

# Преобразователи частоты

Руководство по установке

## FR-A741-5.5K-55K



Благодарим вас за выбор преобразователя Mitsubishi Electric.  
Для безошибочного использования преобразователя прочтите это руководство, а также руководство по преобразователям частоты серии FR-A701.  
Для эксплуатации приборов необходимо хорошо знать аппаратную часть, профилактические меры безопасности и инструкции.  
Передайте это руководство конечному потребителю.

## Содержание

<b>1</b>	<b>УСТАНОВКА</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>РАЗМЕРЫ</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ЗАЩИТА СИСТЕМЫ ПРИ ВЫХОДЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗ СТРОЯ</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ</b> .....	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b> .....	<b>22</b>
<b>A</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	<b>24</b>

Дата составления	Артикул	Редакция
03/2009 pdp-dk		Первое издание

** Для максимальной безопасности**

- Преобразователи частоты Mitsubishi не предназначены для применения в сочетании с устройствами или системами, способными ставить под угрозу человеческую жизнь.
- Если вы хотели бы использовать этот прибор для таких задач или систем, как, например, перевозка людей, медицина, авиация и космонавтика, атомная энергия или подводный флот, просим проконсультироваться в представительстве Mitsubishi.
- Хотя при изготовлении качество этого прибора контролировалось строжайшим образом, мы настоятельно указываем на то, что если выход прибора из строя может привести к тяжелым несчастным случаям, вы должны принять дополнительные меры безопасности.
- Преобразователи частоты предназначены только для питания трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
- При поставке преобразователя частоты проверьте, относится ли имеющаяся инструкция по установке к поставленной модели преобразователя. Для этого сравните данные на табличке преобразователя с данными в инструкции по установке.

## Об указаниях по безопасности в этом руководстве

Перед установкой, первым вводом в эксплуатацию, инспектированием или техническим обслуживанием преобразователя полностью прочтите нижеследующее руководство по установке. Эксплуатируйте преобразователь только в том случае, если вы знаете его оснащение, предписания по безопасности и правила обращения. В руководстве по установке встречаются два вида указаний по безопасности, выделенных словами "ОПАСНОСТЬ" и "ВНИМАНИЕ".



### ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни и здоровья пользователя, если не будут приняты соответствующие меры предосторожности.



### ВНИМАНИЕ

Указание на возможность повреждения прибора, иного имущества, а также опасные состояния, если не будут приняты соответствующие меры безопасности.

В зависимости от обстоятельств, несоблюдение предупреждений  **ВНИМАНИЕ** также может иметь тяжелые последствия. Во избежание травм обязательно соблюдайте все профилактические меры безопасности.

## Защита от электричества

### ОПАСНОСТЬ

- Переднюю крышку и кабельный ввод демонтируйте только при отключенном состоянии преобразователя частоты и электропитания. Несоблюдение может привести к удару током.
- Во время эксплуатации преобразователя передняя крышка должна быть смонтирована. Силовые клеммы и открыты контакты находятся под высоким напряжением, опасным для жизни. Прикосновение к ним может привести к удару током.
- Даже если напряжение выключено, переднюю крышку следует демонтировать только для подключения электропроводки или инспекции. Прикосновение к токоведущим проводам может привести к удару током.
- Прежде чем приступать к монтажу электропроводки или техническому обслуживанию, необходимо отключить сетевое напряжение и выждать как минимум 10 минут. Это время необходимо для того, чтобы после отключения сетевого напряжения конденсаторы успели разрядиться до безопасного уровня напряжения.
- Преобразователь частоты необходимо заземлить. Заземление должно отвечать общенациональным и местным правилам безопасности и предписаниям (JIS, NEC раздел 250, IEC 536 класс 1 и прочие стандарты).
- Монтаж и инспектирование электропроводки разрешается доверять только электрику признанной квалификации, знающему стандарты безопасности в технике автоматизации.
- Для монтажа электропроводки преобразователь частоты должен быть окончательно смонтирован. Несоблюдение может привести к удару током.
- Панелью управления преобразователя пользуйтесь только сухими руками. Несоблюдение может привести к удару током.
- Избегайте сильного растягивания, изгибания, защемления и больших нагрузок на провода. Несоблюдение может привести к удару током.
- Демонтируйте охлаждающие вентиляторы только при отключенном питании.
- Не дотрагивайтесь до плат мокрыми руками. Несоблюдение может привести к удару 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.

## Защита от огня

### ВНИМАНИЕ

- Монтируйте преобразователь только на огнестойких материалах, например, металле или бетоне. Чтобы исключить какую-либо возможность прикосновения к радиатору с задней стороны преобразователя, в монтажной поверхности не должно иметься никаких отверстий. Монтаж на неогнестойких материалах может привести к пожару.
- Если преобразователь повредился, отключите электропитание. Длительный большой ток может привести к возгоранию.
- Если вы применяете тормозной резистор, предусмотрите схему, отключающую электропитание при появлении сигнализации о неисправности. В противном случае тормозной резистор может сильно перегреться из-за неисправности тормозного транзистора или т. п. – опасность возгорания.
- Не подключайте тормозной резистор непосредственно к клеммам постоянного тока "+" и "-". Это может привести к возгоранию и повреждению преобразователя частоты. Температура поверхности тормозных резисторов может намного превышать 100 °C (кратковременно). Предусмотрите подходящую защиту от прикосновения, а также достаточные расстояния от других приборов или деталей установки.

## Защита от повреждений

### ВНИМАНИЕ

- Напряжение на отдельных клеммах не должно превышать значения, указанные в руководстве. В противном случае прибор может повредиться.
- Убедитесь в том, что все провода подключены к правильным клеммам. В противном случае прибор может повредиться.
- Выполняя все соединения, обращайте внимание на правильную полярность. В противном случае прибор может повредиться.
- Не дотрагивайтесь до преобразователя частоты, если он включен, а также вскоре после выключения электропитания. Поверхность может быть очень горячей – опасность ожога.

## Прочие профилактические меры

Во избежание неисправностей, повреждений, ударов током и т. п., соблюдайте следующие пункты:

## Транспортировка и установка

### ВНИМАНИЕ

- Во избежание повреждения преобразователя используйте правильные подъемные средства для его транспортировки.
- Не штабелируйте упакованные преобразователи более высокими стопами, чем это разрешено.
- Убедитесь в том, что место монтажа выдержит вес преобразователя. Соответствующие указания имеются в руководстве по эксплуатации.
- Запрещается эксплуатировать преобразователь при отсутствии некоторых деталей или с поврежденными деталями – это может привести к выходу преобразователя из строя.
- Никогда не захватывайте преобразователь частоты за переднюю крышку или элементы управления. От этого преобразователь может повредиться.
- Не ставьте на преобразователь тяжелые предметы.
- Монтируйте преобразователь только в допустимом монтажном положении.
- Следите за тем, чтобы в преобразователь не могли попасть электропроводящие предметы (например, винты) или воспламеняющиеся вещества, например, масло.
- Избегайте сильных ударов или иных нагрузок на преобразователь, так как он является прецизионным прибором.
- Эксплуатация преобразователя частоты возможна только при следующих окружающих условиях:

Окруж. среда	Температура окруж. воздуха	от -10 °C до +50 °C (без образования льда в приборе)
	Доп. отн. влажность воздуха	макс. 90 % (без образования конденсата)
	Температура хранения	от -20 °C до +65 °C <sup>①</sup>
	Условия окружающей среды	только для помещений (без агрессивных газов, масляного тумана, пыли и грязи)
	Высота установки	макс. 1000 м над уровнем моря
	Вибрации	макс. 5.9 м/с <sup>2</sup>

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

## Монтаж электропроводки

### ВНИМАНИЕ

- Не подключайте к выходам преобразователя устройства, не допущенные фирмой Mitsubishi для этой цели (например, конденсаторы для улучшения cos φ). Направление вращения двигателя соответствует командам направления вращения (STF, STR) только в том случае, если соблюден порядок чередования фаз (U, V, W).


## Диагностика и настройка

### ВНИМАНИЕ

- Перед вводом в эксплуатацию настройте параметры. Ошибочное параметрирование может привести к непредсказуемым реакциям привода.

## Эксплуатация

### ОПАСНОСТЬ

- Если активирован автоматический перезапуск, то во время сигнализации о неисправности не находитесь в непосредственной близости от машин. Привод может внезапно снова запуститься.
- Клавиша  отключает выход преобразователя только в том случае, если активирована соответствующая функция. Установите отдельный аварийный выключатель (выключение напряжения питания, управление механическим тормозом и т. д.).
- Прежде чем выполнять сброс преобразователя после сигнализации, убедитесь в том, что пусковой сигнал выключен. В противном случае электродвигатель может неожиданно запуститься.
- Имеется возможность запуска и останова преобразователя через последовательный интерфейс или по промышленной коммуникационной сети. В зависимости от выбранной настройки параметра коммуникации существует опасность того, что при неисправности в системе коммуникации или проводке передачи данных вращающийся привод уже не удастся остановить с их помощью. В этом случае обязательно предусмотрите дополнительную защитную аппаратуру (например, блокировку регулятора по управляющему сигналу, внешний контактор для управления двигателем или т. п.), чтобы иметь возможность остановить привод. Операторов и технический персонал следует однозначно и недвусмысленно предупредить о существовании такой опасности.
- Если во время регулирования крутящего момента (бессенсорное векторное управление) активируется предварительное возбуждение (сигналы LX и X13), то двигатель может запуститься на низкой частоте вращения, даже если пускового сигнала (STF или STR) не имеется. Кроме того, при наличии пускового сигнала двигатель вращается с низкой скоростью, даже если ограничение частоты вращения установлено на 0. Активируйте предварительное возбуждение только в том случае, если вы уверены, что вращающийся двигатель не представляет никакой опасности.
- Подключаемой нагрузкой должен быть трехфазный асинхронный электродвигатель. При подключении иных нагрузок могут повредиться соответствующие устройства и сам преобразователь частоты.
- Не делайте никаких изменений в аппаратной части и аппаратно-программном обеспечении приборов.
- Не демонтируйте никакие детали, демонтаж которых не описан в этом руководстве. В противном случае преобразователь может повредиться.

### ВНИМАНИЕ

- Внутренняя электронная защита двигателя в преобразователе частоты не гарантирует защиты двигателя от перегрева. Поэтому предусмотрите как внешнюю защиту двигателя, так и элемент с положительным температурным коэффициентом.
- Для запуска и останова преобразователя частоты не используйте силовые контакторы со стороны сети, так как это сокращает срок службы аппаратуры.
- Во избежание электромагнитных помех применяйте помехоподавляющие фильтры и соблюдайте общепризнанные правила установки преобразователей частоты в отношении ЭМС.
- Примите меры против обратных воздействий на питающую сеть. Эти влияния могут повредить установки для компенсации реактивной мощности или вызвать перегрузку генераторов.
- Для питания от преобразователя частоты используйте двигатели, рассчитанные на питание от преобразователя частоты. (При питании от преобразователя частоты обмотка электродвигателя нагружается сильнее, чем при обычном питании от сети.)
- Перед повторным запуском после выполнения функции стирания параметров вы должны заново настроить необходимые для работы параметры, так как все параметры были сброшены на заводскую настройку.
- Преобразователь частоты может легко вырабатывать высокую частоту вращения. Прежде чем настраивать высокие частоты вращения, проверьте, рассчитаны ли подключенные двигатели и машины на высокие скорости вращения.
- Имеющаяся в преобразователе функция торможения постоянным током не пригодна для непрерывного удержания нагрузки. Для этой цели предусмотрите электромеханический удерживающий тормоз на электродвигателе.
- Прежде чем вводить в эксплуатацию долго хранившийся преобразователь, обязательно выполните инспекцию и тесты.
- Во избежание повреждения преобразователя электростатическим зарядом, перед прикосновением к преобразователю дотроньтесь до какого-либо металлического предмета.

## Аварийный останов

### ВНИМАНИЕ

- Примите подходящие меры для защиты двигателя и рабочей машины на случай выхода преобразователя из строя (например, установите удерживающий тормоз).
- Если сработал предохранитель на первичной стороне преобразователя частоты, проверьте, исправна ли электропроводка (короткое замыкание) и нет ли ошибки во внутренних соединениях и т. п. Выясните причину, устраните неисправность и лишь после этого снова включайте предохранитель.
- Если сработали защитные функции (т. е. преобразователь частоты отключился с сообщением о неисправности), следуйте указаниям по устранению неисправностей, имеющимся в руководстве по эксплуатации преобразователя частоты. После этого можно выполнить сброс преобразователя и возобновить его эксплуатацию.

## Техническое обслуживание, инспектирование и замена деталей

### ВНИМАНИЕ

- 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 частоты

### ВНИМАНИЕ

- Утилизируйте преобразователь как промышленные отходы.

## Общее примечание

На многих диаграммах и иллюстрациях преобразователь показан без крышек или частично открытым. Никогда не эксплуатируйте преобразователь в открытом состоянии. Работая с преобразователем, всегда закрывайте крышку и следуйте указаниям руководства.

# 1 УСТАНОВКА

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

## 1.1 Обозначение модели

FR - A741 - 5.5 - K

Символ	Класс напряжения	Символ	Числовое обозн.
A741	3-фазное 400 В	от 5.5 до 55	номинальная мощность двигателя [кВт]

Пример таблички данных

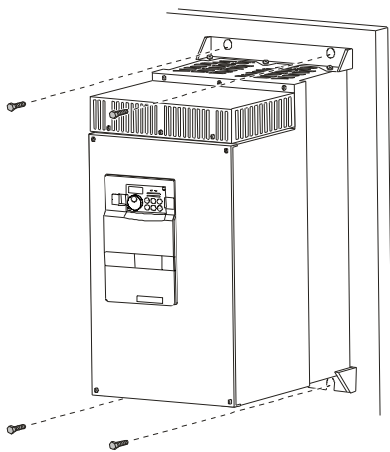
Табличка данных	
FR-A741-5.5-K	← Обозначение модели
SERIAL: XXXXXXXX	← Серийный номер

Пример таблички данных

Табл. данных		MITSUBISHI INVERTER	
Обозн. модели	→ MODEL	FR-A741-5.5-K	
Входные данные	→ INPUT	: XXXXX	
Выходные данные	→ OUTPUT	: XXXXX	
Серийный номер	→ SERIAL	:	
			PASSED

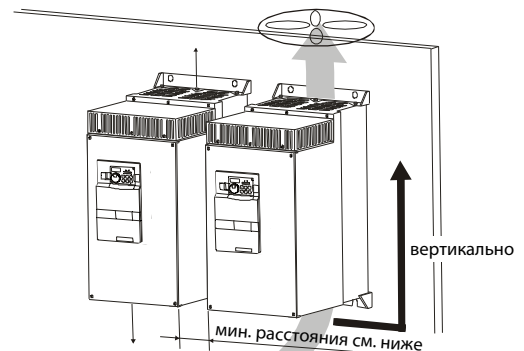
## 1.2 Монтаж

Крепление на монтажной панели распределительного шкафа

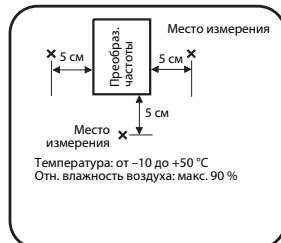


### Внимание

- Если рядом друг с другом устанавливаются несколько преобразователей частоты, то для достаточного охлаждения между ними должен быть выдержан минимально допустимый зазор.
- Преобразователь частоты монтируется только в вертикальном положении.

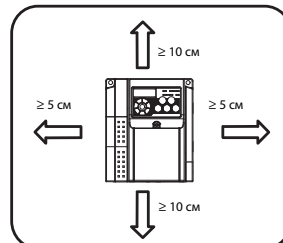


Температура и влажность окружающего воздуха

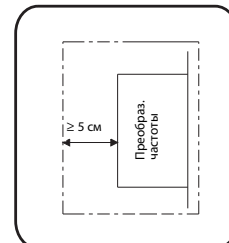


Соблюдайте минимальные расстояния. Если необходимо, примите меры для охлаждения.

Минимальные расстояния (вверху, внизу, сбоку)



Минимальное расстояние (спереди)





### 1.3 Общие профилактические меры безопасности

Прежде чем приступить к монтажу электропроводки или техническому обслуживанию, отключите сетевое напряжение и выждите 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.

### 1.4 Окружающие условия

Перед установкой проверьте следующие окружающие условия:

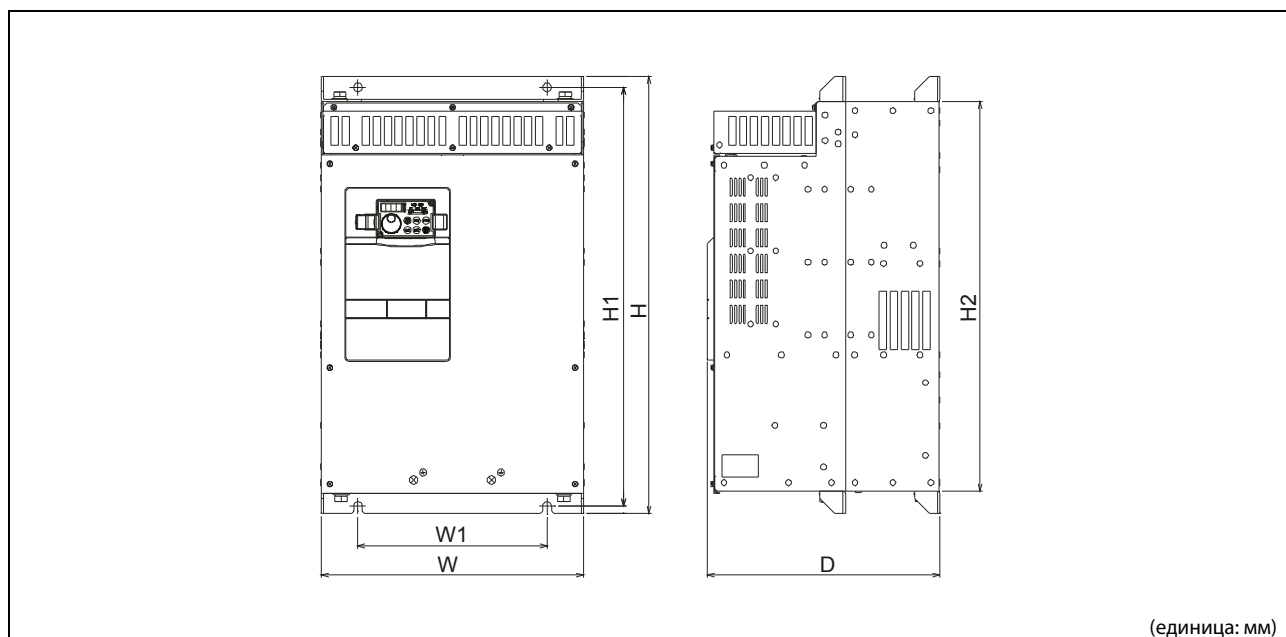
<b>Температура окружающего воздуха</b>	от -10°C до +50°C (без образования льда в приборе)
<b>Допустимая влажность воздуха</b>	отн. влажность макс. 90 % (без образования конденсата)
<b>Окружающие условия</b>	без агрессивных газов, масляного тумана, пыли и грязи
<b>Высота установки</b>	макс. 1000 м над уровнем моря
<b>Вибростойкость</b>	макс. 5.9 м/с <sup>2</sup>

#### ВНИМАНИЕ

- Монтируйте преобразователь только в вертикальном положении на жесткой поверхности. Закрепите преобразователь винтами.
- Оставьте между двумя преобразователями частоты достаточное расстояние и убедитесь в том, что возможно достаточное охлаждение.
- Место установки не должно находиться на прямом солнечном свете и не должно быть подвержено воздействию высокой температуры и высокой влажности воздуха.
- Ни в коем случае не устанавливайте преобразователь частоты в непосредственной близости от легко воспламеняющихся материалов.



## 2 РАЗМЕРЫ



(единица: мм)

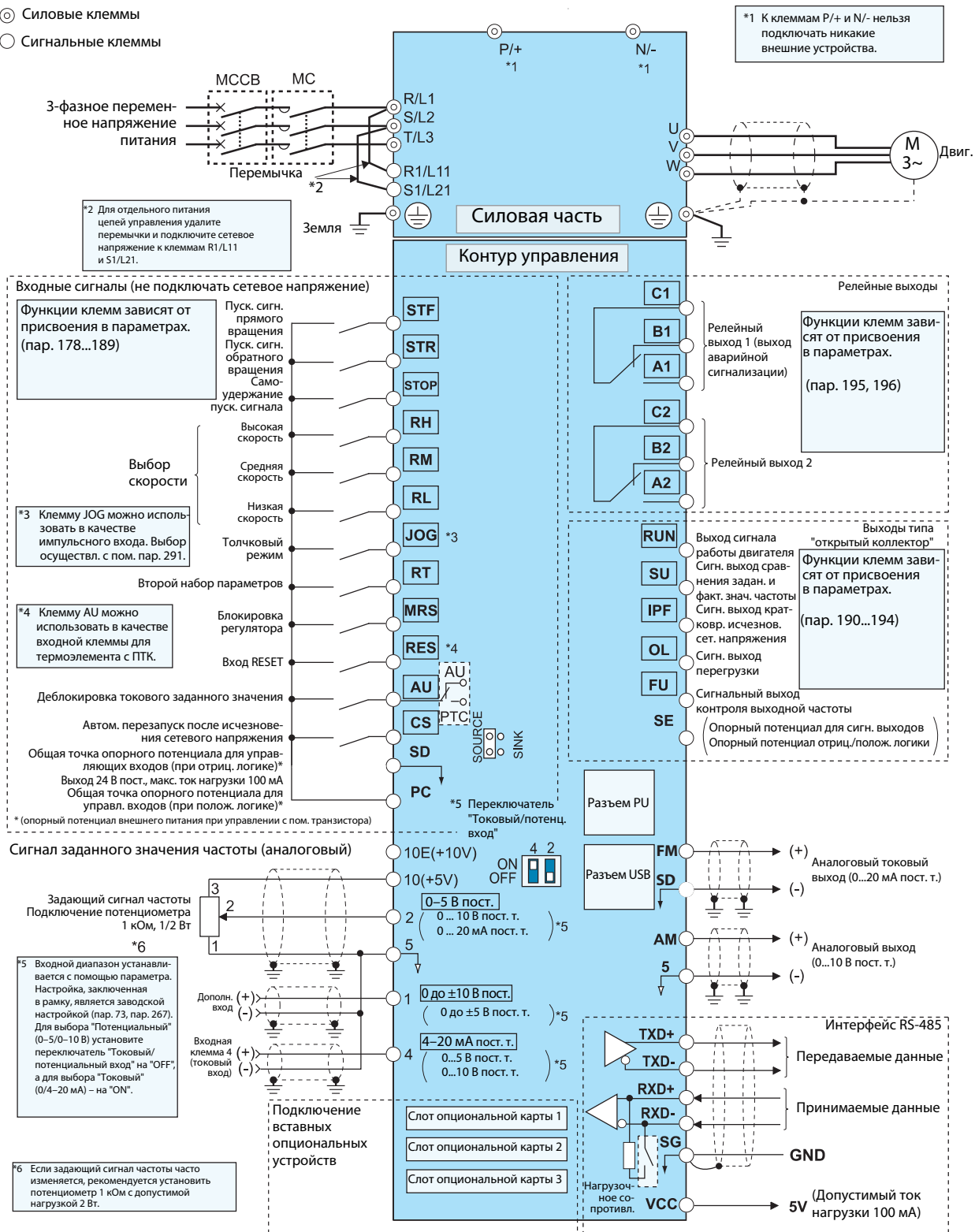
Преобразователь частоты	W	W1	H	H1	H2	D
FR-A741-5.5K	250	190	470	454	425	270
FR-A741-7.5K						
FR-A741-11K	300	220	600	575	540	294
FR-A741-15K						
FR-A741-18.5K	360	260	600	575	535	320
FR-A741-22K						
FR-A741-30K	450	350	700	675	635	340
FR-A741-37K	470	370	700	670	630	368
FR-A741-45K						
FR-A741-55K	600	480	900	870	830	405

# 3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

## 3.1 Монтаж электропроводки

Положительная логика

- Силовые клеммы
- Сигнальные клеммы

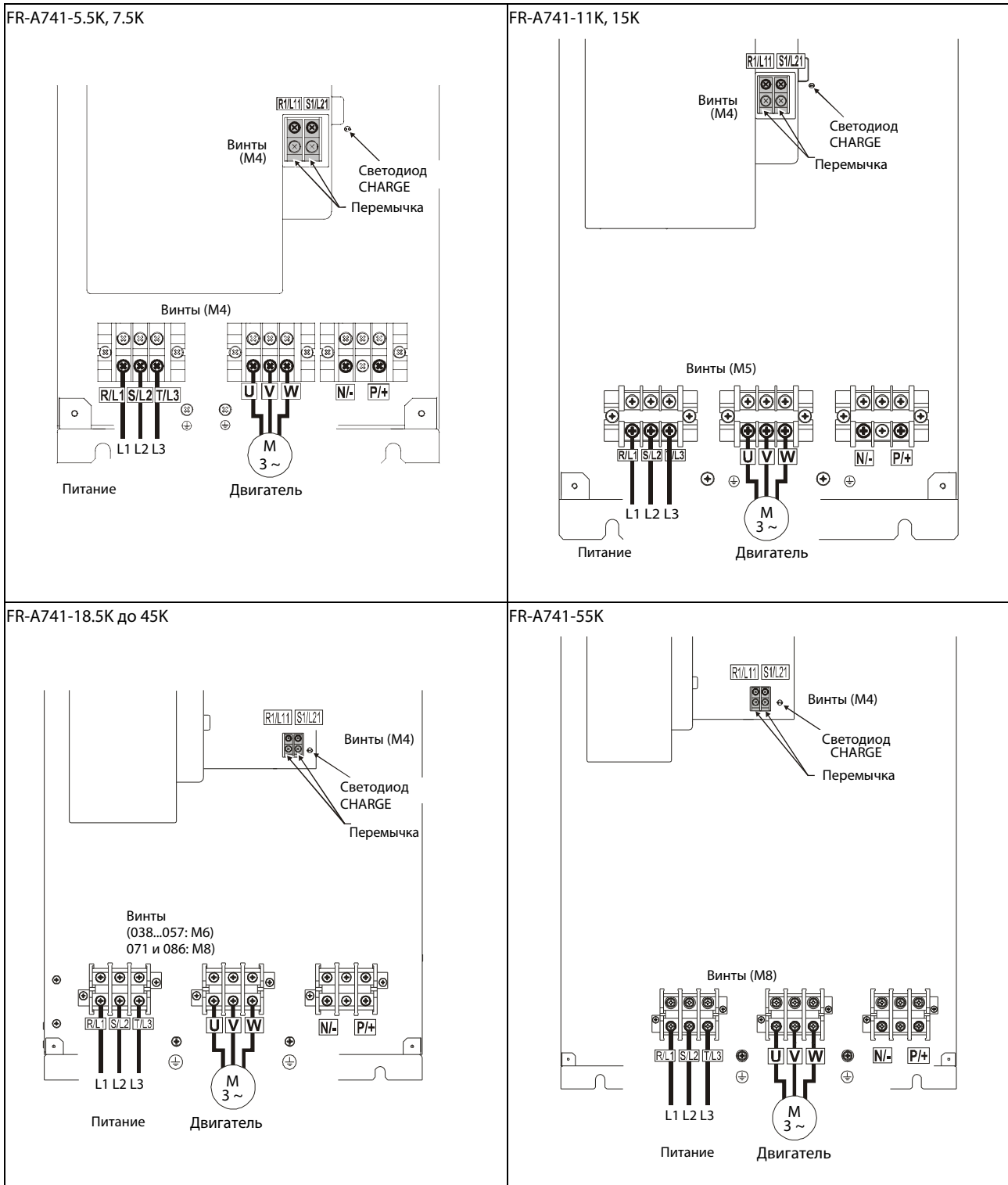


### ВНИМАНИЕ

- Для предотвращения индуктивных помех прокладывайте сигнальные провода на расстоянии не меньше 10 см от силовых кабелей.
- При работах по электрическому подключению следите за тем, чтобы в преобразователь не попали никакие посторонние электропроводящие предметы. Посторонние электропроводящие предметы (например, кусочки проводов или стружка от сверления монтажных отверстий) могут привести к неправильному функционированию, сигнализации и неполадкам.
- Обратите внимание на правильное состояние переключателя "Токовый/потенциальный вход". Неправильная настройка может привести к неправильному функционированию.

## 3.2 Силовые подключения

### 3.2.1 Разводка клемм и проводка



#### ВНИМАНИЕ

- Для подключения к сети должны использоваться клеммы R/L1, S/L2, T/L3. (Определенное чередование фаз сетевого напряжения соблюдать не требуется.) При подключении сетевого напряжения к клеммам U, V, W преобразователь необратимо повредится.
- Двигатель подключается к клеммам U, V, W.  
При подаче сигнала STF двигатель вращается по часовой стрелке (глядя на конец приводного вала).



### 3.3 Основы монтажа электропроводки

#### 3.3.1 Выбор размеров кабелей

Выберите кабели так, чтобы падение напряжения не превышало 2 %.

Если расстояние между двигателем и преобразователем большое, то в результате падения напряжения на кабеле двигателя может возникнуть потеря частоты вращения. Падение напряжения особенно сильно проявляется при низких частотах.

В следующей таблице перечислены примеры размеров кабеля для длины 20 м.

Соединения, моменты затяжки и применимые кабельные наконечники

Тип преобразователя частоты	Винтовые клеммы *1	Момент затяжки [Нм]	Кабельные наконечники	
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W
FR-A741-5.5K	M4	1.5	2-4	2-4
FR-A741-7.5K	M4	1.5	5.5-4	5.5-4
FR-A741-11K	M5	2.5	5.5-5	5.5-5
FR-A741-15K	M5	2.5	8-5	8-5
FR-A741-18.5K	M6	4.4	14-6	8-6
FR-A741-22K	M6	4.4	14-6	14-6
FR-A741-30K	M6	4.4	22-6	22-6
FR-A741-37K	M8	7.8	22-8	22-8
FR-A741-45K	M8	7.8	38-8	38-8
FR-A741-55K	M8	7.8	60-8	60-8

\*1 Указанный размер относится к клеммам R/L1, S/L2, T/L3, U, V и W, а также к клемме заземления.

Примеры размеров для длины кабеля 20 м

Тип преобразователя	Сечение провода								
	HIV [мм <sup>2</sup> ] *1			AWG [мм <sup>2</sup> ] *2			PVC [мм <sup>2</sup> ] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	Заземл. кабель	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	Заземл. кабель	
FR-A741-5.5K	2	2	3,5	12 (3.3)	14 (2.1)	2,5	2,5	4	
FR-A741-7.5K	3,5	3,5	3,5	12 (3.3)	12 (3.3)	4	4	4	
FR-A741-11K	5,5	5,5	8	10 (5.3)	10 (5.3)	6	6	10	
FR-A741-15K	8	8	8	8 (8.4)	8 (8.4)	10	10	10	
FR-A741-18.5K	14	8	14	6 (13.3)	8 (8.4)	16	10	16	
FR-A741-22K	14	14	14	6 (13.3)	6 (13.3)	16	16	16	
FR-A741-30K	22	22	14	4 (21.1)	4 (21.1)	25	25	16	
FR-A741-37K	22	22	14	4 (21.1)	4 (21.1)	25	25	16	
FR-A741-45K	38	38	22	1 (42.4)	2 (33.6)	50	50	25	
FR-A741-55K	60	60	22	1/0 (42.4/53.4)		50	50	25	

\*1 За основу взят материал кабеля HIV (600 В, класс 2, кабель с виниловой изоляцией), рассчитанный на максимальную рабочую температуру 75 °С. При этом принята температура окружающего воздуха макс. 50 °С и длина кабеля макс. 20 м.

\*2 Для преобразователей частоты от 5.5K до 45K за основу взят материал кабеля THHW, рассчитанный на максимальную рабочую температуру 75 °С. При этом принята температура окружающего воздуха макс. 40 °С и длина кабеля макс. 20 м.

Для преобразователя FR-A741-55K за основу взят материал кабеля THHN, рассчитанный на максимальную рабочую температуру 90 °С. Приведенные примеры размеров относятся к температуре окружающего воздуха макс. 40 °С и прокладыванию кабелей в кабельном канале. (Этот выбор применяется, в основном, в США (AWG = American Wire Gauge). Значения в скобках означают сечение проводника в мм<sup>2</sup>.)

\*3 Для преобразователей частоты от 5.5K до 45K за основу взят кабель с поливинилхлоридной оболочкой (PVC), рассчитанный на максимальную рабочую температуру 70 °С. При этом принята температура окружающего воздуха макс. 40 °С и длина кабеля макс. 20 м.

Для преобразователя FR-A741-55K за основу взят кабель с оболочкой из сшитого полиэтилена (XLPE), рассчитанный на максимальную рабочую температуру 90 °С. Приведенные примеры размеров относятся к температуре окружающего воздуха макс. 40 °С и прокладыванию кабелей в кабельном канале. (Этот выбор применяется, в основном, в Европе.)

#### ВНИМАНИЕ

- Затягивайте винты клемм с заданными моментами затяжки. Плохо затянутый винт может стать причиной коротких замыканий или неисправностей. Слишком сильно затянутый винт может стать причиной коротких замыканий или неисправностей, а также повредить преобразователь.
- Для подключения электропитания и двигателя используйте изолированные кабельные наконечники.

Падение напряжения можно рассчитать по следующей формуле:

$$\text{Падение напряжения [В]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{сопрот. провода [мОм/м]} \times \text{длина провода [м]} \times \text{ток [А]}}{1000}$$

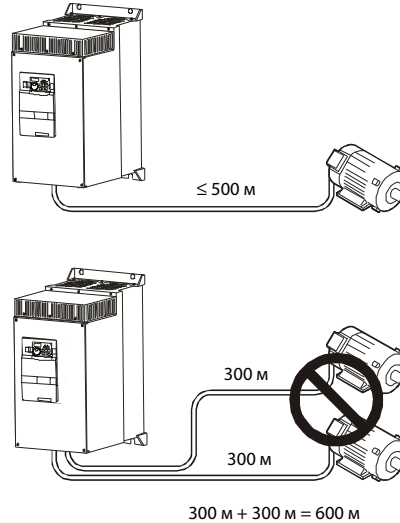
Если кабель имеет большую длину или из-за падения напряжения возникают проблемы в нижнем диапазоне частот, используйте кабель большего поперечного сечения.

### 3.3.2 Допустимая длина кабеля двигателя

При подключении одного или нескольких двигателей суммарная длина кабелей двигателя (двигателей) не должна превышать 500 м. При векторном управлении нельзя превышать длину 100 м.

Названные длины действительны при использовании неэкранированных кабелей двигателей. Если используются экранированные кабели, длину кабелей следует уменьшить вдвое. Учитывайте, что всегда имеется в виду вся длина кабеля, т. е. при параллельном соединении нескольких двигателей следует засчитать кабель каждого двигателя.

Допустимая длина кабеля двигателя



Учитывайте, что при питании трехфазных двигателей от преобразователя частоты обмотка двигателя нагружается существенно сильнее, чем при сетевом питании. Изготовитель двигателя должен допускать его питание 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 параметра 72 "Функция ШИМ" в зависимости от длины проводки двигателя.

	≤ 50 м	50...100 м	≥ 100 м
Тактовая частота	≤ 14.5 кГц	≤ 9 кГц	≤ 4 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 у регионального партнера Mitsubishi.

#### ВНИМАНИЕ

- В случае длинной проводки двигателей на преобразователь частоты могут влиять зарядные токи, обусловленные паразитными емкостями проводов. Это может привести к неправильному функционированию системы отключения при превышении тока, системы интеллектуального контроля выходного тока и системы защиты от опрокидывания двигателя, а также к неправильному функционированию или возникновению неисправностей в устройствах, подключенных к выходу преобразователя частоты. При ошибочном срабатывании функции быстрого ограничения тока не можно дезактивировать. (Информация о пар. 156 "Выбор ограничения тока" имеется в руководстве по эксплуатации.)
- Информация о пар. 72 "Функция ШИМ" имеется в руководстве по эксплуатации.

### 3.3.3 Подключение отдельного электропитания для управляющего контура (клеммы R1/L11, S1/L21)

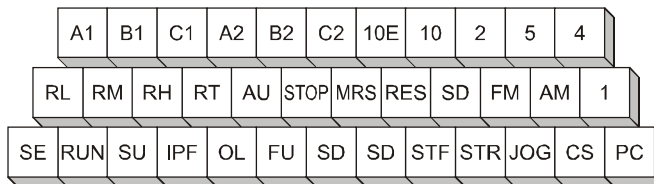
- Винтовые клеммы: M4
- Поперечное сечение проводника: 0.75 мм<sup>2</sup>...2 мм<sup>2</sup>
- Момент затяжки: 1.5 Нм



## 3.4 Клеммы управляющего контура

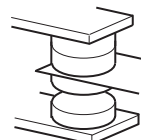
### 3.4.1 Разводка клемм

Винты клемм: М3,5  
Момент затяжки: 1.2 Нм

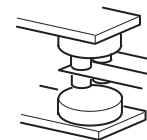


### 3.4.2 Указания по выполнению проводки

- Клеммы PC, 5 и SE являются опорными потенциалами для входных и выходных сигналов. Они изолированы друг от друга. Клемму PC или SE нельзя соединять с клеммой 5. При положительной логике соответствующая функция управления активируется путем соединения с клеммой PC (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU и CS).
- 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 А, В и С, если коммутируются переменные напряжения 230 В.)
- Во избежание сбоев, вызванных плохим контактом, применяйте несколько параллельных слабосигнальных контактов или сдвоенные контакты.
- Не подавайте на входные клеммы управляющего контура (например, STF) сетевое напряжение.
- Применяя выходы сигнализации (А, В, С), обращайте внимание на то, чтобы напряжение было всегда приложено через нагрузку (например, через катушку реле, лампу и т. п.). Этими релейными контактами ни в коем случае нельзя замыкать напряжение накоротко.
- Для управляющей части рекомендуется поперечное сечение проводника от 0.3 до 0.75 мм<sup>2</sup>. При использовании проводов с поперечным сечением более 1.25 мм<sup>2</sup> может оказаться затруднительным установить переднюю крышку. Проложите провода так, чтобы переднюю крышку можно смонтировать правильно.
- Максимальная длина проводки составляет 30 м.
- Уровень управляющих сигналов можно переключать между положительной логикой (SOURCE) и отрицательной логикой (SINK). На заводе-изготовителе преобразователь настроен на положительную логику. Для изменения логики следует переставить вставную перемычку на блоке управляющих клемм.



Малосигнальные контакты



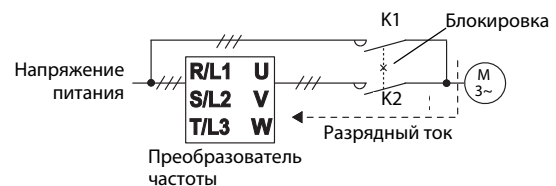
Сдвоенные контакты

## 4 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователи частоты серии FR-A701 очень надежны. Однако срок их службы может уменьшиться в результате ошибочного подключения или управления. В худшем случае это может привести к повреждению преобразователя.

Перед вводом в эксплуатацию проверьте следующие пункты:

- Для подключения сетевого напряжения и двигателя должны использоваться изолированные кабельные наконечники.
- К выходным клеммам U, V, W нельзя подключать сетевое напряжение. От этого преобразователь повредится.
- При работах по электрическому подключению следите за тем, чтобы в преобразователь не попали никакие посторонние электропроводящие предметы (например, кусочки проводов или стружка от сверления монтажных отверстий), так как они могут привести к неправильному функционированию, сигнализации и неполадкам.
- Выберите длину проводов так, чтобы падение напряжения не превышало 2 %.  
Если расстояние между двигателем и преобразователем частоты большое, то в результате падения напряжения на кабеле двигателя может возникнуть потеря частоты вращения. Падение напряжения особенно сильно проявляется при низких частотах. (Рекомендуемые сечения кабелей указаны в *стр. 6*.)
- Длина проводки не должна превышать 500 м. (При векторном управлении нельзя превышать длину 100 м.)  
Большая длина проводки может ухудшить работу функции ограничения тока, которая должна реагировать быстро. Кроме того, подключенные к выходным клеммам устройства могут быть повреждены зарядным током, обусловленным паразитными емкостями (см. *стр. 7*.)
- Электромагнитная совместимость  
При работе преобразователя частоты с его входной и выходной стороны могут возникать электромагнитные помехи, которые могут передаваться на соседние устройства через проводку сетевого питания или проводку для передачи данных (сигнальную проводку), а также беспроводным путем в виде электромагнитного поля (влияющего, например, на радиоаппараты с амплитудной модуляцией). Чтобы уменьшить наводку беспроводных помех на входную сторону преобразователя, используйте опциональный фильтр.  
Для уменьшения обратных воздействий на питающую сеть (гармонических) следует применять сетевые дроссели или сглаживающие реакторы звена постоянного тока. Для уменьшения помех с выходной стороны используйте экранированные кабели двигателей.
- Не подключайте к выходным клеммам преобразователя не предусмотренные Mitsubishi конструктивные элементы или устройства (например, конденсаторы для улучшения  $\cos \varphi$ ). Это может привести к отключению или повреждению преобразователя, а также к повреждению подключенных компонентов или устройств.
- Прежде чем приступать к электромонтажу или иным работам на преобразователе частоты, 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.
- Преобразователь можно повредить короткими замыканиями или замыканиями на землю с выходной стороны.
  - Проверьте электропроводку на отсутствие коротких замыканий и замыканий на землю. Повторное подключение преобразователя к имеющимся коротким замыканиям, замыканиям на землю или к двигателю с поврежденной изоляцией может повредить преобразователь.
  - Прежде чем подавать напряжение, проверьте сопротивление заземления и сопротивление между фазами на вторичной стороне преобразователя.  
Сопротивление изоляции электродвигателя особенно следует проверять у старых двигателей, а также двигателей, работающих в агрессивной атмосфере.
- Не используйте для запуска и останова преобразователя силовые контакторы – всегда используйте для этого пусковые сигналы STF и STR.
- Не подключайте к входным и выходным клеммам напряжение, превышающее максимально допустимое напряжение для контуров ввода-вывода.  
Более высокие напряжения или напряжения противоположной полярности могут повредить входные и выходные контуры. В частности, при подключении потенциометра проверьте, правильно ли подключены клеммы 10E (или 10) и 5.
- Если устанавливаются два силовых контактора (K1 и K2 на рисунке справа), с помощью которых предусматривается переключать двигатель на непосредственное питание от сети, эти контакторы должны быть оснащены взаимной электрической или механической блокировкой.  
Блокировка предотвращает разрядные токи, которые во время переключения могут возникать в виде электрических дуг и проникать к выходу преобразователя частоты.
- Если автоматический перезапуск преобразователя после исчезновения сетевого напряжения нежелателен, его электропитание и пусковые сигналы должны прерываться. В противном случае после появления напряжения питания преобразователь может внезапно запуститься.



- Указания по эксплуатации с циклическими переменными нагрузками  
Частый запуск и останов привода или циклическая работа с колеблющейся нагрузкой может уменьшить срок службы транзисторных модулей из-за колебаний температуры внутри этих модулей. Так как эта "термонагрузка", прежде всего, вызывается изменением тока между режимами "Перегрузка" и "Нормальным режимом", величину тока перерезки следует по возможности уменьшить путем соответствующих настроек. Однако это может привести к тому, что привод более не будет достигать требуемой мощности или динамики. В этом случае выберите более мощную модель преобразователя.
- Убедитесь в том, что преобразователь частоты соответствует требованиям, предъявляемым к системе.
- Для векторного управления вам нужен двигатель с энкодером. Соедините энкодер с валом двигателя без зазора. Для бессенсорного векторного управления энкодер не нужен.
- 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.
  - Установите на сигнальном проводе ферритовый сердечник (пример: ZCAT3035-1330 TDK).



## 5 ЗАЩИТА СИСТЕМЫ ПРИ ВЫХОДЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗ СТРОЯ

При возникновении неисправности преобразователь частоты выдает аварийный сигнал. Однако существует некоторая вероятность того, что не сработает сама система распознавания неисправности в преобразователе частоты или внешняя схема для анализа аварийного сигнала. Хотя преобразователи частоты Mitsubishi отвечают самым высоким стандартам качества, во избежание ущерба при выходе преобразователя из строя необходимо контролировать сигналы состояния преобразователя.

Одновременно систему следует сконфигурировать таким образом, чтобы меры защиты – вне преобразователя частоты и независимо от него – обеспечивали безопасность системы даже при 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	Страница
Защитная функция преобразователя частоты	Опрос состояния выходного сигнала аварийной сигнализации Распознавание неисправности при отрицательной логике	Выход аварийной сигнализации (ALM)	См. главу "Параметры" в руководстве по эксплуатации преобразователя частоты.
Готовность преобразователя к работе	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 если для блокировки других частей установки применяются сигналы состояния преобразователя, это еще не дает гарантии 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, в которых аварийный сигнал выдается неправильно, или сигнал RUN остается включенным, хотя сработала защитная функция преобразователя и выдается аварийная сигнализация.

В чувствительных установках предусмотрите устройства, контролирующие частоту вращения и ток электродвигателя. С их помощью можно проверять, действительно ли двигатель 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 базовой настройке отображаются только базовые параметры. Для доступа к остальным параметрам установите пар. 160 на соответствующее значение.

Параметр	Значение	Заводская настройка	Диапазон настройки	Примечание
160	Индикация параметров расширенной области функций	9999	9999	без индикации
			0	индикация

### Примечание

- Параметры, помеченные знаком ©, являются базовыми параметрами.
- Параметры, изображенные на сером фоне , можно изменять и во время работы преобразователя и при заводской настройке защиты от записи параметров (пар. 77 = 0).

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
© 0	Повышение крутящего момента	0...30 %	3/2 % *1
© 1	Максимальная выходная частота	0...120 Гц	120 Гц
© 2	Мин. выход. частота	0...120 Гц	0 Гц
© 3	Хар-ка U/f (баз. частота)	0...400 Гц	60 Гц
© 4	1-я уставка частоты вращ. (скорости) – RH	0...400 Гц	60 Гц
© 5	2-я уставка частоты вращ. / скорости – RM	0...400 Гц	30 Гц
© 6	3-я уставка частоты вращ. / скорости – RL	0...400 Гц	10 Гц
© 7	Время разгона	0...3600/360 с	5 с/15 с *1
© 8	Время торможения	0...3600/360 с	5 с/15 с *1
© 9	Настройка тока для электронной защиты двигателя	0...500 А	Ном. выходной ток преобраз.
10	Торможение постоянным током (стартовая частота)	0...120 Гц, 9999	3 Гц
11	Торможение пост. током (время)	0...10 с, 8888	0.5 с
12	Торм. пост. током (напр.)	0...30 %	4/2 % *1
13	Стартовая частота	0...60 Гц	0.5 Гц
14	Выбор характеристики нагрузки	0...5	0
15	Частота толчкового режима	0...400 Гц	5 Гц
16	Время ускорения и торможения в толчковом режиме	0...3600/360 с	0.5 с
17	Выбор функции MRS (блокировка выхода инвертора)	0, 2, 4	0
18	Предельная частота при максимальной скорости	120...400 Гц	120 Гц
19	Макс. вых. напряжение	0...1000 В, 8888, 9999	9999
20	Опор. частота для времени разгона/торможения	1...400 Гц	60 Гц

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
21	Диапазон и дискретность задания времени разгона/замедления	0, 1	0
22	Ограничение тока	0...400 %	150 %
23	Ограничение тока при повышенной частоте	0...200 %, 9999	9999
24–27	4-я...7-я уставка част. вращения (скорости)	0...400 Гц, 9999	9999
28	Наложение сигналов задания частоты	0, 1	0
29	Характеристика разгона/торможения	0...5	0
31	Пропуск частоты 1А	0...400 Гц, 9999	9999
32	Пропуск частоты 1В		
33	Пропуск частоты 2А		
34	Пропуск частоты 2В		
35	Пропуск частоты 3А		
36	Пропуск частоты 3В		
37	Индикация скорости	0, 1...9998	0
41	Сравнение заданного и фактического значения частоты (выход SU)	0...100 %	10 %
42	Контроль вых. частоты	0...400 Гц	6 Гц
43	Контроль частоты при обратном вращении	0...400 Гц, 9999	9999
44	2-я время ускорения/торможения	0...3600/360 с	5 с
45	2-я время торможения	0...3600/360 с, 9999	9999
46	2-е ручное повышение крутящего момента	0...30 %, 9999	9999
47	2-я характеристика U/f (базовая частота)	0...400 Гц, 9999	9999
48	2-ое ограничение тока (уставка тока)	0...220 %	150 %
49	2-я уставка частоты срабатывания для функции токоограничения	0...400 Гц, 9999	0 Гц

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
50	2-й контроль выходной частоты	0...400 Гц	30 Гц
51	2-я уставка тока электронного теплового реле двигателя	0...500 А, 9999	9999
52	Выбор индикации основного дисплея	0, 5...8, 10...14, 17...20, 22...25, 32...35, 50...57, 100	0
54	Определение функции клеммы FM	1...3, 5...8, 10...14, 17, 18, 21, 24, 32...34, 50, 52, 53	1
55	Опорная величина для внешней индикации частоты	0...400 Гц	60 Гц
56	Опорная величина для внеш. индикации тока	0...500 А	Ном. выходной ток преобразователя
57	Время синхронизации после исчезновения сетевого напряжения	0, 0,1...5 с, 9999	9999
58	Резерв времени до автоматической синхронизации	0...60 с	1 с
59	Выбор цифрового потенциометра двигателя	0, 1, 2, 3	0
60	Выбор функции энергосбережения	0, 4	0
61	Ном. ток для автом. помощи при настройке	0...500 А, 9999	9999
62	Предельный ток для автом. помощи при настройке (разгон)	0...220 %, 9999	9999
63	Предел тока для автом. помощи при настройке (замедление)	0...220 %, 9999	9999
64	Стартовая частота при подъёмном режиме	0...10 Гц, 9999	9999
65	Выбор защитной функции для автоматического перезапуска	0...5	0
66	Стартовая частота для предельного тока при повышенной частоте	0...400 Гц	60 Гц
67	Количество попыток перезапуска	0, 1...10, 101...110	0
68	Время ожидания для автоматического перезапуска	0...10 с	1 с
69	Регистрация автоматических перезапусков	0	0
71	Выбор двигателя	0...8, 13...18, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54	0
72	Функция ШИМ	0...15	2
73	Определение аналогового входа	0...7, 10...17	1
74	Выбор фильтра по входу	0...8	1
75	Условие сброса/ошибки соединения/стоп PU	0...3, 14...17	14
76	Кодированный вывод аварийной сигнализации	0, 1, 2	0

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	
77	Защита параметров от перезаписи	0, 1, 2	0	
78	Запрет реверсирования	0, 1, 2	0	
79	Выбор режима работы	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0	
80	Ном. мощность двигателя для управления вектором потока	0.4...55 кВт, 9999	9999	
81	Количество полюсов двигателя для управления вектором потока	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 9999	9999	
82	Ток возбуждения двигателя	0...500 А, 9999	9999	
83	Номинальное напряжение двигателя для автонастройки	0...1000 В	400 В	
84	Номинальная частота двигателя для автонастройки	10...120 Гц	60 Гц	
89	Компенсация скольжения (векторное регулирование)	0...200 %, 9999	9999	
90	Постоянная двиг. (R1)	0...50 Ом, 9999	9999	
91	Постоянная двиг. (R2)		9999	
92	Постоянная двиг. (L1)	0...50 Ом, (0...1000 мГн), 9999	9999	
93	Постоянная двиг. (L2)		9999	
94	Постоянная двиг. (X)	0...500 Ом, (0...100 %), 9999	9999	
95	Автонастройка рабочих параметров двигателя	0...2	0	
96	Автонастройка данных двигателя	0, 1, 101	0	
100	Гибкая 5-точечная характеристика U/f	Частота U/f1	0...400 Гц, 9999	9999
101		Напряжение U/f1	0...1000 В	0 В
102		Частота U/f2	0...400 Гц, 9999	9999
103		Напряжение U/f2	0...1000 В	0 В
104		Частота U/f3	0...400 Гц, 9999	9999
105		Напряжение U/f3	0...1000 В	0 В
106		Частота U/f4	0...400 Гц, 9999	9999
107		Напряжение U/f4	0...1000 В	0 В
108		Частота U/f5	0...400 Гц, 9999	9999
109		Напряжение U/f5	0...1000 В	0 В
110	Третий набор параметров	3-е время ускорения/торможения	0...3600/360 с, 9999	9999
111		3-е время торможения		9999
112		3-е повышение крут. момента	0...30 %, 9999	9999
113		3-я характеристика U/f	0...400 Гц, 9999	9999
114		3-й предел тока	0...220 %	150 %
115		Рабочий диапазон 3-го предела тока	0...400 Гц	0
116	3-й контроль частоты	0...400 Гц	60 Гц	
117	Номер станции (интерфейс PU)	0...31	0	
118	Скорость передачи (интерфейс PU)	48, 96, 192, 384	192	



Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	
119	Длина стопового бита (интерфейс PU)	0, 1, 10, 11	1	
120	Контроль по четности (интерфейс PU)	0, 1, 2	2	
121	Количество попыток повторения (интерфейс PU)	0...10, 9999	1	
122	Интервал времени обмена данными (интерфейс PU)	0, 0,1...999,8 с, 9999	9999	
123	Время ожидания ответа (интерфейс PU)	0...150 мс, 9999	9999	
124	Проверка CR/LR (интерфейс PU)	0, 1, 2	1	
© 125	Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (частота)	0...400 Гц	60 Гц	
© 126	Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (частота)	0...400 Гц	60 Гц	
127	ПИД-регулирование	Автоматическая частота переключения ПИД-регулятора	0...400 Гц, 9999	9999
128		Выбор направления действия ПИД-регулирования	10, 11, 20, 21, 50, 51, 60, 61	10
129		Пропорциональное значение ПИД	0.1...1000 %, 9999	100 %
130		Время интегрирования ПИД	0.1...3600 с, 9999	1 с
131		Верхний предел для факт. знач.	0...100 %, 9999	9999
132		Нижний предел для факт. знач.	0...100 %, 9999	9999
133		Заданное значение с помощью параметра	0...100 %, 9999	9999
134		Время дифференцир. ПИД	0.01...10,00 с, 9999	9999
135	Переключение двиг. на сетевое питание	Переключение двигателя на сетевое питание	0, 1	0
136		Время блокировки для силовых контакторов	0...100 с	1 с
137		Задержка старта	0...100 с	0.5 с
138	Переключение двиг. на сетевое питание	Управление контактором при неисправности преобразователя частоты	0, 1	0
139		Частота передачи	0...60 Гц, 9999	9999
140	Лифт в редукторе	Порог частоты для прекращения ускорения	0...400 Гц	1 Гц
141		Время компенсации ускорения	0...360 с	0.5 с
142		Порог частоты для прекращения замедления	0...400 Гц	1 Гц
143		Время компенсации замедления	0...360 с	0.5 с
144	Переключение индикации скорости	0, 2, 4, 6, 8, 10, 102, 104, 106, 108, 110	4	

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	
145	PU	Выбор языка	0...7	1
148	Контроль выходного тока	Токоограничение при входном напряж. 0 В	0...220 %	150 %
149		Токоограничение при входном напряжении 10 В	0...220 %	200 %
150		Контроль выходного тока	0...220 %	150 %
151		Длительность контроля выходного тока	0...10 с	0 с
152		Контроль нулевого тока	0...220 %	5 %
153		Длительность контроля нулевого тока	0...1 с	0.5 с
154	Понижение напряжения при токоограничении	0, 1	1	
155	Условие включения сигнала RT	0, 10	0	
156	Выбор токоограничения	0...31, 100, 101	0	
157	Время ожидания сигнала OL	0...25 с, 9999	0 с	
158	Вывод через клемму AM	1...3, 5...8, 10...14, 17, 18, 21, 24, 32...34, 50, 52, 53	1	
159	Диапазон частот переключения с сетевого питания на питание от преобразователя	0...10 Гц, 9999	9999	
© 160	Считывание пользовательской группы	0, 1, 9999	0	
161	Присвоение функции поворотному диску / блокировка пульта	0, 1, 10, 11	0	
162	Перезапуск после исчезн. сет. напряж.	Автоматический перезапуск после исчезновения сетевого напряжения	0, 1, 2, 10, 11, 12	0
163		1-е буферное время для автом. перезапуска	0...20 с	0 с
164		1-е выходное напряжение для авт. перезапуска	0...100 %	0 %
165		Токоограничение при перезапуске	0...220 %	150 %
166		Длительность импульса сигнала Y12	0...10 с, 9999	0.1 с
167	Режим при срабатывании контроля выходного тока	0, 1	0	
168	Заводской параметр: не регулировать!			
169				
170	Сброс показаний счетчика ватт-часов	0, 10, 9999	9999	
171	Сброс показаний счетчика часов работы	0, 9999	9999	
172	Индикация присвоения пользовательской группе/сброс присвоения	9999, (0...16)	0	
173	Добавление параметров к пользовательской группе	0...999, 9999	9999	

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
174	Стирание параметров из пользовательской группы	0...999, 9999	9999
178	Присвоение функции клемме STF	0...9, 12...20, 22...28, 42...44, 60, 62, 64...69, 74, 9999	60
179	Присвоение функции клемме STR	0...9, 12...20, 22...28, 42...44, 61, 62, 64...69, 74, 9999	61
180	Присвоение функции клемме RL		0
181	Присвоение функции клемме RM	0...9, 12...20, 22...28, 42...44, 62, 64...69, 74, 9999	1
182	Присвоение функции клемме RH		2
183	Присвоение функции клемме RT		3
184	Присвоение функции клемме AU		4
185	Присвоение функции клемме JOG		5
186	Присвоение функции клемме CS		6
187	Присвоение функции клемме MRS	0...9, 12...20, 22...28, 42...44, 62, 64...69, 74, 9999	24
188	Присвоение функции клемме STOP		25
189	Присвоение функции клемме RES		62
190	Присвоение функции клемме RUN		0
191	Присвоение функции клемме SU	0...6, 8, 10...20, 25...28, 30...36, 39, 41...47, 64, 70, 84, 90...99, 100...106, 108, 110...116, 120, 125...128, 130...136, 139, 141...147, 164, 170, 184, 190...199, 9999	1
192	Присвоение функции клемме IPF		2
193	Присвоение функции клемме OL		3
194	Присвоение функции клемме FU		4
195	Присвоение функции клемме ABC1		99
196	Присвоение функции клемме ABC2	9999	
232–239	8-я...15-я уставка частоты вращения (скорости)	0...400 Гц, 9999	9999
240	Настройка "мягкой ШИМ"	0, 1	1
241	Единица аналогового входного сигнала	0, 1	0
242	Величина сигнала наложения на клемме 1 для клеммы 2	0...100 %	100 %
243	Величина сигнала наложения на клемме 1 для клеммы 4		75 %
244	Управление охлаждающим вентилятором		0, 1

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	
245	Компенс. скольж.	Ном. скольжение двигателя	0...50 %, 9999	9999
246		Время реагиров. компенсации скольжения	0.01...10 с	0.5 с
247		Выбор диапазона для компенсации скольжения	0, 9999	9999
250	Метод останова		0...100 с, 1000...1100 с, 8888, 9999	9999
251	Ошибка выход. фазы		0, 1	1
252	Наложение частоты	Смещение наложения на заданн. значение	0...200 %	50 %
253		Усиление наложения на заданн. значение	0...200 %	150 %
255	Индик. срока службы		(0...15)	0
256	Срок службы ограничителя тока включ.		(0...100 %)	100 %
257	Срок службы конденсатора цепи упр.		(0...100 %)	100 %
258	Срок службы конденсатора силовой цепи		(0...100 %)	100 %
259	Измер. срока службы конденсатора сил. цепи		0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
261	Метод останова при исчезновении сетевого напряжения		0, 1, 2, 11, 12	0
262	Понижение частоты при исчезновении сетевого напряжения		0...20 Гц	3 Гц
263	Пороговое знач. для понижения частоты при исчезновении сетевого напряжения		0...120 Гц, 9999	60 Гц
264	Время торможения 1 при исчезновении сетевого напряжения		0...3600/360 с	5 с
265	Время торможения 2 при исчезновении сетевого напряжения		0...3600/360 с, 9999	9999
266	Частота переключения для врем. торможения		0...400 Гц	60 Гц
267	Установление входных заданных значений на клемме 4		0, 1, 2	0
268	Индик. дробной части		0, 1, 9999	9999
269	Заводской параметр: не регулировать!			
270	Выбор управления: Контактный останов/крут. моментом нагрузки при высоких скоростях работы		0, 1, 2, 3	0
271	Управ. крут. моментом нагрузки при высок. скоростях работы	Максимальный ток высокоскоростного режима	0...220 %	50 %
272		Минимальный ток режима средней скорости		100 %
273		Диапазон усреднения тока	0...400 Гц, 9999	9999
274	Постоянная времени фильтра усреднения тока	1...4000	16	
275	Ток возбуждения при контактном останове		0...1000 %, 9999	9999
276	Тактовая частота ШИМ при конт. останове		0...9, 9999	9999



Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
278	Частота отпускания тормоза	0...30 Гц	3 Гц
279	Ток отпускания тормоза	0...220 %	130 %
280	Продолжительность контроля тока отпускания тормоза	0...2 с	0.3 с
281	Время удержания тормоза при запуске	0...5 с	0.3 с
282	Частота срабатывания тормоза	0...30 Гц	6 Гц
283	Длительность работы тормоза при торможении	0...5 с	0.3 с
284	Выбор функции контроля торможения	0, 1	0
285	Частота ограничения скорости (предел колебаний скорости)	0...30 Гц, 9999	9999
286	Усиление статизма	0...100 %	0 %
287	Постоянная фильтра статизма	0...1 с	0.3 с
288	Активировать функцию статизма	0, 1, 2, 10, 11	0
291	Выбор импульсного входа	0, 1, 2, 10, 11, 20, 21, 100	0
292	Автом. разгон/торможение	0, 3, 5...8, 11	0
293	Сопоставление автом. разгона/торможение	0...2	0
294	Скорость реагирования для предотвращения понижения напряжения	0...200 %	100 %
299	Определение направления вращ. при перезапуске	0, 1, 9999	0
331	Номер станции (интерф. RS-485)	0...31 (0...247)	0
332	Скор. передачи (интерф. RS-485)	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384	96
333	Длина стоп-бита/длина данных (интерф. RS-485)	0, 1, 10, 11	1
334	Контроль по четности (интерф. RS-485)	0, 1, 2	2
335	Количество попыток повторения (интерф. RS-485)	0...10, 9999	1
336	Интервал времени обмена данными (интерф. RS-485)	0...999,8 с, 9999	0 с
337	Время ожидания ответа (интерф. RS-485)	0...150 мс, 9999	9999
338	Запись команды работы	0, 1	0
339	Запись команды частоты вращ.	0, 1, 2	0
340	Режим после включения	0, 1, 2, 10, 12	0

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
341	Проверка CR/LR (интерфейс RS-485)	0, 1, 2	1
342	Выбор доступа к EEPROM	0, 1	0
343	Количество ошибок коммуникации	—	0
350 *2	Выбор внутренней/внешней команды позиции останова	0, 1, 9999	9999
351 *2	Скорость ориентации	0...30 Гц	2 Гц
352 *2	Скорость доводки	0...10 Гц	0,5 Гц
353 *2	Позиция переключения на скорость доводки	0...16383	511
354 *2	Положение переключения на цикл позиционирования	0...8191	96
355 *2	Начальное положение торможения постоянным током	0...255	5
356 *2	Внутренняя команда остановки позиционирования	0...16383	0
357 *2	Вывод сигнала ORA	0...255	5
358 *2	Зона подтверждения ориентации	0...13	1
359 *2	Направление вращения датчика обратной связи (энкодера)	0, 1	1
360 *2	Использование 16-битных данных	0...127	0
361 *2	Сдвиг позиции	0...16383	0
362 *2	Усиление контура регулирования положения	0,1...100	1
363 *2	Время задержки сигнала ORA	0...5 с	0.5 с
364 *2	Контрольное время остановки датчика положения (энкодера)	0...5 с	0,5 с
365 *2	Предельное время ориентирования	0...60 с, 9999	9999
366 *2	Время до повторной проверки текущего положения	0...5 с, 9999	9999
367 *2	Диапазон отклонения частоты	0...400 Гц, 9999	9999
368 *2	Усиление фактич. значения	0...100	1
369 *2	Количество импульсов датч. обратной связи (энкодера)	0...4096	1024
374	Предел частоты вращения	0...400 Гц	140 Гц
376 *2	Ошибка соединения датчика обратной связи (энкодера)	0, 1	0

Параметр	Значение		Диапазон настройки	Заводская настройка	Параметр	Значение		Диапазон настройки	Заводская настройка	
380	S-обр. ускорение/замедление	S-образная характеристика ускорения 1	0...50 %	0	450	Постоянная 2-го двигателя	Выбор 2-го двигателя	0...8, 13...18, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 9999	9999	
381		S-образная характеристика торможения 1	0...50 %	0	451		Метод управления двигателем 2	10, 11, 12, 20, 9999	9999	
382		S-образная характеристика ускорения 2	0...50 %	0	453		Ном. мощность двигателя для управ. вектором потока (двигатель 2)	0,4...55 кВт, 9999	9999	
383		S-образная характеристика торможения 2	0...50 %	0	454		Кол-во полюсов двигателя для управления вектором потока (двигатель 2)	2, 4, 6, 8, 10, 9999	9999	
384	Вход последовательности импульсов	Коэффициент масштабирования входной последовательности импульсов	0...250	0	455		Ток возбуждения (двигатель 2)	0...500 А, 9999	9999	
385		Частота нулевого входа последовательности импульсов	0...400 Гц	0	456		Номинальное напряжение двигателя для автонастройки (двигатель 2)	0...1000 В	400 В	
386		Частота максимального входа последовательности импульсов	0...400 Гц	60 Гц	457		Ном. частота двигателя для автонастройки (двигатель 2)	10...120 Гц	60 Гц	
393 *2	Управление ориентацией	Выбор направления ориентации	0, 1, 2	0	458		Время торможения до остановки в режиме цифрового управления позиционированием	Постоянная двиг. R1 (двигатель 2)	0...50 Ом, 9999	9999
396 *2		Усиление скорости ориентации (коэфф. P)	0...1000	60	459					
397 *2		Время срабатывания для ориентирования (коэфф. I)	0...20 с	0.333 с	460			Постоянная двиг. L1 (двигатель 2)	0...50 Ом, (0...1000 мГн), 9999	9999
398 *2		Усиление скорости ориентации (коэфф. D)	0...100	1	461			Постоянная двиг. L2 (двигатель 2)	9999	
399 *2		Коэффициент торможения при ориентации	0...1000	20	462			Постоянная двиг. X (двигатель 2)	0...500 Ом, (0...100 %), 9999	9999
419 *2	Управление позиционированием	Выбор источника команд позиционирования	0, 2	0	463			Автонастройка данных двиг. (двигатель 2)	0, 1, 101	0
420 *2		Коэфф. пересчета ком. импульсов (числитель)	0...32767	1	464 *2	0...360.0 с		0		
421 *2		Коэфф. пересчета ком. импульсов (знаменатель)	0...32767	1	465 *2	1-я поз. движения		4 младших разряда	0...9999	0
422 *2		Усиление в цикле позиционирования	0...150 1/с	25 1/с	466 *2			4 старших разряда	0...9999	0
423 *2		Усиление скорости позиционирования	0...100 %	0	467 *2	2-я поз. движения		4 младших разряда	0...9999	0
424 *2		Постоянная времени ускор./замедл. команды позиционир.	0...50 с	0 с	468 *2		4 старших разряда	0...9999	0	
425 *2		Фильтр задержки команды позиционирования	0...5 с	0 с	469 *2	3-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0	
426 *2		Ширина зоны позиционирования	0...32767 импульсов	100	470 *2		4 старших разряда	0...9999	0	
427 *2		Порог срабатывания ошибки рассогласования	0...400к	40к	471 *2	4-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0	
428 *2		Выбор формы импульсов	0...5	0	472 *2		4 старших разряда	0...9999	0	
429 *2		Сброс ошибки рассогласования	0, 1	0	473 *2	5-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0	
430 *2		Индикация импульсов	0...5, 9999	9999	474 *2		4 старших разряда	0...9999	0	
						475 *2	6-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
						476 *2		4 старших разряда	0...9999	0
					477 *2	7-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0	
					478 *2		4 старших разряда	0...9999	0	



Параметр	Значение		Диапазон настройки	Заводская настройка
479 *2	8-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
480 *2		4 старших разряда	0...9999	0
481 *2	9-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
482 *2		4 старших разряда	0...9999	0
483 *2	10-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
484 *2		4 старших разряда	0...9999	0
485 *2	11-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
486 *2		4 старших разряда	0...9999	0
487 *2	12-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
488 *2		4 старших разряда	0...9999	0
489 *2	13-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
490 *2		4 старших разряда	0...9999	0
491 *2	14-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
492 *2		4 старших разряда	0...9999	0
493 *2	15-я поз. движения	4 младших разряда	0...9999	0
494 *2		4 старших разряда	0...9999	0
495	Выбор удаленного выхода		0, 1, 10, 11	0
496	Удаленный выход, данные 1		0...4095	0
497	Удаленный выход, данные 2		0...4095	0
503	Счетчик интервалов работ по техобслуживанию		0 (1...9998)	0
504	Установка интервала техобслуживания		0...9998, 9999	9999
505	Опорная величина индикации частоты		1...120 Гц	60 Гц
516	S-образное ускорение/замедление	Время начала разгона в S-образной характеристике	0.1...2.5 с	0.1 с
517		Время завершения разгона в S-образной характеристике		
518		Время начала торможения в S-образной характеристике		
519		Время завершения торможения в S-образной характеристике		
539	Интервал времени обмена данными (Modbus-RTU)		0...999.8 с, 9999	9999
547	Заводские параметры: не регулировать!			
548				

Параметр	Значение		Диапазон настройки	Заводская настройка
549	Коммуникация	Выбор протокола	0, 1	0
550		Запись команды работы в реж. NET	0, 1, 9999	9999
551		Запись команды работы в реж. PU	1, 2	2
555	Контроль среднего значения тока	Интервал времени для опред. среднего значения тока	0.1...1.0 с	1 с
556		Время задержки до определения среднего значения тока	0...20 с	0 с
557		Опорное знач. для определения сред. значения т.	0...500 А	ном. выходн. ток преобраз.
563	Превышение общей продолжительности срока эксплуатации		(0...65535)	0
564	Превыш. продолж. срока эксплуатации		(0...65535)	0
569	Компенсация скольжения для двигателя 2 (векторное регулир.)		0...200 %, 9999	9999
571	Время удержания стартовой частоты		0...10.0 с, 9999	9999
574	Функ. автом. подстройки он-лайн 2-ого двигателя		0, 1	0
575	ПИД-регулирование	Время срабатывания для отключения выхода	0...3600 с, 9999	1 с
576		Порог срабатывания для отключения выхода	0...400 Гц	0 Гц
577		Порог срабатывания для отмены отключения выхода	900...1100 %	1000 %
611	Время разгона при перезапуске		0...3600 с, 9999	5 с
665	Чувствительность по частоте при управлении через промежуточный контур		0...200 %	100
684	Переключатель единицы измерения настраиваемой величины		0, 1	0
800	Выбор метода управл.		0...5, 9...12, 20	20
802 *2	Предварит. активация		0, 1,	0
803	Команда крутящего момента	Выбор характеристик крутящего момента для диапазона постоянной мощности	0, 1	0
804		Выбор источника команд управ. крут. моментом	0, 1, 3...6	0
805		Значение регулировки крутящего момента (ОЗУ)	600...1400 %	1000 %
806		Значение регулировки крутящего момента (ОЗУ, флэш-память)		
807	Функция ограничения скорости		0, 1, 2	0
808	Огран. частоты вращения, прямое вращение		0...120 Гц	60 Гц
809	Ограничение частоты вращения, обратное вращение		0...120 Гц, 999	9999



Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	
810	Источник ограничения крутящего момента	0, 1	0	840 *2	Выбор величины перераспределения крут. момента	0...3, 9999	9999	
811	Переключатель установки разрешающей способности	0, 1, 10, 11	0	841 *2	Величина перераспределения положительного крут. момента	600...1400 %, 9999	9999	
812	Ограничение крут. момента (в генераторном режиме)	0...400 %, 9999	9999	842 *2	Величина перераспределения отрицательного крут. момента			
813	Ограничение крутящего момента (3-й квадрант)	0...400 %, 9999	9999	843 *2	Перераспределение крут. момента без настройки			
814	Ограничение крут. момента (4-й квадрант)	0...400 %, 9999	9999	844 *2	Фильтр перераспределения крут. момента	0...5 с, 9999	9999	
815	Ограничение крут. момента 2	0...400 %, 9999	9999	845 *2	Длит. перераспределения крут. мом.	0...5 с, 9999	9999	
816	Ограничение крут. момента при разгоне	0...400 %, 9999	9999	846 *2	Перераспределение крут. момента для компенс. симметричной нагрузки	0...10 В, 9999	9999	
817	Ограничение крут. момента при торможении	0...400 %, 9999	9999	847 *2	Значение смещения для команды регулирования крут. момента	0...400 %, 9999	9999	
818	Быстродействие автонаст. усиления	1...15	2	848 *2	Значение усиления для команды регулирования крут. момента	0...400 %, 9999	9999	
819	Выбор коэффициента усиления	0...2	0	849	Смещ. анал. входа	0...200 %	100 %	
820	Пропорциональное усиление 1 при регулировании частоты вращения	0...1000 %	60 %	850	Выбор способа торможения	0, 1	0	
821	Время интегрирования 1 при рег. частоты вращения	0...20 с	0.333 с	853	Продолж. контроля скорости	0...100 с	1 с	
822	Фильтр 1 контура регулирования частоты вращения	0...5 с, 9999	9999	854	Кэф. понижения тока возбуждения при работе под мал. нагрузкой	0...100 %	100 %	
823 *2	Фильтр 1 контроля частоты вращения	0...0.1 с	0.001	858	Присвоение функции кл. 4	0, 1, 4, 9999	0	
824	Пропорциональное усиление 1 при рег. крутящего момента	0...200 %	100 %	859	Ток управления крутящим моментом	0...500 А, 9999	9999	
825	Время интегрирования 1 при регулир. крутящего момента	0...500 мс	5 мс	860	Ток управления крут. моментом второго двигателя		9999	
826	Фильтр 1 контура рег. крутящего момента	0...5 с, 9999	9999	862	Пост. времени узкополос. режектор. фильтра	0...60	0	
827	Фильтр 1 контроля крутящего момента	0...0.1 с	0 с	863	Глубина узкополосного режекторного фильтра	0, 1, 2, 3	0	
828	Усиление виртуального контура рег. частоты вращения	0...1000 %	60 %	864	Конт. крут. момента	0...400 %	150 %	
830	Пропорциональное усиление 2 при рег. частоты вращения	0...1000 %, 9999	9999	865	Контроль малой скорости (Вывод сигнала LS)	0...400 Гц	1,5 Гц	
831	Время интегрирования 2 при регулир. частоты вращения	0...20 с, 9999	9999	866	Опорная вел. для внеш. индикации крут. момента	0...400 %	150 %	
832	Фильтр 2 контура регулирования частоты вращения	0...5 с, 9999	9999	867	Фильтр выхода АМ	0...5 с	0.01 с	
833 *2	Фильтр 2 контроля частоты вращения	0...0.1 с, 9999	9999	868	Функция клеммы 1	0...6, 9999	0	
834	Пропорциональное усиление 2 при рег. крутящего момента	0...200 %, 9999	9999	872	Защитные функции	Рассогласование входных фаз	0, 1	1
835	Время интегрир. 2 при рег. крут. момента	0...500 мс, 9999	9999	873 *2		Ограничение частоты вращ.	0...120 Гц	20 Гц
836	Фильтр 2 контура рег. крутящего момента	0...5 с, 9999	9999	874	Ограничение крут. момента для предотвр. остан. двигателя	0...200 %	150 %	
837	Фильтр 1 контроля крутящего момента	0...0.1 с, 9999	9999	875	Индикация сигнала тревоги	0.1	0	



Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка	
877	Системные функции	Прямое управление скоростью/ управление скоростью с адаптацией к модели	0, 1, 2	0
878		Фильтр прямого управления скоростью	0...1 с	0 с
879		Ограничение крутящего момента при прямом управлении скоростью	0...400 %	150 %
880		Коэффициент инерции масс нагрузки	0...200	7
881		Усиление прямого управления скоростью	0...1000 %	0 %
882	Функция предотвр. рекуперации	Выбор функции предотвращения рекуперации	0, 1, 2	0
883		Пороговое значение напряжения	300...800 В	780 В пост. т.
884		Чувствительность реагирования функции предотвращения регенеративного перенапряжения	0...5	0
885		Установка ограничения частот при избегании рекуперации	0...10 Гц, 9999	6 Гц
886		Коэффициент усиления напр. при избегании рекуперации	0...200 %	100 %
888	Своб. параметр 1	0...9999	9999	
889	Своб. параметр 2		9999	
891	Режим экономии энергии	Сдвиг запятой при индикации мощности	0...4, 9999	9999
892		Коэффициент нагрузки	30...150 %	100 %
893		Опорное значение для контр. энергосбережения (мощность двигателя)	0.1...55 кВт	ном. выходная мощность преобраз.
894		Выбор регулирования характеристики	0, 1, 2, 3	0
895		Опорное значение для контроля энергии	0, 1, 9999	9999
896		Стоимость энергии	0...500, 9999	9999
897		Время для вычисления среднего значения экономии энергии	0, 1...1000 ч, 9999	9999
898		Сброс устройства контроля энергии	0, 1, 10, 9999	9999
899		Время работы (заранее рассчитанное значение)	0...100 %, 9999	9999

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
C0 (900) *3	Калибровка выхода FM	—	—
C1 (901) *3	Калибровка выхода AM	—	—
C2 (902) *3	Смещение для задания частоты через клемму 2	0...400 Гц	0 Гц
C3 (902) *3	Значение смещения входного сигнала на клемме 2, сопоставленное смещению частоты	0...300 %	0 %
125 (903) *3	Усиление для задания частоты через клемму 2	0...400 Гц	60 Гц
C4 (903) *3	Значение усиления входного сигнала на клемме 2, сопоставленное усилению частоты	0...300 %	100 %
C5 (904) *3	Смещение для задания частоты через клемму 4	0...400 Гц	0 Гц
C6 (904) *3	Значение смещения входного сигнала на клемме 4, сопоставленное смещению частоты	0...300 %	20 %
126 (905) *3	Усиление для задания частоты через клемму 4	0...400 Гц	60 Гц
C7 (905) *3	Значение усиления входного сигнала на клемме 4, сопоставленное усилению частоты	0...300 %	100 %
C12 (917) *3	Смещение частоты входного сигнала на клемме 1 (частота вращения)	0...400 Гц	0 Гц
C13 (917) *3	Смещение входного сигнала на клемме 1 (частота вращения)	0...300 %	0 %
C14 (918) *3	Значение усиления частоты входного сигнала на клемме 1 (частота вращения)	0...400 Гц	60 Гц
C15 (918) *3	Усиление входного сигнала на клемме 1 (частота вращения)	0...300 %	100 %
C16 (919) *3	Смещение команды на клемме 1 (крутящий момент/ магнитный поток)	0...400 %	0 %
C17 (919) *3	Смещение входного сигнала на клемме 1 (крутящий момент/ магнитный поток)	0...300 %	0 %
C18 (920) *3	Усиление команды на клемме 1 (крутящий момент/ магнитный поток)	0...400 %	150 %
C19 (920) *3	Усиление входного сигнала на клемме 1 (крутящий момент/ магнитный поток)	0...300 %	100 %
C38 (932) *3	Смещение команды на клемме 4 (крутящий момент/ магнитный поток)	0...400 %	0 %

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
<b>C39</b> <b>(932)</b> *3	Смещение входного сигнала на клемме 4 (крутящий момент/магнитный поток)	0...300 %	20 %
<b>C40</b> <b>(933)</b> *3	Усиление команды на клемме 4 (крутящий момент/магнитный поток)	0...400 %	150 %
<b>C41</b> <b>(933)</b> *3	Усиление входного сигнала на клемме 4 (крутящий момент/магнитный поток)	0...300 %	100 %
<b>989</b>	Заводской параметр: не регулировать!		

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Заводская настройка
<b>990</b>	Звуковой сигнал при нажатии клавиши	0, 1	1
<b>991</b>	Контраст жидкокристаллического дисплея	0...63	58
<b>Pr.CL</b>	Стереть параметр	0, 1	0
<b>ALLC</b>	Стереть все параметры	0, 1	0
<b>Er.CL</b>	Стирание истории сбоев в работе	0, 1	0
<b>Pr.CH</b>	Копировать параметр	0, 1, 2, 3	0

\*1 Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя.  
(FR-A741-7.5K или ниже/FR-A741-11K или выше)

\*2 Настройка этих параметров возможна только при установленной опции FR-A7AP.

\*3 Номера параметров, указанные в скобках, действительны в случае применения пультов FR-PU04/FR-PU07.



## 7 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Преобразователь FR-A741 имеет множество защитных функций, защищающих привод и преобразователь от повреждения при возникновении неисправности. Если при неисправности срабатывает такая защитная функция, выход преобразователя блокируется и двигатель вращается по инерции до остановки. На дисплей пульта выводится соответствующее сообщение о неисправности. Если вам не удастся найти причины неисправности или определить неисправные детали, свяжитесь с сервисной службой MITSUBISHI ELECTRIC и при этом точно опишите обстоятельства возникновения неисправности.

- Удержание аварийного сигнала ..... Если электропитание осуществляется через контактор на входной стороне и при срабатывании защитной функции этот контактор отпускает контакты, удержание аварийного сигнала не возможно.
- Индикация сообщений сигнализации .... Если сработали защитные функции, на пульте автоматически отображаются сообщения о неисправностях.
- Метод сброса ..... Если сработала защитная функция преобразователя, выходная мощность преобразователя блокируется (двигатель перестает получать питание и вращается по инерции до остановки). Без сброса преобразователя его перезапуск не возможен (если только в настройках не был сконфигурирован автоматический перезапуск). Перед конфигурированием автоматического перезапуска или выполнением сброса учитывайте нижеследующие предупреждения.
- Если сработали защитные функции (т. е. преобразователь отключился с выводом сообщения о неисправности), следуйте указаниям по устранению неполадок, изложенным в руководстве о эксплуатации преобразователя. В частности, прежде чем снова запускать преобразователь после коротких замыканий или замыканий на землю на выходе преобразователя или превышений напряжения сети, необходимо выяснить причину неисправности, так как повторное возникновение таких неполадок через короткие промежутки времени приводит к преждевременному старению компонентов, вплоть до выхода преобразователя из строя. После устранения неполадки можно выполнить сброс преобразователя и возобновить его эксплуатацию.

При возникновении неисправности индикация на преобразователе частоты подразделяется следующим образом:

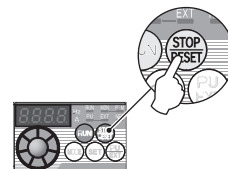
- Сообщение об ошибке  
Эксплуатационные сбои и ошибки настройки отображаются на панели самого преобразователя или на пульте FR-PU04/FR-PU07. Выход преобразователя частоты не отключается.
- Предупреждающие сообщения  
При срабатывании защитной функции выход преобразователя не отключается. Если не устранить причину предупреждающего сообщения, возникнет серьезная неисправность.
- Незначительная неполадка  
При срабатывании защитной функции выход преобразователя не отключается. Вывод сигнала для индикации незначительной неполадки можно сконфигурировать в настройках параметров.
- Серьезная неисправность  
При срабатывании защитной функции выход преобразователя отключается. Выводится сообщение о неисправности.

### 7.1 Сброс защитных функций

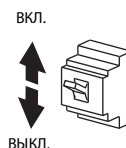
Прежде чем возобновлять эксплуатацию преобразователя после срабатывания защитной функции, необходимо устранить причину неисправности. При сбросе преобразователя стираются данные электронной защиты двигателя количество повторных запусков. Процесс сброса длится около 1 секунды.

Сброс преобразователя можно выполнить тремя различными способами:

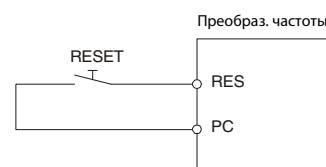
- Нажав кнопку STOP/RESET на панели управления. (Эту функцию можно использовать только после возникновения серьезной неисправности и срабатывания защитной функции).



- Выключив и снова включив электропитание.



- Включив сигнал RESET (соединив клеммы RES и SD при отрицательной логике или – как это изображено на иллюстрации для положительной логики – клеммы RES и PC) по меньшей мере на 0.1 секунды, а затем снова, сняв этот сигнал. Во время процесса сброса мигает индикация "Err.".



**7.2 Обзор сообщений об ошибках**

Индикация на пульте		Значение	
Сообщение об ошибке	E---	E---	Перечень сообщений сигнализации
	HOLD	HOLD	Блокировка поля управления
	Er1 ... Er4	Er1 ... 4	Сбой передачи параметра
	rE1 ... rE4	rE1 ... rE4	Ошибка копирования
	Err.	Err.	Происходит сброс преобразователя
Предупреждения	OL	OL	Сработала защита от опрокидывания двигателя (в результате превышения тока)
	oL	oL	Сработала защита от опрокидывания двигателя (из-за превышения напряжения промежуточного звена)
	TH	TH	Предварительная сигнализация электронной тепловой защиты двиг.
	PS	PS	Преобразователь частоты остановлен с пульта
	MT	MT	Сигнальный выход технического обслуживания
	CP	CP	Копировать параметр
	SL	SL	Сработало ограничение частоты вращения
Незнач. неполадка	Fn	FN	Неисправен вентилятор
Серьезная неисправность	E.OC1	E.OC1	Отключение из-за перегрузки по току во время разгона
	E.OC2	E.OC2	Отключение из-за перегрузки по току во время постоянной скорости
	E.OC3	E.OC3	Отключение из-за перегрузки по току во время торможения или останова
	E.OV1	E.OV1	Повышенное напряжение во время ускорения
	E.OV2	E.OV2	Повышенное напряжение при постоянной скорости
	E.OV3	E.OV3	Перенапряжение во время торможения или останова
	E.THT	E.THT	Защита от перегрузки (преобразователя частоты)
	E.THM	E.THM	Защита от перегрузки двигателя (срабат. эл. тепловой защиты двиг.)
	E.FIN	E.FIN	Перегрев радиатора
	E.IPF	E.IPF	Кратковрем. исчезновение сетевого напряжения (функция защиты от исчезн. сетевого напряжения)
	E.UVT	E.UVT	Защита от пониженн. напряжения
	E.ILF*	E.ILF*	Ошибка входной фазы
	E.OLT	E.OLT	Отключающая защита от опрокидывания двигателя
	E.GF	E.GF	Превышение тока в результате короткого замыкания на землю
	E.LF	E.LF	Разомкнутая выходная фаза
	E.OHT	E.OHT	Срабатывание внешнего выключателя защиты двиг. (термоконтакта)

Индикация на пульте		Значение	
E.PTC	E.PTC*	Срабатывание термистора с ПТК	
E.OP1	E.OP1	Дефект соединения с разъемом (внешнего) опциональн. устройства	
E.OP3	E.OP3	Неисправность внутреннего опционального блока, установленного на расширительном слоте (например, сбой связи)	
E. 1... E. 3	E.1 ... E.3	Неисправность внутреннего опционального блока (установленного на расширительном слоте) (например, ошибка соединения или сбой контакта)	
E. PE	E.PE	Ошибка запоминающего устройства	
E.PUE	E.PUE	Ошибка соединения с пультом	
E.RET	E.RET	Превышено количество попыток перезапуска	
E.PE2	E.PE2*	Ошибка запоминающего устройства	
E. 6 E. 7 E.CPU	E.6 E.7 E.CPU	Ошибка центрального процессора	
E.CTE	E.CTE	Короткое замыкание в соединении с пультом, короткое замыкание выходного напряжения 2-го последовательного интерфейса	
E.P24	E.P24	Короткое замыкание постоянного напряжения выходов 24 В	
E.CDO	E.CDO*	Превышение допустимого выходного тока	
E.IOH	E.IOH*	Перегрев включающего сопротивления	
E.SER	E.SER*	Ошибка коммуникации (преобразователь частоты)	
E.AIE	E.AIE*	Ошибочный аналоговый вход	
E.OS	E.OS	Слишком большая частота вращения	
E.OSd	E.OSD	Слишком большое отклонение частоты вращения	
E.ECT	E.ECT	Неисправность датчика импульсов (нет сигнала)	
E. Od	E.OD	Слишком большое отклонение положения	
E.MB1... E.MB7	E.MB1... E.MB7	Во время тормозной последовательности возникла неисправность.	
E.EP	E.EP	Ошибка фазы на датчике импульсов	
E. 4	E.4	Превышение тока в блоке рекуперации	
E. 8	E.8	Неисправность в электропитании	
E. 10	E.10	Термозащита транзисторов блока рекуперации	
E. 11	E.11	Нет замедления при перемене направления вращения	
E. 13	E.13	Неисправность во внутреннем электрическом контуре	
E. 15	E.15	Неисправность в блоке рекуперации	

\* Если при применении пульта FR-PU04 возникает одна из ошибок "E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH или E.AIE", на пульте отображается "Ошибка 14".

# А ПРИЛОЖЕНИЕ

## А.1 Требования европейских директив

### А.1.1 Директива "Электромагнитная совместимость (ЭМС)"

- Наше мнение о транзисторных преобразователях частоты и директиве по электромагнитной совместимости  
Транзисторный преобразователь частоты представляет собой прибор, предназначенный для установки в распределительном шкафу и совместно с другими приборами используемый для управления машинами/установками. Поэтому директива об электромагнитной совместимости не относится непосредственно к преобразователям частоты транзисторные преобразователи частоты не маркируются знаком "CE". (Знак "CE" на преобразователях частоты означает соответствие директиве по установкам низкого напряжения СЕМЕР).
- 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". Инструкции по монтажу и подключению с соблюдением требований по ЭМС, VCN-A21041-202.
- Установка  
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 требования. Подробную информацию о европейских предписаниях, в том числе информацию о помехоподавляющих фильтрах, вы найдете в технической документации "EMC Installation Guidelines" (VCN-A21041-202). Пожалуйста, свяжитесь с вашим региональным торговым представителем.

### А.1.2 Директива по установкам низкого напряжения

Преобразователи частоты серии FR-A701 отвечают директивам по установкам низкого напряжения, а также EN 61800-5-1. Этот факт отмечается знаком "CE" на преобразователе частоты.

#### Предписания

- Не используйте для защиты от удара током дифференциальный защитный автомат (RCD), не заземляя подключенные к нему устройства.
- Подсоедините клемму заземления отдельно. (Всегда подсоединяйте к клемме только один провод.)
- Используйте указанные на *стр. 6* провода только при указанной температуре окружающего воздуха.  
Если окружающие условия отличаются, выберите вид подключения в соответствии с требованиями стандарта EN 60204, приложение С, таблица 5.
- При затягивании винтов будьте осторожны, чтобы не повредить резьбу.
- Для устройств, отвечающим директивам по установкам низкого напряжения, применяйте провода с изоляцией из ВХ с параметрами, указанными на *стр. 6*.
- Используйте только закапсулированные силовые выключатели и контакторы, отвечающие стандартам EN и IEC.
- Используйте дифференциальные защитные автоматы (RCD) типа В (с универсальной чувствительностью). Однако учтите, что при подключении и отключении сетевого питания может срабатывать даже автомат с универсальной чувствительностью. Устранить это нежелательное свойство можно путем применения дифференциальных автоматов с универсальной чувствительностью, специально рассчитанных на применение для преобразователей и имеющих соответственно согласованную характеристику расцепления. Если вы не применяете дифференциальный автомат, предусмотрите между преобразователем частоты и другими устройствами двойную или усиленную изоляцию и установите между главным напряжением питания и преобразователем частоты трансформатор.
- 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-A741 EC эксплуатируются в окружающей среде со степенью загрязненности 3, их следует разместить в распределительном шкафу со степенью защиты не менее IP54.
- Тип и длина проводов, подсоединенных ко входам и выходам преобразователя, должны отвечать приложению С стандарта EN 60204.
- Нагрузка релейных выходов (клеммы А, В, С) должна составлять 30 В пост. т., 0,3 А. (В стандартном исполнении релейные выходы изолированы от внутренней схемы преобразователя частоты.)
- Клеммы управляющего контура (см. *стр. 4*) изолированы от главной цепи.

#### Окружающая среда

	При эксплуатации	При хранении	При транспортировке
Температура окруж. воздуха	-10...+ 50 °С	-20...+65 °С	-20...+65 °С
Допустимая влажность воздуха	отн. влажность макс. 90 %	отн. влажность макс. 90 %	отн. влажность макс. 90 %
Максимальная высота установки	1000 м	1000 м	10000 м

## Защита при монтаже проводки

Используйте предохранители класса T, имеющие сертификаты UL и cUL, и выполняйте ответвления в соответствии со следующей таблицей.

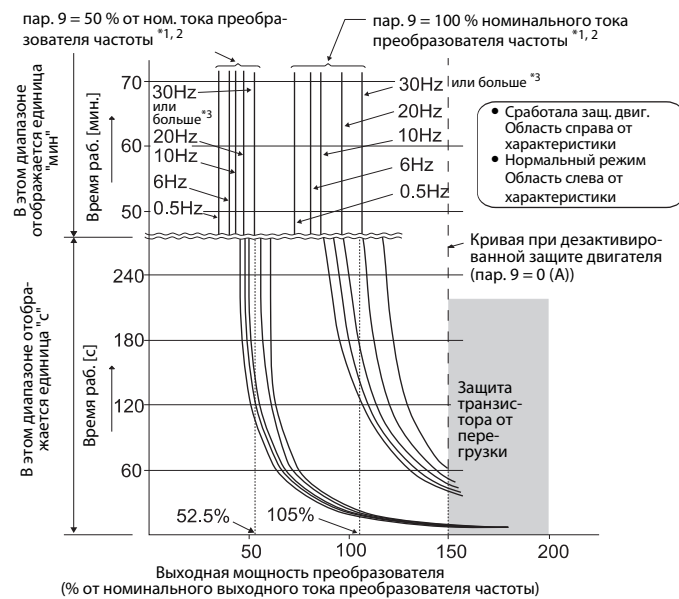
FR-A741-□□□-K	5.5	7.5	11	15	018.5	22	30	37	45	55
Номинальное напряжение [В]	мин. 480 В									
Номинальный ток [А] *	40	70	80	90	110	150	175	200	250	300

\* Номинальный ток соответствует максимально допустимому номинальному току, установленному предписаниями National Electrical Code (Правила электроустановок, США). Точную величину необходимо выбрать в зависимости от установок.

## Защита двигателя от перегрузки

В качестве защиты двигателя от перегрузки используйте настройку тока электронной защиты двигателя. В параметре 9 "Настройка тока для электронной защиты двигателя" введите номинальный ток двигателя.

На следующей иллюстрации показаны характеристики защиты двигателя от перегрузки.



Функция защиты двигателя определяет частоту и ток двигателя. В зависимости от этих двух факторов и номинального тока двигателя, функция электронной защиты активирует защитные функции при перегрузке. Если применяется двигатель с независимой вентиляцией, параметр 71 следует установить на "1, 13...18, 50, 53 или 54", чтобы использовался полный диапазон регулирования частоты вращения без тепловой деклассировки двигателя. 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, а не к номинальному току двигателя.

\*3 Эта характеристика относится также к двигателю с независимой вентиляцией, работающему на частоте 6 Гц и выше.

## ВНИМАНИЕ

- Функция электронной защиты двигателя сбрасывается при сбросе преобразователя путем выключения и повторного включения электропитания или путем подачи сигнала RESET. Поэтому избегайте ненужных сбросов и выключении преобразователя.
- Если к преобразователю частоты подключены несколько двигателей, достаточная тепловая защита двигателей не обеспечивается. В этом случае следует отключить внутренний выключатель защиты двигателя и обеспечить тепловую защиту двигателя с помощью внешнего устройства (например, термоэлементов с положительным температурным коэффициентом).
- При большом различии в мощности между преобразователем и двигателем и малом значении этого параметра не обеспечивается достаточная тепловая защита двигателя. В этом случае тепловую защиту двигателя необходимо обеспечить с помощью внешнего устройства (например, термоэлемента с положительным температурным коэффициентом).
- Тепловую защиту специальных двигателей необходимо обеспечить с помощью внешнего устройства (например, термоэлемента с положительным температурным коэффициентом).
- Если ток электронной защиты двигателя настроен на меньшее значение, чем 5 % от номинального тока преобразователя частоты, функция защиты двигателя не действует.

## А.1.3 Данные короткого замыкания

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



## A.2 Сертификация по UL и cUL

(UL 508C, CSA C22.2 № 14)

### A.2.1 Общее указание по безопасности

Прежде чем приступать к монтажу электропроводки или техническому обслуживанию, отключите сетевое напряжение и выждите 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-A741 рассчитан на эксплуатацию в распределительном шкафу.

Выберите корпус так, чтобы температура окружающего воздуха, влажность воздуха и состав атмосферы соответствовали допустимым пределам (см. *стр. 2*).

#### Защита при монтаже проводки

При установке в США ответвления должны быть выполнены в соответствии с правилами электроустановок США (National Electrical Code) и прочими местными предписаниями.

При установке в Канаде ответвления должны быть выполнены в соответствии с канадскими правилами электроустановок (Canadian Electrical Code) и прочими местными предписаниями.

Используйте предохранители класса T, имеющие сертификат UL, или более быстрые предохранители с требуемыми параметрами. Выполните ответвления в соответствии со следующей таблицей.

FR-A741-□□□-K	5.5	7.5	11	15	018.5	22	30	37	45	55
Номинальное напряжение [В]	мин. 480 В									
Номинальный ток [А] *	40	70	80	90	110	150	175	200	250	300

\* Номинальный ток соответствует максимально допустимому номинальному току, установленному предписаниями National Electrical Code (Правила электроустановок, США). Точную величину следует выбрать в зависимости от установки.

### A.2.3 Данные короткого замыкания

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

### A.2.4 Подключение питания и двигателя

- Для проводки входных клемм (L1, N, R/L1, S/L2, T/L3) и выходных клемм (U, V, W) преобразователя частоты применяйте медные провода, имеющие сертификат UL (для 75 °С), и кабельные наконечники с круглым отверстием, которые необходимо закрепить с помощью обжимных клещей.
- Затягивайте винты для крепления проводов с указанным крутящим моментом. Если момент затяжки слишком мал, провода могут отсоединиться. Если момент затяжки слишком большой, может повредиться клеммная колодка или винт. Опасность короткого замыкания.

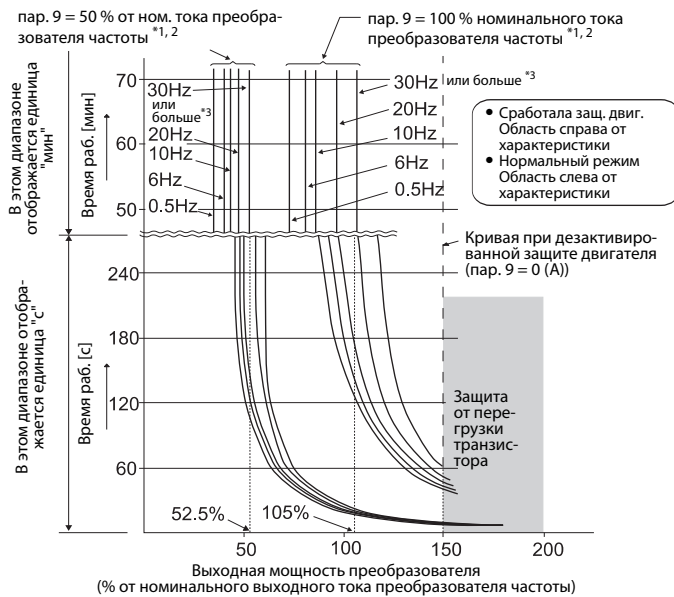


## А.2.5 Защита двигателя от перегрузки

Преобразователи частоты FR-A701 оснащены внутренней электронной функцией защиты двигателя, сертифицированной по UL.

В качестве защиты от перегрузки двигателя используйте настройку тока электронной защиты двигателя. В пар. 9 "Настройка тока для электронной защиты двигателя" введите номинальный ток двигателя.

На следующей иллюстрации показаны характеристики защиты двигателя от перегрузки.



Функция защиты двигателя определяет частоту и ток двигателя. В зависимости от этих двух факторов и номинального тока электродвигателя, функции электронной защиты активирует защитные функции при перегрузке.

Если применяется двигатель с независимой вентиляцией, параметр 71 следует установить на "1, 13...18, 50, 53 или 54", чтобы использовался полный диапазон регулирования частоты вращения без тепловой деклассировки двигателя. 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 двигателя.

<sup>\*3</sup> Эта характеристика относится также к двигателю с независимой вентиляцией, работающему на частоте 6 Гц и выше.

### ВНИМАНИЕ

- Функция электронной защиты двигателя сбрасывается при сбросе преобразователя путем выключения и повторного включения электропитания или путем подачи сигнала RESET. Поэтому избегайте ненужных сбросов и выключений преобразователя.
- Если к преобразователю частоты подключены несколько двигателей, достаточная тепловая защита двигателей не обеспечивается. В этом случае следует отключить внутренний выключатель защиты двигателя и обеспечить тепловую защиту двигателя с помощью внешнего устройства (например, термоэлемента с положительным температурным коэффициентом).
- При большом различии в мощности между преобразователем и двигателем и малом значении этого параметра не обеспечивается достаточная тепловая защита двигателя. В этом случае тепловую защиту двигателя необходимо обеспечить с помощью внешнего устройства (например, термоэлемента с положительным температурным коэффициентом).
- Тепловую защиту специальных двигателей необходимо обеспечить с помощью внешнего устройства (например, термоэлементов с положительным температурным коэффициентом).
- Если ток электронной защиты двигателя настроен на значение менее 5 % от номинального тока преобразователя частоты, функция защиты двигателя не действует.





**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)**