

# **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ FR-D700 РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ FR-D720S-008 до 100-EC FR-D740-012 до 160-EC**

Мы благодарим вас за выбор преобразователя Mitsubishi.  
Пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по установке и прилагаемым компакт-диском для правильной эксплуатации этого преобразователя.  
Не используйте это изделие до тех пор, пока не будете иметь полное представление об оборудовании, информации о мерах предосторожности и инструкциях.  
Пожалуйста, передайте настоящее руководство и компакт-диск конечному пользователю.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ИНСТРУКЦИИ .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>ЗАЩИТА СИСТЕМЫ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....</b>	<b>18</b>

*D*  
*700*



Дата публикации		Номер руководства	Пересмотр
02/2008	pdp-gb	213455-A	Первое издание
05/2008	pdp-gb	213455-B	Дополнение модельного ряда преобразователями FR-D720S с однофазным питанием
03/2010	akl	213455-C	Предупреждение, касающееся безопасности Применение устройства защиты от токов повреждения
02/2012	pdp-gb	213455-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Схема подключения</li> <li>• Настройки "81, 81, 180, 181" параметров 190 и 192</li> <li>• Новый параметр: 197 "Присвоение функции клемме SO"</li> <li>• Базовая настройка параметра 162</li> <li>• Новые сообщения об ошибках: SA, E. 5, E.SAF</li> </ul>

### Для максимальной безопасности

- Полупроводниковые преобразователи частоты компании Mitsubishi не предназначены для использования на тех видах оборудования или в системах, которые в определенных ситуациях могут оказать негативное воздействие на здоровье человека или подвергнуть опасности его жизнь.
- При рассмотрении возможностей применения изделия в составе механизмов или систем пассажирского транспорта, медицине, авиакосмической отрасли, установках атомной энергетики, электроэнергетике или оборудовании подводных лодок, пожалуйста, обращайтесь в ближайшее к Вам торговое представительство компании Mitsubishi.
- Не смотря на то, что изделие изготовлено при строгом контроле качества, мы настоятельно рекомендуем Вам установить устройства безопасности, позволяющие избежать серьезных аварий в ситуациях, когда выход из строя изделия может служить причиной аварии.
- Пожалуйста, не используйте это изделие с иными нагрузками, кроме трехфазных асинхронных электродвигателей.
- При поставке преобразователя частоты убедитесь в том, что данное руководство по установке действительно для поставленной модели преобразователя частоты. Для этого сравните данные на таблице с данными в руководстве по установке.

## Эта страница специально посвящена вопросам безопасности

Не пытайтесь устанавливать, эксплуатировать, осуществлять техобслуживание или обследовать преобразователь до тех пор, пока Вы полностью не изучите настоящее Руководство по установке и прилагаемые документы и не сможете надлежащим образом эксплуатировать оборудование. Не используйте преобразователь до тех пор, пока не будете иметь полное представление об оборудовании, информации о мерах предосторожности и инструкциях. В этом руководстве по установке уровни мер предосторожности классифицированы как "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ" и "ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ".

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предполагает, что неправильное обращение может привести к возникновению опасных ситуаций, приводящих к смерти или серьезным травмам.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предполагает, что неправильное обращение может привести к возникновению опасных ситуаций, приводящих к средним или легким повреждениям или может вызвать только физическое повреждение.

Имейте в виду, что даже уровень  ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ может привести к серьезным последствиям в зависимости от ситуации. Пожалуйста, строго следуйте инструкциям к обоим уровням, поскольку они важны для безопасности персонала.

## Безопасность изделия

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На чертеже на стр. 6 англоязычного руководства "Safety stop function instruction manual for FR-D700 Transistorized Inverter (BCNA211508-000-C)" имеется ошибка, которая при применении функции "Безопасно отключаемый момент" может привести к небезопасному состоянию. Эта опасность имеет место в случае, если несколько преобразователей FR-D700 параллельно подключаются к одному реле безопасности. Подробное разъяснение ошибки и описание правильной конфигурации вы найдете в "Извещении, касающемся безопасности изделия" и в "Руководстве по преобразователям частоты" (арт.: PSN2009-0001c-DE).

## Предупреждение поражения электрическим током

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Переднюю крышку и кабельный ввод демонтируйте только при отключенном состоянии преобразователя частоты от электропитания. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.
- Не открывайте переднюю крышку при включенном электропитании или во время работы преобразователя. В противном случае возможен доступ к открытым контактам высокого напряжения или к цепям, несущим остаточный заряд высокого напряжения, что может привести к поражению электрическим током.
- Даже при отключенном электропитании не удаляйте переднюю крышку за исключением тех случаев, когда это необходимо для изменения коммутации внутри преобразователя или для проведения периодической проверки. При этом возможен контакт с цепями, находящимися под остаточным зарядом высокого напряжения преобразователя, что создает опасность поражения электрическим током.
- Перед началом кроссировки или проверки убедитесь, что индикатор на панели управления отключен. После отключения электропитания подождите, как минимум, 10 минут, а затем проверьте с помощью тестера или другого электроизмерительного прибора, что остаточное напряжение отсутствует. На конденсаторе заряд высокого напряжения сохраняется в течение некоторого времени после отключения питания и представляет собой опасность.
- Преобразователь должен быть заземлен. Заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями национальных или местных правил техники безопасности и электротехническими правилами и нормами. (JIS, NEC раздел 250, IEC 536 класс 1 и прочие применимые стандарты).
- Любое лицо, выполняющее монтаж проводки или осмотр оборудования, должно быть компетентным для выполнения этих работ.
- Всегда производите установку преобразователя на свое место перед началом монтажа проводов. Иначе Вы можете быть поражены электрическим током или травмированы.
- Если в вашей установке нормы требуют применять устройство защиты от токов повреждения (residual current device, RCD), то его необходимо выбрать в соответствии со стандартом DIN VDE 0100-530 следующим образом:  
Для однофазного преобразователя частоты – по выбору тип "A" или "B"  
Для трехфазного преобразователя частоты – только тип "B" (с универсальной чувствительностью)  
(Прочие указания по применению устройства защиты от токов повреждения можно найти на стр. 20.)
- Операции по работе с кнопками и поворотным пультом управления выполняйте сухими руками во избежание поражения электрически током.
- Не подвергайте кабели растягиванию, излишнему напряжению, тяжелым нагрузкам или прокальванию. Иначе вы можете быть поражены электрическим током.
- Не заменяйте охлаждающий вентилятор при включенном электропитании. Замена охлаждающего вентилятора при включенном электропитании опасна.
- Не прикасайтесь к печатной плате мокрыми руками. Вы можете быть поражены электрическим током.
- При измерении емкости цепи главного тока к выходу преобразователя сразу после выключения питания приложено постоянное напряжение (приблизительно в течение 1 секунды). Поэтому после выключения не дотрагивайтесь до выходных клемм преобразователя или клемм на двигателе. Несоблюдение этой меры предосторожности может привести к удару током.

## Предупреждение возгорания

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Устанавливайте преобразователь на невоспламеняемый материал, например, металл или бетон. Чтобы исключить какую-либо возможность прикосновения к радиатору с задней стороны преобразователя, в монтажной поверхности не должно иметься никаких отверстий. Установка его на или поблизости от воспламеняемого материала может быть причиной пожара.
- Если преобразователь вышел из строя, отключите питание преобразователя. Длительное прохождение тока значительной величины может привести к возгоранию.
- Если вы применяете тормозной резистор, то предусмотрите схему, отключающую электропитание при выводе тревожного сигнала. В противном случае тормозной резистор может сильно перегреться из-за неисправного тормозного транзистора или т. п. – опасность возгорания.
- Не подсоединяйте сопротивление непосредственно к выводам постоянного тока +, -. Это может вызвать пожар и разрушить преобразователь. Температура поверхности тормозного сопротивления может превышать 100 °C в течение кратких периодов. Удостоверьтесь, что имеется адекватная защита от случайного контакта и поддерживается безопасное расстояние между преобразователем и другими блоками и частями системы.

## Предупреждение травматизма

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Применяйте только напряжение, указанное в руководстве для каждого вывода. Иначе это может быть причиной взрыва, повреждения и пр.
- Удостоверьтесь в том, что все кабели подсоединены к соответствующим клеммам. Иначе это может быть причиной взрыва, повреждения и пр.
- Всегда удостоверьтесь в том, что установка произведена с соблюдением правильной полярности во избежание повреждений и пр. Иначе это может быть причиной взрыва, повреждения и пр.
- При включенном питании, а также в течение некоторого времени после отключения питания не прикасайтесь к преобразователю, поскольку он нагрет до высокой температуры, и это может вызвать ожог.

## Дополнительные указания

Также отметьте следующие моменты по предотвращению случайных происшествий, травмирования, поражения электрическим током и т. д.

### Транспортировка и установка

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Во избежание повреждения преобразователя используйте правильные подъемные средства для его транспортировки.
- При переносе изделия используйте соответствующее подъемное устройство во избежание получения травм.
- Не устанавливайте коробки с преобразователями одну на другую с превышением рекомендованного числа коробок.
- Удостоверьтесь, что положение установки и материал могут выдержать вес преобразователя. Производите установку в соответствии с информацией в руководстве.
- Не устанавливайте и не эксплуатируйте преобразователь, если он поврежден или если какие-то части в нем отсутствуют. Это может привести к поломке устройства.
- При переносе преобразователя не удерживайте его за переднюю крышку или за установочную круговую шкалу; он может упасть или выйти из строя.
- Не вставляйте на преобразователь и не кладите на него тяжелые предметы.
- Проверьте, что ориентация установки инвертера произведена правильно.
- Не допускайте попадания в преобразователь таких токопроводящих предметов, как винты и металлические детали или горючие вещества.
- Поскольку преобразователь является высокоточным инструментом, не роняйте преобразователь и не подвергайте его ударам.
- Используйте преобразователь только при следующих условиях окружающей среды, иначе он может быть поврежден:

Окруж. среда	Температура окружающей среды	-10 °C...+50 °C (без образования льда в приборе)
	Влажность окружающей среды	Отн. влажность 90 % RH или меньше (не конденсирующаяся)
	Температура хранения	-20 °C...+65 °C <sup>①</sup>
	Окружающие условия	В помещении (не загрязненном агрессивными газами, горючими газами, масляным туманом, пылью и грязью)
	Высота	Максимум 1000 м над уровнем моря для стандартной эксплуатации. После этого снижайте значения на 3 % на каждые 500 м до 2500 м (91 %)
	Вибрация	макс. 5,9 м/с <sup>2</sup> , от 10 до 55 Гц (в направлениях X, Y и Z)

<sup>①</sup> Допускается только на короткое время (например, при транспортировке).

### Кроссировка

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не устанавливайте на выходной стороне преобразователя сборочные блоки или компоненты (например, конденсаторы компенсации cos φ), не одобренные компанией Mitsubishi.
- Направление вращения двигателя соответствует командам направления вращения (STF/STR), только если поддерживается порядок фаз (U, V, W).

### Проведение испытаний и настройка

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Перед началом эксплуатации подтвердите правильность установки и настройте параметры. Невыполнение этих действий может привести к самопроизвольному запуску некоторых агрегатов.

### Эксплуатация

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- После того, как вы выбрали функцию getry отойдите на достаточное расстояние от оборудования, так как оно перезапускается внезапно после аварийной остановки.
- Кнопка  отключает выход преобразователя только в том случае, если активирована соответствующая функция. Установите отдельный аварийный выключатель (выключение напряжения питания, управление механическим тормозом и т. п.)
- Прежде чем выполнять сброс преобразователя после возникновения аварии, убедитесь в том, что сигнал пуска преобразователя отключен. Невыполнение этого требования может привести к внезапному пуску двигателя.
- Имеется возможность запускать и останавливать преобразователь через последовательный коммуникационный интерфейс или систему полевой шины. В зависимости от выбранной настройки параметров для данной коммуникации существует опасность, что при неисправности в системе коммуникации или линиях передачи данных с их помощью не удастся остановить работающий привод. В этом случае обязательно предусмотрите дополнительную защитную аппаратуру для остановки привода (например, блокировку регулятора с помощью управляющего сигнала, внешний контактор для управления электродвигателем или т. п.). Операторов и местный технический персонал необходимо однозначно и недвусмысленно проинформировать о существовании этой опасности.
- Используемая нагрузка должна представлять собой только трехфазный асинхронный электродвигатель. Подключение любого другого электрического оборудования к выходу преобразователя может повредить как преобразователь, так и оборудование.
- Не делайте никаких изменений в аппаратной части и программном обеспечении оборудования.
- Не выполняйте операций по удалению деталей, о которых не написано в руководстве. Это может привести к сбою в работе или повреждению преобразователя.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Функция электронного термореле не гарантирует защиту двигателя от перегрева. Поэтому предусмотрите как внешнюю защиту двигателя, так и элемент с положительным температурным коэффициентом.
- Для запуска и останова преобразователя не используйте силовые контакторы со стороны сети, так как от этого сокращается срок службы аппаратуры.
- Во избежание электромагнитных помех применяйте помехоподавляющий фильтр и соблюдайте общепризнанные правила правильной установки преобразователей частоты в отношении ЭМС.
- Примите соответствующие меры в отношении гармоник. В противном случае это может подвергать опасности компенсационную систему или перегружать генераторы.
- Используйте двигатель, предназначенный для работы с преобразователем. (При питании от преобразователя обмотки двигателя нагружаются сильнее, чем при питании от сети).
- Когда значение параметра удаляется или удаляются значения всех параметров, установите заново требуемые параметры перед тем, как приступить к эксплуатации. Каждый параметр возвращается к своему начальному значению.
- Преобразователь можно легко настроить на работу на высокой скорости. Перед изменением этих параметров, полностью изучите технические характеристики двигателя и агрегата.
- Функция торможения постоянным током частотного преобразователя не рассчитана на постоянное удержание груза. Для этой цели используйте электромеханический тормоз двигателя.
- Перед началом эксплуатации преобразователя, который хранился в течение длительного периода, всегда производите осмотр и пробную эксплуатацию.
- Для предупреждения повреждений, которые могут быть вызваны статическим электричеством, прикоснитесь к любому расположенному рядом металлическому предмету перед тем, как прикоснуться к изделию, для снятия статического электричества.

#### **Аварийная остановка**

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Обеспечьте наличие надежного резервного устройства, такого, как аварийный тормоз, которое предохранит агрегат и оборудование от возникновения опасной ситуации в случае выхода преобразователя из строя.
- При срабатывании автоматического выключателя со стороны питающей цепи преобразователя, проверьте целостность проводки (наличие короткого замыкания), отсутствие повреждения внутренних частей преобразователя и т. д. Выявите причину размыкания, затем устраните ее и подайте питание на выключатель.
- Когда защитная функция активирована (т. е. преобразователь частоты отключился и появилось сообщение об ошибке), примите соответствующие меры по устранению неисправностей, как указано в руководстве к преобразователю. Затем воспользуйтесь функцией "сброс" преобразователя и возобновите работу.

#### **Техобслуживание, осмотр и замена частей**

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- В контуре управления преобразователя нельзя выполнять никакие испытания изоляции (сопротивления изоляции) с помощью прибора для проверки изоляции, так как это может привести к неправильной работе преобразователя.

#### **Утилизация преобразователя**

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Утилизируйте преобразователь как промышленные отходы.

#### **Общие инструкции**

На многих рисунках и чертежах преобразователь изображен без крышки или частично открытым. Никогда не эксплуатируйте преобразователь в таком состоянии. Всегда устанавливайте крышку обратно на место и следуйте инструкциям при эксплуатации преобразователя.



# 1 УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ИНСТРУКЦИИ

Выньте преобразователь из упаковки и сравните данные таблички на передней крышке и таблички с боковой стороны преобразователя с данными вашего заказа.

## 1.1 Тип преобразователя

FR - D740 - 036 - EC

Обозначение	Класс напряжения	Обозн.	Номер типа
D720S	однофазное, 200 В	008 до 160	3-значное обозначение
D740	трехфазное, 400 В		

### Пример таблички данных

#### Табличка с указанием основных характеристик

**FR-D740-036-EC** ← Тип преобразователя  
 SERIAL : **XXXXXXX** ← Серийный номер

### Пример таблички данных

Табл. тех. данных		MITSUBISHI INVERTER
Тип преобразователя	MODEL	FR-D740-036-EC
Номинальное значение параметров питающей сети	INPUT	: XXXXX
Номинальное значение параметров на выходе преобразователя	OUTPUT	: XXXXX
Серийный номер	SERIAL	:
		PASSED

## 1.2 Установка преобразователя

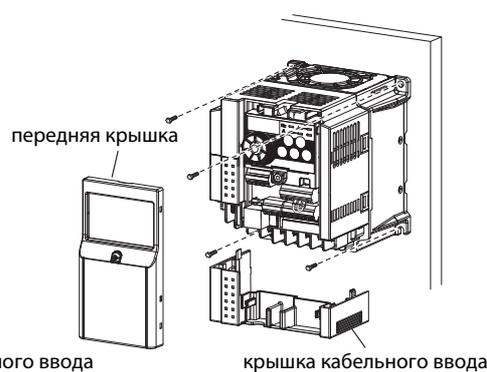
### Установка на панели

Перед монтажом преобразователя удалите переднюю крышку и крышку кабельного ввода

FR-D720S-008 до 042

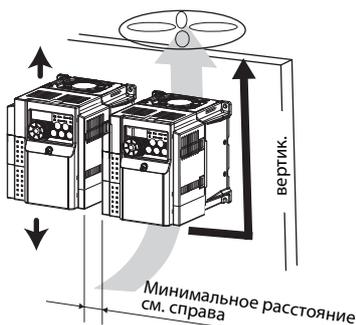


FR-D720S-070 и 100, FR-D740-012 до 160

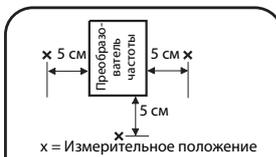


### Примечание

- Если вы устанавливаете несколько преобразователей частоты рядом, то должны быть соблюдены нормы минимального расстояния между ними для обеспечения надлежащего охлаждения.
- Монтируйте преобразователи вертикально.



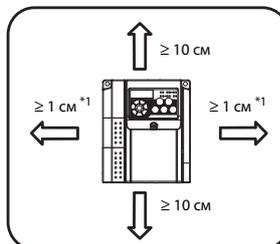
Температура и влажность окружающего воздуха



Температура:  $-10^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$   
 влажность воздуха: макс. 90 %

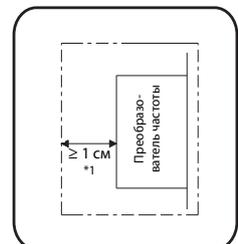
Соблюдайте минимальные расстояния. Если необходимо, примите меры для охлаждения.

Минимальные расстояния (вверху, внизу, сбоку)



\*1 Преобразователи, эксплуатируемые при температуре окружающего воздуха не более  $40^{\circ}\text{C}$ , можно установить без бокового зазора (непосредственно рядом друг с другом). Если, однако, температура окружающего воздуха превышает  $40^{\circ}\text{C}$ , должно быть выдержано минимальное боковое расстояние 1 см (или 5 см в случае преобразователей FR-D740-120 и выше).

Минимальное расстояние (спереди)



\*1  $\geq 5$  см в случае преобразователей FR-D740-120 и выше



### 1.3 Общие меры предосторожности

Время разрядки конденсатора силовой цепи составляет 10 минут. Перед началом монтажа электрических соединений или осмотром отключите питание, подождите не менее 10 мин и проверьте остаточное напряжение между выходами + и – с помощью измерительного прибора во избежание опасности поражения электрическим током.

### 1.4 Окружающая среда

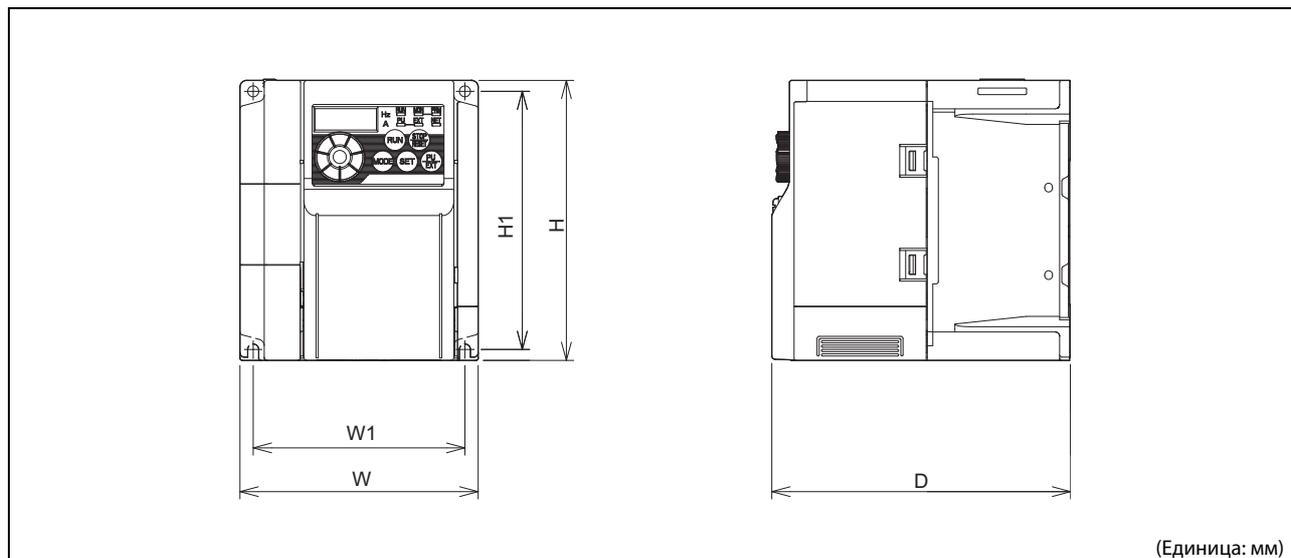
Перед установкой проверьте соответствие окружающей среды следующим требованиям:

<b>Температура окружающей среды</b>	от –10 °С до + 50 °С (без образования льда в приборе)
<b>Влажность окружающей среды</b>	Отн. влажность 90 % RH или меньше (не конденсирующаяся)
<b>Атмосферный воздух</b>	Не содержит агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи
<b>Высота над уровнем моря</b>	Максимум 1000 м над уровнем моря для стандартной эксплуатации. После этого снижайте значения мощности на 3 % на каждые 500 м до 2500 м (91 %)
<b>Вибрация</b>	макс. 5,9 м/с <sup>2</sup> от 10 до 55 Гц (в направлениях X, Y и Z)

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Устанавливайте преобразователь на прочной поверхности и надежно крепите болтами в вертикальном положении.
- Оставляйте зазоры, достаточные для охлаждения преобразователей.
- Не устанавливайте преобразователь в тех местах, где он подвергается воздействию прямого солнечного света, высокой температуры и высокой влажности.
- Ни в коем случае не устанавливайте преобразователь вблизи легко воспламеняемых материалов.

## 2 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



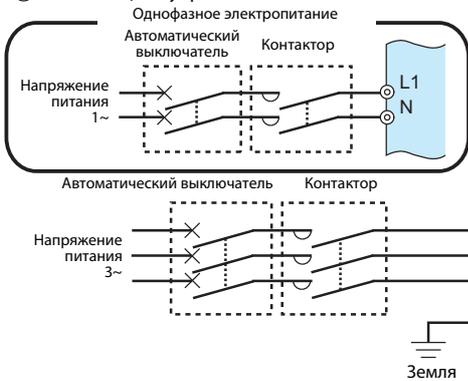
Тип преобразователя частоты		W	W1	H	H1	D
Класс 200 В	FR-D720S-008	68	56	128	118	80.5
	FR-D720S-014					142.5
	FR-D720S-025					162.5
	FR-D720S-042					155.5
	FR-D720S-070	108	96	150	138	145
	FR-D720S-100	140	128			
Класс 400 В	FR-D740-012	108	96	128	118	129.5
	FR-D740-022					135.5
	FR-D740-036					155.5
	FR-D740-050					165.5
	FR-D740-080	220	208	150	138	155
	FR-D740-120					
	FR-D740-160					

# 3 МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

## 3.1 Монтаж электропроводки

Положительная логика

- ⊙ Контакт глав. цепи
- Контакт цепи управления

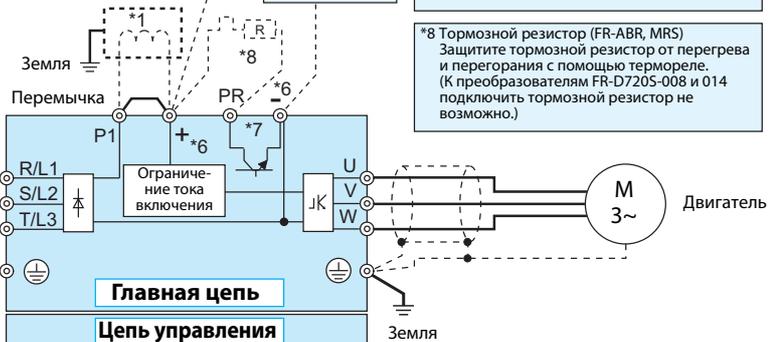


\*1 Сглаживающий дроссель звена постоянного тока (FR-HEL). При подключении сглаживающего дросселя звена постоянного тока удалите перемычку между клеммами P1 и +.

\*6 FR-D7205-008-100: +, -  
FR-D740-012-160: P/+, N/-

\*7 Преобразователи FR-D7205-008 и 014 не имеют встроенного тормозного транзистора.

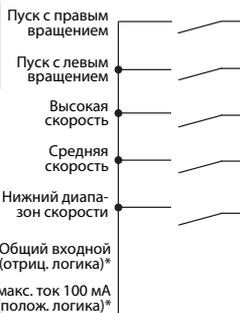
\*8 Тормозной резистор (FR-ABR, MRS) защитите тормозной резистор от перегрева и перегорания с помощью термореле. (К преобразователям FR-D7205-008 и 014 подключить тормозной резистор не возможно.)



Управл. входные сигналы (не подключать сетев. напряжение)

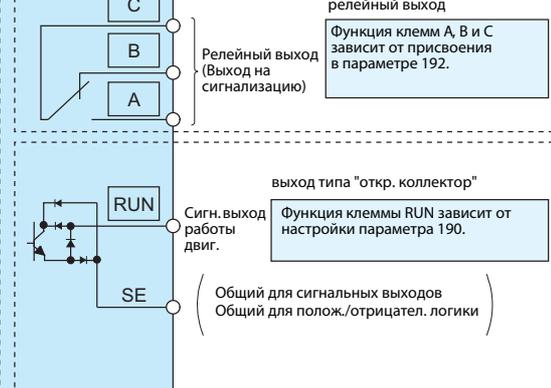
Функции контактов варьируются в зависимости от назначения входных контактов. (пар. 178 до пар.182)

Выбор скорости



\*Общий внешнего питания при управлении с пом. транзисторов)  
\*2 Клеммы PC и SD нельзя замыкать накоротко.

Стандартная клеммная колодка

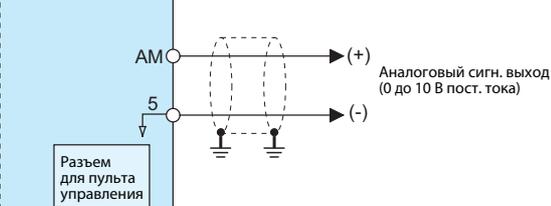
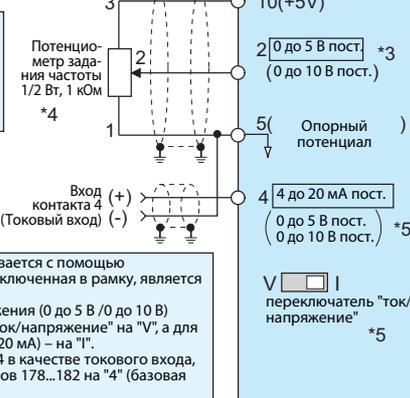


Сигнал задания частоты (Аналоговый)

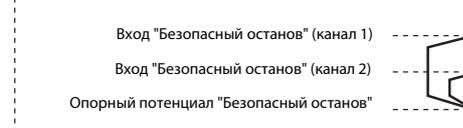
\*3 Входной диапазон устанавливается с помощью параметра 73. Настройка, заключенная в рамку, является заводской настройкой. Клеммы 10 и 2 используются в качестве входного разъема РТС (Пар. 561).

\*4 Рекомендуется использовать потенциометр с параметрами 2 Вт 1 кОм, в случаях, когда требуется часто задавать значение частоты.

\*5 Входной диапазон устанавливается с помощью параметра 267. Настройка, заключенная в рамку, является заводской настройкой. Для выбора входного напряжения (0 до 5 В / 0 до 10 В) установите переключатель "ток/напряжение" на "V", а для выбора токового входа (4 до 20 мА) – на "I". Чтобы использовать клемму 4 в качестве токового входа, установите один из параметров 178...182 на "4" (базовая настройка: токовый вход).



Сигнал "Безопасный останов"

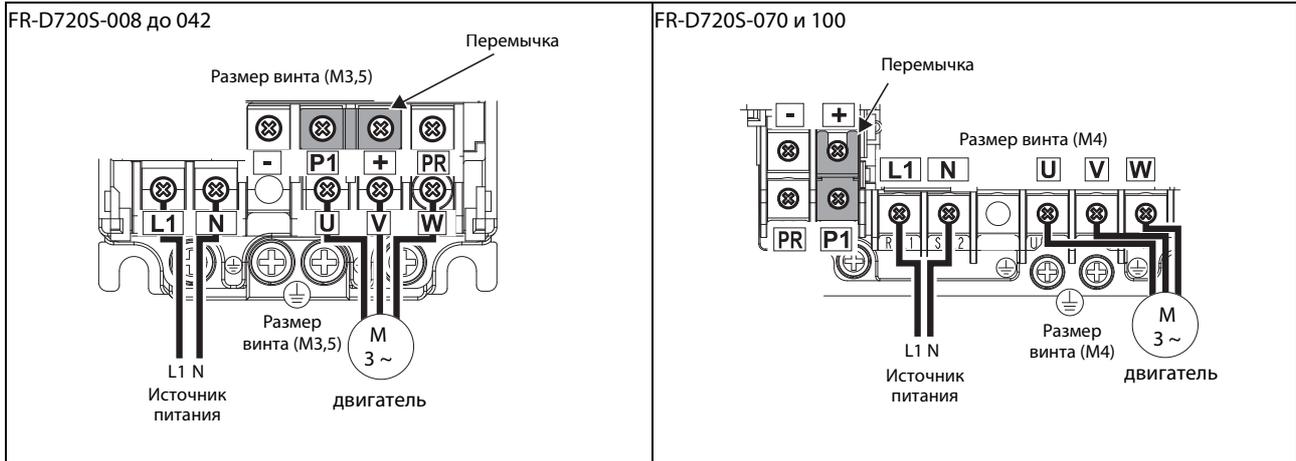
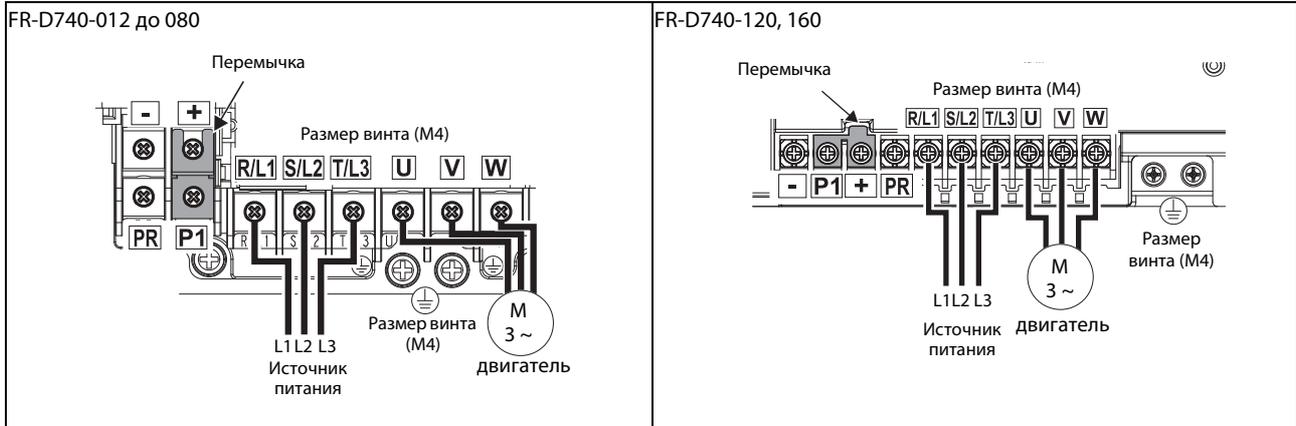


Функцию выходной клеммы SO можно установить с помощью параметра 197

\*9 Клемма SC является опорным потенциалом для клеммы SO. (Внутри она соединена с клеммой SD.)

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Для предотвращения нарушений нормальной работы из-за помех, располагайте кабели для передачи сигналов более, чем в 10 см от кабелей питания. Проложите отдельно друг от друга входной и выходной кабели силовой цепи.
- После подключения проводов, обрезки проводов не должны оставаться в преобразователе. Обрезки провода могут вызвать срабатывание сигнализации, выход из строя или неправильное функционирование. Всегда содержите преобразователь в чистоте. При просверливании крепежных отверстий не допускайте попадания металлических опилок и других инородных предметов в преобразователь.
- Обращайте внимание на правильную настройку переключателя "ток/напряжение". Неправильная настройка может привести к неправильному функционированию.
- Преобразователи частоты, подключенные к однофазному питанию, на выходе выдают трехфазное напряжение 230 В.

**3.2 Клеммы основной цепи****3.2.1 Расположение клемм и схема соединений****Однофазные, 200-вольтный класс****Трехфазные, 400-вольтный класс****ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Для однофазного подключения к сети должны использоваться клеммы L1 и N, а для трехфазного – клеммы R/L1, S/L2 и T/L3. (Нет необходимости соблюдать последовательность чередования фаз). Никогда не подсоединяйте кабель питания к клеммам U, V, W, преобразователя. Это вызовет повреждение преобразователя.
- Подсоедините двигатель к клеммам U, V, W. При подаче сигнала STF электродвигатель вращается по часовой стрелке (если смотреть на двигатель со стороны вала).



### 3.3 Основные правила монтажа электрических соединений

#### 3.3.1 Длина кабеля

Выбирайте длину кабеля так, чтобы падение напряжения не превышало 2 %.

При большом расстоянии между преобразователем и двигателем падение напряжения в проводке может привести к снижению частоты вращения двигателя. Падение напряжения особенно сильно проявляется на низких частотах.

В следующей таблице приведен пример для соединительного провода длиной 20 м:

##### Класс 200 В (входное электропитание 220 В)

Тип преобразователя	Размер винтовой клеммы *4	Крутящий Момент затяжки [Нм]	Запрессованные наконечники	
			L1, N, P1, +	U, V, W
FR-D720S-008 до 042	M3.5	1.2	2-3.5	2-3.5
FR-D720S-070	M4	1.5	2-4	2-4
FR-D720S-100	M4	1.5	5.5-4	5.5-4

Тип преобразователя	Размеры кабеля							
	HIV [мм <sup>2</sup> ] *1			AWG *2		PVC [мм <sup>2</sup> ] *3		
	L1, N, P1, +	U, V, W	Кабель заземления	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Кабель заземления
FR-D720S-008 до 042	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
FR-D720S-070	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
FR-D720S-100	3.5	2	3.5	12	14	4	2.5	4

##### Класс 400 В (входное электропитание 440 В)

Тип преобразователя	Размер винтовой клеммы *4	Крутящий Момент затяжки [Нм]	Запрессованные наконечники	
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W
FR-D740-012 до 080	M4	1.5	2-4	2-4
FR-D740-120	M4	1.5	2-4	2-4
FR-D740-160	M4	1.5	5.5-4	5.5-4

Тип преобразователя	Размеры кабеля							
	HIV [мм <sup>2</sup> ] *1			AWG *2		PVC [мм <sup>2</sup> ] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Кабель заземления	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Кабель заземления
FR-D740-012 до 080	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
FR-D740-120	3.5	2	3.5	12	14	4	2.5	4
FR-D740-160	3.5	3.5	3.5	12	12	4	4	4

\*1 Рекомендуемый размер кабеля относится к кабелю типа HIV (600 В, класс 2, виниловая изоляция), рассчитанному на максимальную рабочую температуру 75 °С. При этом принята температура окружающего воздуха макс. 50 °С и длина кабеля макс. 20 м.

\*2 Рекомендуемый размер кабеля относится к кабелю типа THHW, рассчитанному на максимальную рабочую температуру 75 °С. При этом принята температура окружающего воздуха макс. 40 °С и длина кабеля макс. 20 м. (Пример для применения в США)

\*3 Рекомендуемый размер кабеля относится к кабелю типа PVC, рассчитанному на максимальную рабочую температуру 70 °С. При этом принята температура окружающего воздуха макс. 40 °С и длина кабеля макс. 20 м. (Пример для применения в Европе)

\*4 Указанный размер винтовой клеммы относится к клеммам R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/- и P1 а также к клемме заземления. (В случае однофазного исполнения указанный размер винтовой клеммы относится к клеммам L1, N, U, V и W, PR, +, - и P1 а также к клемме заземления.)

#### Примечание

- Затяните винтовую клемму до указанного крутящего момента. Винт, который был недостаточно сильно затянут, может вызвать короткое замыкание или привести к неправильной работе. Винт, который был затянут слишком сильно, может вызвать короткое замыкание или привести к неправильной работе из-за поломки устройства.
- Используйте запрессованные наконечники с пластмассовой изолирующей оболочкой для установки соединений между источником питания и двигателем.

Падение напряжения может быть рассчитано с помощью следующей формулы:

$$\text{Падение напряжения на линии [В]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{сопротивление провода [мОм/м]} \times \text{расстояние проводки [м]} \times \text{ток [А]}}{1000}$$

Если кабель имеет большую длину или из-за падения напряжения возникают проблемы в низком диапазоне частоты, используйте кабель большего поперечного сечения.

### 3.3.2 Общая длина соединительных проводов

Допустимая длина кабеля электродвигателя зависит от размера преобразователя и выбранной тактовой частоты. Длины, указанные в следующей таблице, действительны для применения неэкранированных проводов электродвигателей. При использовании экранированных проводов табличные значения длин следует уменьшить вдвое. Учитывайте, что всегда имеется в виду вся длина провода, т. е. при параллельном соединении нескольких электродвигателей должен учитываться каждый провод электродвигателя.

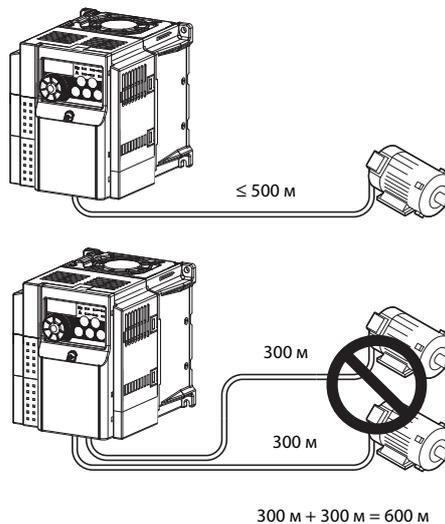
#### Класс 200 В

Установка согласно пар. 72 Функция ШИМ (Тактовая частота)	008	014	025	042	≥ 070
1 (1 кГц или ниже)	200 м	200 м	300 м	500 м	500 м
2...5 (2 кГц...14.5 кГц)	30 м	100 м	200 м	300 м	500 м

#### Класс 400 В

Установка согласно пар. 72 Функция ШИМ (Тактовая частота)	012	022	036	050	≥ 080
1 (1 кГц или ниже)	200 м	200 м	300 м	500 м	500 м
2...15 (2 кГц...14.5 кГц)	30 м	100 м	200 м	300 м	500 м

Допустимая длина кабеля двигателя (FR-D720S-070 или выше, FR-D740-080 или выше)



Примите к сведению, что обмотка трехфазных двигателей переменного тока подвергается гораздо большей нагрузке при работе через частотный преобразователь, нежели чем при непосредственном подключении к сети. Должно иметься соответствующее разрешение производителя на управление двигателем от преобразователя частоты.

В связи с широтно-импульсной модуляцией в преобразователе частоты, на клеммах подключения двигателя возникают импульсы напряжения (в зависимости от параметров линии), способные повредить изоляцию двигателя. При подключении 400-вольтового двигателя примите следующие контрмеры:

- Используйте двигатель с достаточной прочностью изоляции и ограничьте тактовую частоту с помощью пар. 72 "Функция ШИМ" в зависимости от длины проводки двигателя.

	≤ 50 м	50 м–100 м	≥ 100 м
Тактовая частота	≤ 14,5 кГц	≤ 8 кГц	≤ 2 кГц

- Ограничьте скорость нарастания выходного напряжения преобразователя частоты (dU/dT): Если в связи со спецификой двигателя должно быть соблюдено значение 500 В/мкс или менее, на выходе преобразователя следует установить фильтр. Пожалуйста, проконсультируйтесь на эту тему с торговым представителем Mitsubishi.

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- На преобразователь частоты могут влиять зарядные токи, вызываемые паразитными емкостями проводки (особенно в случае длинных кабелей двигателей). Это может привести к неправильному функционированию системы отключения при превышении тока, системы интеллектуального контроля выходного тока или системы защиты от опрокидывания, а также к неправильному функционированию или неисправностям аппаратуры, подключенной к выходу преобразователя частоты. Если действие интеллектуального контроля выходного тока ухудшается, дезактивируйте эту функцию. Если неправильно срабатывает защита двигателя от опрокидывания, измените настройки пар. 22 "Ограничение тока" и пар. 156 "Выбор ограничения тока". (Информация о пар. 22 "Ограничение тока" и пар. 156 "Выбор ограничения тока" имеется в руководстве по эксплуатации.)
- Информация о параметре пар. 72 "Функция ШИМ" имеется в руководстве по эксплуатации.
- Если используется функция "Автоматический перезапуск после исчезновения сетевого напряжения" и при этом превышена длина провода, указанная в следующей таблице, параметр 162 следует установить на "1" или "11" (без определения выходной частоты). (Дополнительную информацию о пар. 162 "Автоматический перезапуск после исчезновения сетевого напряжения" см. в руководстве по эксплуатации.)

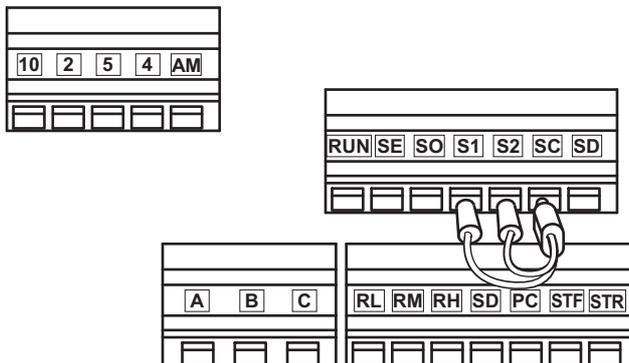
Мощность двигателя	0,1К	0,2К	0,4К
Длина провода	20 м	50 м	100 м



### 3.4 Клеммы цепи управления

#### 3.4.1 Схема контактной колодки

Рекомендуемое поперечное сечение кабеля:  
0.3...0.75 мм<sup>2</sup>

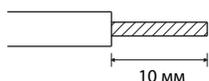


#### 3.4.2 Подсоединение проводов к клеммам

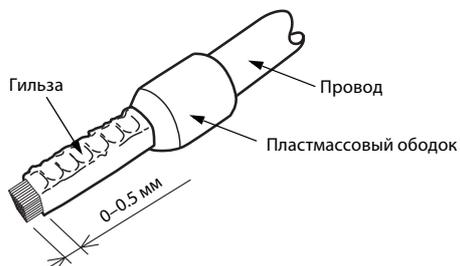
##### Подсоединение

Для подсоединения проводов к клеммам управляющего контура используйте оконцовочные гильзы. Зачистите конец провода от изоляции. Одножильные провода можно подсоединить непосредственно к клеммам, предварительно удалив с них изоляцию.

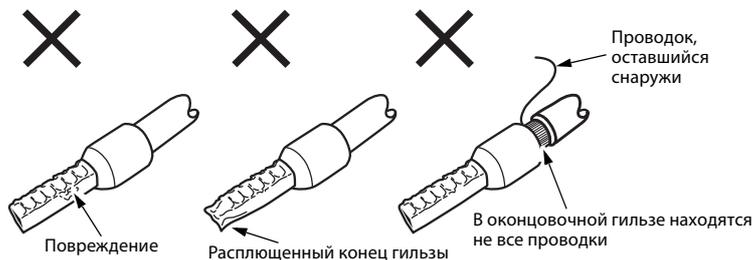
- Удалите изоляцию на длину около 10 мм. Перед подсоединением скрутите конец жилы. Конец жилы нельзя лудить, иначе во время эксплуатации провод может отсоединиться.



- Введите провод в оконцовочную гильзу так, чтобы он выступал из конца гильзы приблизительно на 0...0.5 мм.



После опрессовки проверьте оконцовочную гильзу. Не используйте плохо опрессованную гильзу или гильзу с поврежденной поверхностью.

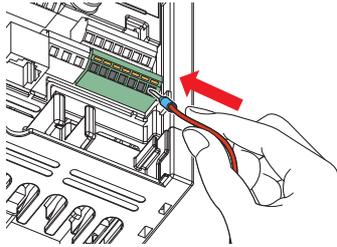


Рекомендуемые гильзы для оконцовки жил:

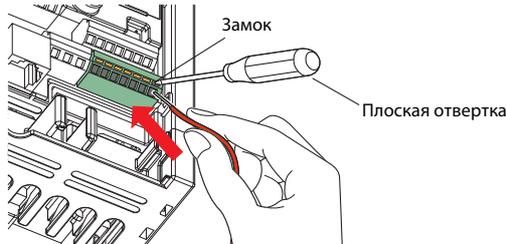
Поперечное сечение проводника [мм <sup>2</sup> ]	Гильза для оконцовки жилы		Изготовитель
	с пластмассовым ободком	без пластмассового ободка	
0.3/0.5	AI 0.5-10WH	—	Phoenix Contact Co., Ltd.
0.75	AI 0.75-10GY	A 0.75-10	
1	AI 1-10RD	A 1-10	
1.25/1.5	AI 1.5-10BK	A 1.5-10	
0.75 (для двух проводов)	AI-TWIN 2 × 0.75-10GY	—	

Рекомендуемые обжимные клещи: CRIMPFOX ZA3 (Phoenix Contact Co., Ltd.)

- Вставьте провод в клемму.



Если вы применяете многопроволочный провод без оконцевочной гильзы или одножильный кабель, удерживайте замок в открытом состоянии с помощью плоской отвертки и введите провод в отверстие клеммы.

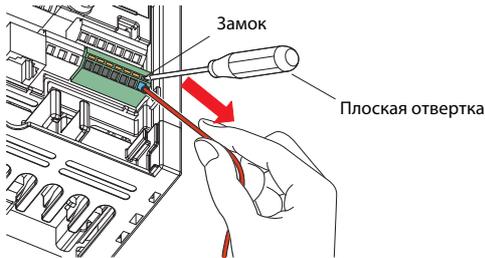


### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Если вы используете многопроволочный провод без оконцевочной гильзы, тщательно скрутите провод во избежание короткого замыкания с соседними клеммами.
- Всегда вертикально нажимайте отверткой на замок. Если отвертка соскользнет, можно пораниться или повредить преобразователь.

### Отсоединение

- Отожмите замок плоской отверткой и выньте провод из отверстия клеммы.

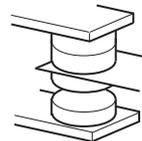


### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

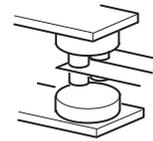
- Для отжатия замка используйте плоскую отвертку (лезвие 0,4 мм x 2,5 мм, например, SZF 0-0,4 x 2,5 производства Phoenix Contact Co., Ltd.). Отвертка меньшего размера может повредить клеммную колодку.
- Всегда вертикально нажимайте отверткой на замок. Если отвертка соскользнет, можно пораниться или повредить преобразователь.

### 3.4.3 Указания по выполнению проводки

- Клеммы PC, 5 и SE являются опорными потенциалами для входных и выходных сигналов. Эти клеммы изолированы друг от друга. Клемму PC или SE нельзя соединять с клеммой 5. В случае положительной логики в результате соединения с клеммой PC активируется соответствующая функция управления (STF, STR, RH, RM и RL).
- Для подключения к клеммам управляющей части используйте экранированные или витые провода. Не прокладывайте эти провода совместно с проводкой, проводящей большие токи или находящейся под высокими напряжениями. (Это относится и к клеммам A, B и C, если коммутируются переменные напряжения 230 В.)
- Используйте два или несколько параллельных сигнальных микроконтакта или парные контакты для предотвращения повреждения контактов при использовании контактных входов, поскольку входные сигналы цепи управления – микротоковые.
- Не подавайте сетевое напряжение на контактные входные клеммы (например, STF) цепи управления.
- Всегда подавайте напряжение на выходные сигнализационные клеммы (A, B, C) через катушку реле, лампу, и т. д.
- Рекомендуется использовать кабели с сечением провода от 0,3 до 0,75 мм<sup>2</sup> для подсоединения к клеммам цепи управления. Если используется кабель сечения 1,25 мм<sup>2</sup> или больше, передняя крышка может оказаться поднятой в случае использования большого количества кабелей или если кабели проложены неправильным образом, что приводит к нарушению контакта пульта управления.
- Максимальная длина соединительных проводов должна составлять 30 м.
- Уровень управляющего сигнала можно переключать установкой перемычки между положительной (SOURCE) и отрицательной (SINK) логикой. На заводе-изготовителе преобразователь настроен на положительную логику. Для изменения логики следует переставить перемычку на блоке управляющих клемм.



Сигнальные микроконтакты



Парные контакты

---

---

## 4 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

---

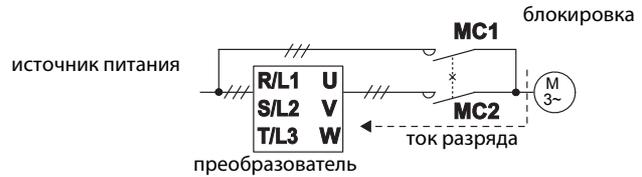
---

Преобразователь серии FR-D700 является высоконадежным изделием, но ошибки в разводке электрических цепей или неверный метод эксплуатации/технического обслуживания могут сократить срок его службы или привести к повреждению преобразователя.

Перед тем, как приступить к эксплуатации, всегда сверяйтесь со следующими пунктами:

- Используйте запрессованные наконечники с пластмассовой изолирующей оболочкой для соединения источника питания и двигателя.
- Подача питания на выходные клеммы (U, V, W) преобразователя приведет к повреждению преобразователя. Никогда не выполняйте монтаж электрических соединений таким образом.
- После монтажа электрических соединений обрезки проводов не должны оставаться в преобразователе. Обрезки проводов могут вызвать срабатывание сигнализации, выход из строя или неправильное функционирование. Всегда содержите преобразователь в чистоте. При просверливании крепежных отверстий в блоке управления не допускайте попадания щепок и других инородных предметов в преобразователь.
- Выбирайте длину проводов так, чтобы падение напряжения не превышало 2 %. Если электродвигатель расположен на большом расстоянии от преобразователя частоты, то в результате падения напряжения в кабеле электродвигателя может возникнуть потеря частоты вращения электродвигателя. Падение напряжения особенно сильно проявляется при низких частотах. (Рекомендованные поперечные сечения кабелей указаны в стр. 6.)
- Общее расстояние между электрическими соединениями должно составлять максимум 500 м. Главным образом, для соединительных проводов большой длины может быть снижена эффективность функции ограничения тока с малым временем реакции, кроме того, может быть нарушена работа оборудования, подключенного к вторичной стороне преобразователя, или оно станет неисправным под воздействием зарядного тока, благодаря паразитной емкости соединительных проводов. Следовательно, обратите внимание на суммарную длину соединительных проводов (см стр. 7).
- Электромагнитная совместимость  
Во время работы преобразователя частоты, с входной и выходной стороны могут возникать электромагнитные помехи, которые по проводке (через провод сетевого питания) или по воздуху могут передаваться на соседние приборы (например, радиоаппараты с амплитудной модуляцией) или в линии передачи данных и сигналов. Для уменьшения помех, проникающих в сеть, следует активировать имеющийся в приборе внутренний помехоподавляющий фильтр (при необходимости и опциональный фильтр, если таковой имеется). Чтобы уменьшить наводку беспроводных помех с входной стороны преобразователя, используйте опциональный фильтр. Для уменьшения влияний на питающую сеть (гармонических) следует применять сетевые дроссели или сглаживающие дроссели звена постоянного тока. Для уменьшения помех с выходной стороны используйте экранированные провода.
- Не подключайте к выходным клеммам преобразователя конструктивные элементы или узлы, не одобренные фирмой Mitsubishi для этих целей (например, конденсаторы для улучшения cos φ). Это может привести к отключению или повреждению преобразователя частоты, а также к повреждению подключенных конструктивных элементов или узлов.
- Перед началом монтажа электрических соединений или других работ, выполняемых после эксплуатации преобразователя, подождите в течение не менее 10 минут после того, как было отключено электропитание, и проверьте, используя тестер или аналогичное оборудование, что отсутствует остаточное напряжение. На конденсаторе в течение некоторого времени после отключения питания существует высокое напряжение, и поэтому он представляет собой опасность.
- Короткие замыкания или замыкания на землю с выходной стороны могут повредить преобразователь частоты.
- Проверьте электропроводку на отсутствие коротких замыканий и замыканий на землю. Повторное подключение преобразователя к имеющимся коротким замыканиям или замыканиям на землю либо к электродвигателю с поврежденной изоляцией может повредить преобразователь.
- Полностью проверьте изоляцию "фаза-земля" и "фаза-фаза" со стороны выхода преобразователя перед подачей на него питания. Особенно для старых двигателей или для двигателей, используемых в агрессивной среде, тщательно проверьте сопротивление изоляции двигателя и т. д.
- Не используйте электромагнитный контактор со стороны входа преобразователя для пуска/останова преобразователя. Всегда используйте сигнал пуска (ON/OFF из сигналов STF и STR) для пуска/останова преобразователя.
- Клеммы + и PR используйте только для подключения тормозного резистора. К ним нельзя подключать механический тормоз. Модели от FR-D720S-008 до 014 не рассчитаны на подключение тормозного резистора. Оставьте клеммы + и PR свободными. Клеммы + и PR нельзя также замыкать накоротко.

- Не подавайте напряжение выше допустимого на сигнальные цепи ввода/вывода преобразователя. Более высокие напряжения или напряжения противоположной полярности могут повредить входные и выходные контуры. Более высокие напряжения или напряжения противоположной полярности могут повредить устройства ввода/вывода. В особенности проверьте проводку для предотвращения неправильного подсоединения задающего скорость потенциометра с клеммами 10-5.
- Обеспечьте электрические и механические блокировки для MC1 и MC2, которые используются для переключения подачи питания на двигатель от преобразователя частоты и от питающей электросети напрямую. Когда монтаж проводки осуществлен неправильным образом, или когда встроена цепь переключения между электроснабжением от энергосистемы общего пользования и преобразователем, как показано ниже, преобразователь будет поврежден током утечки от источника питания вследствие дугowych разрядов, возникающих во время переключения, или выбросами напряжения, вызываемыми неправильным порядком подключения.
- Если агрегат не должен быть перезапущен при восстановлении питания после сбоя, обеспечьте установку электромагнитного контактора со стороны входа преобразователя, а также используйте контур, который не будет включать стартовый сигнал преобразователя частоты. Если стартовый сигнал (пусковой выключатель) остается включенным после сбоя в сети электропитания, преобразователь автоматически перезапустится сразу же после восстановления электропитания.
- Указания по эксплуатации с циклическими переменными нагрузками  
Частый запуск и останов привода или циклическая эксплуатация с колеблющейся нагрузкой может привести к изменениям температуры внутри транзисторных модулей и, как следствие, к уменьшению срока службы этих модулей. Так как этот "тепловой стресс" вызывается, в основном, изменением тока между "Перегрузкой" и "Нормальным режимом", величину тока перегрузки следует по возможности понизить с помощью подходящих настроек. Однако это может привести к тому, что привод не будет достигать требуемой мощности или динамики. В этом случае выберите более мощную модель преобразователя.
- Удостоверьтесь в том, что технические характеристики и номиналы соответствуют системным требованиям.
- Если на аналоговый задающий сигнал накладываются электромагнитные помехи преобразователя частоты и из-за этого возникают колебания частоты вращения, примите следующие меры:
  - Никогда не прокладывайте силовые и сигнальные кабели параллельно друг другу и не связывайте их в жгут.
  - Прокладывайте сигнальные и силовые кабели как можно дальше друг от друга.
  - Используйте только экранированные сигнальные провода.
  - Применяйте сигнальный провод со стальным сердечником (пример: ZCAT3035-1330 TDK).



## 5 ЗАЩИТА СИСТЕМЫ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

При возникновении неисправности преобразователь выдает сигнал тревоги. Однако не исключено, что не сработает сама система распознавания неисправности в преобразователе или внешняя схема для анализа аварийного сигнала. Хотя преобразователи Mitsubishi отвечают самым высоким стандартам качества, во избежание ущерба, вызванного выходом из строя преобразователя частоты, следует контролировать сигналы состояния преобразователя.

Одновременно систему следует сконфигурировать таким образом, чтобы ее безопасность была обеспечена вне и независимо от преобразователя частоты, даже в случае выходе преобразователя из строя.

### Сигналы состояния преобразователя частоты

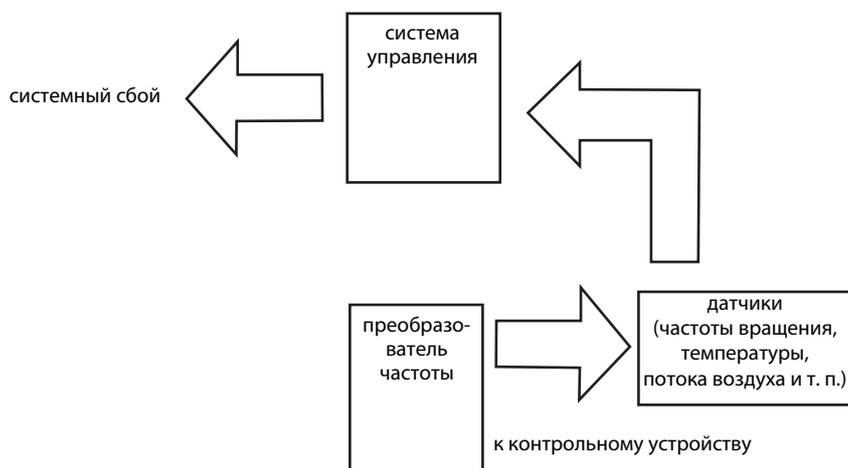
Комбинируя сигналы состояния, выдаваемые преобразователем частоты, можно реализовать блокировки с другими частями установки и распознавать аварийные состояния преобразователя.

Метод блокировки	Описание	Используемые сигналы состояния	стр.
Защитная функция преобразователя частоты	Опрос состояния выходного сигнала аварийной сигнализации Распознавание неисправности при отрицательной логике	Выход аварийной сигнализации (ALM)	см. раздел Параметры в руководстве по эксплуатации преобразователя частоты
Готовность преобразователя	Проверка сигнала готовности к работе	Готовность к работе (RY)	
	Проверка пусковых сигналов и сигнала работы двигателя	Пусковой сигнал (STF, STR) Вращение двигателя (RUN)	
	Проверка пусковых сигналов и выходного тока	Пусковой сигнал (STF, STR) Контроль выходного тока (Y12)	

### Внешний контроль вращения двигателя и тока двигателя

Даже применение сигналов состояния преобразователя для блокировки других частей установки не гарантирует абсолютной безопасности. Ведь и сам преобразователь может функционировать неправильно и выдавать неправильные сигналы. Например, если внешняя система управления контролирует выходной сигнал аварийной сигнализации, пусковой сигнал и сигнал RUN, могут возникнуть ситуации, при которых аварийный сигнал выдается неправильно или сигнал RUN остается включенным, хотя сработала защитная функция преобразователя и активирована сигнализация.

В соответствии с уровнем важности системы предусмотрите устройства, контролирующие частоту вращения и ток электродвигателя. С их помощью можно проверять, действительно ли электродвигатель вращается после подачи пускового сигнала на преобразователь частоты. Однако учитывайте, что в фазе замедления даже при выключенном пусковом сигнале через двигатель может течь ток – до тех пор, пока двигатель не остановится. Поэтому при установлении логической связи между пусковым сигналом и измеренным током двигателя, и при последующем преобразовании этой информации в сообщение о неисправности необходимо учитывать время замедления, настроенное в преобразователе. При контроле тока следует определять ток во всех трех фазах.



Кроме того, контроль частоты вращения дает возможность сравнивать частоту, заданную преобразователю, с фактической частотой вращения, и реагировать в случае ее отклонения.

## 6 ПАРАМЕТРЫ

Для простого привода с изменяемой частотой вращения можно без изменений использовать заводские настройки параметров. Подстройте лишь параметры, относящиеся к нагрузке и режиму работы – в соответствии с реальной нагрузкой и условиями эксплуатации. Для установки, изменения и проверки параметров можно использовать панель управления на самом преобразователе. Более подробное описание параметров вы найдете в руководстве по эксплуатации. При заводской настройке параметра 160 "Индикация параметров расширенной области функций" возможен доступ ко всем параметрам.

Параметр	Обозначение	Начальное значение	Диапазон установки	Примечание
160	Индикация параметров расширенной области функций	0	0	доступ ко всем параметрам
			9999	доступ только ко всем базовым параметрам

### Замечания

- Параметры, отмеченные символом ©, относятся к параметрам простого режима.
- Параметры, отмеченные в таблице с помощью , позволяют изменять введенное значение в процессе функционирования, не смотря на то, что в графе начальное значение стоит "0".

Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение	Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
© 0	Повышение крутящего момента	0 до 30 %	6/4/3 % *1	17	Выбор ввода MRS	0, 2, 4	0
© 1	Максимальное значение частоты	0 до 120 Гц	120 Гц	18	Максимальная частота для высокой скорости	120 до 400 Гц	120 Гц
© 2	Минимальное значение частоты	0 до 120 Гц	0 Гц	19	Напряжение на основной частоте	0 до 1000 В, 8888, 9999	8888
© 3	Основная частота	0 до 400 Гц	50 Гц	20	Эталонная частота разгона/торможения	1 до 400 Гц	50 Гц
© 4	Предварительный выбор частоты вращения/скорости (высокая скорость)	0 до 400 Гц	50 Гц	22	Рабочий ток предотвращения останова	0 до 200 %	150 %
© 5	Предварительный выбор частоты вращения/скорости (средняя скорость)	0 до 400 Гц	30 Гц	23	Поправочный коэффициент для рабочего тока предотвращения останова, при удвоенном значении скорости	0 до 200 %, 9999	9999
© 6	Предварительный выбор частоты вращения/скорости (низкая скорость)	0 до 400 Гц	10 Гц	24 до 27	Многоскоростная установка от 4-х до 7 значений скоростей	0 до 400 Гц, 9999	9999
© 7	Время разгона	0 до 3600 с	5/10 с *2	29	Выбор графика разгона/торможения	0, 1, 2	0
© 8	Время останова	0 до 3600 с	5/10 с *2	30	Выбор генераторного тормозного контура	0, 1, 2	0
© 9	Настройка тока для электр. защиты электродвигателя	0 до 500 А	Номинальное значение выходного тока инвертора	31	Скачок частоты 1А	0 до 400 Гц, 9999	9999
10	Рабочая частота инжекционного тормоза DC	0 до 120 Гц	3 Гц	32	Скачок частоты 1В		9999
11	Время торможения инжекционного тормоза DC	0 до 10 с	0,5 с	33	Скачок частоты 2А		9999
12	Рабочее напряжение инжекционного тормоза DC	0 до 30 %	6/4 % *3	34	Скачок частоты 2В		9999
13	Пусковая частота	0 до 60 Гц	0,5 Гц	35	Скачок частоты 3А		9999
14	Выбор нагрузочной характеристики	0 до 3	0	36	Скачок частоты 3В		9999
15	Частота толчкового режима	0 до 400 Гц	5 Гц	37	Отображение значения скорости	0, 0,01 до 9998	0
16	Время ускорения и торможения в толчковом режиме	0 до 3600 с	0,5 с	40	Задание направления вращения, клавиша "RUN"	0, 1	0
				41	Чувствительность на заданной частоте	0 до 100 %	10 %

\*1 Установка зависит от мощностей.  
 6 %: FR-D720S-042 или ниже, FR-D740-022 или ниже  
 4 %: FR-D720S-070 и 100, FR-D740-036 до 080  
 3 %: FR-D740-120 и 160

\*2 Установка зависит от мощностей.  
 5 с: FR-D720S-008 до 100, FR-D740-080 или ниже  
 10 с: FR-D740-120 и 160

\*3 Установка зависит от мощностей.  
 6 %: FR-D720S-008 и 014  
 4 %: FR-D720S-025 и 100, FR-D740-012 до 160



Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
42	Распознавание рабочей частоты	0 до 400 Гц	6 Гц
43	Распознавание рабочей частоты при обратном вращении	0 до 400 Гц, 9999	9999
44	Время второго разгона/торможения	0 до 3600 с	5/10 с *1
45	Время второй остановки	0 до 3600 с, 9999	9999
46	Второе повышение крутящего момента	0 до 30 %, 9999	9999
47	Второе значение V/F (основной частоты)	0 до 400 Гц, 9999	9999
48	Второе предельное значение тока	0,1 до 200 %, 9999	9999
51	2-я настройка тока для электр. защиты электродвигателя	0 до 500 А, 9999	9999
52	Выбор выводимых на отображение DU/PU данных	0, 5, 8 до 12, 14, 20, 23 до 25, 52 до 55, 61, 62, 64, 100	0
55	Опорное значение контроля частоты	0 до 400 Гц	50 Гц
56	Опорное значение контроля тока	0 до 500 А	Номинальное значение выходного тока инвертора
57	Время выбега при повторном пуске	0, 0,1 до 5 с, 9999	9999
58	Время повторного запуска с учетом торможения	0 до 60 с	1 с
59	Выбор функции дистанционного управления	0, 1, 2, 3	0
60	Выбор режима энергосбережения	0, 9	0
65	Выбор числа повторов	0 до 5	0
66	Снижение пусковой частоты для предотвращения опрокидывания	0 до 400 Гц	50 Гц
67	Число повторных пусков при наступлении аварийной ситуации	0 до 10, 101 до 110	0
68	Время ожидания при повторном пуске	0,1 до 600с	1с
69	Удаление отображаемого числа повторных пусков	0	0
70	Генераторный тормозной цикл	0 до 30 %	0 %
71	Используемый двигатель	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	0
72	Функция ШИМ	0 до 15	1
73	Выбор аналогового входа	0, 1, 10, 11	1
74	Временная константа входного фильтра	0 до 8	1
75	Выбор перезагрузки/ Распознавание обрыва связи PU/Выбор остановки PU	0 до 3, 14 до 17	14

\*1 Установка зависит от мощностей.  
5 с: FR-D720S-008 до 100, FR-D740-080 или ниже  
10 с: FR-D740-120 и 160

\*2 Заводская настройка зависит от класса напряжения преобразователя: 200 В/400 В.

Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
77	Выбор параметра записи	0, 1, 2	0
78	Выбор исключения обратного вращения	0, 1, 2	0
© 79	Выбор рабочего режима	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	Мощность двигателя (простое управление вектором магнитного потока)	0,1 до 7,5 kW, 9999	9999
82	Ток возбуждения двигателя	0 до 500 А, 9999	9999
83	Номинальное напряжение двигателя	0 до 1000 В	200 В/ 400 В *2
84	Номинальная частота двигателя	10 до 120 Гц	50 Гц
90	Константа двигателя (R1)	0 до 50 Ом, 9999	9999
96	Автонастройка данных двигателя	0, 11, 21	0
117	Адрес станции для связи с PU	0 до 31 (0 до 247)	0
118	Скорость передачи (интерфейс PU)	48, 96, 192, 384	192
119	Использование стопового бита в обмене с PU	0, 1, 10, 11	1
120	Использование проверки на четность при обмене с PU	0, 1, 2	2
121	Количество повторов сеансов связи при обмене с PU	0 до 10, 9999	1
122	Временной интервал контроля обмена с PU	0, 0,1 до 999,8 с, 9999	0
123	Установка времени ожидания при обмене с PU	0 до 150 мс, 9999	9999
124	Выбор наличия/ отсутствия символа CR/LF при обмене с PU	0, 1, 2	1
© 125	Усиление для заданного значения на клемме 2 (частота)	0 до 400 Гц	50 Гц
© 126	Усиление для заданного значения на клемме 4 (частота)	0 до 400 Гц	50 Гц
127	Автоматическое изменение частоты при PID управлении	0 до 400 Гц, 9999	9999
128	Выбор действия PID управления	0, 20, 21, 40 до 43	0
129	Пропорциональный диапазон PID управления	0,1 до 1000 %, 9999	100 %
130	Время интегрирования в PID управлении	0,1 до 3600 с, 9999	1 с
131	Верхнее предельное значение PID управления	0 до 100 %, 9999	9999
132	Нижнее предельное значение PID управления	0 до 100 %, 9999	9999
133	Установленное значение для действия в PID управлении	0 до 100 %, 9999	9999
134	Время дифференцирования в PID управлении	0,01 до 10 с, 9999	9999
145	Выбор языка отображения информации на PU	0 до 7	1

Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение	Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
146	Параметр устанавливается на заводе-изготовителе. Не изменяется.			192	Присвоение функции клеммам А, В, С	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 до 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 до 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
150	Подлежащий обнаружению уровень тока на выходе	0 до 200 %	150 %				
151	Время задержки сигнала при обнаружении тока на выходе	0 до 10 с	0 с				
152	Уровень обнаружения нулевого тока	0 до 200 %	5 %				
153	Время обнаружения тока нулевого уровня	0 до 1 с	0,5 с	197	Выбор терминальной функции SO	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199	80
156	Выбор операции предотвращения опрокидывания	0 до 31, 100, 101	0				
157	Установка таймера для выходного сигнала OL	0 до 25 с, 9999	0 с				
158	Выбор терминальной функции AM	1 до 3, 5, 8 до 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1				
© 160	Индикация параметров расширенной области функций	0, 9999	0	232 до 239	Фиксированное задание частоты (скорости с 8 до 15)	0 до 400 Гц, 9999	9999
161	Выбор установки частоты/операции блокирования клавиш	0, 1, 10, 11	0	240	Выбор режима управления Soft-PWM (Программный широтноимпульсный модулятор)	0, 1	1
162	Выбор автоматического рестарта после мгновенного пропадания электропитания	0, 1, 10, 11	1	241	Переключение узла отображения аналогового входа	0, 1	0
165	Уровень тока при рестарте для предотвращения опрокидывания	0 до 200 %	150 %	244	Выбор работы охлаждающего вентилятора	0, 1	1
166	Длительность импульса сигнала Y12	0 до 10 с, 9999	0,1 с	245	Номинальное скольжение	0 до 50 %, 9999	9999
167	Режим при срабатывании контроля выходного тока	0, 1	0	246	Постоянная времени компенсации скольжения	0,01 до 10 с	0,5 с
168	Параметр устанавливается на заводе-изготовителе. Не изменяется.			247	Выбор области выходных констант для компенсации скольжения	0, 9999	9999
169				249	Контроль замыкания на землю при запуске	0, 1	0
170	Сброс суммарного показания счетчика электроэнергии	0, 10, 9999	9999	250	Выбор Остановка/STOP	0 до 100 с, 1000 до 1100 с, 8888, 9999	9999
171	Сброс показаний счетчика моточасов	0, 9999	9999	251	Выбор защиты при отказе выходной фазы	0, 1	1
178	Выбор терминальной функции STF	0 до 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 до 67, 9999	60	255	Продолжительность отображения статуса аварийного состояния	(0 до 15)	0
179	Выбор терминальной функции STR	0 до 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 до 67, 9999	61	256	Продолжительность отображения работы цепи подавления пускового тока	(0 до 100 %)	100 %
180	Выбор терминальной функции RL	0 до 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65 до 67, 9999	0	257	Отображение емкостного заряда управляющей цепи	(0 до 100 %)	100 %
181	Выбор терминальной функции RM		1	258	Отображение емкостного заряда цепи электропитания	(0 до 100 %)	100 %
182	Выбор терминальной функции RH		2	259	Измерение емкостного заряда цепи электропитания	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
190	Выбор терминальной функции RUN	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 до 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 до 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0	260	Регулировка тактовой частоты ШИМ	0, 1	0
				261	Выбор остановки при нарушении энергоснабжения	0, 1, 2	0
				267	Выбор 4-го входного терминала	0, 1, 2	0



Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
268	Выбор отображения десятичных цифр	0, 1, 9999	9999
269	Параметр устанавливается на заводе-изготовителе. Не изменяется.		
295	Коэффициент при настройке частоты ручки цифрового набора	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	Степень защиты паролем	1 до 6, 101 до 106, 9999	9999
297	Активировать защиту паролем	1000 до 9998 (0 до 5, 9999)	9999
298	Усиление определения выходной частоты	0 до 32767, 9999	9999
299	Определение направления вращения при повторном запуске	0, 1, 9999	9999
338	Запись команды работы	0, 1	0
339	Запись команды частоты вращения	0, 1, 2	0
340	Режим после запуска	0, 1, 10	0
342	Выбор записи EEPROM обмена	0, 1	0
343	Ошибки обмена	—	0
450	Выбор 2-го электродвиг.	0, 1, 9999	9999
495	Функция дистанц. вывода	0, 1, 10, 11	0
496	Данные удаленного выхода 1	0 до 4095	0
502	Характер работы при возникновении ошибки связи	0, 1, 2	0
503	Время обслуживания	0 (1 до 9998)	0
504	Установка продолжит. аварийного сигнала	0 до 9998, 9999	9999
549	Выбор протокола	0, 1	0
551	Запись команды работы в режиме PU	2, 4, 9999	9999
555	Текущее среднее время	0,1 до 1,0 с	1 с
556	Временная маска выходных данных	0 до 20 с	0 с
557	Эталонный ток сигнала контроля текущего среднего значения	0 до 500 А	Номинальное значение выходного тока инвертора
561	Порог срабатывания элемента с полож. температурным коэффициентом	0,5 до 30 Ом, 9999	0
563	Превышение длительности включения	(0 до 65535)	0
564	Превышение длительности работы	(0 до 65535)	0
571	Время удержания при запуске	0 до 10 с, 9999	9999
575	Время реагирования для отключ. выхода	0 до 3600 с, 9999	1 с
576	Порог срабатывания для отключ. выхода	0 до 400 Гц	0 Гц
577	Порог срабатывания для отмены отключения выхода	900 до 1100 %	1000 %
592	Активация нитераскладочной функции	0, 1, 2	0
593	Максимальная амплитуда	0 до 25 %	10 %

Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
594	Согласование амплитуды во время замедления	0 до 50 %	10 %
595	Согласование амплитуды во время разгона	0 до 50 %	10 %
596	Время ускорения для нитерасклад. функции	0,1 до 3600 с	5 с
597	Время торможения для нитерасклад. функции	0,1 до 3600 с	5 с
611	Время разгона при перезапуске	0 до 3600 с, 9999	9999
653	Подавление вибрации	0 до 200 %	0
665	Коэффициент усиления по частоте функции предотвращения регенеративного перенапряжения	0 до 200 %	100
872 <sup>*1</sup>	Выбор защиты от отказа входной фазы	0, 1	1
882	Активация функции предотвращения рекуперации	0, 1, 2	0
883	Пороговое значение напряжения	300 до 800 В	400 В/ 780 В DC <sup>*2</sup>
885	Регулировка диапазона функции предотвращения рекуперации	0 до 10 Гц, 9999	6 Гц
886	Характеристика реагирования функции предотвращения рекуперации	0 до 200 %	100 %
888	1 свободный параметр	0 до 9999	9999
889	2 свободный параметр	0 до 9999	9999
891	Перемещение запятой при индикации энергии	0 до 4, 9999	9999
C1 (901) <sup>*3</sup>	Калибровка терминала АМ	—	—
C2 (902) <sup>*3</sup>	Смещение для задан. значения на клемме 2 (частота)	0 до 400 Гц	0 Гц
C3 (902) <sup>*3</sup>	Значение смещения входного сигнала на клемме 2, сопоставленное значению частоты смещения	0 до 300 %	0 %
125 (903) <sup>*3</sup>	Усиление для задан. знач. на клемме 2 (частота)	0 до 400 Гц	50 Гц
C4 (903) <sup>*3</sup>	Значение усиления входного сигнала на клемме 2, сопоставленное значению частоты усиления	0 до 300 %	100 %
C5 (904) <sup>*3</sup>	Смещение для заданного значения на клемме 4 (частота)	0 до 400 Гц	0 Гц
C6 (904) <sup>*3</sup>	Значение смещения входного сигнала на клемме 4, сопоставленное значению частоты смещения	0 до 300 %	20 %

\*1 Имеется только в случае 3-фазного исполнения.

\*2 Заводская настройка зависит от класса напряжения преобразователя: 200 В/400 В.

\*3 Номера параметров, указанные в скобках, действительны в случае применения пульта FR-PA02-02 серии FR-E500 или пультов FR-PU04/FR-PU07.

Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
126 (905) *3	Усиление для заданного значения на клемме 4 (частота)	0 до 400 Гц	50 Гц
C7 (905) *1	Значение усиления входного сигнала на клемме 4, сопоставленное значению частоты усиления	0 до 300 %	100 %
C22 (922) *1	Параметр устанавливается на заводе-изготовителе. Не изменяется.		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			

Парам.	Обозначение	Диапазон установки	Начальное значение
990	Управление работой зуммера PU	0, 1	1
991	Настройка контрастности PU	0 до 63	58
Pr.CL	Очистка параметра	0, 1	0
ALLC	Очистка всех параметров	0, 1	0
Er.CL	Очистка истории аварийных ситуаций	0, 1	0
Pr.CH	Индикация парам., настройка которых отличается от завод.	—	—

\*1 Номера параметров, указанные в скобках, действительны в случае применения пульта FR-PA02-02 серии FR-E500 или пультов FR-PU04 / FR-PU07.

# 7 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Преобразователь FR-D700 EC имеет множество защитных функций, защищающих привод и преобразователь от повреждений при возникновении неисправности. Если при неисправности срабатывает такая защитная функция, выход преобразователя блокируется и двигатель вращается по инерции до остановки. На дисплей пульта управления выводится соответствующее сообщение о неисправности. Если вам не удастся найти причины неисправности или определить неисправные детали, свяжитесь с сервисной службой MITSUBISHI ELECTRIC и точно опишите обстоятельства возникновения неисправности.

- Сохранение сигнала об аварии.....Если в аварийном состоянии преобразователя со стороны входа разорвать цепь магнитного контактора (MC), то цепи управления будут обесточены, что приведет к невозможности сохранения на выходе сигнала аварийного состояния.
- Отображение состояния аварии .....При активизации защитной функции преобразователя дисплей пульта управления автоматически переключается на отображение информации об имеющемся месте отказа или ошибке.
- Метод переустановки .....При активизации защитной функции преобразователя происходит блокировка силовых цепей выхода преобразователя (двигатель вращается по инерции). Повторный запуск преобразователя возможен лишь при конфигурировании функции автоматического рестарта или его сброса. Пожалуйста, ознакомьтесь внимательно с приведенными ниже сообщениями для конфигурации автоматического рестарта или для выполнения переустановки/сброса.
- При активизации защитной функции преобразователя (то есть преобразователь отключился с выдачей аварийного сообщения) руководствуйтесь указаниями по поиску и устранению неисправностей, приведенными в руководстве преобразователя. Особенно в случаях, когда отказ связан с коротким замыканием, или замыканием на землю выходных цепей, или перенапряжением в цепи питания преобразователя, необходимо выявить и устранить причину отказа до повторного включения преобразователя, так как повторение подобных отказов на коротком временном интервале может привести к преждевременному износу силовых компонентов или полному отказу устройства. После того как причина отказа будет установлена и исправлена, можно производить сброс и запуск преобразователя.

При возникновении неисправности индикация на преобразователе частоты подразделяется следующим образом:

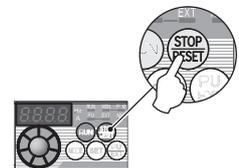
- Сообщение об ошибке  
Эксплуатационные сбои и ошибки настройки отображаются на панели самого преобразователя или на пульте FR-PU04/FR-PU07. Выход преобразователя частоты не отключается.
- Предупреждения  
При срабатывании этой защитной функции выход преобразователя частоты не отключается. Если причина предупреждающего сообщения не устранена, возникает серьезная неисправность (основной отказ).
- Незначительная неполадка  
При срабатывании этой защитной функции выход преобразователя частоты не отключается. Сигнал для индикации незначительной неполадки может выводиться путем установки параметра.
- Серьезная неисправность  
При срабатывании этой защитной функции выход преобразователя частоты отключается. Происходит вывод сообщения о неисправности.

## 7.1 Сброс защитных функций

Перед возобновлением эксплуатации преобразователя частоты после срабатывания защитной функции необходимо устранить причину неисправности. При сбросе преобразователя частоты данные электронной защиты электродвигателя и число повторных запусков стираются. Процесс сброса длится около 1 секунды.

Сброс преобразователя частоты можно выполнить тремя различными способами:

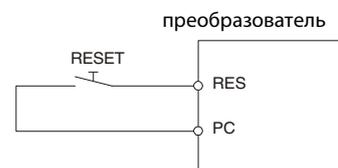
- При нажатии кнопки STOP/RESET на панели управления. (Эту функцию можно использовать только после серьезных неисправностей и срабатывания защитной функции).



- Путем выключения и повторного включения электропитания.



- Путем включения сигнала RESET (соединения клемм RES и SD при отрицательной логике или – как это изображено на иллюстрации для положительной логики – клемм RES и PC) по меньшей мере на 0.1 с и последующего отключения. Во время процесса сброса мигает индикация "Err."



## 7.2 Список аварийных сигналов

Отображение на панели индикации		Обозначение	
Сообщение об ошибке	E---	E---	Перечень неисправностей
	HOLD	HOLD	Блокировка панели управления
	Er1 до Er4	Er1 до Er4	Ошибка при передаче параметра
	LOCd	LOCd	Защищено паролем
	Err.	Err.	Ошибка
Предупреждения	OL	OL	Активирована защита от опрокидывания электродвигателя (в результате превышения тока)
	oL	oL	Активирована защита от опрокидывания электродвигателя (в результате превышения напряжения промежут. звена)
	rb	RB	Перегрузка тормозного резистора
	TH	TH	Предвар. оповещение о срабатывании электронного термореле
	PS	PS	Преобразователь остановлен с панели управления
	MT	MT	Выходной сигнал об обслуживании
	UV	UV	Пониженное напряжение
	SA	SA	Безопасный останов
	Незначительная неполадка	Fn	FN
Серьезная неисправность	E.OC1	E.OC1	Отключение из-за перегрузки во время разгона
	E.OC2	E.OC2	Отключение из-за перегрузки при постоянной скорости
	E.OC3	E.OC3	Отключение из-за перегрузки во время торможения или останова
	E.OV1	E.OV1	Превышение напряжения во время разгона
	E.OV2	E.OV2	Превышение напряжения при постоянной скорости
	E.OV3	E.OV3	Превышение напряжения во время замедления или останова
	E.THT	E.THT	Защита от перегрузки (преобразователь частоты)
	E.THM	E.THM	Защита от перегрузки двигателя (срабатывание электронной термозащиты двигателя)
	E.FIn	E.FIN	Перегрев радиатора охлаждения

Отображение на панели индикации		Обозначение	
Серьезная неисправность	E.ILF	E.ILF*	Ошибка входной фазы
	E.OLT	E.OLT	Отключение функцией защиты двигателя от опрокидывания
	E.BE	E.BE	Неисправный тормозной транзистор/неиспр. во внутр. эл. цепи
	E.GF	E.GF	Превышение тока в результате замыкания на землю
	E.LF	E.LF	Разомкнутая выходная фаза
	E.OHT	E.OHT	Срабатывание внешней защиты двигателя (термореле)
	E.PTC	E.PTC*	Срабатывание термистора с ПТК
	E.PE	E.PE	Сбой памяти
	E.PUE	E.PUE	Ошибка соединения с панелью управления
	E.RET	E.RET	Превышение числа повторных запусков
	E.S E.CPU	E.S/ E.CPU	Ошибка центрального процессора
	E.CDO	E.CDO*	Превышение допустимого выходного тока
	E.IOH	E.IOH*	Перегрев включающего сопротивления
	E.AIE	E.AIE*	Ошибка аналогового входа
E.SAF	E.SAF*	Ошибка в цепи безопасности	

\* Если при применении панели управления FR-PU04 возникает одна из ошибок "E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE или E.SAF, показывается индикация "Ошибка 14".

---

---

# А ПРИЛОЖЕНИЕ

---

---

## А.1 Требования европейских директив

---

### А.1.1 Директива об электромагнитной совместимости

- Наше мнение о транзисторных преобразователях частоты и директиве по электромагнитной совместимости  
Транзисторный преобразователь частоты представляет собой прибор, устанавливаемый в распределительном шкафу и служащий (совместно с другими приборами) для управления машинами или установками. Поэтому директива об электромагнитной совместимости не относится непосредственно к преобразователям частоты и транзисторные преобразователи частоты не маркируются знаком "CE". (Знак "CE" на преобразователях частоты означает соответствие директиве по установкам низкого напряжения) CEMEP
- Соответствие  
Директива по электромагнитной совместимости не относится непосредственно к преобразователю частоты. Однако эта директива относится к машинам и установкам, в которых используется преобразователь частоты. Эти машины и установки должны иметь знак "CE". "EMC Installation Guidelines" BCN-A21041-202
- Монтаж  
При монтаже преобразователя частоты соблюдайте следующие указания:
  - Используйте сетевой фильтр, отвечающий европейским директивам.
  - Для подключения двигателя используйте экранированные кабели или проложите кабели в металлических каналах. Заземлите экран на двигателе и на преобразователе. Провод заземления должен быть как можно короче.
  - Установите в питающей или управляющей проводке сетевой фильтр и фильтр данных, в зависимости от требований. Подробную информацию о европейских предписаниях, в том числе информацию о помехоподавляющих фильтрах, вы найдете в технической документации "EMC Installation Guidelines" (BCN-A21041-202). Пожалуйста, свяжитесь с вашим региональным торговым представителем.

### А.1.2 Директива по низкому напряжению

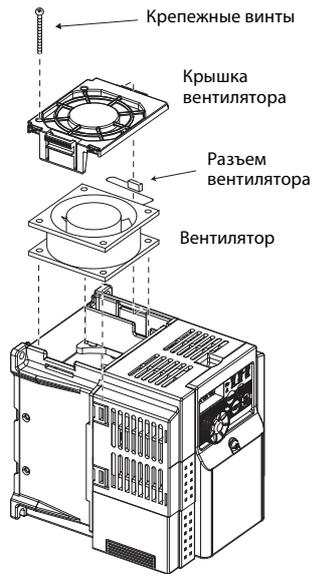
Мы подтверждаем, что наши преобразователи FR-D700 как изделия соответствуют Директиве в отношении низкого напряжения и стандарту EN 61800-5-1, и устанавливаем маркировку CE на преобразователи.

#### Предписания

- Если в вашей установке нормы требуют применять устройство защиты от токов повреждения (residual current device, RCD), то его необходимо выбрать в соответствии со стандартом DIN VDE 0100-530 следующим образом:  
Для однофазного преобразователя частоты – по выбору тип "А" или "В"  
Для трехфазного преобразователя частоты – только тип "В" (с универсальной чувствительностью)
  - При выборе устройства защиты от токов повреждения (RCD) следует учитывать токи утечки, обусловленные сетевым фильтром, длиной экранированной проводки двигателя и тактовой частотой.
  - При подключении трехфазной цепи с помощью выключателей, не имеющих функции мгновенного включения, кратковременная несимметричность нагрузки может привести к нежелательному срабатыванию устройства защиты от токов повреждения (RCD). В этом случае рекомендуется либо применять устройство защиты от токов повреждения (RCD) типа "В" с задержкой срабатывания, либо обеспечить одномоментное подключение трех фаз с помощью силового контактора.
- Если вы не применяете устройство защиты от токов повреждения, предусмотрите между преобразователем частоты и прочей аппаратурой двойную или усиленную изоляцию или установите трансформатор между главным напряжением питания и преобразователем частоты.
- Не применяйте защитные устройства, работающие от остаточного тока (RCD) в качестве устройств защиты от поражения электрическим током без заземления оборудования. Надежно заземлите оборудование.
- Прокладывайте проводку клеммы заземления независимо. (Не подсоединяйте два или несколько кабелей к одной клемме.)
- Используйте кабели размеров, указанные на *стр. 6*, при следующих условиях.
  - Температура окружающей среды: максимум 40 °CЕсли условия отличны от описанных выше, выберите соответствующий провод в соответствии с EN 60204, Приложение С, таблица 5.
- При затягивании винтов будьте осторожны, чтобы не повредить резьбу.
- Для использования в качестве изделия, соответствующего Директиве в отношении низкого напряжения, используйте ПВХ-кабель, размер которого указан на *стр. 6*.
- Используйте автоматический выключатель в литом корпусе и электромагнитный контактор, соответствующие стандартам EN или IEC.
- Эксплуатируйте преобразователь в соответствии с предписаниями для категории перенапряжения II (применима независимо от заземления сети) или категории перенапряжения III (применима для сети с заземленной нейтралью), установленными в стандарте IEC 664.
- Если преобразователи FR-D700 эксплуатируются в окружающей среде со степенью загрязненности 3, их необходимо установить в шкаф с классом защиты не менее IP54.

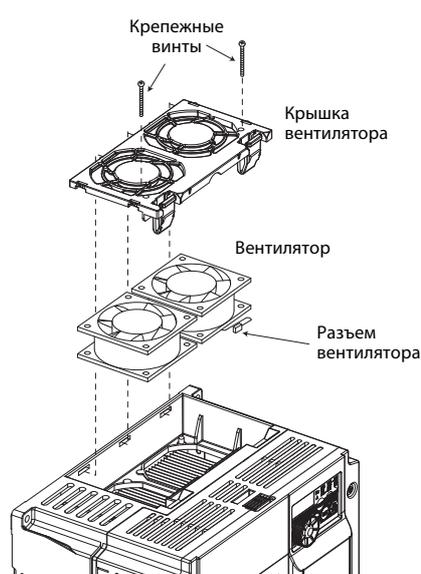
- Если преобразователи FR-D700 (IP20) эксплуатируются вне шкафа в окружающей среде со степенью загрязненности 2, смонтируйте кожух вентилятора с помощью соответствующих винтов.

FR-D720S-070 и 100, FR-D740-080 или ниже



Пример FR-D740-036

FR-D740-120 или выше



Пример FR-D740-160

- На входах и выходах преобразователя используйте кабели, тип и длина которых отвечают приложению "С" стандарта EN 60204.
- Рабочая мощность релейных выходов (клеммы с обозначениями А, В, С) должна составлять 30 В пост.тока, 0,3 А. (В стандартном случае релейные выходы изолированы от внутренней цепи преобразователя.)
- Клеммы цепи управления на стр. 4 являются безопасно изолированными от цепи электропитания.

### Окружающая среда

	При работе	При хранении	При транспортировке
Температура окружающей среды	От -10 °С до + 50 °С	От -20 °С до +65 °С	От -20 °С до +65 °С
Влажность окружающей среды	Отн. влажность 90 % или ниже	Отн. влажность 90 % или ниже	Отн. влажность 90 % или ниже
Максимальная высота	1000 м	1000 м	10000 м

### Защита соединительных проводов

Используйте предохранители класса Т, имеющие сертификат UL, и выполните ответвления на основе следующих таблиц.

FR-D720S-□□□-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Номинальное напряжение [В]		240 В или выше					
Ном. ток [А] *	Без реактивного элемента коррекции коэффициента мощности (cos φ)	15	20	20	30	40	60
	С реактивным элементом коррекции коэффициента мощности (cos φ)	15	20	20	20	30	50

FR-D740-□□□-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Номинальное напряжение [В]		480 В или выше						
Ном. ток [А] *	Без реактивного элемента коррекции коэффициента мощности (cos φ)	6	10	15	20	30	40	70
	С реактивным элементом коррекции коэффициента мощности (cos φ)	6	10	10	15	25	35	60

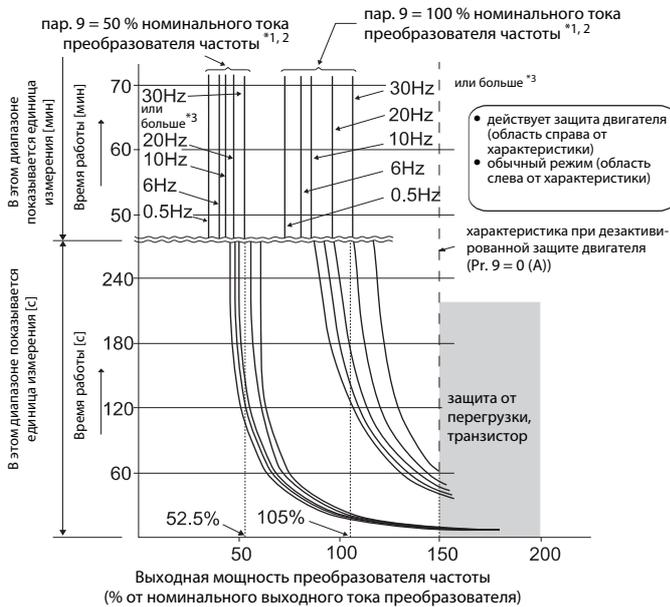
\* Максимально допустимое значение по US National Electrical Code. Точную величину необходимо выбрать для каждой установки.



### Защита электродвигателя от перегрузки

Если в качестве защиты электродвигателя от перегрузки вы используете настройку тока электрической защиты электродвигателя, введите номинальный ток электродвигателя в параметре пар. 9 "Настройка тока для электр. защиты электродвигателя".

На следующей иллюстрации показаны характеристики защиты электродвигателя от перегрузки.



Функция защиты электродвигателя определяет частоту и ток электродвигателя. В зависимости от обоих этих факторов и номинального тока электродвигателя, при перегрузке электронное устройство защиты активирует защитные функции.

При использовании электродвигателя с принудительной вентиляцией параметр 71 следует установить на значения "1, 13, 50 или 53", чтобы использовать полный диапазон регулирования частоты вращения без теплового деклассирования электродвигателя. Затем параметр 9 устанавливается на номинальный ток.

\*1 Действительно для настройки 50 % от номинального тока преобразователя частоты.

\*2 Процентное значение относится к номинальному выходному току преобразователя частоты, а не к номинальному току электродвигателя.

\*3 Эта характеристика действительна также при выборе электродвигателя с принудительной вентиляцией и эксплуатации на частоте, большей или равной 6 Гц.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Функция электронной защиты электродвигателя сбрасывается при сбросе преобразователя частоты путем выключения и повторного включения электропитания или путем подачи сигнала RESET. Поэтому избегайте ненужных сбросов и выключения преобразователя частоты.
- Если к одному преобразователю частоты подключены несколько электродвигателей, то достаточная тепловая защита электродвигателя не обеспечивается. В этом случае следует отключить внутренний выключатель защиты электродвигателя. Тепловую защиту электродвигателя необходимо обеспечить путем установки дополнительной внешней защиты каждого электродвигателя (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- При большом расхождении мощности между преобразователем частоты и электродвигателем и малом значении этого параметра достаточная тепловая защита электродвигателя не обеспечивается. Тепловую защиту электродвигателя необходимо обеспечить путем установки дополнительной внешней защиты электродвигателя (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- Тепловую защиту специальных электродвигателей следует обеспечить путем установки дополнительной внешней защиты (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- Если ток электронной защиты двигателя настроен на значение менее 5 % от номинального тока преобразователя частоты, функция защиты двигателя не действует.

### А.1.3 Параметры короткого замыкания

- Класс напряжения 200 В  
Преобразователи частоты можно применять в сетях, среднеквадратическое значение симметричного тока в которых составляет не более 5 кА а напряжение питания не более 264 В.
- Класс напряжения 400 В  
Преобразователи частоты можно применять в сетях, среднеквадратическое значение симметричного тока в которых составляет не более 5 кА и напряжение питания не более 528 В.

## A.2 Сертификация UL и cUL

(UL 508C, CSA C22.2 No.14)

### A.2.1 Общее указание по безопасности

Прежде чем приступать к монтажу электропроводки или техническому обслуживанию, необходимо отключить сетевое напряжение и выждать не меньше 10 минут. Это время необходимо для того, чтобы после отключения сетевого напряжения конденсаторы успели разрядиться до безопасного уровня напряжения. Проверьте измерительным прибором остаточное напряжение между клеммами + и -. Выполнение электромонтажных работ на необесточенной аппаратуре может привести к удару током

### A.2.2 Установка

В соответствии с сертификатом UL, преобразователь частоты FR-D700 EC является прибором, предусмотренным для эксплуатации в шкафу.

Сконструируйте кожух таким образом, чтобы температура окружающей среды преобразователя, влажность и атмосферное давление соответствовали его техническим характеристикам. (См. стр. 2)

#### Защита соединительных проводов

Для установки в США следует обеспечить защиту ответвленных цепей в соответствии с Национальным электротехническим кодексом и всеми применимыми местными кодексами.

Для установки в Канаде следует обеспечить защиту ответвленных цепей в соответствии с Канадским электротехническим кодексом и всеми применимыми местными кодексами.

Используйте предохранители класса T, имеющие сертификат UL, или более быстрые предохранители с требуемыми данными. Выполните ответвления в соответствии со следующими таблицами.

FR-D720S-□□□-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Номинальное напряжение [В]		240 В или выше					
Ном. ток [А] *	Без реактивного элемента коррекции коэффициента мощности (cos φ)	15	20	20	30	40	60
	С реактивным элементом коррекции коэффициента мощности (cos φ)	15	20	20	20	30	50

FR-D740-□□□-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Номинальное напряжение [В]		480 В или выше						
Ном. ток [А] *	Без реактивного элемента коррекции коэффициента мощности (cos φ)	6	10	15	20	30	40	70
	С реактивным элементом коррекции коэффициента мощности (cos φ)	6	10	10	15	25	35	60

\* Максимально допустимое значение по US National Electrical Code. Точную величину необходимо выбрать для каждой установки.

### A.2.3 Параметры короткого замыкания

- 200-вольтный класс

Преобразователи частоты можно применять в сетях, способных поставлять не более 100 кА (среднеквадратическое значение, симметричный ток) и максимум 264 В.

- 400-вольтный класс

Преобразователи частоты можно применять в сетях, способных поставлять не более 100 кА (среднеквадратическое значение, симметричный ток) и максимум 528 В.

### A.2.4 Подключение питания и двигателя

- Используйте медный кабель, рассчитанный на рабочую температуру до 75 °С.
- Затягивайте винты клемм с заданными моментами затяжки. Плохо закрепленные винты могут стать причиной коротких замыканий или неисправностей. Слишком сильная затяжка винтов может стать причиной коротких замыканий, неисправностей или повреждения преобразователя.
- Используйте кабельные наконечники с круглым отверстием, сертифицированные по UL. Для их крепления используйте обжимные клещи, рекомендованные изготовителем клеммной колодки.

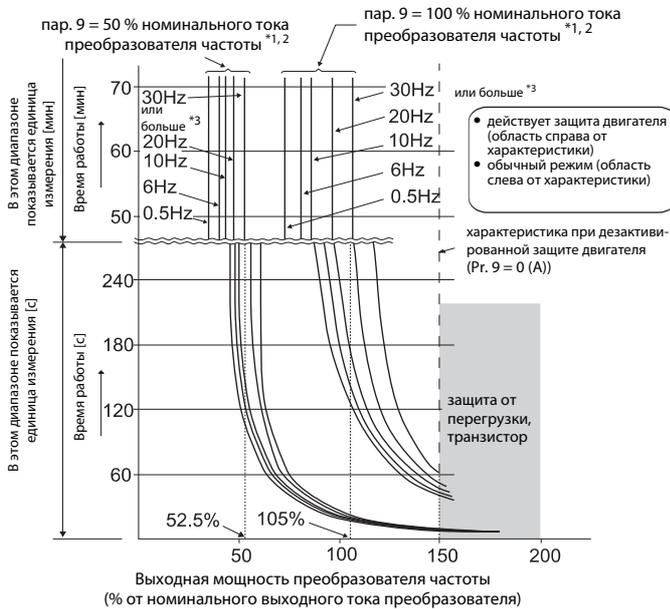


### A.2.5 Защита электродвигателя от перегрузки

Преобразователи частоты FR-D700 имеют сертифицированную по UL, внутреннюю электронную функцию защиты электродвигателя.

Если в качестве защиты электродвигателя от перегрузки вы используете настройку тока электрической защиты электродвигателя, введите номинальный ток электродвигателя в параметре пар.9 "Настройка тока для электр. защиты электродвигателя".

На следующей иллюстрации показаны характеристики защиты электродвигателя от перегрузки.



Функция защиты электродвигателя определяет частоту и ток электродвигателя. В зависимости от обоих этих факторов и номинального тока электродвигателя, при перегрузке электронное устройство защиты активирует защитные функции.

При использовании электродвигателя с принудительной вентиляцией параметр 71 следует установить на значения "1, 13, 50 или 53", чтобы использовать полный диапазон регулирования частоты вращения без теплового декласирования электродвигателя. Затем параметр 9 устанавливается на номинальный ток.

<sup>\*1</sup> Действительно для настройки 50 % от номинального тока преобразователя частоты.

<sup>\*2</sup> Процентное значение относится к номинальному выходному току преобразователя частоты, а не к номинальному току электродвигателя.

<sup>\*3</sup> Эта характеристика действительна также при выборе электродвигателя с принудительной вентиляцией и эксплуатации на частоте, большей или равной 6 Гц.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Функция электронной защиты электродвигателя сбрасывается при сбросе преобразователя частоты путем выключения и повторного включения электропитания или путем подачи сигнала RESET. Поэтому избегайте ненужных сбросов и выключения преобразователя частоты.
- Если к одному преобразователю частоты подключены несколько электродвигателей, то достаточная тепловая защита электродвигателя не обеспечивается. В этом случае следует отключить внутренний выключатель защиты электродвигателя. Тепловую защиту электродвигателя необходимо обеспечить путем установки дополнительной внешней защиты каждого электродвигателя (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- При большом расхождении мощности между преобразователем частоты и электродвигателем и малом значении этого параметра достаточная тепловая защита электродвигателя не обеспечивается. Тепловую защиту электродвигателя необходимо обеспечить путем установки дополнительной внешней защиты электродвигателя (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- Тепловую защиту специальных электродвигателей следует обеспечить путем установки дополнительной внешней защиты (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- Если ток электронной защиты двигателя настроен на значение менее 5 % от номинального тока преобразователя частоты, функция защиты двигателя не действует.

## Относительно компакт-диска

- Авторское право и другие права на прилагаемый компакт-диск принадлежат Mitsubishi Electric Corporation.
- Никакая часть этого компакт-диска не может копироваться или воспроизводиться без разрешения Mitsubishi Electric Corporation.
- Технические характеристики этого CD ROM могут быть изменены без предупреждения.
- Мы не несем ответственности за любой ущерб и потерянную прибыль, ставшие следствием использования этого компакт-диска.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation в Соединенных Штатах и/или других странах. Adobe и Acrobat являются зарегистрированными торговыми марками Adobe Systems Incorporated. Pentium является зарегистрированной торговой маркой Intel Corporation в Соединенных Штатах и/или других странах. Mac Pentium является зарегистрированной торговой маркой Apple Computer, Inc., U.S.A. PowerPC Pentium является зарегистрированной торговой маркой International Business Machines Corporation. Другие компании и торговые марки, упоминаемые здесь, являются торговыми марками и зарегистрированными торговыми марками своих соответствующих владельцев.
- Гарантия
  - Мы не предоставляем гарантии от дефектов данного компакт-диска и связанных с ним документов.
  - Мы не несем ответственности за потерю данных компакт-диска.
- Acrobat Reader  
Для использования Acrobat Reader, содержащегося на этом компакт-диске, пожалуйста, следуйте условиям использования, установленным Adobe System Incorporated.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Это компакт-диск, предназначенный для использования на персональном компьютере. Не пытайтесь воспроизводить его на обычных устройствах воспроизведения аудио компакт-дисков. Высокий уровень громкости может повредить слух и динамики.

При запуске компакт-диска в ОС Windows

Операционная среда

Для чтения инструкции, содержащейся на компакт-диске, требуется наличие следующей системы:

Объект	Характеристики
ОС	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 с Service Pack 6, Windows 2000 с Service Pack 2, Windows XP Professional или Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
ЦПУ	Процессор Intel Pentium
Память	64 МБ RAM
Жесткий диск	24 МБ доступного дискового пространства
Устройство чтения компакт-дисков	Скорость 2 x, рекомендуется скорость 4 x
Монитор	800 x 600 точек или больше
Программное приложение	ПО Acrobat Reader 4.05 или выше (На этом компакт-диске имеется Acrobat Reader 5.0. Установите Acrobat Reader с этого компакт-диска или загрузите Acrobat Reader из Интернета)

Метод использования этого компакт-диска:

- Процедура установки Acrobat Reader 5.0
  - 1 Запустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-дисков.
  - 2 Если программа Acrobat Reader не установлена на Вашем компьютере, автоматически появляется экран установки Acrobat Reader.
  - 3 Установите в соответствии с инструкцией экрана установки Acrobat Reader.

Установка вручную

  - 1 Зпустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-дисков.
  - 2 Выберите привод устройства чтения компаки-дисков (например: дисковод D) в "My computer" и нажмите на правую кнопку мыши. Затем нажмите "Открыть" в контекстном меню.
  - 3 Откройте папку "WINDOWS" в папке "ACROBAT" в открытой папке и запустите на выполнение программу AR505ENU.EXE.
  - 4 Установите в соответствии с инструкцией на экране установки Acrobat Reader.
- Как читать инструкцию
  - 1 Запустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-дисков.
  - 2 Автоматически открывается .PDF-файл "700 series documentation".
  - 3 Нажмите на имя PDF-файла, соответствующее руководству, которое Вы хотите прочитать в перечне "INSTRUCTION MANUAL".
  - 4 Открывается руководство в формате PDF, на которое Вы нажали.

Открытие этого компакт-диска вручную

  - 1 Запустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-дисков.
  - 2 Выберите привод устройства чтения компаки-дисков (например: дисковод D) в "My computer" и нажмите на правую кнопку мыши. Затем нажмите "Открыть" в контекстном меню.
  - 3 Откройте файл "INDEX.PDF" в открытой папке.
  - 4 Открывается PDF-файл "700 series documentation". Действуйте согласно с указаниями, начиная с пункта "Как читать инструкцию".

При запуске компакт-диска в ОС Macintosh

Объект	Характеристики
ОС	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, or Mac OS X* (* Некоторые функции могут быть не доступными.)
ЦПУ	Процессор PowerPC
Память	64 МБ RAM
Жесткий диск	24 МБ доступного дискового пространства
Устройство чтения компакт-дисков	Скорость 2 x, рекоендуется скорость 4 x
Монитор	800 x 600 точек или больше
Программное приложение	ПО Acrobat Reader 4.05 или выше (На этом компакт-диске имеется Acrobat Reader 5.0. Установите Acrobat Reader с этого компакт-диска или загрузите Acrobat Reader из Интернета)

- Метод использования этого компакт-диска:
  - 1 Запустите Macintosh и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-дисков.
  - 2 Дважды щелкните на значке компакт-диска на рабочем столе для того, чтобы открыть устройство чтения компакт-дисков.
  - 3 Откройте папку "MacOS" в папке "ACROBAT" в открытой папке и запустите на выполнение программу установщика Acrobat Reader Installer.
  - 4 Установите в соответствии с инструкций на экране установки Acrobat Reader.
- Как читать инструкцию
  - 1 Запустите Macintosh и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-дисков.
  - 2 Дважды щелкните на значке компакт-диска на рабочем столе для того, чтобы открыть устройство чтения компакт-дисков.
  - 3 Откройте "INDEX.PDF" в открытой папке.
  - 4 Открывается .PDF-файл "700 series documentation".
  - 5 Нажмите на имя PDF-файла, соответствующее руководству, которое Вы хотите прочитать в перечне "INSTRUCTION MANUAL".
  - 6 Открывается выбранное Вами руководство в формате PDF

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. /// РОССИЯ /// Москва /// Космодамианская наб. 52, стр. 3**  
**Тел.: +7 495 721-2070 /// Факс: +7 495 721-2071 /// [automation@mer.mee.com](mailto:automation@mer.mee.com) /// [www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)**