра	4A	CA	0
75	Функция сброса	4B	CB	0
77	Запрет записи параметров	4D	CD	0
78	Режим реверса	4E	CE	0
79	Способ управления	4F	CF	0

№	Функция	Коды		Установка расширения
80	Мощность двигателя	50	D0	0
82	Ток намагнич. двигателя (прим.4)	52	D2	0
83	Номинальное напряжение	53	D3	0
84	Номинальная частота	54	D4	0
90	Постоянная R1 (прим. 4)	5A	DA	0
96	Статус самонастройки	60	E0	0
117	Номер станции	11	91	1
118	Скорость обмена	12	92	1
119	Стоп бит/ длина данных	13	93	1
120	Контроль четности	14	94	1
121	Количество попыток связи	15	95	1
122	Время проверки связи	16	96	1
123	Время ожидания	17	97	1
124	Наличие/отсутствие CR, LF	18	98	1
128	Выбор ПИД-регулятора	1C	9C	1
129	Коэффициент усиления	1D	9D	1
130	Время интегрирования	1E	9E	1
131	Верхний предел	1F	9F	1
132	Нижний предел	20	A0	
133	Сигнал задания от ПУ	21	A1	1
134	Время дифференцирования	22	A2	1
145	Параметры для опции FR-PU04.	2D	AD	1
146	Набор параметров изготовителя. Не устанавливайте.			
150	Контрольный уровень тока	32	B2	1
151	Время контроля тока	33	B3	1
152	Уровень определения нулевого тока	34	B4	1
153	Время определения нулевого тока	35	B5	1
156	Предотвращение останова	38	B8	1
158	Выход АМ	3A	BA	1
160	Выбор чтения групп пользователя	00	80	2
171	Времени работы на двигатель	0B	8B	2
173	Группа 1, регистрация	0D	8D	2
174	Группа 1, уничтожение	0E	8E	2
175	Группа 2, регистрация	0F	8F	2
176	Группа 2, уничтожение	10	90	2

№	Функция	Коды		Установка расширения
		Чтение	Запись	
180	Функция входа RL	14	94	2
181	Функция входа RM	15	95	2
182	Функция входа RH	16	96	2
183	Функция входа MRS	17	97	2
190	Функция входа RUN	1E	9E	2
191	Функция входа FU	1F	9F	2
192	Функция клемм ABC	20	A0	2
232	Уставка скорости (скорость 8)	28	A8	2
233	Уставка скорости (скорость 9)	29	A9	2
234	Уставка скорости (скорость 10)	2A	AA	2
235	Уставка скорости (скорость 11)	2B	AB	2
236	Уставка скорости (скорость 12)	2C	AC	2
237	Уставка скорости (скорость 13)	2D	AD	2
238	Уставка скорости (скорость 14)	2E	AE	2
239	Уставка скорости (скорость 15)	2F	AF	2
240	Выбор мягкой ШИМ	30	B0	2
244	Управление охлаждающим вентилятором	34	B4	2
245	Номинальное скольжение двигателя	35	B5	2
246	Время фильтра компенсации скольжения	36	B6	2
247	Выбор диапазона компенсации скольжения	37	B7	2
250	Выбор вида останова	3A	BA	2
338	Стартовая команда от компьютера	26	A6	3
339	Команда задания скорости от компьютера	27	A7	3
340	Выбор способа управления от компьютера	28	A8	3
901	Подстройка выхода AM	5D	DD	1
902	Значение частоты при начальном напряжении задания	5E	DE	1
903	Значение частоты при конечном напряжении задания	5F	DF	1
904	Значение частоты при начальном токе задания	60	E0	1
905	Значение частоты при конечном токе задания	61	E1	1
990	Звук кнопки	5A	DA	9
991	Яркость индикатора	5B	DB	9