

FR-E 500

Преобразователь частоты

Руководство по эксплуатации

**FR-E 520SEC,
FR-E 540EC**

Спасибо за то, что Вы выбрали транзисторный преобразователь Mitsubishi.

Данное руководство содержит информацию о работе с данным оборудованием и меры предосторожности при его использовании.

Неправильное обращение может стать причиной неожиданного отказа. Перед использованием преобразователя, пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство, чтобы использовать оборудование оптимальным образом.

Доведите, пожалуйста, данное руководство до конечного пользователя.

Данный раздел посвящен вопросам безопасности

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

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

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

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

1. Предупреждение поражения электрическим током



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если преобразователь работает или включено питание преобразователя, не открывайте переднюю панель. Вы рискуете получить удар током.

Не запускайте преобразователь со снятой передней панелью. В противном случае, Вы можете дотронуться до открытых высоковольтных выводов или частей электрической схемы, находящихся под напряжением, и получить удар током.

При выключенном питании не снимайте переднюю панель, за исключением случаев, когда производятся подключение или работы по периодическому обслуживанию преобразователя. Вы можете дотронуться до частей электрической схемы преобразователя, находящихся под напряжением, и получить удар током.

Перед проведением подключения или обслуживания выключите питание преобразователя, подождите не менее 10 минут и проверьте отсутствие остаточного напряжения при помощи тестера (дополнительную информацию см. в главе 2).

Заземлите преобразователь.

Весь персонал, привлеченный к подключению или обслуживанию данного оборудования, должен быть полностью компетентен в выполнении такого рода работ.

Всегда устанавливайте преобразователь на место перед подключением. В противном случае Вы можете быть травмированы или получить удар током.

Управляйте тумблерами и потенциометрами преобразователя сухими руками для предотвращения поражения током.

Не ставьте на кабели тяжелые предметы; не допускайте заземления кабелей, повреждения изоляции; не подавайте чрезмерное напряжение. В противном случае Вы рискуете получить удар током.

Не производите замену охлаждающего вентилятора при включенном электропитании.

Замена охлаждающего вентилятора при включенном электропитании сопряжена с опасностью.

2. Предупреждение возгорания



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Преобразователь и тормозной резистор необходимо монтировать на негорючей поверхности. Установка преобразователя в непосредственной близости от легковоспламеняющихся предметов или на них может привести к их возгоранию.

Если произошел сбой в работе преобразователя, отключите его. Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию. При применении тормозного резистора используйте аварийный сигнал для отключения электропитания.

В противном случае, тормозной резистор сильно перегреется из-за тормозного транзистора или другого сбоя, что приведет к воспламенению.

Не подключайте резистор напрямую к клеммам постоянного тока + и -. Это может привести к возгоранию.

3. Предупреждение повреждений



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для каждой клеммы применяйте только указанное в данном руководстве напряжение для предотвращения повреждений и т. д.

Убедитесь, что кабели присоединены правильно. В противном случае возможны повреждения оборудования.

Всегда проверяйте правильность полярности подаваемых напряжений для предотвращения повреждений.

При подаче питания и после выключения питания в течение некоторого времени, не прикасайтесь к преобразователю или тормозному резистору, поскольку они могли сильно нагреться и можно получить ожог.

4. Дополнительные указания

Для предотвращения травматизма, повреждений и поражения электрическим током, обратите внимание на следующие указания:

(1) Транспортировка и установка



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При перемещении оборудования используйте надлежащие подъемные механизмы для предотвращения травм.

Не превышайте ограничение для максимального числа коробок с преобразователями, установленными друг на друга.

Убедитесь, что место и материал, на который устанавливается преобразователь, может выдержать его вес. Установку проведите в соответствии с информацией из данного руководства.

Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют.

Не поднимайте преобразователь за переднюю крышку или панель управления, он может упасть.

Не кладите и не ставьте тяжелые предметы на преобразователь.

Проверьте правильность ориентации преобразователя при установке.

Не допускайте попадание внутрь преобразователя винтов, кусков провода или других проводящих материалов, горючих материалов, масла или других воспламеняющихся веществ.

Не бросайте преобразователь и не подвергайте его ударам.

Используйте преобразователь при следующих условиях окружающей среды:

О к р у ж а ю щ а я с р е д а	Окружающая влажность	Относительная влажность не более 90% (без конденсации)
	Температура хранения	-20°C до +65 °C*
	Среда	В помещении (без коррозионных или огнеопасных газов, масляного тумана, пыли и грязи)
	Высота на уровне моря и амплитуда вибраций	Максимум 1000 м над уровнем моря для стандартного режима работы. При дальнейшем увеличении высоты номинальные характеристики снижаются на 3% через каждые 500 м до высоты 2500 м (91%). Не более 5,9м/с ² (соответствует JIS C 0040)

*Температура допустима на короткий период времени, например, во время транспортировки.

(2) Подключение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не подключайте к выходу преобразователя емкостные элементы, такие как конденсатор коррекции коэффициента мощности, шумоподавляющий фильтр или ограничитель импульсных помех.

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

(3) Пробный запуск

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Проверьте все параметры и убедитесь, что оборудование не будет повреждено при неожиданном запуске.

(4) Использование

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если выбрана функция повторного запуска, не подходите близко к оборудованию, так как перезапуск может происходить неожиданно сразу после аварийного останова.

Кнопка останова [STOP] действует, только если была сделана установка соответствующей функции. Особо подготовьте переключатель аварийного останова.

Выключите стартовый сигнал перед сбросом (перезапуском) преобразователя. В противном случае, двигатель запустится сразу после сброса.

В качестве нагрузки не используйте ничего, кроме 3-фазного двигателя. Подключение к выходу преобразователя других электрических устройств может повредить преобразователь.

Не модифицируйте оборудование.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Электронная защита электродвигателя от перегрузки по току не гарантирует предотвращение его от перегрева.

Не используйте магнитный контактор на входе преобразователя для частого запуска/останова преобразователя.

Для снижения уровня электромагнитных помех, используйте фильтр. В противном случае может быть оказано негативное влияние на расположенные рядом электронные устройства.

Примите меры для подавления гармоник. В противном случае гармоники поступающие в сеть от преобразователя могут привести к нагреву/повреждению силового конденсатора и генератора.

При управлении электродвигателями класса 400В используйте двигатели с повышенным уровнем изоляции или примите меры для подавления импульсов перенапряжения. Перенапряжения, связанные с параметрами проводки, могут возникать на клеммах электродвигателя, ухудшая его изоляцию.

При сбросе значения одного или всех параметров происходит их установка на заводские значения. Переустановите необходимые параметры перед началом работы.

Преобразователь может работать в высокоскоростном режиме. Перед изменением параметров работы, проверьте эксплуатационные характеристики электродвигателя и привода.

В дополнение к функции останова преобразователя, установите дополнительное тормозящее устройство, например, механический тормоз, для обеспечения безопасной работы.

Перед использованием преобразователя, хранившегося длительное время, обязательно осуществляйте его осмотр и проверку.

(5) Аварийная остановка

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Установите дублирующее защитное устройство, такое как аварийный тормоз, который предохранит привод и оборудование при отказе преобразователя.

(6) Обслуживание, контроль и замена узлов

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Не проводите контроль сопротивления изоляции мегомметром на управляющих цепях преобразователя.

(7) Утилизация преобразователя



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Использовать как промышленные отходы.

(8) Общие указания

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

Оглавление

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
1.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	2
1.1.1 Меры предосторожности	2
1.2 БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ	4
1.2.1 Базовая конфигурация.....	4
1.3 КОНСТРУКЦИЯ.....	6
1.3.1 Внешний вид и конструкция	6
1.3.2. Удаление и установка передней панели	7
1.3.3 Удаление и установка защитной крышки подключений	8
1.3.4 Удаление и установка крышки пульта	9
1.3.5 Удаление и установка пульта управления	10
1.3.6 Снятие передней крышки пульта управления (FR-PA02-02)	12
1.3.7 Покомпонентное изображение.....	12
ГЛАВА 2. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	13
2.1 УСТАНОВКА.....	14
2.1.1 Инструкции по установке	14
2.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	16
2.2.1 Схема подключения клемм (для положительной логики)	16
2.2.2 Подключение силовой цепи	20
Замечания по заземлению	22
2.2.3 Подключение цепи управления	25
2.2.4 Подключение к разъему пульта управления PU.....	30
2.2.5 Подключение автономных дополнительных устройств	34
(4). Подключение дросселя постоянного тока для повышения коэффициента мощности (опция).....	36
2.2.6 Дополнительная информация.....	37

2.3 ПРОЧИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	38
2.3.1 Гармоники источника питания.....	38
2.3.2 Помехи, генерируемые преобразователем, и методы их подавления	39
2.3.3 Токи утечки и меры предотвращения	43
2.3.4 Управление электродвигателем класса 400 В.....	45
2.3.5 Периферийное оборудование.....	46
2.3.6 Инструкции для совместимости со стандартами США и Канады на электротехнику	51
2.3.7 Инструкция по совместимости с Европейскими стандартами	53

ГЛАВА 3. РАБОТА И УПРАВЛЕНИЕ	56
---	-----------

3.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	57
3.1.1 Режимы управления	57
(2) Режим управления от пульта (Пар. 79 «выбор режима управления» = 1).....	58
3.1.2 Включение питания.....	60
3.2 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ	61
3.2.1. Названия и функции элементов панели пульта управления (FR-PA02-02).....	61
3.2.2 Переключение режимов пульта управления нажатием кнопки [MODE]	62
3.2.3 Мониторинг	63
3.2.4 Задание частоты	64
3.2.5 Способ установки параметров	64
3.2.6 Режим управления	66
3.2.7. Режим HELP	66
(1) Журнал сообщений о сбоях	67
(2) Очистка журнала сообщений о сбоях	67
(3) Сброс значений параметров.....	67
(4) Сброс значений всех параметров	68
3.3 РАБОТА	69
3.3.1 Проверка перед эксплуатацией	69
3.3.2 Режим внешнего управления (управление внешним потенциометром задания частоты и сигналом пуска)	70
3.3.3 Режим управления от пульта PU (управление с панели управления).....	71
3.3.4 Режим комбинированного управления 1 (управление с панели управления и внешним стартовым сигналом).....	72
3.3.5 Режим комбинированного управления 2.....	74

4.1 СПИСОК ПАРАМЕТРОВ	77
4.1.1 Список параметров	77
4.1.2 Значения параметров в соответствии с условиями работы	85
4.1.3 Параметры, рекомендуемые для установки пользователем.....	87
4.2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПАРАМЕТРОВ.....	88
4.2.1 Стартовый крутящий момент (Пар. 0, Пар. 46).....	88
4.2.2 Диапазон выходной частоты (Пар. 1, Пар. 2, Пар. 18)	90
4.2.3 Основная частота, напряжение на основной частоте (Пар. 3, Пар. 19, Пар. 47)	91
4.2.4 Многоскоростной режим (Пар. 4, Пар. 5, Пар. 6, Пар. 24 - Пар. 27, Пар. 232 – Пар. 239)	93
4.2.5 Время разгона/торможения (Пар. 7, Пар. 8, Пар. 20, Пар. 21, Пар. 44, Пар. 45)	95
4.2.6 Электронная защита от перегрузки по току (Пар. 9, Пар. 48).....	98
4.2.7 Тормоз постоянного тока (Пар. 10 – 12)	99
4.2.8 Частота пуска (Пар. 13)	101
4.2.9. Выбор характеристики по типу нагрузки (Пар. 14).....	102
4.2.10 JOG-режим работы (Пар. 15, Пар. 16).....	103
4.2.11 Токоограничение (Пар. 22, 23, 66)	104
4.2.12 Характеристика разгона/торможения (Пар. 29)	107
4.2.13 Использование рекуперационного торможения (Пар. 30, 70)	109
4.2.14 Диапазоны вырезаемых из работы частот (Пар. 31 - Пар. 36)	110
4.2.15 Индикация скорости (Пар. 37)	111
4.2.16 Частота для входа 5 В (10 В) (Пар. 38).....	113
4.2.17 Частота для входа 20 мА (Пар. 39).....	114
4.2.18 Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты (Пар. 41)	114
4.2.19 Контроль выходной частоты (Пар. 42, 43).....	115
4.2.20 Индикация (Пар. 52, Пар. 158)	117
4.2.21 Опорный сигнал для мониторинга (Пар. 55, 56)	119
4.2.22 Автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания (Пар. 57, 58).....	120
4.2.23 Выбор функции кнопочного управления (Пар. 59).....	122
4.2.24 Режим наискорейшего разгона/торможения (Пар. 60 – 63)	125
4.2.25 Функция автоматического перезапуска (Пар. 65, Пар. 67 - Пар. 69)	126
4.2.26 Используемый двигатель (Пар. 71)	129
4.2.27 Несущая частота ШИМ (Пар. 72, Пар. 240).....	131

4.2.28 Напряжение задания (Пар. 73, Пар. 254)	132
4.2.29 Постоянная времени входного фильтра (Пар. 74)	135
4.2.30 Выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом РУ, нажатию кнопки STOP на РУ (Пар. 75)	135
4.2.31 Защита от несанкционированного изменения уставок параметров (Пар. 77) ..	138
4.2.32 Предотвращение вращения в обратном направлении (Пар. 78).....	139
4.2.33 Выбор режима управления (Пар. 79).....	140
4.2.34 Выбор векторного режима управления (Пар. 80)	146
4.2.35 Функция автономной автонастройки (Пар. 82-84, Пар. 90, 96).....	147
4.2.36 Управление по каналу связи с ПК (Пар. 117-124, Пар. 338-340, Пар. 342).....	156
4.2.37 ПИД-регулирование (Пар. 128 - Пар. 134).....	178
4.2.38 Функция контроля выходного тока (Пар. 150, 151)	187
4.2.39 Контроль нулевого тока (Пар. 152, 153)	188
4.2.40 Функция предотвращения опрокидывания электродвигателя и функция токоограничения (Пар. 156).....	190
4.2.41 Выбор группы пользователя (Пар.180, Пар. 173 - 176).....	193
4.2.42 Сброс счетчика времени наработки на электродвигатель (Пар. 171).....	195
4.2.43 Выбор функций входов (Пар.180 – 183)	195
4.2.44 Выбор функций выходов (Пар. 190 – 192).....	198
4.2.45 Управление охлаждающим вентилятором (Пар. 244).....	199
4.2.46 Компенсация скольжения (Пар. 245 – 247)	200
4.2.47 Выбор способа останова (Пар. 250)	201
4.2.48 Выбор защиты от пропадания фазы на выходе (Пар. 251)	203
4.2.49. Калибровка аналогового выхода (Пар. 901).....	204
4.2.50 Калибровка сигналов напряжения (тока) задания частоты (Пар. 902 – 905)	206

ГЛАВА 5. ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ	213
--------------------------------------	------------

5.1 Ошибки (СИГНАЛЫ АВАРИИ)	214
5.1.1 Определение ошибки (Сигнала аварии)	215
5.1.2 Запоминание рабочего состояние в момент возникновения сбоя	224
5.1.3 Соответствия между отображаемыми и фактическими символами	224
5.1.4 Сброс преобразователя	225

5.2	ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	226
5.2.1	Электродвигатель не запускается.	226
5.2.2	Электродвигатель вращается в противоположном направлении.	227
5.2.3	Скорость вращения значительно отличается от заданной.	227
5.2.4	Неравномерные разгон/торможение.	227
5.2.5	Слишком большой ток электродвигателя	228
5.2.6	Скорость электродвигателя не увеличивается.	228
5.2.7	Скорость вращения меняется во время работы.	228
5.2.8	Не происходит смены режима управления.	229
5.2.9	Нет индикации на пульте управления.	229
5.2.10	Индикатор POWER не светится.	229
5.2.11	Невозможно осуществить запись значения параметра	229
5.3	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И КОНТРОЛЕ	230
5.3.1	Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле	230
5.3.2	Перечень контрольных точек	230
5.3.3	Периодический контроль	231
5.3.4	Проверка сопротивления изоляции с помощью мегомметра	231
5.3.5	Испытание повышенным напряжением.	231
5.3.6	Ежедневный и периодический контроль	232
5.3.7	Замена компонент	236
5.3.8	Измерение напряжения, тока и мощности силовых цепей	240
ГЛАВА 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		243
6.1	СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.	244
6.1.1	Технические характеристики моделей	244
6.1.2	Общие технические характеристики.	248
6.1.3	Габаритные чертежи	251
ПРИЛОЖЕНИЕ		253
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК КОДОВ ДАННЫХ.....		253
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЦИИ СВЯЗИ.....		253
РЕДАКЦИИ		263

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1 Предварительная информация 1
- 1.2 Базовая конфигурация 3
- 1.3 Конструкция 4

<Сокращения>
PU Панель (пульт) управления и модуль параметрирования (FR-PU04)
Преобразователь Транзисторный преобразователь Mitsubishi серия FR-E500
Pr Номер параметра

Глава 1

Глава 2

Глава 3

Глава 4

Глава 5

Глава 6

1.1 Предварительная информация

1.1.1 Меры предосторожности

Данное руководство написано для частотных преобразователей серии FR-E500. Неправильное обращение с преобразователем может привести к неправильному функционированию, существенному сокращению срока службы, а в худшем случае, к повреждению преобразователя. Обращайтесь с преобразователем точно в соответствии с информацией представленной в каждом разделе, особое внимание уделяйте инструкциям и предупреждениям данного руководства.

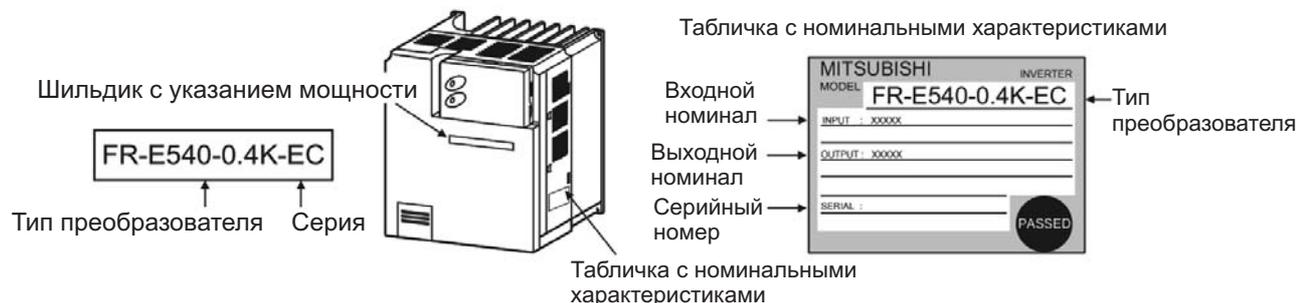
За информацией о работе с модулем параметрирования (FR-PU04), внутренними и автономными устройствами и прочим оборудованием обращайтесь к соответствующим руководствам.

(1) Распаковка и проверка комплектности изделия

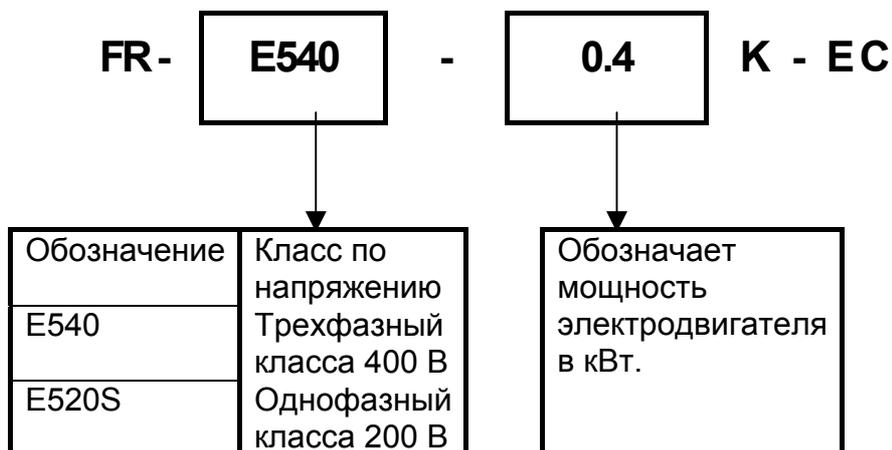
Распакуйте преобразователь и проверьте шильдик с указанием мощности на передней панели, а также табличку с номинальными характеристиками на боковой панели преобразователя, чтобы убедиться в соответствии поставки вашему заказу, а также удостоверьтесь в том, что преобразователь не поврежден.

1) Тип преобразователя

Шильдик с указанием мощности



Тип преобразователя



2). Принадлежность Руководство по эксплуатации

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

(2) Подготовка необходимых для работы инструментов и частей

Необходимые для работы инструменты и части зависят от способа эксплуатации преобразователя. Подготовьте оборудование и компоненты по необходимости. (См. стр. 46)

(3) Установка

Для того чтобы преобразователь работал с высокой производительностью в течение долгого времени, необходимо установить его в подходящем месте, в нужном положении на требуемом расстоянии от окружающего оборудования. (См. стр. 13)

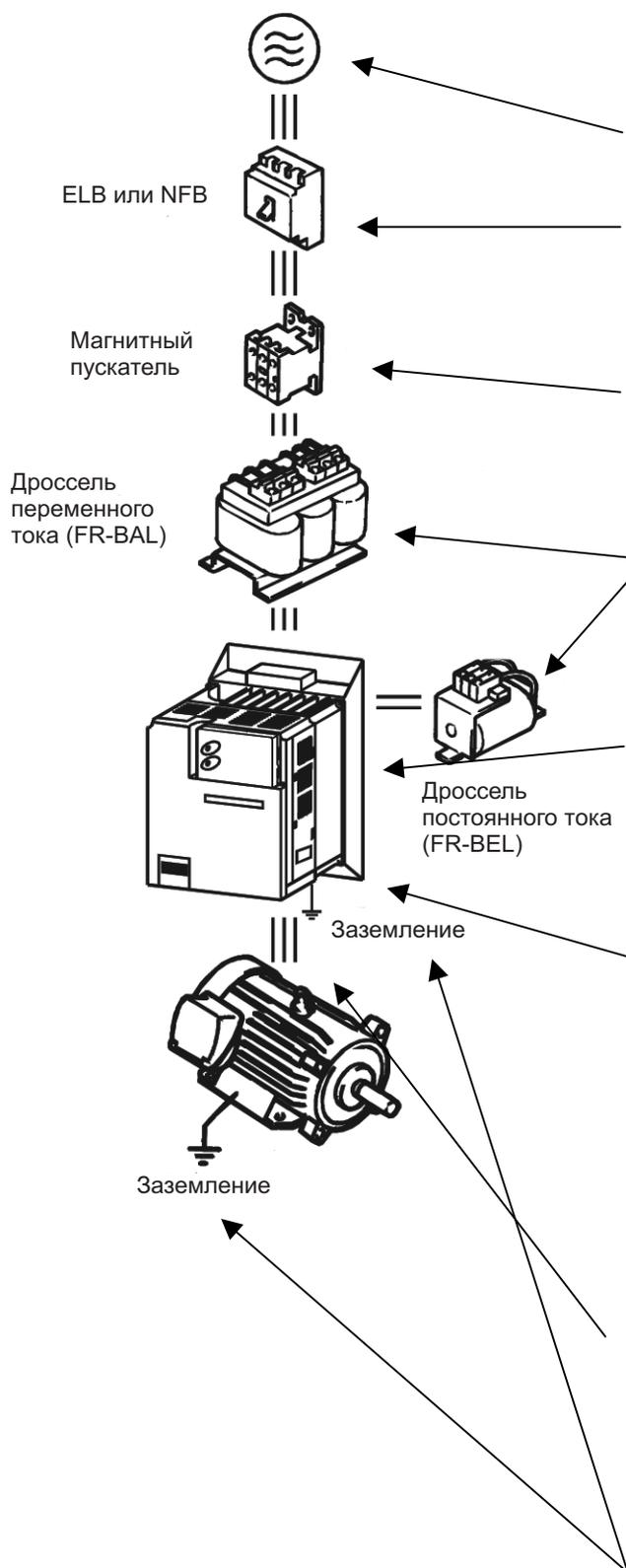
(4) Подключение

Подключите источник питания, электродвигатель и управляющие сигналы к клеммной колодке. Помните, что неверное подключение может повредить как преобразователь, так и подключенные устройства. (См. стр. 15)

1.2 Базовая конфигурация

1.2.1 Базовая конфигурация

Для работы преобразователя необходимы описанные ниже устройства. Периферийные устройства должны быть правильно выбраны и подключены. Неправильное подключение и конфигурация системы может привести к неправильной работе преобразователя, существенному сокращению срока службы, а в худшем случае, к повреждению преобразователя. Пожалуйста, обращайтесь с преобразователем точно в соответствии с информацией представленной в соответствующих разделах, особое внимание уделяйте инструкциям и предупреждениям данного руководства. (Для подключения периферийных устройств обратитесь к соответствующим руководствам.)

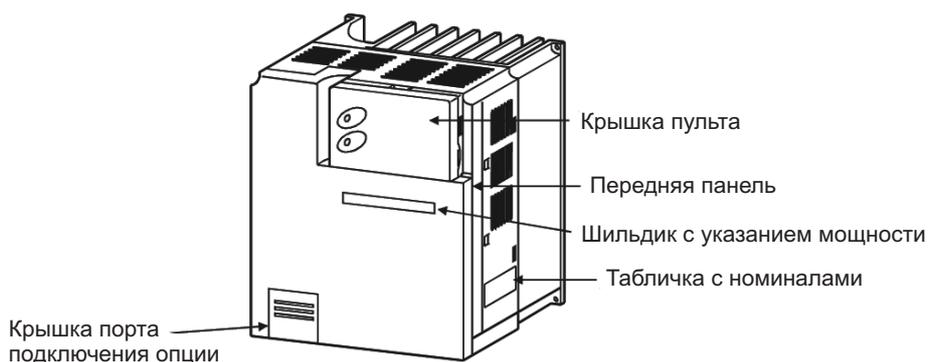


Название	Описание
Источник питания	Используйте источник питания, соответствующий спецификации преобразователя. (См. стр. 243)
Размыкатель тока утечки (ELB) или защитный автомат (NFB)	Следует тщательно выбирать автоматический выключатель, т.к. при включении питания в преобразователь течет большой ток включения. (См. стр. 39)
Магнитный пускатель	Не используйте этот магнитный пускатель для запуска или остановки преобразователя. Это может сократить срок службы преобразователя. (См. стр. 39)
Дроссели	Используйте дроссели в том случае, если нужно улучшить коэффициент мощности, или, если преобразователь установлен рядом с мощным источником питания (1000КВА или мощней и расстояние до него менее 10 м). Тщательно выбирайте дроссель.
Фильтр электромагнитных помех (EMC)	Для подавления помех от силовых цепей. Обратитесь к руководству с рекомендациями по установке EMC.
Преобразователь	<ul style="list-style-type: none"> Срок службы преобразователя зависит от окружающей температуры. Она должна быть как можно ниже, но в допустимом диапазоне. Следует обратить на это особое внимание при установке преобразователя в закрытом шкафу. (См. стр. 15) Неверное подключение может привести к повреждению преобразователя. Для защиты цепей управления от наводок, следует прокладывать их подальше от силовых цепей (См. стр. 15)
Подключаемые к выходу устройства	Не подключайте к выходу преобразователя такие элементы как силовой конденсатор, фильтр радиопомех или ограничитель импульсных помех.
Заземление	Для предотвращения поражения током обязательно заземлите электродвигатель и преобразователь. Заземление линии электропитания преобразователя методом подавления генерации помех рекомендуется выполнять обратным подсоединением к клемме заземления преобразователя. (См. стр. 42)

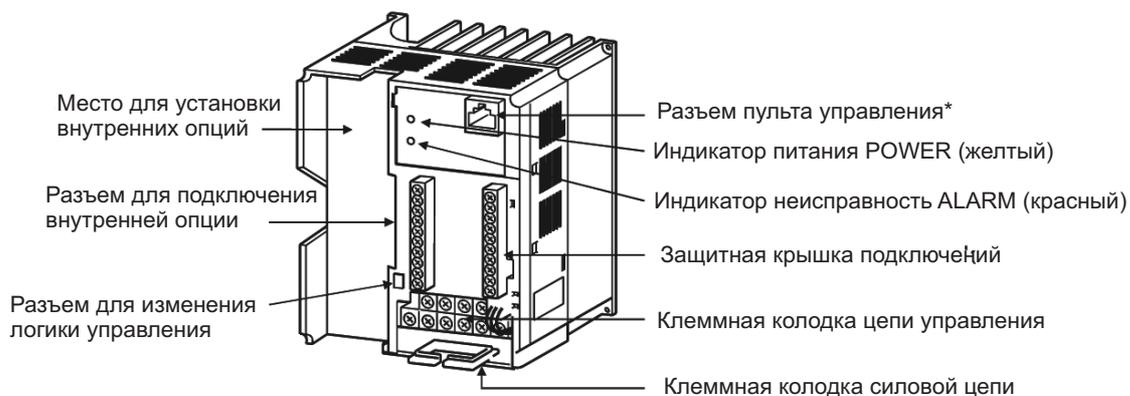
1.3 Конструкция

1.3.1 Внешний вид и конструкция

(1) Вид спереди



(2) Вид со снятыми передней панелью и крышкой пульта

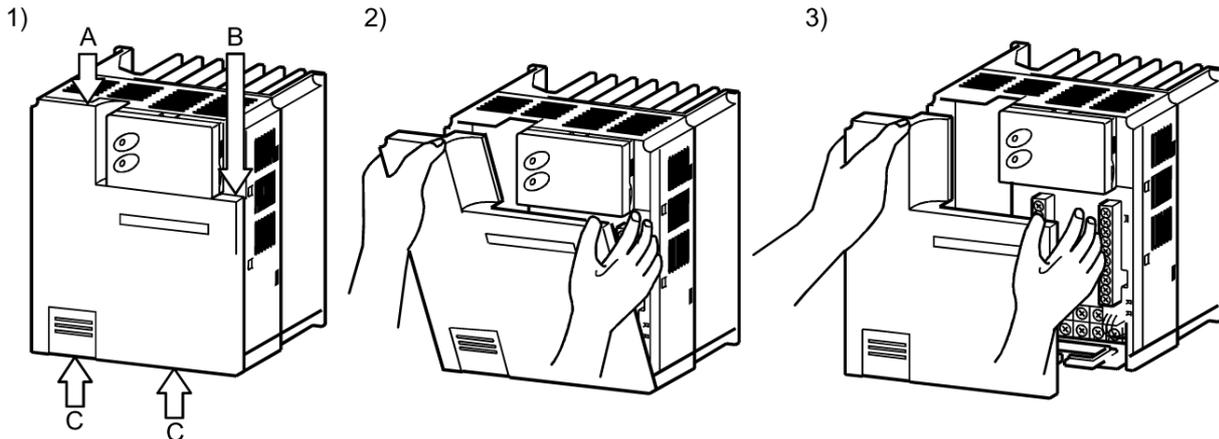


* Разъем пульта управления используется для подключения FR-PA02-02 или модуля FR-PU04 или для установления связи по интерфейсу RS-485.

1.3.2. Удаление и установка передней панели

● Удаление

Передняя панель зафиксирована в точках А, В и С.
Надавите в точках А и В в направлениях, указанных стрелками и в то же время снимите панель, используя точки С как упор.



● Установка

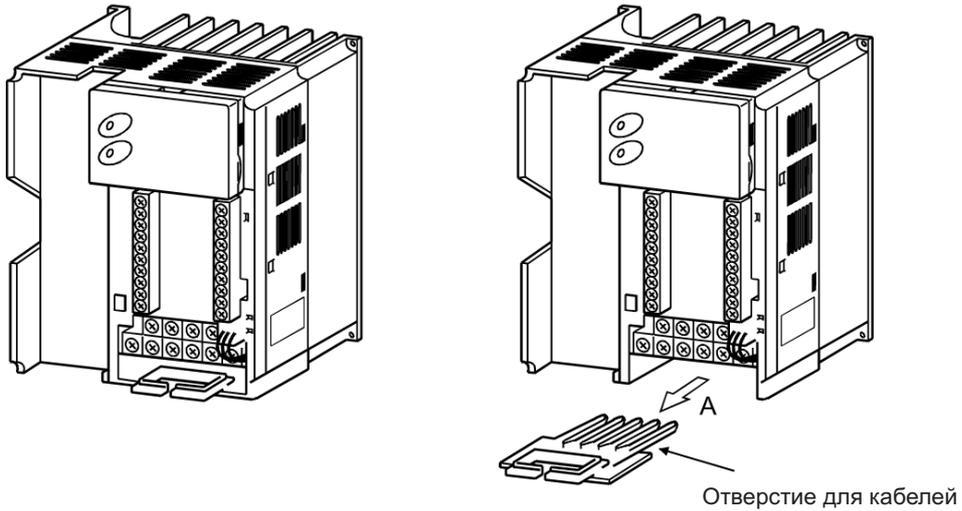
При установке передней панели обратно на место после подключения надежно закрепите ее фиксаторами. Не подавайте электропитание со снятой передней панелью.

Примечание: 1. Убедитесь, что передняя панель надежно закреплена.
2. На шильдике с указанием мощности на передней панели и на табличке с номиналами преобразователя должен быть указан один и тот же серийный номер. Перед установкой передней панели обратно на место, проверьте серийный номер, чтобы убедиться в том, что передняя панель была снята именно с этого преобразователя.

1.3.3 Удаление и установка защитной крышки подключений

● Удаление

Снимите защитную крышку подключений вытянув ее в направлении, указанном стрелкой А.



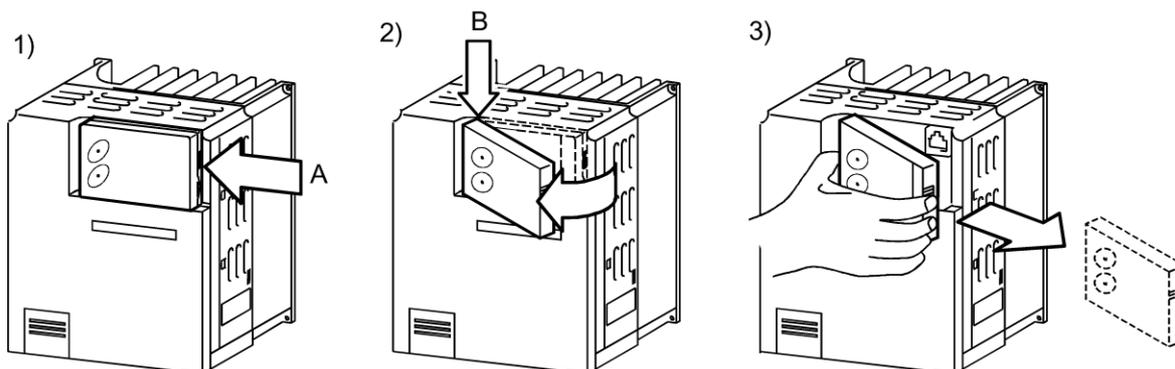
● Установка

Просуньте кабели через предназначенное для этого отверстие и установите крышку обратно на место.

1.3.4 Удаление и установка крышки пульта

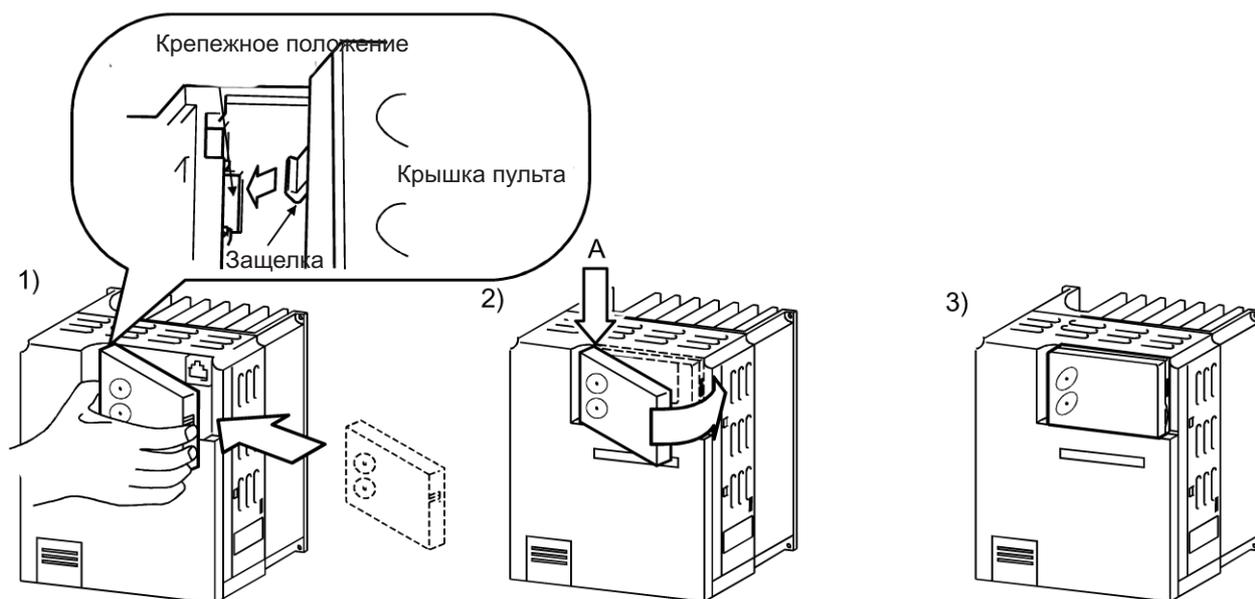
● Удаление

Нажмите на сторону А крышки как показано стрелкой на рис. 1 и приподнимите правую сторону крышки, используя точку В в качестве упора, затем полностью вытащите крышку пульта.



● Установка

Вставьте защелку (с левой стороны) крышки пульта в крепежное положение и надавите вправо защелку для фиксации крышки пульта.



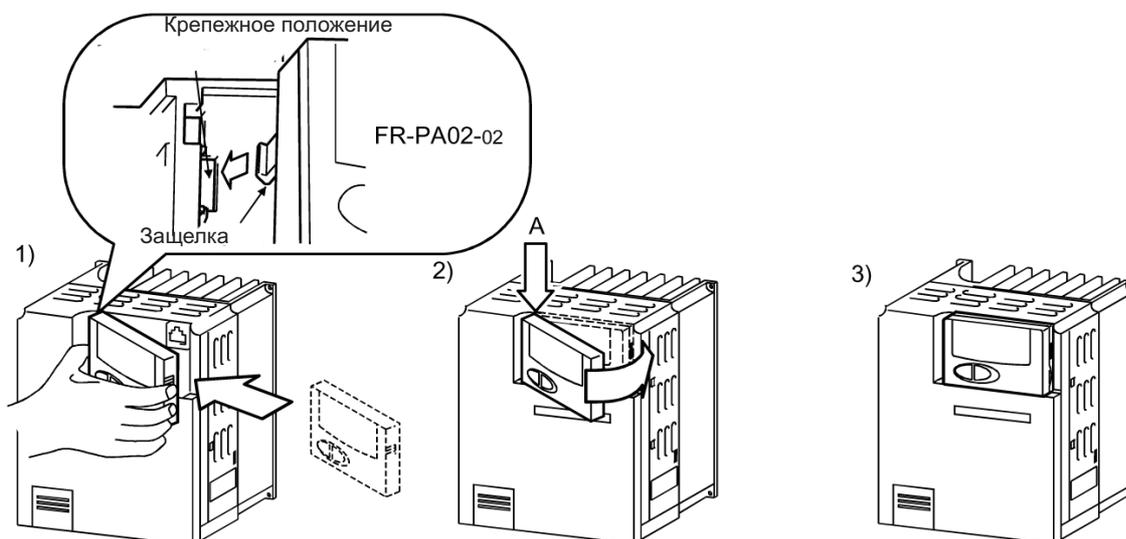
1.3.5 Удаление и установка пульта управления

Снятие и установку пульта управления (FR-PA02-02) безопасней всего производить при отключенном питании.

Область подключения питания и печатная плата управления находятся с обратной стороны пульта управления. При снятии пульта управления всегда устанавливайте защитную опцию FR-E5P на обратную сторону. Никогда не прикасайтесь к печатной плате управления, поскольку прикосновение может привести к сбою в преобразователе.

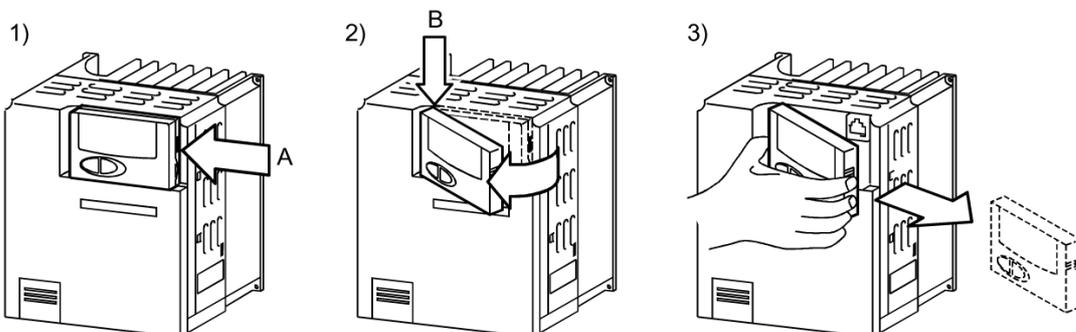
● Установка

Вставьте защелку (с левой стороны) крышки пульта в крепежное положение и надавите вправо защелку для фиксации крышки пульта.



● Снятие пульта управления

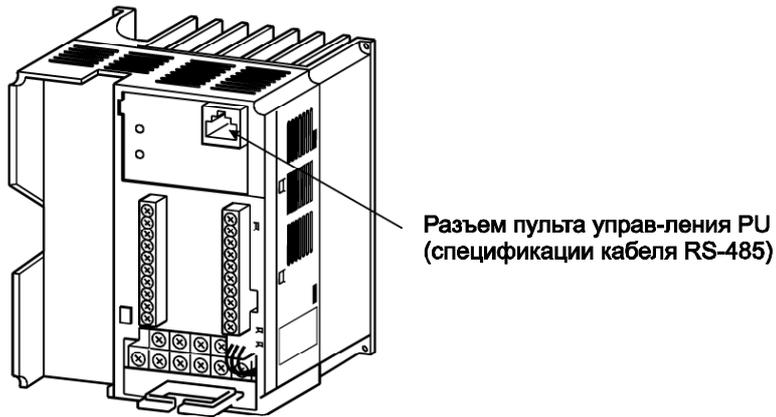
Нажмите на сторону А крышки как показано стрелкой на рис. 1 и приподнимите правую сторону крышки, используя точку В в качестве упора, затем полностью вытащите крышку пульта.



(При любом другом способе возможно повреждение внутреннего фиксатора приложенным усилием.)

● **Использование соединительного кабеля для работы**

- 1) Установите защитную опцию FR-E5P на обратную сторону пульта управления.
- 2) Надежно вставьте один конец соединительного кабеля в разъем PU преобразователя, а другой конец в гнездо опции FR-E5P для подключения к пульта управления. (Информация о соединительном кабеле FR E5P приведена на стр. 30).

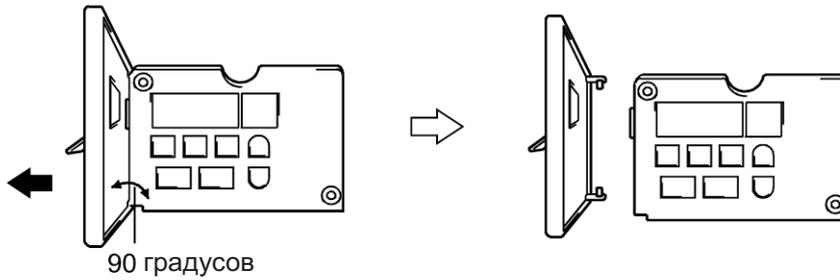


● **Установка пульта управления на корпус**

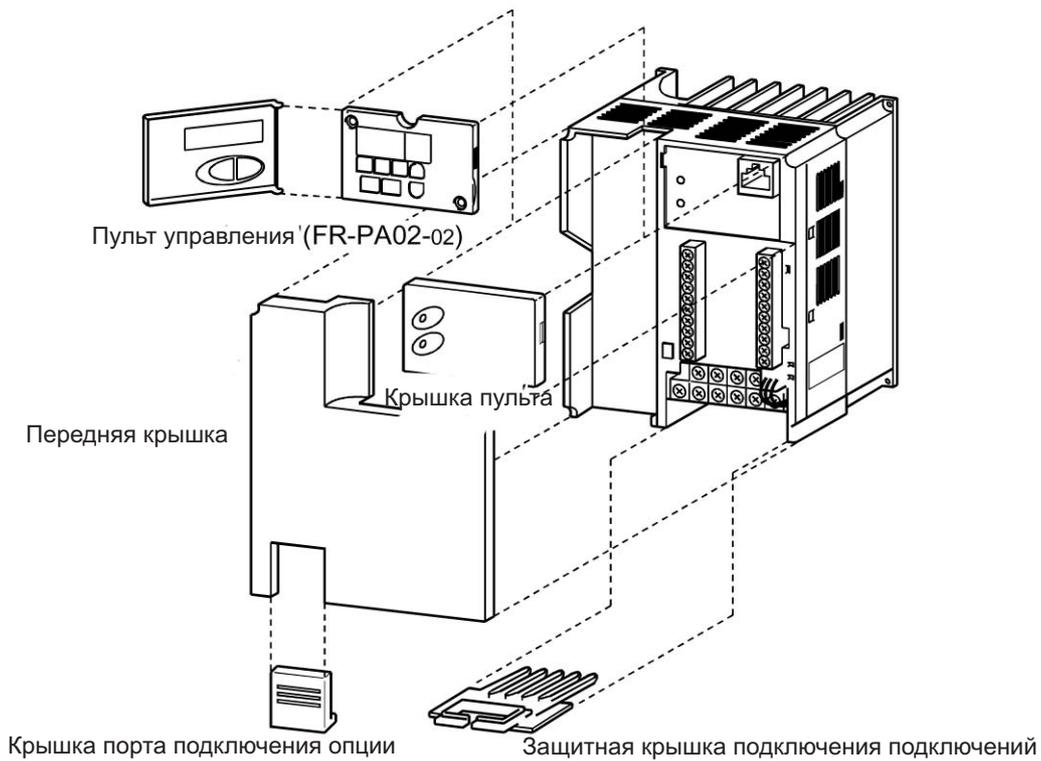
Если открыть переднюю крышку пульта управления, то вверху слева и внизу справа находятся направляющие крепежных винтов для крепления пульта управления к корпусу. Установите защитную опцию FR-E5P, просверленные отверстия в крепежных направляющих пульта управления и надежно закрепите пульт управления на корпусе винтами.

1.3.6 Снятие передней крышки пульта управления (FR-PA02-02)

- 1) Откройте переднюю крышку пульта управления, повернув на 90 градусов.
- 2) Потяните переднюю крышку пульта управления влево, чтобы снять.



1.3.7 Покомпонентное изображение



ГЛАВА 2

УСТАНОВКА

И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Эта глава содержит общие сведения об установке и подключении преобразователя. Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

2.1.	Установка	13
2.2.	Подключение	15
2.3.	Прочие подключения	38

Глава 1

Глава 2

Глава 3

Глава 4

Глава 5

Глава 6

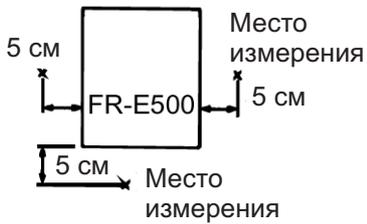
2.1 Установка

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

2.1.1 Инструкции по установке

- 1) Бережно обращайтесь с устройством. В преобразователе использованы части из пластмассы. Для предотвращения повреждения обращайтесь с ними осторожно. Кроме того, распределяйте нагрузку на прибор равномерно, не давите только на переднюю панель.
- 2) Установите преобразователь в месте, где он не подвержен вибрации (максимум 5,9 м/с²).
Учитывайте вибрацию от транспортного средства, пресса и т. д.
- 3) Учитывайте температуру окружающей среды.
Срок службы преобразователя сильно зависит от окружающей температуры.
Необходимо, чтобы в месте установки преобразователя температура находилась в допустимом диапазоне (от -10 °С до +50°С). Проверьте, что в местах, показанных на рис. 3, температура окружающей среды находится в допустимом диапазоне.
- 4) Устанавливайте преобразователь на негорючей поверхности.
Преобразователь сильно нагревается (до 150°С максимум). Устанавливайте преобразователь на негорючей поверхности (например, металлической). Кроме того, обеспечьте достаточно свободного места вокруг преобразователя.
- 5) Избегайте высокой температуры и влажности. Не допускайте прямого попадания солнечных лучей и избегайте мест, где высокая температура и влажность.
- 6) Избегайте мест, где преобразователь подвержен воздействию масляного тумана, горючих газов, пуха, пыли, грязи и т. д. Устанавливайте преобразователь в чистом месте или в герметичных шкафах, не пропускающих никаких взвесей из воздуха.
- 7) В случае установки в шкафу, обратите внимание на способ охлаждения.
Когда один или несколько преобразователей установлены в шкафу с установленным вентилятором, положение вентилятора и преобразователей в шкафу должно быть тщательно выверено, чтобы поддерживать окружающую температуру вокруг преобразователей ниже максимального допустимого значения. В том случае, если положения преобразователей выбраны неверно, окружающая температура вокруг преобразователей будет повышаться, ухудшая эффективность вентиляции.
- 8) Устанавливайте преобразователь надежно в вертикальном положении и закрепляйте винтами или болтами.

3). Учитывайте температуру окружающей среды



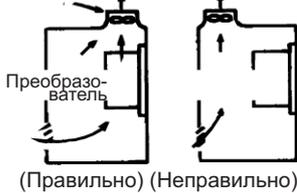
4). Зазоры вокруг преобразователя



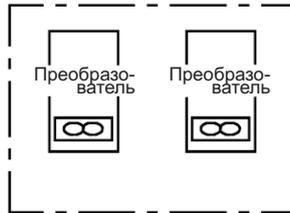
*Не менее 5 см для моделей 5.5K и 7.5K.
Эти зазоры необходимы для замены охлаждающего вентилятора.

7) При установке в шкафу

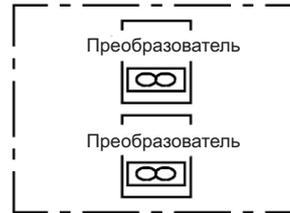
Встроенный охлаждающий вентилятор



Положение охлаждающего вентилятора



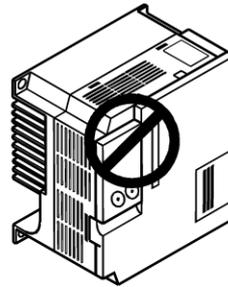
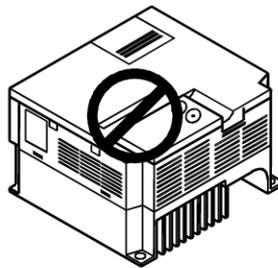
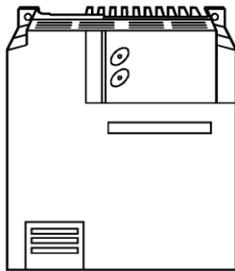
(Правильно)



(Неправильно)

При установке в шкафу более одного преобразователя

8). Монтаж в вертикальном положении

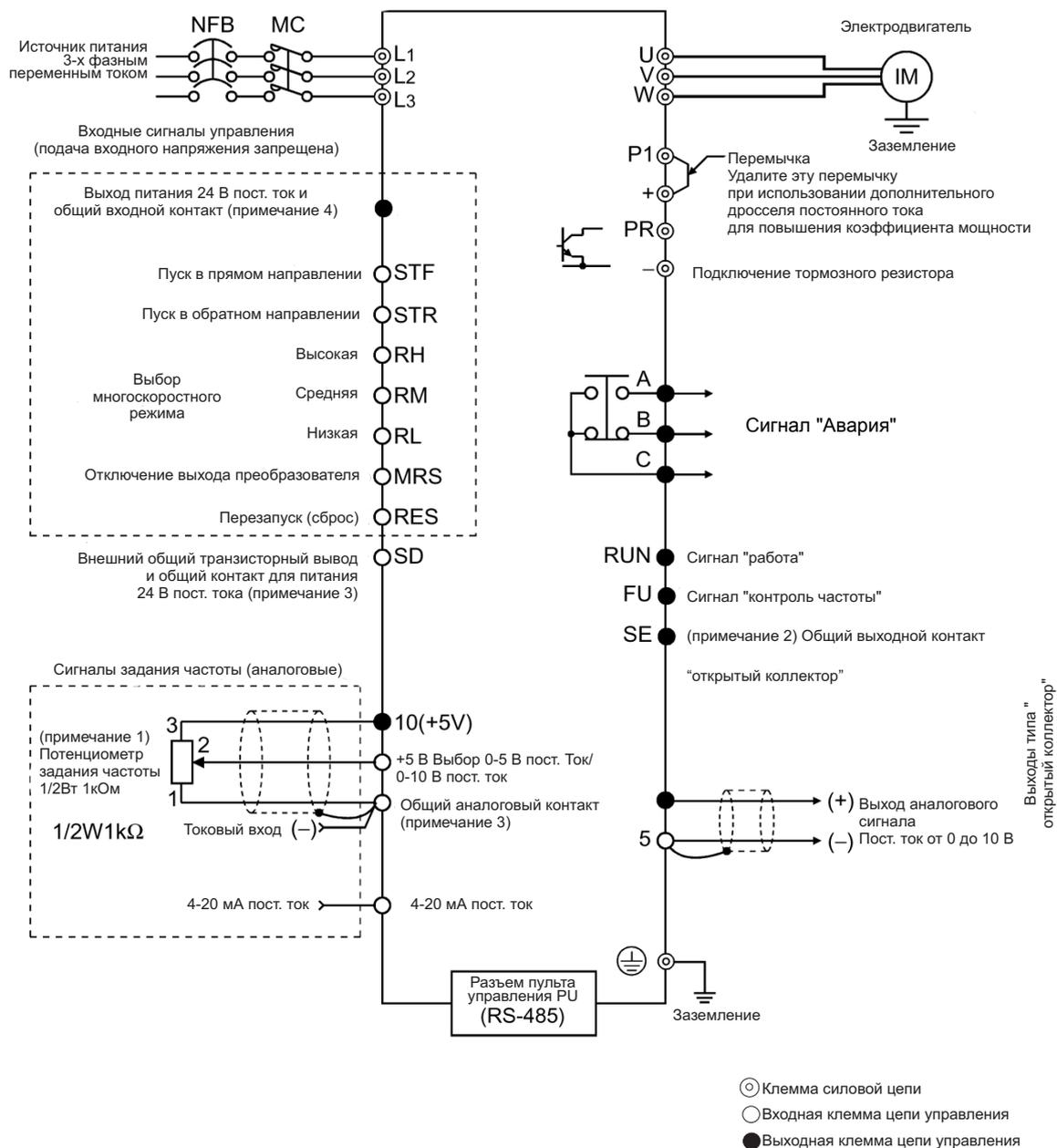


2.2 Подключение

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

2.2.1 Схема подключения клемм (для положительной логики)

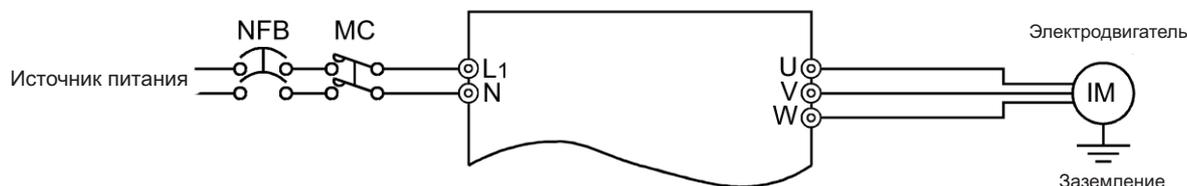
• Трехфазное электропитание 400 В



Примечание:

1. Потенциометр на 2 Вт/1 кОм рекомендуется использовать при частом изменении частоты.
2. Клеммы 5, SD и SE изолированы.
3. Клеммы 5, SD - общие контакты. Не заземляйте эти контакты.
4. При использовании клемм PC-SD в качестве источника питания 24 В пост. тока, будьте осторожны, не допускайте замыкания этих клемм. При замыкании этих клемм преобразователь выйдет из строя.

- Однофазное электропитание 200 В



Примечание: 1. Для обеспечения безопасности подавайте входное силовое питание на преобразователь через магнитный пускатель и размыкатель цепи тока утечки на землю или защитный автомат (без плавкого предохранителя). Для включения/выключения подачи питания используйте магнитный пускатель.

2. Выход - трехфазный 200 В.

(1) Описание клемм силовой цепи

Обозначение	Название клеммы	Описание
L1, L2, L3 (Примечание)	Вход питания переменным током	Подключаются к промышленной сети электропитания. Эти клеммы не подключают при использовании конвертера коррекции большой мощности.
U, V, W	Выход преобразователя	Подключение трехфазного асинхронного двигателя.
+ , PR	Подключение тормозного резистора	Подключение дополнительного тормозного резистора к клеммам + и PR.
+ , -	Подключение модуля торможения	Подключение дополнительного модуля торможения или конвертера коррекции большой мощности.
+ , P1	Подключение дросселя постоянного тока для повышения коэффициента мощности.	Удалите перемычку между клеммами + и P1 и подключите дополнительный дроссель постоянного тока для повышения коэффициента мощности.
	Заземление	Для заземления корпуса преобразователя. Заземление обязательно.

Примечание: Клеммы Li, N предназначены для подачи однофазного электропитания

(2) Описание клемм цепи управления

Тип		Обозначение	Название клеммы	Описание	
В х о д н ы е с и г н а л ы	К л е м м ы	STF	Пуск в прямом направлении	Подайте STF сигнал для пуска и снимите для останова.	При одновременной подаче сигналов STR и STF происходит останов.
		STR	Пуск в обратном направлении	Подайте STR сигнал для пуска в обратном направлении и снимите для останова	
		RH, RM, RL	Выбор многоскоростного режима	Комбинации сигналов RH, RM и RL используются для выбора уставок скорости	Функции входов задаются с помощью Пар.180 - 183 выбора функции входа.
		MRS	Отключение выхода преобразователя	Подайте сигнал MRS (на 20 мс или более) для отключения выхода преобразователя. Используется для отключения выхода преобразователя, чтобы остановить электродвигатель с помощью электромагнитного тормоза.	
		RES	Перезапуск (сброс)	Используется для сброса включенной цепи защиты. Подайте RES сигнал на 0,1 сек или более, а затем снимите его.	
	SD	Общий входной контакт и общий внешний транзисторный контакт (отрицательная логика*)	Если подключен транзисторный выход (выход открытого коллектора), такой как программируемый контроллер (ПЛК), то подключите общий вывод внешнего источника питания для транзисторного выхода к этой клемме для предотвращения сбоя из-за утечки тока. Клемма PC является общей для входных контактов. Общая выходная клемма для напряжения 24 В пост. ток 0,1 А (клемма PC). В режиме отрицательной логики эта клемма служит общим контактным входом. Информация о смене логики приведена на стр. 26.		
PC	Общий контакт для входов и выхода питания (положительная логика*)	Эта клемме может быть использована для вывода питания 24 В пост. тока 0,1 А. Эта клемма становится внешним общим транзисторным выводом при выборе отрицательной логики. Информация о смене логики приведена на стр. 26.			
А н а л о г о в ы й	З а д а н и е частоты	10	Источник питания задатчика частоты	5 В пост. тока, допустимый ток нагрузки 10 мА	
		2	Задание частоты (напряжение)	Для подаваемого сигнала от 0 до 5 В пост. ток (от 0 до 10 В пост. ток), максимальная выходная частота достигается при 5 В (10В) и пропорциональна напряжению на входе. Используйте Пар. 73 для переключения между диапазоном входного сигнала от от 0 до 5 В пост. ток (заводская установка) и от 0 до 10 В пост. тока. Входное сопротивление 10 кОм. Максимальное допустимое напряжение 20В.	
		4	Задание частоты (ток)	Для подаваемого сигнала от 4 до 20 мА пост. ток, максимальная выходная частота достигается при 20 мА и пропорциональна току на входе. Задание частоты входным сигналом тока действует только при подаче сигнала AU (Примечание). Входное сопротивление приблизительно 250 Ом. Максимальный допустимый ток 30 мА.	
	5	Общий вход сигналов задания частоты	"Общий" для сигналов задания частоты (клеммы 2, 1 или 4) и аналогового выходного сигнала клеммы AM. Не заземлять.		

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Примечание: Назначьте сигнал AU любой клемме, используя Пар. 180 - 183 выбора функций входов.

* Используется в качестве общего контакта для входных сигналов переключением между отрицательной и положительной логиками. (См. стр. 26)

Тип		Обозначение	Название клеммы	Описание	
В ы х о д н ы е с и г н а л ы	К о н т а к т	A, B, C	Выход аварийной сигнализации	Переключающийся выходной контакт указывает на отключение выхода из-за срабатывания защитной функции преобразователя. 230 В перем. ток 0,3 А; 30 В пост. ток 0,3 А. Сбой: контакты В-С разомкнуты (контакты А-С замкнуты), нормальная работа: контакты В-С замкнуты (контакты А-С разомкнуты).	Функции выходов задаются с помощью Пар.190 - 192 выбора функции выхода.
	О т к р ы т ы й к о л л е к т о р	RUN	Работа преобразователя	Этот сигнал имеет низкий уровень, если выходная частота преобразователя равна или выше стартовой частоты (заводская установка 0,5 Гц, изменяется). Этот сигнал имеет высокий уровень при останове или в режиме(примечание 1) торможения тормозом постоянного тока. Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1 А.	
		FU	Контроль частоты	Этот сигнал имеет низкий уровень, если выходная частота преобразователя достигла или превышает установленную контрольную частоту. Этот сигнал имеет высокий уровень, если частота ниже контрольной частоты(примечание 1). Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1 А.	
	SE			Общий выход "открытый коллектор"	
Аналоговый AM	Вывод аналогового сигнала				
			Выводится либо выходная частота, либо ток электродвигателя или выходное напряжение (*2). Выходной сигнал пропорционален величине каждого контролируемого параметра	Характеристика сигнала: Выходной сигнал от 0 до 10 В пост. ток. Допустимый ток нагрузки 1 мА.	
Связь	RS-485	_____	Разъем пульта управления PU	Через разъем пульта управления можно осуществлять связь посредством интерфейса RS-485. Соответствует стандарту: Стандарт EIA RS-485 Формат передачи данных: Многоузловой канал связи Скорость передачи данных: Максимум 19200 бит/сек Совокупное максимальное расстояние: 500 м	

*1 Низкий уровень означает, что открытый коллектор выходного транзистора включен (проводит ток). Высокий уровень означает, что транзистор выключен (не проводит ток).

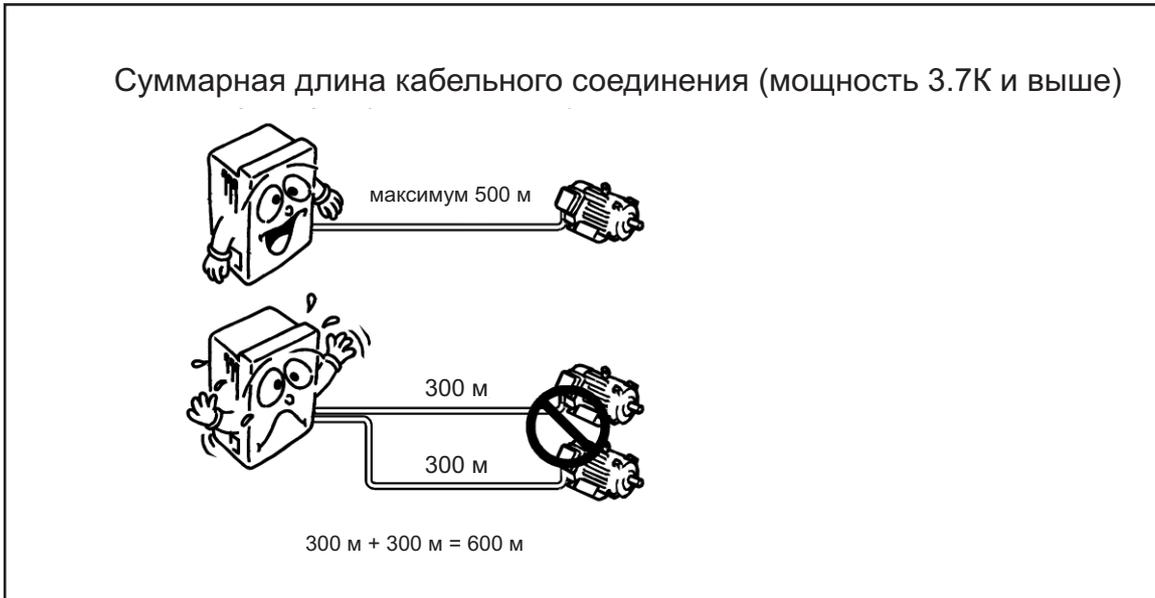
*2: Выходной сигнал отсутствует при сбросе преобразователя.

2.2.2 Подключение силовой цепи

(1) Инструкции по подключению

- 1) Рекомендуется использовать безопасные клеммы с изоляцией типа "манжет" для подключения источника силового питания и электродвигателя.
- 2) Не подавайте питание на выходные клеммы (U, V, W) преобразователя. В противном случае, преобразователь выйдет из строя.
- 3) Следите, чтобы после подключения обрезки провода не попали внутрь корпуса преобразователя. Обрывки проводов могут вызвать срабатывание защиты, сбой или неправильное срабатывание. Содержите преобразователь в чистоте. При сверлении монтажных отверстий в блоке управления и т. п. не допускайте попадания стружек и других инородных тел внутрь преобразователя.
- 4) Используйте толстые кабели, чтобы падение напряжения не превышало 2%. При значительной длине проводов между преобразователем и электродвигателем, падение напряжения на кабеле силовой цепи может привести к снижению крутящего момента электродвигателя, особенно на низкой выходной частоте. (Пример подключения при длине кабеля 20 м показан на стр. 19.)
- 5) При подключении на большом расстоянии, может ошибочно сработать защита от перегрузки по току или устройства, подключенные к выходу, могут неправильно функционировать или давать сбой в работе под действием зарядного тока из-за паразитной емкости кабельного соединения. Поэтому не следует превышать максимальную полную длину кабельных соединений, указанную в нижеследующей таблице. Если длина кабельных соединений превышает указанное значение, Пар. 156 следует задать значение "1", чтобы сделать неактивной функцию быстрого токоограничения. (При подключении нескольких электродвигателей к одному преобразователю, суммарная длина кабельных соединений должна не превышать указанное значение.)

Мощность преобразователя		0.4K	0.75K	1.5K	2.2K	3.7K и выше
Режим без подавления акустического шума	Класс 200 В	300 м	500 м	500 м	500 м	500 м
	Класс 400 В	200 м	200 м	300 м	500 м	500 м
Режим с подавлением акустического шума	Класс 200 В	200 м	300 м	500 м	500 м	500 м
	Класс 400 В	30 м	100 м	200 м	300 м	500 м



- 6) Подключайте только рекомендованный дополнительный тормозной резистор между клеммами + и PR. Нельзя допускать замыкания этих клемм.
- 7) Электромагнитные помехи Ввод/вывод (силовой цепи) преобразователя содержит гармоники, которые могут взаимодействовать с устройствами связи (такими как AM-приемники), используемыми поблизости от преобразователя. В этом случае, установите дополнительный фильтр радиопомех FR-BIF (для использования только на стороне входа) или линейный противопомеховый фильтр FR-BLF или FR-BSF01 для минимизации электромагнитных помех.
- 8) Не подключайте к выходу преобразователя такие элементы как силовой конденсатор, фильтр радиопомех (FR-BIF) или ограничитель импульсных помех. Это может привести к выключению преобразователя или повреждению конденсатора или ограничителя импульсных помех. Если какое-либо из этих устройств установлено, немедленно отсоедините его. (При использовании фильтра радиопомех FR-BIF с однофазным источником питания, подключите его с входной стороны преобразователя, после надежной изоляции Т-фазы.)
- 9) Для изменения подключения отключите преобразователь, убедитесь, что индикатор POWER (Питание) не светится, через 10 минут после выключения питания убедитесь с помощью тестера в отсутствии напряжения. После этого можно начинать электромонтажные работы. В течение некоторого времени после отключения питания, на конденсаторе сохраняется опасное напряжение.

Замечания по заземлению

В преобразователе протекают токи утечки. Для предотвращения поражения электрическим током обязательно заземлите электродвигатель и преобразователь.

Используйте для заземления преобразователя специальную клемму заземления. (Не используйте крепежный винт корпуса, раму и т. д.) При замыкании на землю не допускайте прямого контакта между алюминиевыми и медными элементами. Могут быть использованы луженые кабельные наконечники, если покрытие не содержит цинк. При затягивании винтов соблюдайте осторожность и не повредите резьбу в алюминиевой раме.

Кабель заземления должен иметь максимально большее сечение. Используйте кабель, калибр которого равен или превышает указанный в нижеследующей таблице, а длину кабеля делайте как можно короче. Точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю для минимизации длины кабеля заземления.

(Единицы измерения: мм²)

Мощность электродвигателя	Калибр кабеля заземления	
	Класс 200 В	Класс 400 В
2,2 кВт или ниже	2 (2,5)	2 (2,5)
3,7 кВт	_____	2(4)
5,5 кВт, 7,5 кВт	_____	3,5 (6)

Чтобы соответствовать директиве на низковольтную аппаратуру используйте кабели с изоляцией из ПВХ большего сечения, чем указанный размер в скобках (...)

Заземлите электродвигатель на стороне преобразователя с помощью одного провода 4-х жильного кабеля.

(2) Расположение клемм клеммной колодки силовой цепи



(3) Кабели, винтовые клеммы и т. д.

В нижеследующей таблице указаны кабели, винтовые клеммы, используемые для входов (L1, L2, L3) и выходов (U, V, W) преобразователя, а также моменты затяжки винтов: 1) FR-E540-0.4K - 7.5K-EC

Тип преобразователя	Размер винта клеммы	Момент затяжки (Нм)	Винтовые клеммы		Кабели				Кабели с изоляцией из ПВХ	
					мм ²		AWG		мм ²	
					L1, L2, L3	u,v, w	L1, L2, L3	u,v, w	L1, L2, L3	u,v, w
FR-E540-0.4K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E540-0.75K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E540-1.5K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E540-2.2K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E540-3.7K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E540-5.5K-EC	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	12	14	4	2,5
FR-E540-7.5K-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	12	12	4	4

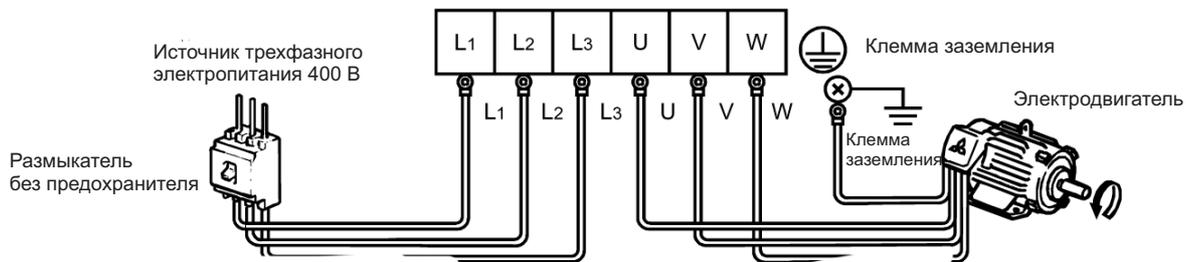
2) FR-E520S-0.4K - 2.2K-EC

Тип преобразователя	Размер винта клеммы	Момент затяжки (Нм)	Винтовые клеммы		Кабели				Кабели с изоляцией из ПВХ	
					мм ²		AWG		мм ²	
					L1,N	u,v, w	L1,N	u,v, w	L1,N	u,v, w
FR-E520S-0.4K-EC	M4	1,5	2-3,5	2-3,5	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E520S-0.75K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E520S-1.5K-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-E520S-2.2K-EC	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	12	14	4	2,5

Примечание: 1. Используйте медные кабели с рабочей температурой 75°C.
 2. Затягивайте винты клемм до указанных моментов. Неплотная затяжка может стать причиной закорачивания или неправильной работы. Слишком сильная затяжка может повредить клеммную колодку и привести к закорачиванию или неправильной работе.

(4) Подключение источника силового электропитания и электродвигателя

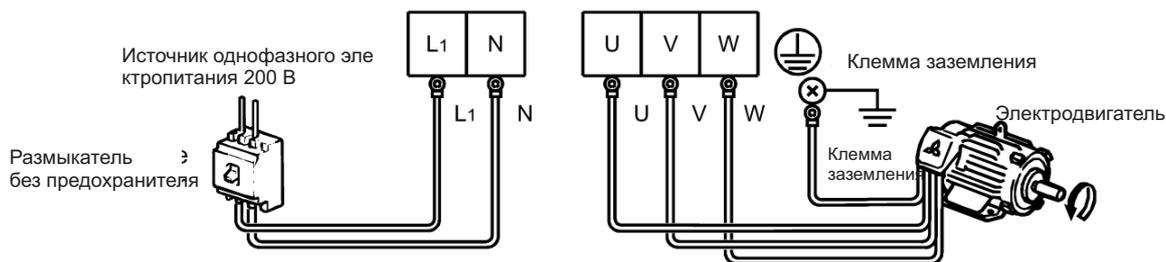
- Поддача трехфазного электропитания



Кабели от источника питания должны быть присоединены к клеммам L1, L2, L3. При присоединении к клеммам U, V, W, преобразователь будет поврежден. (Чередование фаз соблюдать необязательно.)

Подключите электродвигатель к клеммам U, V, W. В вышеприведенном примере поддача сигнала вращения в прямом направлении приводит к вращению электродвигателя в направлении против часовой стрелки (по стрелке), если смотреть со стороны вала.

- Поддача однофазного электропитания



Примечание : 1. Для обеспечения безопасности, подавайте входное силовое питание на преобразователь через магнитный пускатель и размыкатель цепи тока утечки на землю или защитный автомат (размыкатель без плавкого предохранителя). Для включения/выключения подачи питания используйте магнитный пускатель.
 2. Выход - трехфазный 200 В.

2.2.3 Подключение цепи управления

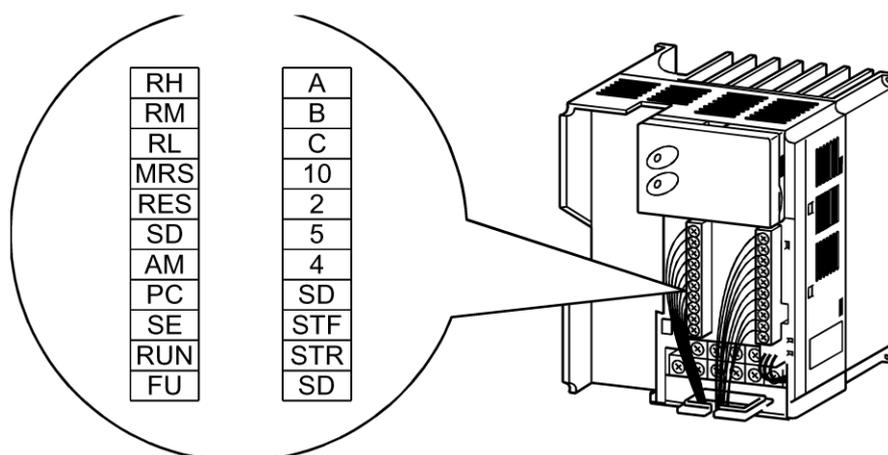
(1) Инструкции по электромонтажу

- 1) Клеммы PC, SE и 5 (и SD при выборе отрицательной логики) являются "общими" для сигналов ввода/вывода. Эти общие клеммы не должны заземляться.
- 2) Используйте экранированный кабель или витую пару для подключения клемм цепи управления. Прокладывайте кабели цепи управления отдельно от силовой цепи и цепей питания (включая цепь управления последовательностью реле на 200В).
- 3) Сигналы задания частоты в цепи управления - маломощные. При подаче их через контакты, используйте 2 и более параллельных контакта для микросигнала или сдвоенный контакт для предотвращения нарушения контакта.
- 4) Рекомендуется применять кабели сечением $0,3 \text{ мм}^2$ - $0,75 \text{ мм}^2$ для подсоединения к клеммам цепи управления.
- 5) При использовании одножильных проводов для подключения к клеммной колодке, их диаметр не должен превышать 0,9 мм. Большой диаметр провода может привести к повреждению резьбы в процессе затягивания винта.

(2) Схема клеммной колодки

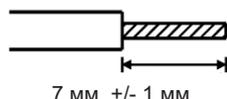
Ниже показано расположение клемм цепи управления преобразователя: Размер винта клеммы: M2.5

Расположение клемм клеммной колодки цепи управления



(3) Способ подключения

- 1) Для подключения к цепи управления очистите конец кабеля от изоляции как показано на рисунке. Обратите внимание на сечение провода, указанный на преобразователе, и очистите изоляцию на нижеуказанной длине. Слишком длинный зачищенный конец провода может стать причиной замыкания с соседним проводом. Слишком короткий зачищенный конец провода может стать причиной разъединения.



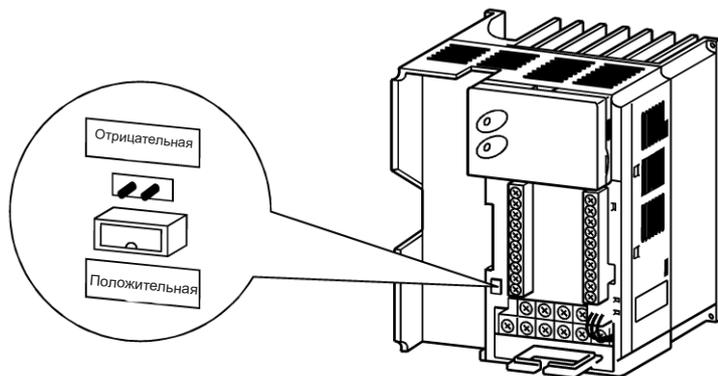
- 2) При использовании одножильных проводов для подключения к клеммной колодке, их диаметр не должен превышать 0,9 мм. Большой диаметр провода может привести к повреждению резьбы в процессе затягивания винта.
 - 3) Открутите винт клеммы и вставьте конец кабеля в клемму.
 - 4) Затяните винт клеммы с рекомендуемым моментом. Слишком слабая затяжка может привести к разъединению кабеля или неправильной работе. Слишком сильная затяжка может повредить винт или клеммную колодку и привести к закорачиванию или неправильной работе. Момент затяжки: 0,25 Н-м - 0,49 Н-м
- * Используйте отвертку размера 0.

Примечание: При подключении зачищенного провода скрутите его, чтобы предотвратить ослабление. (Не облуживайте провод.)

(4) Изменение логики управления

Заводская установка для логики входных сигналов соответствует положительной логике. Чтобы изменить логику управления, необходимо переключку, расположенную на задней стороне клеммной колодки цепи управления, переустановить в другое положение.

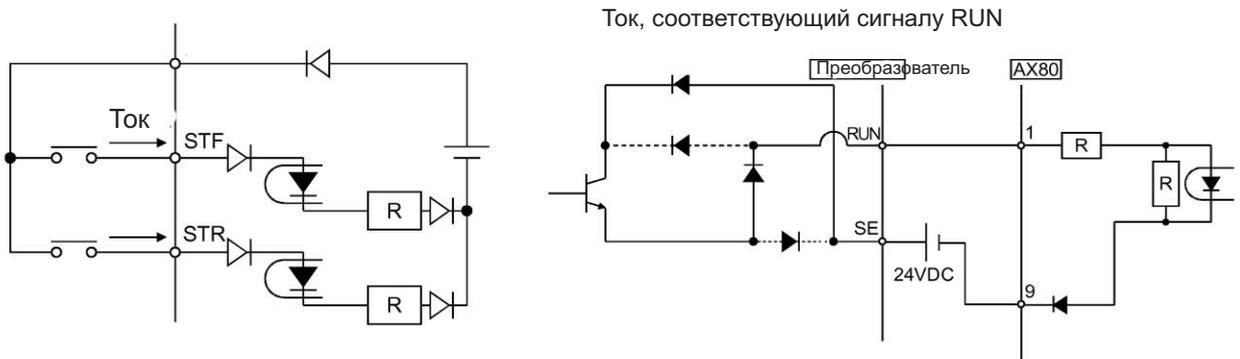
- 1) С помощью пинцета переустановите переключку из позиции, соответствующей положительной логике, в позицию, соответствующую отрицательной логике. Переставляйте переключку при выключенном электропитании.



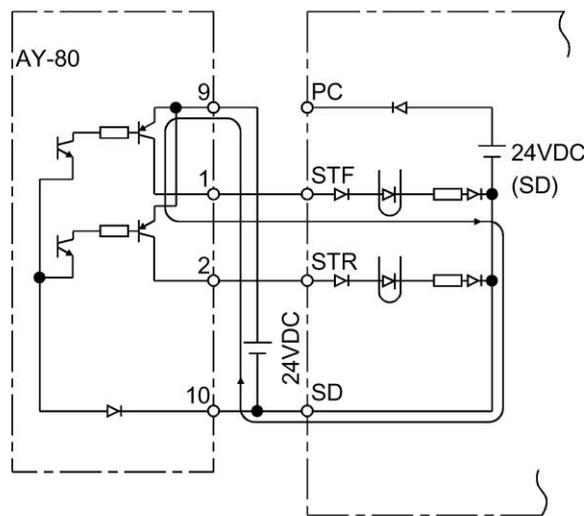
- Примечание:
1. Убедитесь, что передняя панель надежно закреплена.
 2. На передней панели находится шильдик с указанием мощности, а на преобразователе - табличка с номиналами. Перед установкой передней панели обратно на место, проверьте серийный номер, указанный на этих табличках, чтобы убедиться в том, что передняя панель была снята именно с этого преобразователя.
 3. Перемычка выбора отрицательной или положительной логики должна быть установлена в одной из двух позиций. При одновременном замыкании обоих пар контактов выбора логики, преобразователь может быть поврежден.

2) Положительная логика

При таком типе логики, сигнал считается поданным на данный вход, при втекании тока в этот вход. Клемма PC является общей для контактов входных сигналов. Клемма SE является общей для сигнальных выходов с открытым коллектором.



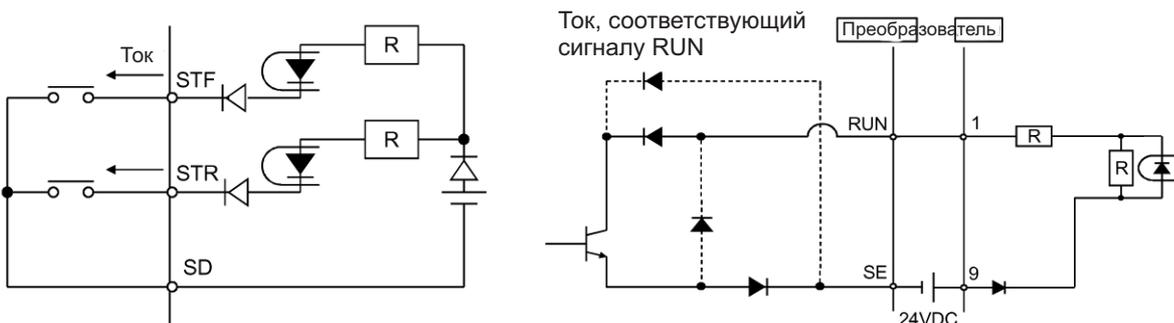
При использовании внешнего источника питания для выхода транзистора, используйте клемму SD в качестве общего контакта для предотвращения сбоев из-за токов утечки.



3) Отрицательная логика.

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

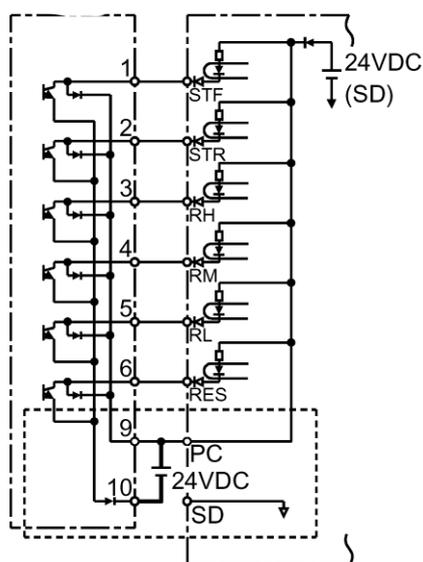
Клемма SD является общей для контактных входных сигналов. Клемма SE является общей для сигнальных выходов с открытым коллектором.



При использовании внешнего источника питания для выхода транзистора, используйте клемму PC в качестве общего контакта для предотвращения сбоев из-за токов утечки. (Не соединяйте клемму SD преобразователя с клеммой "0" В внешнего источника питания. При использовании клемм PC-SD в качестве источника питания 24 В пост. тока, не устанавливайте источник питания параллельно на выходе преобразователя. В противном случае, возможны сбои в работе из-за тока утечки.)

Модуль транзисторных выходов типа Ау40

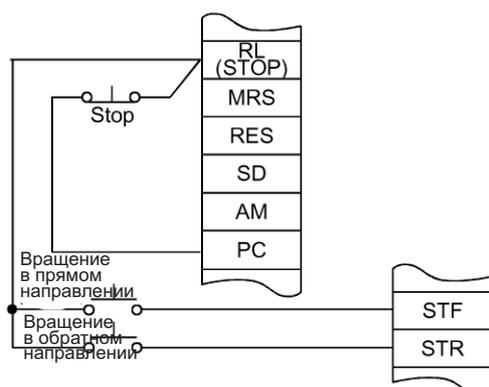
Преобразователь



(5) Использование сигнала "STOP"

Нижеследующий пример подключения демонстрирует самоблокировку сигналов пуска (вращение в прямом направлении, вращение в обратном направлении).

Используйте Пар.180 - 183 (выбор функции входа) для назначения сигнала STOP.



(Пример подключения соответствует положительной логике)

2.2.4 Подключение к разъему пульта управления PU

(1) Подключение пульта управления или модуля параметрирования с помощью соединительного кабеля

Используйте опцию FR-CB2D или нижеследующие разъем и кабель, имеющиеся в продаже на рынке:

<Соединительный кабель>

Разъем: RJ45

Пример: 5-554720-3, Tyco Electronics Corporation

Кабель: Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T)

Пример: SGLPEV 0,5 ммх4P. (Кабель типа витая пара, 4 пары), MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

<Использование пульта управления>

Примечание: Необходимы задняя крышка и адаптер, поскольку печатная плата находится с обратной стороны пульта управления. Используйте опцию FR-E5P (смонтированные крышка и адаптер).

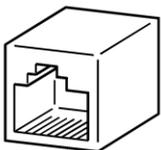
<Максимальная длина кабельного соединения>

Пульт управления (FR-PA02-02): 20 м

Модуль параметрирования (FR-PU04): 20

(2) Для связи по интерфейсу RS-485

Разъем пульта PU может использоваться для связи с персональным компьютером и т. д. Когда разъем PU подключен к ПК или контроллеру посредством кабеля связи, пользовательская программа позволяет управлять работой преобразователя, проводить мониторинг, запись и чтение значений параметров.



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

8 к 1

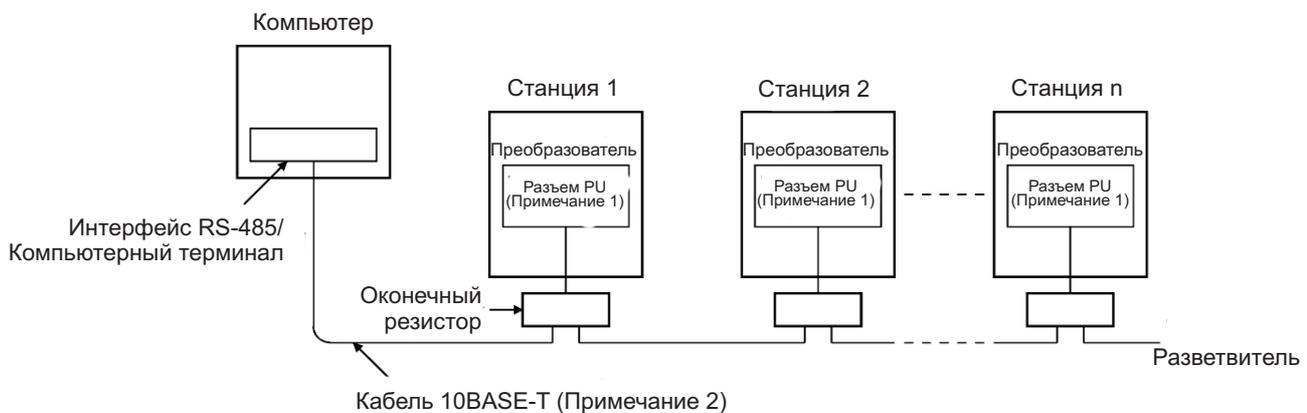
<Расположение выводов разъема пульта управления PU>

Вид со стороны лицевой панели преобразователя.

- Примечание:
1. Не соединяйте разъем пульта PU с сетевой картой компьютера, FAX-модемом или модульным разъемом телефона. В противном случае, преобразователь может выйти из строя из-за различия электрических характеристик.
 2. Через контакты 2 и 8 (P5S) подается питание пульту управления или модулю параметрирования. Не используйте эти контакты для связи по RS-485.
 3. Информацию о параметрах управления связью см. на стр. 117.

<Примеры конфигурации системы>

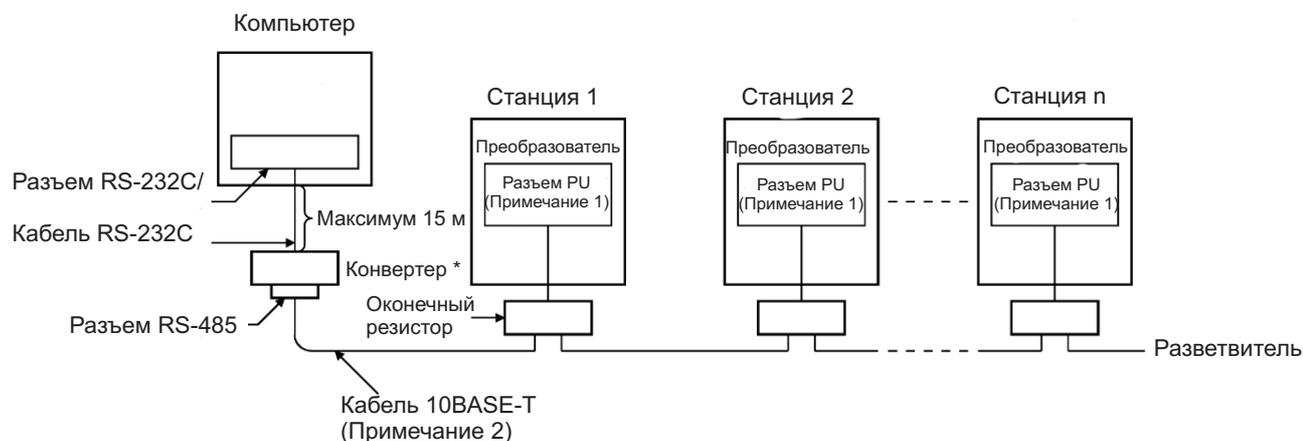
1) Один ПК с интерфейсом RS-485 используется для управления несколькими преобразователями.



Используйте имеющиеся в продаже разъемы и кабели.

- Примечание:
1. Разъем: RJ45
Пример: 5-554720-3, Tyco Electronics Corporation
 2. Кабель: Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T)
Пример: SGLPEV 0,5 мм x 4P (Кабель типа витая пара, 4 пары), Mitsubishi Cable Industries, Ltd.
(Не используйте контакты 2 и 8 (P5S).)

2) Один ПК с интерфейсом RS-232C используется для управления несколькими преобразователями.



* Требуется промышленный конвертер, имеющийся в продаже. (Примечание 3)

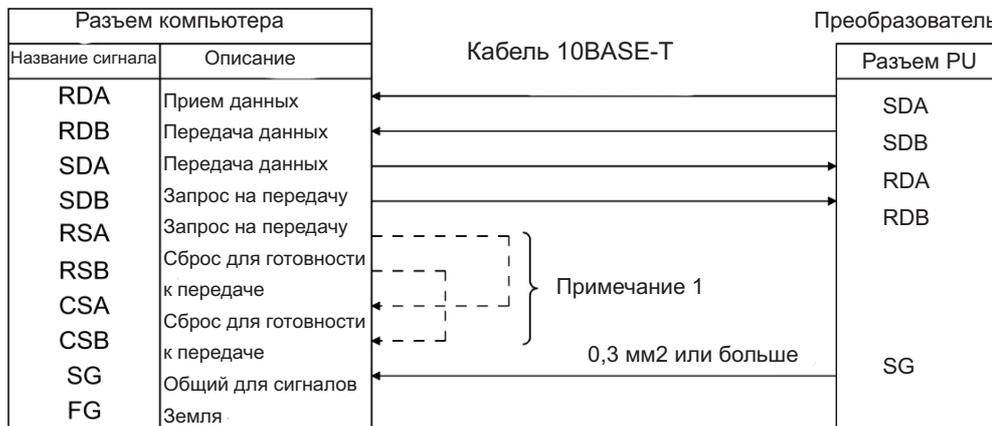
Используйте имеющиеся в продаже разъемы, кабели и конвертер.

Примечание:	1. Разъем:	RJ45 Пример: 5-554720-3, Tyco Electronics Corporation
	2. Кабель:	Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T) Пример: SGLPEV 0,5 мм x 4P. (Кабель типа витая пара, 4 пары), Mitsubishi Cable Industries, Ltd. (Не используйте контакты 2 и 8 (P5S).)
	3.	Пример промышленного конвертера Модель: FA-T-RS40 Конвертер Mitsubishi Electric Engineering Co., Ltd.

<Способы подключения>

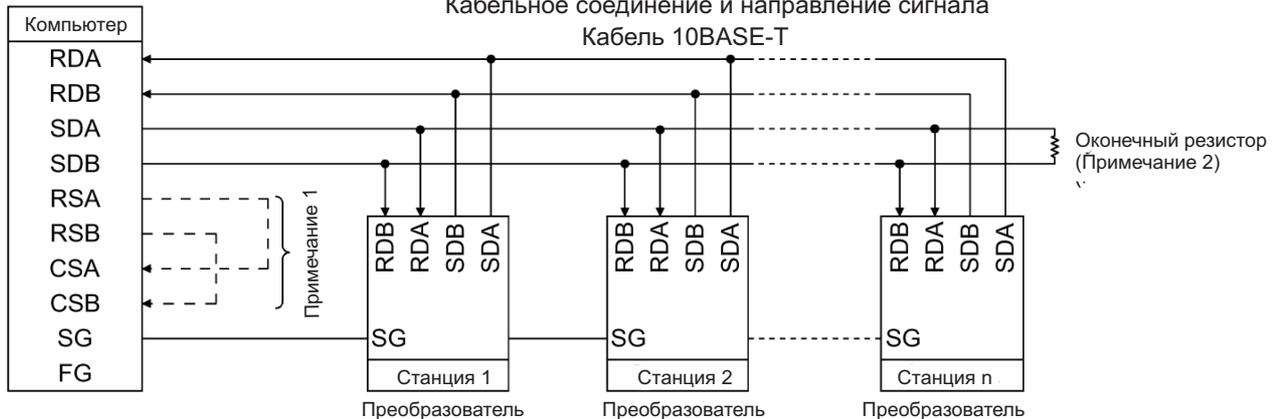
1) Подключение одного ПК с интерфейсом RS-485 к одному преобразователю

Кабельное соединение и направление сигнала



2) Подключение одного ПК с интерфейсом RS-485 к <n> количеству преобразователей (несколько преобразователей)

Кабельное соединение и направление сигнала



Примечание: 1. Подключение выполняйте в соответствии с руководством по эксплуатации используемого ПК. Тщательно проверяйте номера контактов разъема ПК, поскольку они отличаются у разных моделей.

2. Могут возникнуть помехи из-за отражения сигнала в зависимости от скорости передачи данных и/или расстояния передачи. Если отражение сигнала нарушает связь установите оконечный резистор. Если разъем PU используется для установления соединения, применяйте разветвитель, поскольку оконечный резистор не может быть установлен. Присоединяйте нагрузочный резистор только к самому удаленному от ПК преобразователю. (Нагрузочный резистор: 100 Ом)

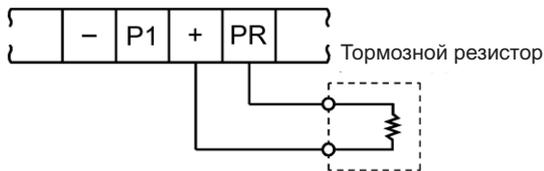
2.2.5 Подключение автономных дополнительных устройств

При необходимости, к преобразователю можно подключить разнообразные автономные дополнительные устройства.

Неправильное подключение приведет к повреждению преобразователя или несчастному случаю. Внимательно подключайте и осторожно эксплуатируйте дополнительное устройство в соответствии с руководством на это устройство.

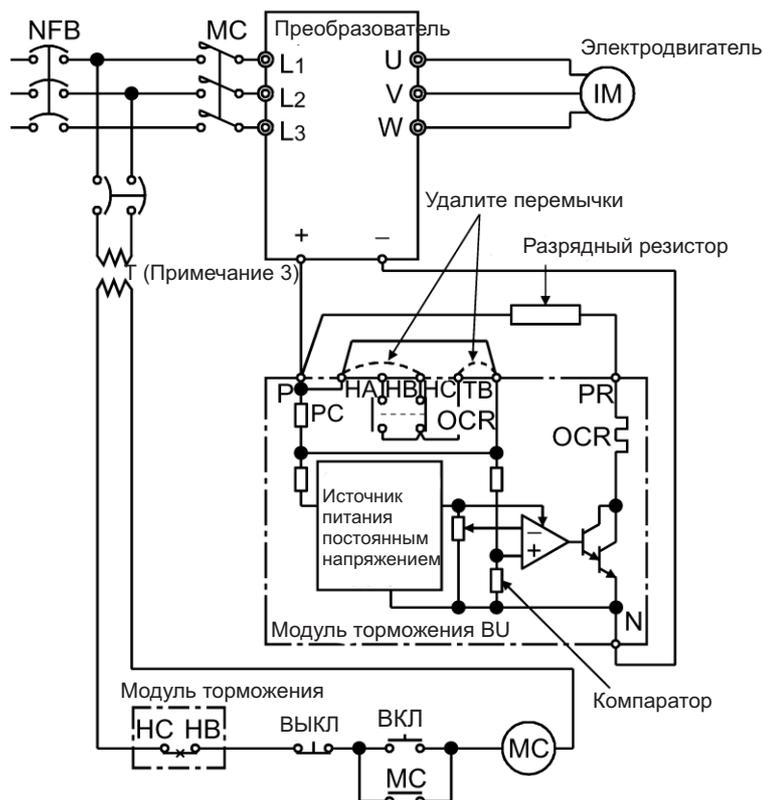
(1) Подключение специального внешнего тормозного резистора (опция)

Подключите тормозной резистор между клеммами + и PR. Подключайте только рекомендуемый тормозной резистор. (Информация о расположении клемм + и PR приведена на схеме расположения клемм клеммной колодки (стр. 19).)



(2) Подключение модуля торможения BU (опция)

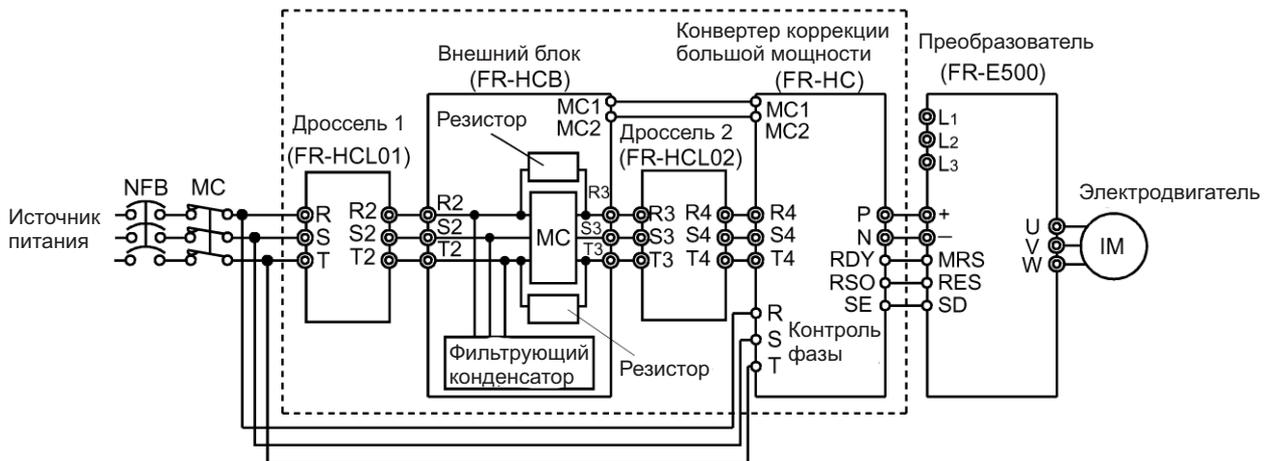
Подключите модуль торможения как показано на рисунке. Неправильное подключение приведет к повреждению преобразователя.



- Примечание:
1. Длина кабельного соединения между преобразователем, модулем торможения и разрядным резистором должна быть не более 2 м. При использовании скрученного многожильного провода расстояние должно быть не более 5 м.
 2. В случае выхода из строя транзисторов модуля торможения резистор сильно перегреется, что приведет к возгоранию. Поэтому, установите магнитный контактор на стороне источника питания преобразователя для размыкания токовой цепи в случае сбоя.
 3. Для источника питания класса 400 В установите понижающий трансформатор.

(3) Подключение конвертера FR-НС коррекции большой мощности (опция)

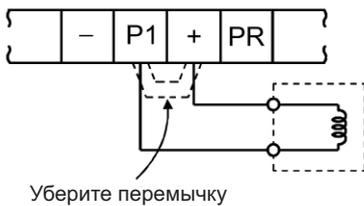
(При подаче однофазного электропитания конвертер FR-НС не может быть подключен.)
 При использовании конвертера коррекции большой мощности (FR-НС) для подавления гармоник электропитания подключайте как показано ниже. Неправильное подключение приведет к выходу из строя конвертера коррекции большой мощности и преобразователя.



- Примечание:
1. Не подключайте к клеммам подачи электропитания L1, L2, L3. Неправильное подключение приведет к повреждению преобразователя. Изменение полярности при подключении к клеммам - и + приведет к выходу из строя преобразователя.
 2. Перед подключением фазы напряжения для клемм L1, L2, L3 и R4, S4, T4 должны быть согласованы.
 3. Если мощность нагрузки менее половины мощности конвертера коррекции большой мощности, удовлетворительное подавление гармоник не может быть получено.

(4). Подключение дросселя постоянного тока для повышения коэффициента мощности (опция)

Подключение

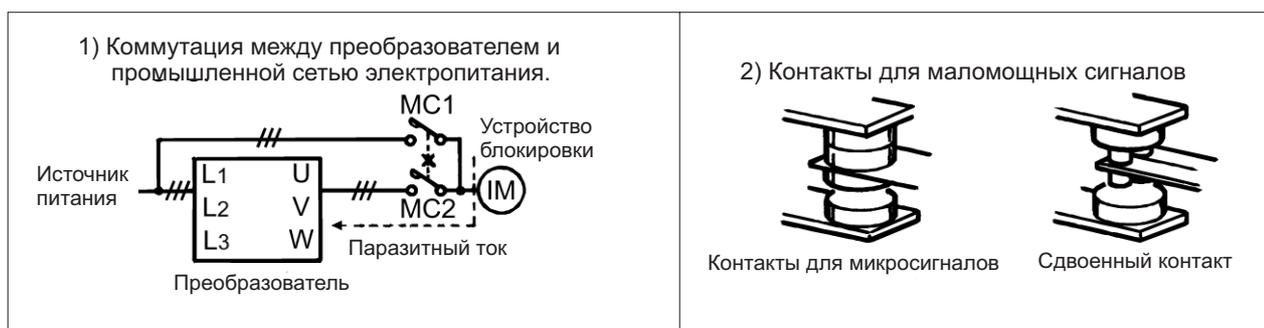


Подключите дроссель FR-BEL постоянного тока для повышения коэффициента мощности между клеммами P1 и +. В этом случае перемычка между клеммами P1 и + должна быть удалена. В противном случае, дроссель не будет работать.

- Примечание:
1. Длина соединительного кабеля должна быть не более 5 м.
 2. Сечение используемых кабелей должно быть не меньше сечения кабелей подачи электропитания (L1, L2, L3).

2.2.6 Дополнительная информация

- 1) Для коммутации между преобразователем и промышленным источником электропитания необходимо предусмотреть электрические и механические устройства блокирования контакторов MC1 и MC2. При использовании схемы коммутации между преобразователем и промышленным источником питания как показано на рисунке ниже, преобразователь будет поврежден током утечки из источника питания из-за искрения контактов во время переключения или дребезга в результате ошибки из-за неправильной последовательности.
- 2) Если нет необходимости автоматического включения электродвигателя при восстановлении электропитания после аварийного исчезновения питания, установите магнитный пускатель в первичной цепи преобразователя и продумайте последовательность без включения сигнала пуска. Если сигнал пуска (включатель пуска) остается активным после сбоя в подаче электропитания, преобразователь автоматически перезапустится как только будет восстановлена подача электропитания.
- 3) Поскольку входные сигналы для цепи управления являются маломощными, используйте для контактных входов два параллельных контакта микросигнала или сдвоенный контакт, чтобы предотвратить нарушение контакта.
- 4) Не подавайте высокое напряжение на входные клеммы (например, STF) цепи управления.
- 5) Всегда подавайте напряжение на клеммы вывода аварийной сигнализации (А, В, С) через катушку реле, лампу и т. д.
- 6) Убедитесь, что технические характеристики и номинальные значения соответствуют требованиям системы.



2.3 Прочие подключения

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

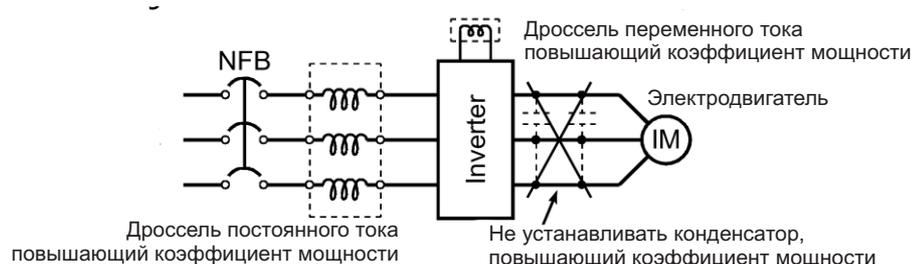
2.3.1 Гармоники источника питания

Частотный преобразователь может генерировать в питающую сеть высшие гармоники негативно воздействуя на компоненты источника электропитания, силовой конденсатор и т. д. Гармоники источника электропитания отличаются от радиочастотного шума и токов утечки по источнику генерации, полосе частот и каналам распространения. Используйте нижеследующие меры противодействия.

Различия между гармониками электропитания и радиочастотными помехами указаны ниже:

Параметр	Гармоники	Радиопомехи
Частота	Как правило от сороковой до пятидесятой или ниже (до 3 кГц или ниже)	Высокая частота (от нескольких десятков кГц до 1 ГГц)
Среда	Кабельная проводка	Окружающее пространство
Количественная оценка	Возможен математический расчет	Возникает случайно, количественная оценка затруднена
Сгенерированная мощность	Приблизительно пропорциональна мощности нагрузки	Зависит от скорости флуктуации амплитуды тока (возрастает при ускорении переключения)
Защита приборов от вредного воздействия	Указана в стандартах для каждого устройства.	Зависит от спецификаций изготовителей приборов.
Примеры защиты	Установите дроссель.	Увеличьте расстояние.

Меры противодействия



Гармонический ток, генерируемый из преобразователя в источник электропитания, отличается в соответствии с различными условиями,

например, в зависимости от полного сопротивления проводки, используется или нет дроссель, повышающий коэффициент мощности, выходной частоты и выходного тока на стороне нагрузки. Адекватный метод для выходной частоты и выходного тока заключается в их оценке при номинальной нагрузке на максимальной рабочей частоте.

Примечание: Гармоники на выходе из преобразователя могут привести к перегреву или выходу из строя конденсатора, повышающего коэффициент мощности, и ограничителя импульсных помех, подключенных к выходу преобразователя. Кроме того, чрезмерный ток, втекающий в преобразователь, приводит к срабатыванию защиты от перегрузки по току. Поэтому, при использовании преобразователя для управления электродвигателем, не подключайте конденсатор или ограничитель импульсных помех к выходу преобразователя. Для повышения коэффициента мощности, установите дроссель, повышающий коэффициент мощности, во входной цепи преобразователя или в цепи постоянного тока. За дополнительной информацией обращайтесь к технической документации на преобразователи серии FR-A500/E500.

2.3.2 Помехи, генерируемые преобразователем, и методы их подавления

Некоторые помехи, проникающие в преобразователь, вызывают его неправильное функционирование, а другие, генерируемые преобразователем, вызывают неправильное функционирование периферийного оборудования. Несмотря на то, что преобразователь спроектирован так, чтобы быть невосприимчивым к помехам, он управляется маломощными сигналами, поэтому необходимо предпринять следующие основные меры. Кроме того, поскольку преобразователь отключает выход при высоких несущих частотах, возможна генерация помех. Если эти помехи нарушают нормальную работу периферийного оборудования, необходимо предпринять меры для подавления помех. Предпринимаемые меры зависят от способа распространения помех.

1) Основные меры

Не прокладывайте силовые кабели (кабели ввода/вывода) и сигнальные кабели преобразователя параллельно одни с другими и не объединяйте их в один пучок.

Используйте витые экранированные кабели для подключения датчика и клемм цепи управления и соедините экраны экранированных кабелей с клеммой SD.

Заземлите модуль преобразователя, электродвигатель и т. д. в одной точке.

2) Меры противодействия помехам, проникающим в преобразователь и нарушающим нормальную работу. Если рядом с преобразователем установлено оборудование, которое генерирует помехи (например, оборудование, использующее магнитные контакторы, магнитные тормоза, реле), нормальная работа преобразователя может быть нарушена. Необходимо предпринять нижеследующие меры:

Установить ограничители импульсных помех для оборудования, генерирующего эти помехи, для их подавления.

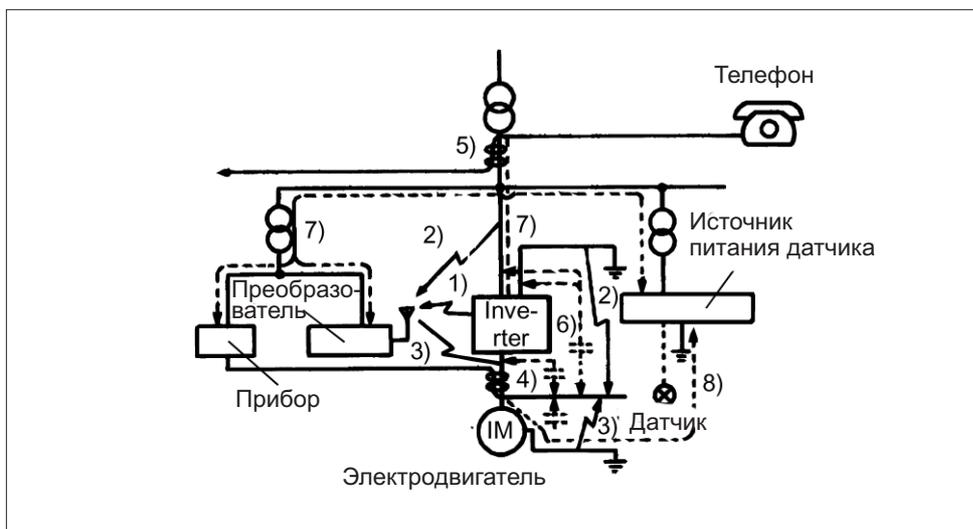
Установите фильтры (см. стр. 42) в линии передачи сигналов управления.

Заземлите экраны сигнальных кабелей цепи управления и детектора, соединив с металлическим кабельным зажимом.

3) Меры противодействия помехам, генерируемым преобразователем, и нарушающим нормальную работу периферийного оборудования.

Генерируемые преобразователем помехи, главным образом, подразделяются на помехи, излучаемыми кабелями, подсоединенными к преобразователю и силовой цепи преобразователя (вход/выход); помехи, которые электромагнитным и электростатическим способом индуцируются в сигнальных кабелях периферийного оборудования, расположенных близко к силовой цепи и помехи, передаваемые по кабелям источника питания.

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ



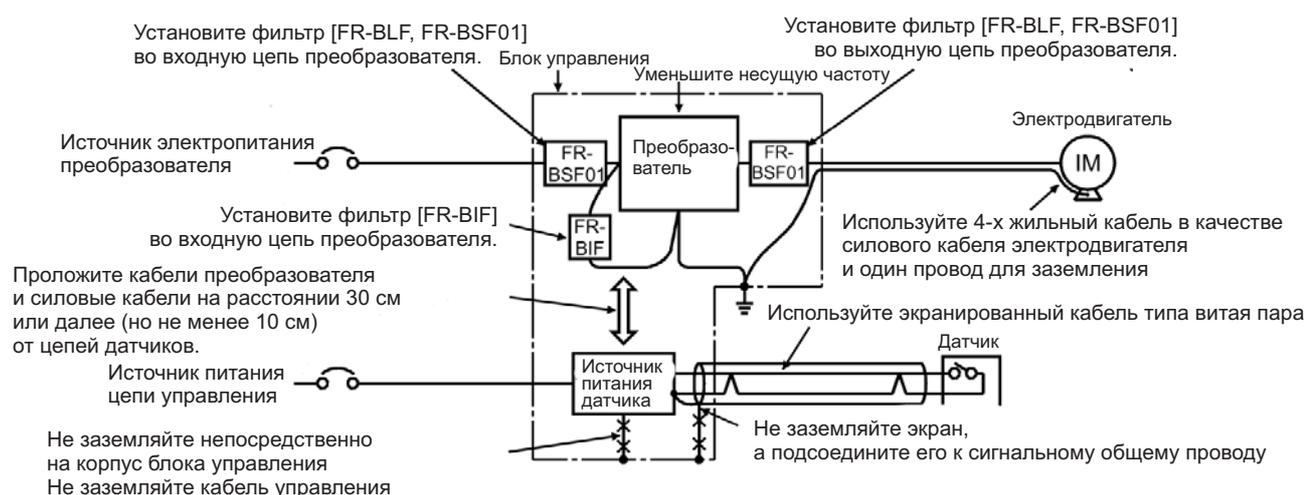
УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Путь передачи помех	Меры
1),2),3)	<p>Если устройства, обрабатывающие маломощные сигналы и восприимчивые к воздействию помех (например, приборы, приемники и датчики) установлены рядом с преобразователем, и их сигнальные кабели находятся в одной стойке с преобразователем или проложены вблизи преобразователя, их нормальная работа может быть нарушена помехами, излучаемыми в окружающее пространство. Поэтому необходимо предпринять нижеследующие меры:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Устанавливайте восприимчивые к помехам устройства как можно дальше от преобразователя. (2) Восприимчивые к помехам сигнальные кабели прокладывайте как можно дальше от преобразователя. (3) Не прокладывайте силовые кабели (кабели ввода/вывода преобразователя) и сигнальные кабели преобразователя параллельно одни с другими и не объединяйте их в один пучок. (4) Устанавливайте линейные фильтры подавления помех в цепи ввода/вывода и фильтры радиопомех во входные цепи для подавления излучаемых кабелями помех. (5) Используйте экранированные кабели для цепей управления и силовых цепей и прокладывайте их в отдельных металлических трубопроводах для дополнительного снижения уровня помех.
4), 5), 6)	<p>Если сигнальные кабели проложены параллельно силовым или объединены в пучок с силовыми кабелями, помехи, индуцируемые электромагнитным и электростатическим полями, могут проникать в сигнальные кабели, нарушая нормальную работу устройств. Поэтому необходимо предпринять нижеследующие меры:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Устанавливайте восприимчивые к помехам устройства как можно дальше от преобразователя. (2) Восприимчивые к помехам сигнальные кабели прокладывайте как можно дальше от преобразователя. (3) Не прокладывайте силовые кабели (кабели ввода/вывода преобразователя) и сигнальные кабели преобразователя параллельно одни с другими и не объединяйте их в один пучок. (4) Используйте экранированные кабели для цепей управления и силовых цепей и прокладывайте их в отдельных металлических трубопроводах для дополнительного снижения уровня помех.
7)	<p>Если периферийные устройства и преобразователь подключены к одному и тому же источнику электропитания по одной линии, генерируемые преобразователем помехи через источник питания и силовые кабели могут проникать в периферийные устройства, нарушая их нормальную работу. Поэтому необходимо предпринять нижеследующие меры:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Установите фильтр радиопомех (FR-BIF) в силовых входных цепях преобразователя. (2) Установите линейный фильтр подавления помех (FR-BLF, FR-BSF01) в силовых цепях ввода/вывода преобразователя.
8)	<p>Если в результате соединения кабельной разводки периферийного устройства с преобразователем образовался замкнутый контур через "землю", то ток утечки, проникающий через цепь заземления преобразователя, может нарушить нормальную работу устройства. В этом случае, отсоединение кабеля заземления периферийного устройства может восстановить его нормальную работу.</p>

Фильтр линии передачи данных.

Проникновение помех можно предотвратить, установив фильтр в линию связи с детектором или другую сигнальную цепь.

Пример мер противодействия помехам



Понижением несущей частоты можно уменьшить шумовое напряжение* на клеммах.

Используйте Пар. 72 для задания несущей частоте меньшего значения (1 кГц). Хотя уровень помех электродвигателя возрастает при низкой несущей частоте, выбор мягкой ШИМ делает их несущественными.

Использование экранированных кабелей для передачи сигналов значительно уменьшает индукционные помехи (от 1/10 до 1/100).

*Шумовое напряжение на клеммах: Характеризует уровень помех, передающихся от преобразователя к источнику электропитания.

2.3.3 Токи утечки и меры предотвращения

Поскольку существует статическая емкость цепей входа/выхода преобразователя и электродвигателя, возникают токи утечки. Величины этих токов зависят от статической емкости, несущей частоты и т. д. Используйте нижеследующие меры противодействия.

(1)Токи утечки на "землю"

Токи утечки протекают не только в собственной цепи преобразователя, но также и в других цепях через провод заземления и т. д. Эти токи утечки могут привести к ненужному срабатыванию размыкателей цепи утечки на землю и реле утечки на землю.

Меры противодействия

Если установлена высокая несущая частота, уменьшите значение несущей частоты преобразователя Пар. 72. При этом увеличится шум от электродвигателя. Выбор мягкой ШИМ (Пар. 240) делает это увеличение несущественным.

Применение размыкателей цепи утечки на землю, сконструированных для ограничителей импульсных помех и гармоник (например, серия Progressive Super компании Mitsubishi) в собственной цепи преобразователя и в других цепях, обеспечит возможность работы при высокой несущей частоте (низком уровне акустического шума).

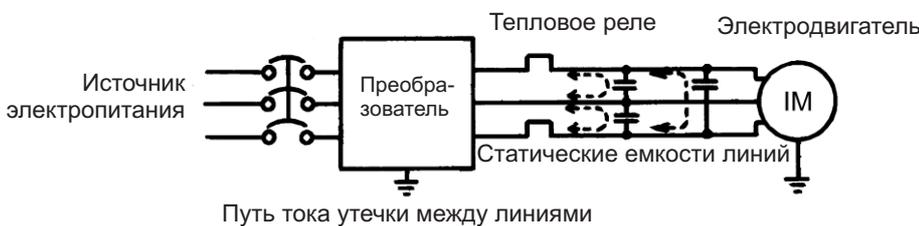
Ток утечки на "землю"

Помните, что увеличение длины кабельных соединений приводит к возрастанию токов утечки. Понизьте несущую частоту преобразователя для уменьшения токов утечки.

Чем мощнее электродвигатель, тем больше токи утечки. Токи утечки для электродвигателей класса 400 В больше токов утечки для электродвигателей класса 200 В.

(2) Токи утечки между линиями

Гармоники токов утечки, протекающих в статических емкостях между выходными кабелями преобразователя, могут вызвать ненужное срабатывание внешнего теплового реле.



Меры противодействия

Используйте электронную защиту преобразователя от перегрузки по току.

Уменьшите несущую частоту. При этом увеличится шум от электродвигателя. Выбор мягкой ШИМ сделает это увеличение шума несущественным.

Для гарантированной защиты электродвигателя от влияния токов утечки между линиями, рекомендуется способ защиты, при котором датчик температуры непосредственно измеряет температуру электродвигателя.

2.3.4 Управление электродвигателем класса 400 В

При использовании преобразователей с ШИМ управлением, на клеммах электродвигателя генерируются значительные пики напряжения, приписываемые к параметрам проводки. Это импульсное перенапряжение, особенно у электродвигателей класса 400 В, может повредить изоляцию. При управлении электродвигателями класса 400В от преобразователя, примите нижеследующие меры:

Меры

Рекомендуется использовать любую из нижеследующих мер:

(1) Повысить класс изоляции электродвигателя

Для электродвигателей класса 400 В, использовать **электромотор с усиленной изоляцией**. Специально

1) Укажите <Электродвигатель класса 400 В управляемый преобразователем, электромотор с усиленной изоляцией>.

2) Для специализированных электродвигателей таких как электродвигатель с постоянным крутящим моментом и электродвигатель с низкой вибрацией используйте <управляемый преобразователем, специализированный электродвигатель>.

(2) Подавите импульсное перенапряжение на стороне преобразователя.

С другой стороны преобразователя подключите дополнительный фильтр подавления импульсного перенапряжения (FR-ASF-H).

2.3.5 Периферийное оборудование

(1) Выбор периферийного оборудования

Мощность применяемого электродвигателя должна соответствовать мощности преобразователя. Надлежащее периферийное оборудование также должно быть выбрано в соответствии с данной мощностью. Руководствуйтесь приведенной ниже таблицей и подготовьте соответствующее периферийное оборудование:

	Тип преобразователя	Мощность электродвигателя (кВт)	Мощность источника питания (кВА)	Номинальный ток размыкателя цепи (Прим. 5)		Магнитный пускатель (МС)		
				Стандартный	С дросселем для повышения коэффициента мощности	А	В	С
Трех-фазный класса 400 В	FR-E540-0.4K-EC	0,4	1,5	30AF 5A	30AF 5A	S-N10		
	FR-E540-0.75K-EC	0,75	2,5	30AF 5A	30AF 5A	S-N10		
	FR-E540-1.5K-EC	1,5	4,5	30AF 10A	30AF10A	S-N10		
	FR-E540-2.2K-EC	2,2	5,5	30AF 15A	30AF10A	S-N20		
	FR-E540-3.7K-EC	3,7	9	30AF 20A	30AF15A	S-N20		
	FR-E540-5.5K-EC	5,5	12	30AF 30A	30AF 20A	S-N20		
	FR-E540-7.5K-EC	7,5	17	30AF 30A	30AF 30A	S-N20		
Одно-фазный класса 200 В	FR-E520S-0.4K-EC	0,4	1,5	30AF 10A	30AF10A	S-N10		
	FR-E520S-0.75K-EC	0,75	2,5	30AF15A	30AF15A	S-N10		
	FR-E520S-1.5K-EC	1,5	4,5	30AF 20A	30AF 20A	S-N21		
	FR-E520S-2.2K-EC	2,2	5,5	30AF 30A	30AF 30A	S-N25		

Примечание:



Примечание: Используемый источник электропитания имеет вышерекондованную мощность

1. Выберите тип автомата без предохранителя (NFB) в зависимости от мощности источника питания.
2. Указанный размер кабеля подачи электропитания электродвигателю предполагает, что длина кабельного соединения 20 м.
3. Выбор магнитного контактора на входе преобразователя отличается между применимыми диапазонами А, В и С, указанными справа, в зависимости от мощности источника питания и длины кабельного соединения.
4. Если мощность преобразователя больше мощности электродвигателя, то размыкатель и магнитный контактор выбираются в соответствии с типом преобразователя, а кабели и дроссель повышения коэффициента мощности в зависимости от выходной мощности электродвигателя.
5. При эксплуатации оборудования в США или Канаде, размыкатель цепи должен быть типа обратозависимого или безынерционного отключения.

Выбор и установка размыкателя без предохранителя (защитного автомата)

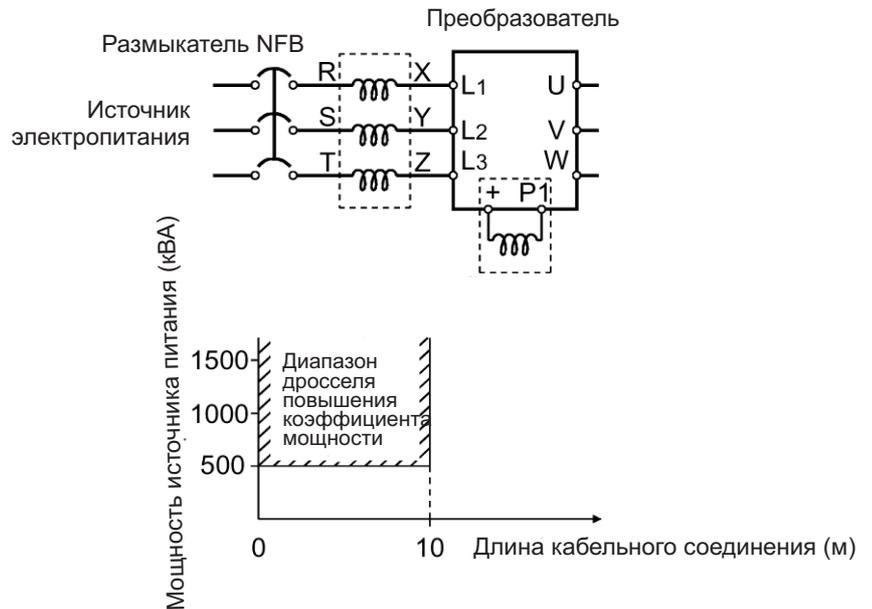
Установите защитный автомат (NFB) на стороне источника электропитания для защиты первичной цепи подключения преобразователя. Руководствуясь вышеприведенной таблицей, выберите автомат NFB в зависимости от коэффициента мощности источника электропитания преобразователя (который изменяется в зависимости от напряжения источника питания, выходной частоты и нагрузки). В особенности для размыкателей NFB электромагнитного типа, должен быть выбран автомат большей мощности, поскольку его рабочие характеристики изменяются при наличие высокочастотных гармоник тока. (Ознакомьтесь с технической информацией на соответствующий автомат для подтверждения.) Кроме того, следует использовать автомат цепи тока утечки на землю компании Mitsubishi, устойчивый к гармоникам/скачкам (например, серии Progressive Super).

Дроссель повышения коэффициента мощности

	Модель преобразователя	Дроссель переменного тока повышения коэффициента мощности	Дроссель постоянного тока повышения коэффициента мощности
Трех-фазный класса 400 В	FR-E540-0.4K-EC	FR-BAL-H0.4K	FR-BEL-H0.4K
	FR-E540-0.75K-EC	FR-BAL-H0.75K	FR-BEL-H0.75K
	FR-E540-1.5K-EC	FR-BAL-H1.5K	FR-BEL-H1.5K
	FR-E540-2.2K-EC	FR-BAL-H2.2K	FR-BEL-H2.2K
	FR-E540-3.7K-EC	FR-BAL-H3.7K	FR-BEL-H3.7K
	FR-E540-5.5K-EC	FR-BAL-H5.5K	FR-BEL-H5.5K
	FR-E540-7.5K-EC	FR-BAL-H7.5K	FR-BEL-H7.5K
Одно-фазный 200 В	FR-E520S-0.4K-EC	FR-BAL-0.75K (Примечание)	FR-BEL-0.75K (Примечание)
	FR-E520S-0.75K-EC	FR-BAL-1.5K(Примечание)	FR-BEL-1.5K(Примечание)
	FR-E520S-1.5K-EC	FR-BAL-2.2K (Примечание)	FR-BEL-2.2K (Примечание)
	FR-E520S-2.2K-EC	FR-BAL-3.7K (Примечание)	FR-BEL-3.7K (Примечание)

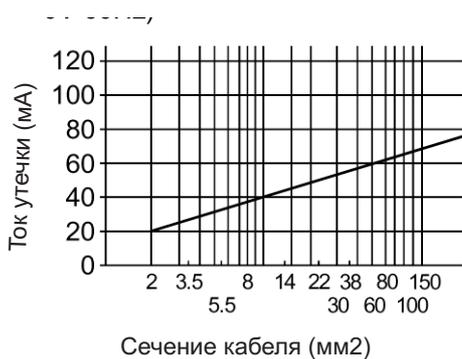
Примечание: Коэффициент мощности может быть несколько ниже.

Если преобразователь подключен к сети электропитания вблизи силового трансформатора большой мощности (500 кВА или выше, максимальное расстояние подключения 10 м) или рядом происходит процесс перезарядки силового конденсатора, чрезмерные импульсные скачки тока могут проникнуть в цепь подачи электропитания и вывести из строя электрическую схему преобразователя. В этом случае, должен быть установлен дроссель повышения коэффициента мощности (FR-BEL или FR-BAL).

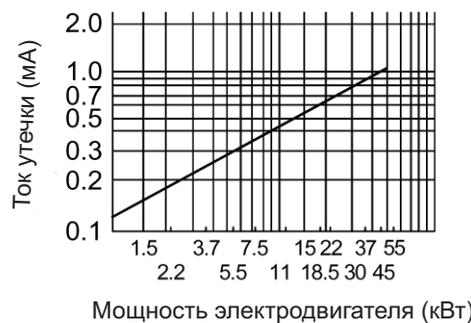


(2) Выбор номинального тока срабатывания для размыкателя цепи тока утечки на землю

При применении размыкателя цепи тока утечки на землю в цепи преобразователя, выбирайте его номинальный ток срабатывания как показано ниже, независимо от несущей частоты ШИМ:



Пример тока утечки на 1 км кабеля при работе промышленного источника электропитания, когда кабель проложен в металлическом трубопроводе (200 В 60 Гц)



Пример тока утечки 3-х фазного асинхронного электродвигателя при работе промышленного источника электропитания (200 В 60 Гц)

Серия Progressive Super (тип SP, CF, SF, CP)

Номинальный ток срабатывания: $(\Delta n > 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{g2} + I_{gm}))$

Стандартная серия NV (тип CA, CS, SS выпущены до '91 года)

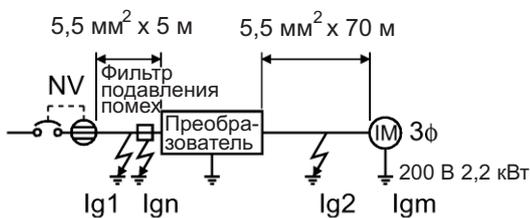
Номинальный ток срабатывания: $(\Delta n > 10 \times \{I_{g1} + I_{gn} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})\})$

I_{g1}, I_{g2} : Токи утечки через кабель при работе источника силового электропитания

I_{gn}^* : Ток утечки фильтра подавления помех на входе преобразователя

I_{gm} : Токи утечки электродвигателя при работе источника силового электропитания

<Пример>



- Примечание:
1. Размыкатель цепи тока утечки на землю следует устанавливать в первичной цепи (на стороне источника электропитания) преобразователя.
 2. Неисправность цепи заземления на выходе преобразователя может быть обнаружена при рабочей частоте не выше 120 Гц.
 3. При соединении звездой с заземлённой нейтралью ток срабатывания ухудшается для неисправностей заземления в выходной цепи преобразователя. Поэтому, сопротивление защитного заземления нагрузочного оборудования должно быть не больше 10 Ом.
 4. Когда автомат установлен в выходной цепи преобразователя, высокочастотные гармоники могут вызывать ненужное срабатывание его, если эффективное значение меньше номинального. В этом случае, не устанавливайте автомат, поскольку вихревой ток и гистерезисные потери увеличиваются, что приводит к возрастанию температуры.

Обратите внимание на величину тока утечки фильтра подавления помех, установленного на входе преобразователя.

	Серия Progressive Super (тип SP, CF, SF, CP)	серия NV (тип CA, CS, SS Стандартная)
Ток утечки (I _{g1}) (мА)	33x(5 m / 1000 m) =0.17	
Ток утечки (I _{gn}) (мА)	0 (без фильтра подавления помех)	
Ток утечки (I _{g2}) (мА)	33x (70m/1000 m) =2,31	
Ток утечки электродвигателя (I _{gm}) (мА)	0,18	
Суммарный ток утечки (мА)	2,66	7,64
Номинальный ток срабатывания (мА)(>I _g x10)	30	100

2.3.6 Инструкции для совместимости со стандартами США и Канады на электротехнику



(Стандарт для совместимости: UL 508C)

(1) Величина тока короткого замыкания

Пригодные для использования в цепях, способных выдержать протекание среднеквадратического симметричного тока не более 5 кА.

(2) Защита ответвленной цепи

При эксплуатации оборудования в США, защита ответвленной цепи должна быть обеспечена в соответствии с национальным сводом законов и стандартов по электротехнике и действующими местными нормами и правилами. При эксплуатации оборудования в Канаде, защита ответвленной цепи должна быть обеспечена в соответствии с национальным сводом законов и стандартов по электротехнике и действующими местными нормами и правилами.

(3) Подключение источника электропитания и электродвигателя

Используйте кабели, соответствующие UL стандарту (с рабочей температурой 75°C) и круглые обжимные наконечники для подключения входных <L1, L2, L3> и выходных (U, V, W) клемм преобразователя. Обжим наконечников произведите специальным инструментом, рекомендованным изготовителем.

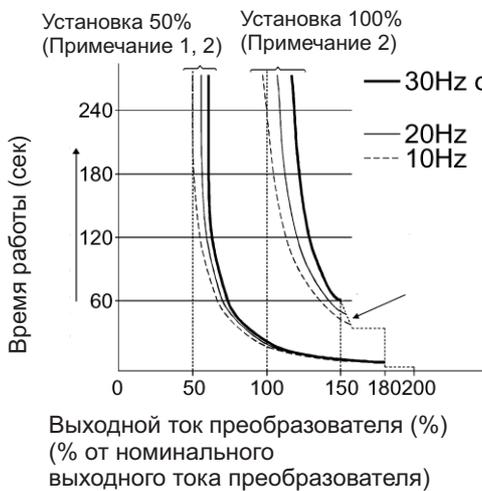
(4) Защита электродвигателя от перегрузки

При использовании функции электронной защиты от перегрузки по току в качестве защиты электродвигателя от перегрузки, установите номинальный ток электродвигателя в качестве уставки Пар. 9 "электронное тепловое реле O/L".

При одновременном управлении несколькими электродвигателями от одного преобразователя, установите внешние тепловые реле для каждого двигателя.

Справочная информация: Характеристики защиты электродвигателя от перегрузки

Электронная защита от перегрузки по току для защиты транзисторов



Диапазон срабатывания защиты
Диапазон справа от характеристической кривой
Диапазон нормального режима работы
Диапазон слева от характеристической кривой

- (Примечание 1) При установке значения 50% (величина тока) от номинального выходного тока преобразователя.
- (Примечание 2) Процентная величина означает процент величины тока от номинального выходного тока преобразователя, а не номинального тока электродвигателя.
- (Примечание 3) Форма этой характеристической кривой сохранится даже при работе на частоте 6 Гц и выше, если установлена электронная защита от перегрузки по току соответствующая электродвигателям с постоянным крутящим моментом компании Mitsubishi

2.3.7 Инструкция по совместимости с Европейскими стандартами

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

(1) Стандарт ЭМС (EMC)

1) Наша точка зрения на применение Стандарта ЭМС к преобразователям на транзисторах.

Транзисторный преобразователь является компонентом, предназначенным для установки в шкафы управления и использования совместно с другими устройствами для управления оборудованием. Поэтому, мы считаем, что ЭМС-стандарт не относится непосредственно к транзисторным преобразователям. По этой причине, наша компания не ставит знак CE непосредственно на транзисторных преобразователях. (Знак CE ставится на транзисторный преобразователь в соответствии со стандартом на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive) Европейская организация производителей мощных приводов (CEMEP) также придерживается этой точки зрения.

2) Соответствие

Мы считаем, что действие ЭМС-стандарта не распространяется непосредственно на транзисторные преобразователи. Однако, директива ЭМС распространяется на машины/оборудование, в которое эти преобразователи встроены, и эти машины и оборудование должны иметь маркировку CE. Поэтому, мы подготовили техническую брошюру <Рекомендации по установке в соответствии с ЭМС> (номер BCN-A21041-202), чтобы способствовать признанию машин и оборудования, использующих транзисторные преобразователи, соответствующими стандарту ЭМС.

3) Метод установки

При установке преобразователя используйте следующие методы:

Используйте преобразователь с фильтром подавления помех, соответствующим Европейскому стандарту.

Для проводного соединения преобразователя с электродвигателем используйте экранированные кабели или прокладывайте их в металлических трубах. Заземляйте кабели со стороны преобразователя и электродвигателя как можно более короткими проводниками.

При необходимости, установите линейный фильтр подавления помех и ферритовый сердечник в силовую цепь и цепь управления.

Полная информация, включая характеристики фильтра подавления помех, соответствующего Европейскому стандарту, приведены в технической брошюре <Рекомендации по установке в соответствии с ЭМС> (номер BCN-A21041-202).
Обращайтесь в местное торговое представительство.

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

1) Наша точка зрения на применение стандарта на низковольтную аппаратуру к преобразователям на транзисторах заключается в полном соответствии преобразователей требованиям стандарта. (Стандарт для совместимости: EN50178).

2) Соответствие

Компания подтверждает, что преобразователи на транзисторах, как один из видов продукции, соответствуют стандартам на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive), о чем свидетельствует маркировка CE на преобразователях.

3) Инструкции

* Для преобразователей класса 400 В, номинальный диапазон входного напряжения - трехфазное напряжение, 380 В - 415 В, 50 Гц/60 Гц.

* Надежно заземлите оборудование. Не используйте автомат цепи тока утечки на землю в качестве устройства защиты от поражения током без заземления оборудования.

* Подключайте клемму заземления независимо. (Не присоединяйте более одного кабеля к одной клемме.)

* Рекомендуемый размер провода указан на стр. 18-19 для нижеследующих условий.

Окружающая температура: максимум 40°C

Монтаж проводки: На стене очищенной от пыли и без проводящих материалов.

Если условия отличаются от вышеуказанных, выберите подходящий провод в соответствии с требованиями EN60204 ANNEX C ТАБЛИЦА 5.

*Используйте магнитный контактор или автомат без предохранителя, соответствующие стандарту EN/IEC.

Дополнительная информация:	Если установлено защитное устройство от остаточного тока (RCD) в качестве защиты от прямого или непрямого контакта, то разрешен только тип В устройства RCD на стороне источника питания электронного оборудования. Иной способ, использование других защитных мер, например изоляция электронного оборудования от окружающей среды с помощью двойной или усиленной изоляции или изоляция электронного оборудования и силовой системы с помощью трансформатора. (Выдержки из EN51078)
-----------------------------------	---

- * Используйте преобразователь при условиях перенапряжения категории II и в среде с уровнем загрязнения 2 или выше по спецификации IEC664.
- * Для подключения ко входу и выходу преобразователя используйте кабели тех типов и размеров, которые указаны в Приложении С стандарта EN60204.
- * Рабочая мощность релейных выходов (клеммы А, В, С) должна быть 30 В пост. ток, 0,3 А.
- * Клеммы, указанные как входы/выходы цепи управления на стр. 15, безопасно изолированы от силовой цепи.

Окружающая среда

	В процессе работы	При хранении	При транспортировке
Окружающая температура	От -10°C до +50°C	От -20°C до +65°C	От -20°C до +65°C
Окружающая влажность	относительная влажность не выше 90%	относительная влажность не выше 90%	относительная влажность не выше 90%
Максимальная высота над уровнем моря	1000 м	1000 м	10000 м

Подробная информация приведена в техническом руководстве <Руководство по соответствию стандартам на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive)>, BCN-A21041-203. Обращайтесь в местное торговое представительство.

ГЛАВА 3

РАБОТА/УПРАВЛЕНИЕ

Эта глава содержит основную информацию об эксплуатации и управлении преобразователя.

Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

3.1.	Предварительная информация	56
3.2.	Пульт управления	60
3.3.	Работа	69

Глава 1

Глава 2

Глава 3

Глава 4

Глава 5

Глава 6

3.1 Предварительная информация

3.1.1 Режимы управления

Преобразователь может работать в любом из следующих режимов: "внешнее управление", "управление с пульта", "комбинированное управление" и "управление по последовательному интерфейсу". Подготовьте соответствующие инструменты и узлы в соответствии с режимом управления. Информация о способе смены режима управления приведена на стр. 66.

(1) Режим внешнего управления (заводская установка, Пар. 79 «выбор режима управления» = 0)

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



Подготовка

Стартовый сигнал	Выключатель, реле и т. п.
Сигнал задания частоты	Сигналы 0 - 5 В, 0 -10 В или 4 - 20 мА постоянного тока от внешнего потенциометра или из вне преобразователя

Примечание: 1. Запуск невозможен подачей только одного стартового сигнала. Для запуска преобразователя требуется подача обоих сигналов: стартового и сигнала задания частоты.

(2) Режим управления от пульта (Пар. 79 «выбор режима управления» = 1)

Осуществление управления с помощью пульта или модуля параметрирования.

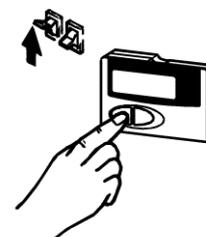
**Подготовка**

Пульт управления	Пульт управления (FR-PA02-02) или модуль параметрирования (FR-PU04)
Соединительный кабель	Для подготовки к дистанционному использованию пульта управления (FR-PA02-02) или управления от модуля параметрирования (FR-PU04).
FR-E5P (опция)	Требуется при использовании пульта управления отдельно от общего корпуса преобразователя. Опция FR-E5P является смонтированным узлом из крышки пульта управления и адаптера для соединительного кабеля.

(3). Режим комбинированного управления 1 (Пар. 79 «выбор режима управления» = 3)

Стартовый сигнал – внешний.

Сигнал задания частоты подается с пульта управления или модуля параметрирования.

**Подготовка**

Стартовый сигнал	Выключатель, реле и т. п.
Пульт управления	Пульт управления (FR-PA02-02) или модуль параметрирования (FR-PU04)
Соединительный кабель:	См. (1) режим управления с пульта PU
FR-E5P (опция)	См. (1) режим управления с пульта PU

(4) Режим комбинированного управления 2 (Пар. 79 «выбор режима управления» = 4)

Стартовый сигнал подается нажатием кнопки команды управления на пульте. Сигнал задания частоты подается извне.

**Подготовка**

Сигнал задания частоты	0-5 В, 0-10 В или 4-20 мА сигналы постоянного тока от внешнего потенциометра или извне преобразователя
Пульт управления	Пульт управления (FR-PA02-02) или модуль параметрирования (FR-PU04)
Соединительный кабель FR-E5P (опция)	См. (1) режим управления с пульта PU. См. (1) режим управления с пульта PU.

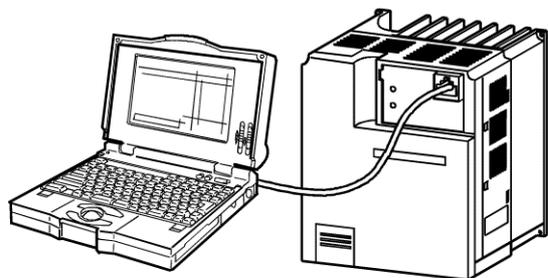
(5) Режим управления по последовательному интерфейсу (Пар. 79 «выбор режима управления» = 0 или 1)

Управление по последовательному интерфейсу может быть осуществлено подключением персонального компьютера к разъему пульта PU с помощью кабеля связи интерфейса RS-485.

Программное обеспечение настройки преобразователя входит в пакет ПО для ввода преобразователя FR-E500 в эксплуатацию.

Подготовка

Соединительный кабель	Разъем: RJ45 Кабель: Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T)
Персональный компьютер	
RS-485, RS-232C конвертер	Требуется, если порт связи ПК имеет характеристики RS-232C.



3.1.2 Включение питания

Перед подачей электропитания, проверьте следующее:

Правильность установки

Убедитесь, что преобразователь правильно установлен в подходящем месте.
(См. стр. 11)

Проверка подключений

Убедитесь, что силовая цепь и цепь управления правильно подключены.
Убедитесь в том, что дополнительные устройства и периферийное оборудование правильно выбраны и подключены. (См. стр. 15)

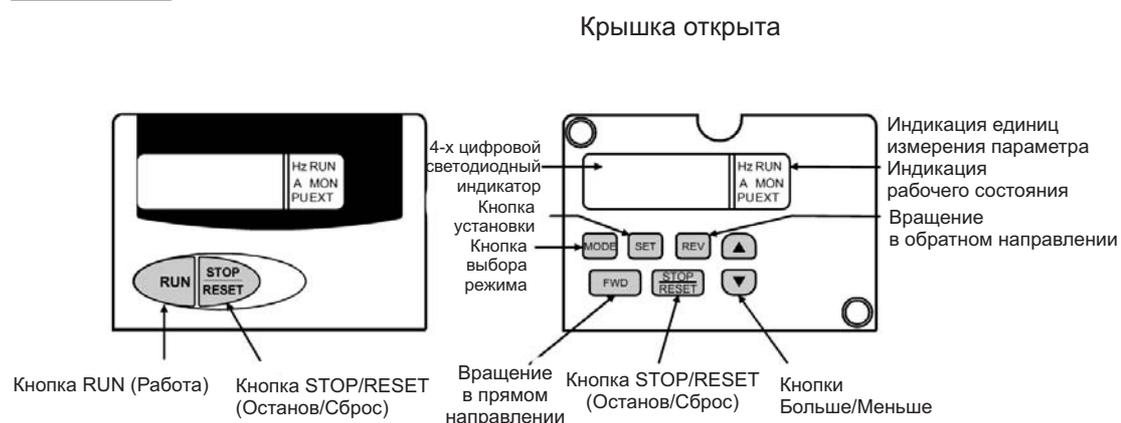
Включение питания

Питание подано, если стабильно светится светодиод POWER (Питание), а индикатор ALARM (Сбой) не светится.

3.2 Пульт управления

С помощью дополнительного пульта управления (FR-PA02-02) можно эксплуатировать преобразователь, задавать частоту, контролировать отображение команд управления, устанавливать параметры, получать информацию о сбоях в работе.

3.2.1. Названия и функции элементов панели пульта управления (FR-PA02-02)



Назначение кнопок

Кнопка	Описание
	Используется для подачи команды старта.
	Выбор режима работы и режима установки.
	Установка частоты и значений параметров. Для последовательного увеличения или уменьшения рабочей частоты. Нажмите и удерживайте эту кнопку для изменения значения частоты.
	Для подачи команды вращения в прямом направлении.
	Для подачи команды вращения в обратном направлении.
	Для останова работы. Для перезапуска (сброса) преобразователя, когда выход отключен из-за срабатывания защитной функции.

Индикация единиц измерения и рабочего состояния

Индикация	Описание
Hz	Светится при индикации частоты.
A	Светится при индикации величины тока.
RUN	Светится в процессе работы преобразователя. Стабильно светится для индикации вращения в прямом направлении и мигает для индикации вращения в обратном направлении.
MON	Светится в режиме отображения мониторинга.
PU	Светится в режиме управления от пульта PU.
EXT	Светится в режиме внешнего управления.

3.2.2 Переключение режимов пульта управления нажатием кнопки [MODE]



Примечание: Режим задания частоты доступен только в режиме управления с пульта PU.

3.2.3 Мониторинг

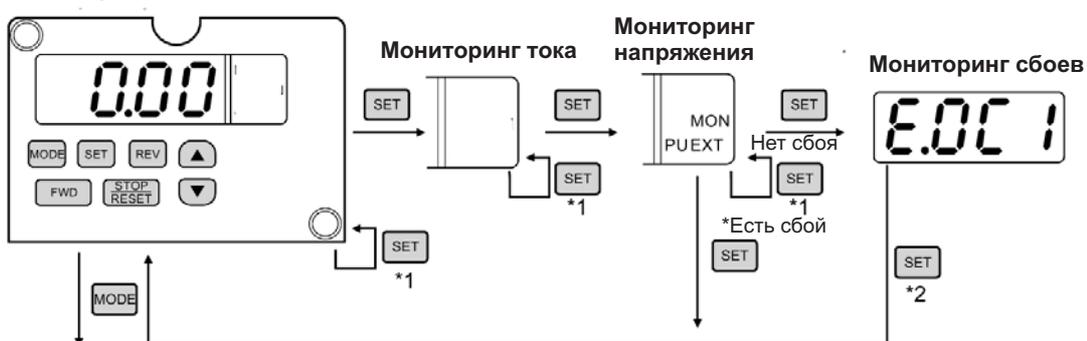
• На индикаторе отображается способ управления. Свечение EXT означает внешнее управление.

Свечение PU означает управление от пульта PU.

Одновременное свечение EXT и PU означает комбинированное управление.

• Отображаемую величину можно менять в процессе работы.

Мониторинг частоты



Переход в 3.2.4 режим задания частоты (Примечание 3)

- Примечание:
1. Удержание кнопки [SET] с меткой *1 более 1,5 сек ведет к смене текущего режима индикации на режим, устанавливаемый после включения питания.
 2. Удержание кнопки [SET] с меткой *2 более 1,5 сек высвечивает последние 4 сбоя (ошибки).
 3. Переход в режим задания параметров при внешнем управлении.

3.2.4 Задание частоты

Установите значение частоты, которое будет использоваться для операций, выполняемых при подаче команд нажатием кнопки   или  в режиме управления от пульта. Этот режим отображается только при управлении от пульта PU.



3.2.5 Способ установки параметров

За исключением некоторых параметров, установку значений параметров можно осуществить только в режиме управления от пульта PU, выбираемого уставкой Пар. 79.

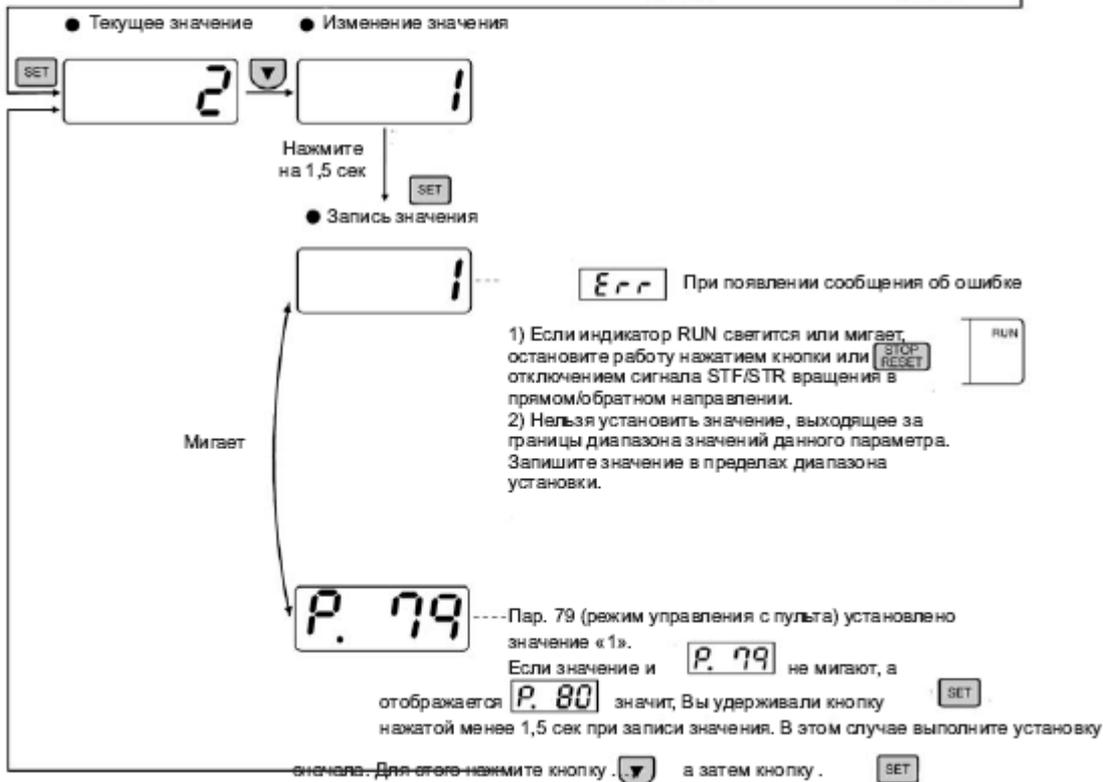
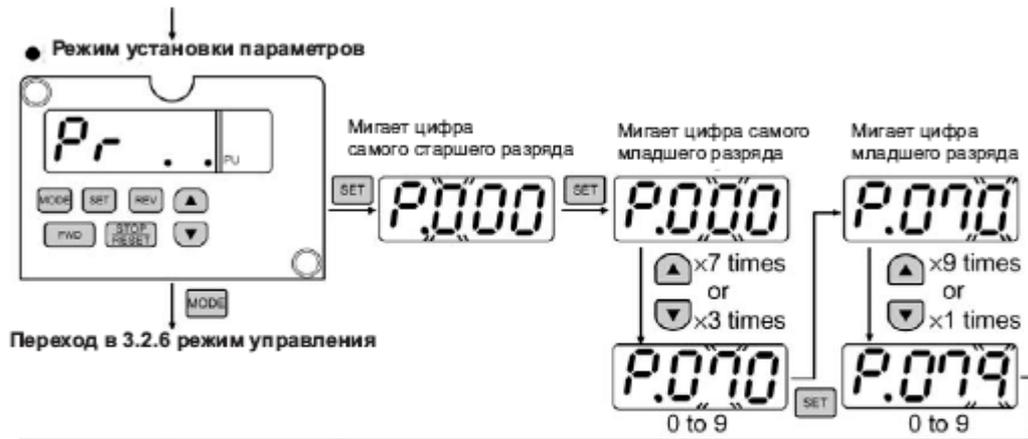
- Установка значения параметра может осуществляться либо путем обновления номера параметра, либо путем ввода каждой цифры с помощью кнопок  / .
- Для записи значения, измените его и нажмите кнопку  на 1,5 сек.

Примечание Если значение параметра не записывается, то см. стр. 174

(1). Пример: Изменение установки Пар. 79 <выбор режима управления> с “2” (режим внешнего управления) на “1” (режим управления с пульта PU)

(Подробное описание Пар. 79 приведено на стр. 139.)

Нажмите кнопку **MODE** для выбора режима установки значений параметров.



3.2.6 Режим управления

Способ изменения режима управления, описанный ниже, разрешен только когда Пар. 79 «выбор режима управления» = 0.

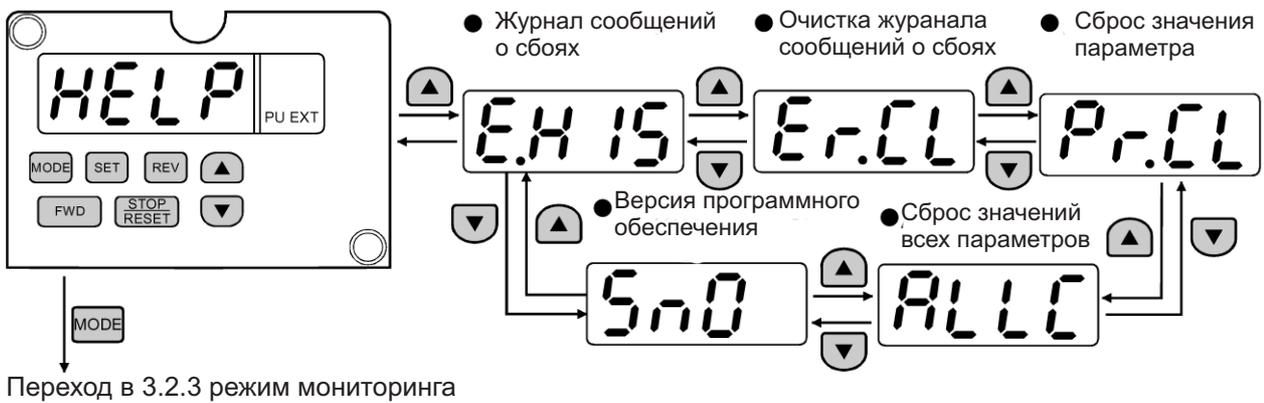
Управление от пульта PU

● Управление от пульта PU



Примечание: Если режим управления не изменяется см. стр. 174.

3.2.7. Режим HELP



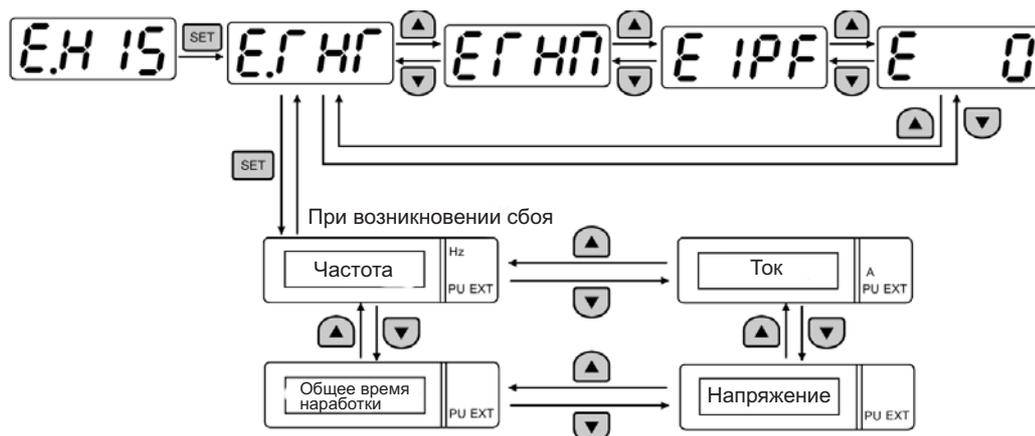
(1) Журнал сообщений о сбоях

Последние четыре аварийных сообщения могут быть отображены нажатием кнопки



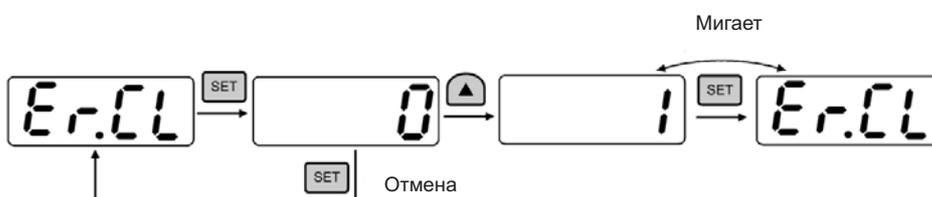
("." обозначает самое последнее сообщение о сбое.)

При отсутствии сбоев отображается E...0.
Самое последнее сообщение о сбое



(2) Очистка журнала сообщений о сбоях

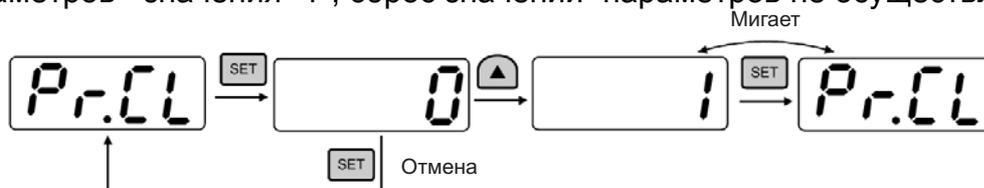
Удаляются все сообщения о сбоях из журнала.



(3) Сброс значений параметров

Параметрам устанавливаются заводские значения. Калибровочные значения не изменяются.

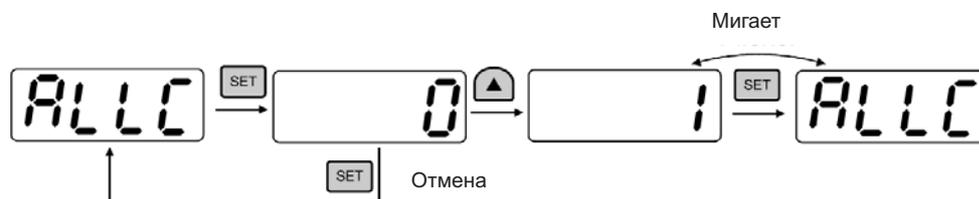
(При установке Пар.77 <Защита от несанкционированного изменения уставок параметров> значения "1", сброс значений параметров не осуществляется).



Примечание: Значения Пар. 75, 180 – 183, 190 – 192 и Пар. 901 – 905 не сбрасываются.

(4) Сброс значений всех параметров

Всем параметрам, включая калибровочные, устанавливаются заводские значения.



Примечание: Значение Пар. 75 не сбрасывается.

3.3 Работа

3.3.1 Проверка перед эксплуатацией

Перед началом работы проверьте следующее:

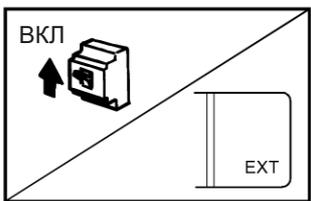
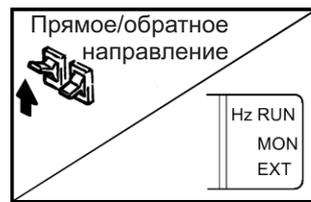
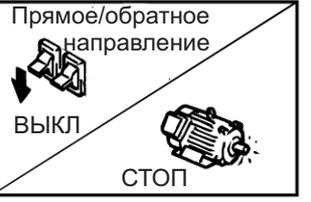
- | | |
|-----------------------|---|
| Безопасность | Проведите пробное испытание, убедившись в гарантированной безопасности, даже если оборудование выйдет из под контроля. |
| Оборудование | Убедитесь, что оборудование исправно. |
| Параметры | Установите значения параметров в зависимости от эксплуатационных требований оборудования. |
| Проверочное испытание | <p>Сначала убедитесь в работоспособности системы при низкой нагрузке и на низкой частоте, затем включайте штатные режимы. После этого можно начинать эксплуатацию.</p> <p>Поскольку заводская уставка Пар. 240 “Установка мягкой ШИМ” соответствует выбору регулирования мягкая ШИМ, звуковой тон двигателя меняется на более мягкий по сравнению с обычным режимом работы без подавления акустического шума, что не является нарушением нормальной работы.</p> |

3.3.2 Режим внешнего управления (управление внешним потенциометром задания частоты и сигналом пуска)

(1) Работа при 50 Гц

Команда управления: Стартовый сигнал подается извне

Задание частоты: Сигнал задания частоты подается от внешнего потенциометра задания частоты

Шаг	Описание	Рисунок
1.	Включение питания Проверка режима управления При заводской установке выбирается режим внешнего управления и при включении питания загорается индикатор [EXT]. Если индикатор [EXT] не светится, см. стр. 63 и установите Пар. 79 значение «2».	
2.	Пуск Стартовый включатель (STF или STR) должен быть включен. Индикатор [RUN] стабильно светится для индикации вращения в прямом направлении и мигает для индикации вращения в обратном направлении. Примечание: Электродвигатель не запустится, если включены оба включателя для вращения в прямом и обратном направлениях. Если оба включателя оказываются включены в процессе работы, то электродвигатель останавливается.	
3.	Разгон Постоянная скорость Медленно вращая потенциометром, подключенный между клеммами 2-5 (потенциометр задания частоты), сделайте полный оборот по часовой стрелке. Значение частоты, отображаемое индикатором, постепенно увеличивается до 50.00 Гц	
4.	Торможение Медленно вращая потенциометр, подключенный между клеммами 2-5 (потенциометр задания частоты), сделайте полный оборот против часовой стрелки. Значение частоты, отображаемое индикатором, постепенно уменьшается до 0.00 Гц Электродвигатель останавливается.	
5.	Стоп Выключите стартовый включатель (STF или STR).	

<Справка> Если требуется другое значение частоты при полном повороте потенциометра по часовой стрелке, измените уставку Пар. 38 «Частота при 5 В (10 В)

3.3.3 Режим управления от пульта PU (управление с панели управления)

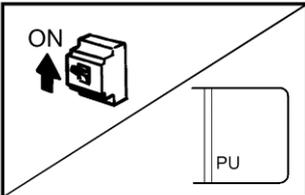
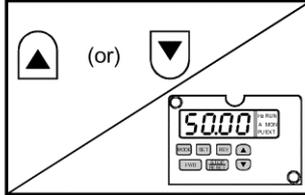
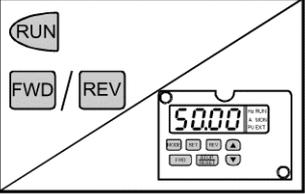
(1) Использование пульта управления (FR-PA02-02) для работы при 50 Гц с цифровым заданием частоты

Команда управления: кнопка  или кнопки  /  пульта управления (FR-PA02-02)

Задание частоты: кнопка  / 

Связанные параметры: Пар. 79 <Выбор режима управления>

Выполняя действия шага 2, описанные ниже, в процессе работы электродвигателя, можно изменять скорость вращения.

Шаг	Описание	Рисунок
1.	Включение питания Проверка режима управления Включите питание, см. стр. 63 и установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение «1». Индикатор [PU] светится.	
2.	Задание рабочей частоты Установите частоту вращения 50 Гц. 1) См. стр. 62 с помощью кнопки  выберите режим задания частоты. 2) См. стр. 63 и с помощью кнопок  /  измените значение, затем запишите новое значение нажатием кнопки 	
3.	Пуск Нажмите кнопку  или кнопки  /  . Автоматически выбирается режим мониторинга и отображается выходная частота. Индикатор  стабильно светится для индикации вращения в прямом направлении и мигает для индикации вращения в обратном направлении.	
4.	Стоп Нажмите кнопку  . Электродвигатель тормозится и останавливается. Индикатор  не светится.	

(2) Режим JOG управления с пульта

Для пуска электродвигателя кнопка   или  должна быть в нажатом положении, отпустите кнопку для останова.

- 1) Установите Пар. 15 "JOG-частота" и Пар. 16 "Время JOG-разгона/торможения".
- 2) Установите режим JOG управления с пульта. (См. стр. 65)
- 3) Нажмите кнопку   или  для запуска электродвигателя.

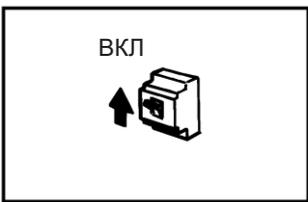
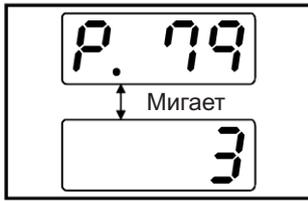
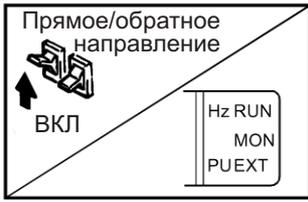
(Если электродвигатель не вращается, проверьте значение Пар. 13 «стартовая частота». Электродвигатель не будет вращаться, если установленное значение меньше стартовой частоты.)

3.3.4 Режим комбинированного управления 1 (управление с панели управления и внешним стартовым сигналом)

Внешняя подача стартового сигнала (включатель и т. д.), а рабочая частота задается с пульта управления (Пар.79 = 3).

Внешний сигнал задания частоты не действует, кнопки   или  не функционируют. (Примечание) Команда управления: стартовый сигнал подается извне

Задание частоты: кнопки  /  пульта управления (FR-PA02-02) или команда многоскоростного режима (эта команда имеет более высокий приоритет). (См. стр. 92)

Шаг	Описание	Описание
1.	Включение питания Включите питание	
2.	Выбор режима управления См. стр. 66 и установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение «3». Индикаторы [PU] и [EXT] светятся.	
3.	Пуск Включите стартовый выключатель (STF или STR). Примечание: Электродвигатель не запустится, если включены оба выключателя для вращения в прямом и обратном направлениях. Если оба выключателя оказываются включены в процессе работы, то электродвигатель останавливается. Индикатор [RUN] стабильно светится для индикации вращения в прямом направлении и мигает для индикации вращения в обратном направлении.	
4.	Задание рабочей частоты Установите частоту вращения 60 Гц кнопкой 	
5.	Стоп Выключите стартовый выключатель (STF или STR). Электродвигатель останавливается. Индикатор [RUN] не светится.	

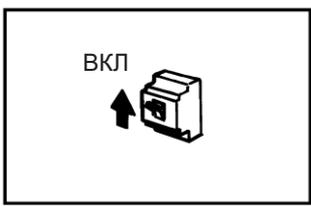
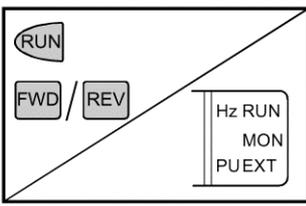
Примечание: Кнопка Stop/Reset действует только, если Пар. 75 «выбор останова с пульта PU» задано значение в диапазоне от 14 до 17.

3.3.5 Режим комбинированного управления 2

Подача стартового сигнала осуществляется нажатием кнопки   или  пульта управления (FR-PA02-02), а рабочая частота задается потенциометром, подключенным между клеммами 2-5 (потенциометр задания частоты). (Пар. 79 = 4) Команда управления:

кнопка   или  пульта управления (FR-PA02-02)

Задание частоты: внешний потенциометр задания частоты или команда многоскоростного режима (эта команда имеет более высокий приоритет). См. стр. 92.

Шаг	Описание	Рисунок
1.	Включение питания Включите питание	
2.	Выбор режима управления См. стр. 63 и установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение «4». Индикаторы [PU] и [EXT] светятся.	
3.	Пуск Нажмите кнопку   или  пульта управления. Индикатор [RUN] стабильно светится для индикации вращения в прямом направлении и мигает для индикации вращения в обратном направлении.	
4.	Разгон Постоянная скорость Медленно вращая потенциометр, подключенный между клеммами 2-5 (потенциометр задания частоты), сделайте полный оборот по часовой стрелке. Значение частоты, отображаемое индикатором, постепенно увеличивается до 50.00 Гц.	
5.	Торможение Медленно вращая потенциометр, подключенный между клеммами 2-5 (потенциометр задания частоты), сделайте полный оборот против часовой стрелки. Значение частоты, отображаемое индикатором, постепенно уменьшается до 0.00 Гц Электродвигатель останавливается.	
6.	Стоп Нажмите кнопку  . Индикатор [RUN] не светится.	

<Справка> Если требуется другое значение частоты при полном повороте потенциометра по часовой стрелке, измените уставку Пар. 38 «Частота при 5 В (10 В)». (См. стр. 113)

ГЛАВА 4

ПАРАМЕТРЫ

Эта глава содержит описание параметров этого преобразователя. Преобразователь готов к выполнению простых операций регулирования скорости, используя заводские установки параметров. Установите необходимые значения параметров в соответствии с нагрузкой и эксплуатационными требованиями. Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

4.1	Список параметров	76
4.2	Описание функций параметров	87

Примечание: Выполняя установку значений параметров можно изменять функции входов RL, RM, RH, MRS; выходов с открытым коллектором RUN, FU и выходных контактов А, В, С. Поэтому, в данной главе используются названия сигналов соответствующие этим функциям (за исключением примеров подключения). Помните, что это не обозначения клемм.

ЗАМЕЧАНИЯ Не используйте функцию копирования/сверки между этим преобразователем и преобразователем другого типа (FR-E520-KN с интерфейсом CC-Link, FR-E520-KND с интерфейсом DeviceNet).

Глава 1

Глава 2

Глава 3

Глава 4

Глава 5

Глава 6

4.1 Список параметров

ПАРАМЕТРЫ

4.1.1 Список параметров

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Стр.	Установка пользователя
Базовые функции	0	Стартовый момент (Прим. 1)	0 - 30%	0,1%	6%/4% (Прим. 8)	88	
	1	Максимальная частота	0-120Гц	0,01Гц (Прим. 3)	120Гц	89	
	2	Минимальная частота	0- 120Гц	0,01Гц (Прим. 3)	0Гц	89	
	3	Номинальная частота (Прим. 1)	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц	89	
	4	Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50 Гц	90	
	5	Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	30Гц	90	
	6	Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	10Гц	91	
	7	Время разгона	0 - 3600 с/ 0 - 360 с	0,1 с/0,01 с	5с/10с (Прим. 4)	91	
	8	Время торможения	0 - 3600 с/ 0 - 360 с	0,1 с/0,01 с	5 с/10с (Прим. 4)	91	
	9	Уставка электронного теплового реле О/Л	0 - 500А	0,01А	Номинальный выходной ток) (Прим. 5)	97	
Стандартные функции	10	Рабочая частота тормоза постоянного тока	0- 120Гц	0,01Гц (Прим. 3)	3Гц	98	
	11	Время торможения тормозом постоянного тока	0- 10 с	0,1 с	0,5 с	98	
	12	Рабочее напряжение тормоза постоянного тока	0 - 30%	0,1%	6%	98	
	13	Пусковая частота	0 - 60Гц	0,01Гц	0,5Гц	100	
	14	Выбор характеристики по типу нагрузки (Прим. 1)	0- 3	1	0	101	

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Стр.	Установка пользователя
Стандартные функции	15	JOG частота	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	5Гц	102	
	16	Время разгона/торможения в режиме JOG	0 - 3600 с/ 0 - 360 с	0,1 с/0,01 с	0,5 с	103	
	18	Максимальная частота при высокоскоростном режиме	120 - 400Гц	0,1Гц (Прим. 3)	120Гц	89	
	19	Номинальное напряжение (Прим. 1)	0- 1000В, 8888,9999	0,1В	8888	90	
	20	Опорная частота разгона/торможения	1 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц	92	
	21	Шаг времени разгона/торможения	0, 1	1	0	92	
	22	Уровень тока для функции токоограничения	0 - 200%	0,10%	150%	103	
	23	Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости (Прим. 6)	0 - 200%, 9999	0,10%	9999	103	
	24	Уставка многоскоростного режима (скорость 4)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	90	
	25	Уставка многоскоростного режима (скорость 5)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	90	
	26	Уставка многоскоростного режима (скорость 6)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	90	
	27	Уставка многоскоростного режима (скорость 7)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	90	
	29	Характеристика разгона/торможения	0,1,2	1	0	106	
	30	Выбор функции рекуперации	0, 1	1	0	108	
	31	Блокировка частоты 1А	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	109	
	32	Блокировка частоты 1В	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	109	
	33	Блокировка частоты 2А	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	109	
	34	Блокировка частоты 2В	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	109	
	35	Блокировка частоты 3А	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	109	
	36	Блокировка частоты 3В	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	109	
	37	Поправочный коэффициент для отображения на пульте реальной скорости	0, 0,01 - 9998	0,001 r/min	0	110	
38	Частота соответствующая 5 В (10 В)	1 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц (Прим. 2)	112		
39	Частота соответствующая 20 мА	1 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц (Прим. 2)	112		

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Стр.	Установка пользователя
Функции выходов	41	Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты	0 - 100%	0,10%	10%	113	
	42	Контроль превышения заданной выходной частоты	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	6Гц	114	
	43	Контроль превышения заданной выходной частоты для вращения в обратном направлении	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	114	
Вторые функции	44	Второе значение времени разгона/торможения	0 - 3600 с/ 0 - 360 с	0,1 с/0,01 с	5с/10с (Прим. 10)	92	
	45	Второе значение времени торможения	0 - 3600 с/ 0 - 360 с, 9999	0,1 с/0,01 с	9999	92	
	46	Второе значение стартового (Прим. 1)	0 - 30%, 9999	0,10%	9999	88	
	47	Вторая вольт-частотная характеристика (основная частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим. 3)	9999	90	
	48	Вторая уставка электронного теплового реле O/L	0 - 500А, 9999	0,01А	9999	97	
Функции отображения	52	Выбор режима отображения данных на главном индикаторе панели/пульта PU	0,23,100	1	0	116	
	55	Масштаб измерения частоты	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц	118	
	56	Масштаб измерения тока	0 - 500А	0,01А	Номинальный выходной ток)	118	
Функции автоматического перезапуска	57	Время движения по инерции до выполнения перезапуска	0 - 5 с, 9999	0,1 с	9999	119	
	58	Время синхронизации для рестарта	0 - 60 с	0,1 с	1,0 с	119	
Дополнительные функции	59	Кнопочное управление	0 - 60 с	0,1 с	1,0 с	119	
Функции выбора функционирования	60	Режим наискорейшего разгона/торможения	0,1,2,11, 12	1	0	124	
	61	Номинальный ток для режима интеллектуального управления	0 - 500А, 9999	0,01А	9999	95	

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Стр.	Установка пользователя
Функции выбора функционирования	62	Опорный ток для разгона в режиме интеллектуального управления	0 - 200%, 9999	1%	9999	124	
	63	Опорный ток для торможения в режиме интеллектуального управления	0 - 200%, 9999	1%	9999	124	
	65	Режим автосброса	0, 1,2, 3	1	0	125	
	66	Стартовая частота уменьшения уровня тока для функции токоограничения (Прим. 6)	0 - 400Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц	106	
	67	Число автоматических перезапусков после возникновения сбоя	0- 10, 101 - 110	1	0	125	
	68	Задержка автоперезапуска	0,1 - 360 с	0,1 с	1 с	125	
	69	Сброс счетчика автоперезапусков	0	1	0	125	
	70	Коэффициент использования рекуперационного тормоза	0 - 30%	0,10%	0%	108	
	71	Выбор типа двигателя (Прим. 6)	0,1,3,5,6, 13,15,16, 23, 100, 101,103, 105, 106, 113, 115, 116,123	1	0	128	
	72	Выбор частоты ШИМ	0- 15	1	1	130	
	73	Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В	0,1,10,11 (Прим. 9)	1	0	131	
	74	Постоянная времени фильтра	0- 8	1	1	134	
	75	Выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом, нажатии кнопки STOP	0- 3, 14 - 17	1	14	134	
	77	Защита от несанкционированного изменения уставок параметров	0, 1,2	1	104		
	78	Предотвращение вращения в обратном направлении	0,1,2	1	0	138	
79	Выбор режима управления (Прим. 6)	0 - 4,6 - 8	1	0	139		
Управление вектором магнитного потока общего назначения	80	Мощность электродвигателя (Прим. 6)	0,2 - 7,5кВт, 9999	0,01 кВт	9999	145	
	82	Ток намагничивания электродвигателя	0 - 500А, 9999	0,01А	9999	146	
	83	Номинальное напряжение электродвигателя (Прим. 6)	0- 1000В	0,1В	200В/ 400В	146	
	84	Номинальная частота электродвигателя (Прим. 6)	50 - 120Гц	0,01Гц (Прим. 3)	50Гц	146	
	90	Константа электродвигателя (R1)	0 - 50Q, 9999	0,001Q	9999	146	

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Стр.	Установка пользователя
Управление вектором магнитного потока общего назначения	96	Состояние/установка автонастройки (Прим. 6)	0, 1	1	0	146	
Функции управления связью	117	Номер станции	0-31	1	0	155	
	118	Скорость передачи данных	48,96, 192	1	192	155	
	119	Длина слова/количество стоповых бит	0, 1, 100, 101 (длина данных 8) 10, 11, 110, 111 (длина данных 7)	1	1	155	
	120	Наличие/отсутствие контроля четности	0,1,2	1	2	155	
	121	Число попыток установления связи	0 - 10,9999	1	1	155	
	122	Интервал проверки состояния связи	0,0,1 - 999,8 с, 9999	0,1 с	9999	155	
	123	Установка времени ожидания	0 - 150, 9999	1	9999	155	
	124	Наличие/отсутствие символов CR, LF	0,1,2	1	1	155	
ПИД-регулирование	128	Выбор ПИД регулирования	0,20,21	1	0	177	
	129	Коэффициент усиления ПИД	0,1 - 1000%, 9999	0,10%	100%	177	
	130	Время интегрирования ПИД	0,1 - 3600 с, 9999	0,1 с	1 с	177	
	131	Верхний предел	0 - 100%, 9999	0,10%	9999	177	
	132	Нижний предел	0 - 100%, 9999	0,10%	9999	177	
	133	Уставка ПИД действия с пульта	0 - 100%	0,01%	0%	177	
	134	Время дифференцирования ПИД	0,01 - 10,00 с, 9999	0,01 с	9999	177	
Дополнительные функции	145	Параметр для опции (FR-RU04)					
	146	Параметр устанавливает изготовитель. Не устанавливать.					
Контроль тока	150	Контрольный уровень выходного тока	0 - 200%	0,10%	150%	186	
	151	Время контроля выходного тока	0 - 10 с	0,1 с	0	186	
	152	Уровень определения нулевого тока	0 - 200,0%	0,10%	5,00%	187	
	153	Задержка выдачи сигнала о нулевом токе	0,05 - 1 с	0,01 с	0,5 с	187	
Вспомогательные функции	156	Выбор функционирования функции токоограничения	0-31,100	1	0	188	
	158	Выбор функции клеммы АМ	0,1,2	1	0	116	

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Стр.	Установка пользователя
Дополнительные функции	168	Параметры устанавливает изготовитель. Не устанавливать.					
	169						
Инициализация контроля	171	Сброс счетчика времени наработки на двигатель	0		0	194	
Функции пользователя	173	Регистрация группы 1 пользователя	0 - 999	1	0	192	
	174	Удаление группы 1 пользователя	0-999,9999	1	0	192	
	175	Регистрация группы 2 пользователя	0 - 999	1	0	192	
	176	Удаление группы 2 пользователя	0-999,9999	1	0	192	
Назначение функций входов/ выходов	180	Выбор функции клеммы RL (Прим. 6)	0- 8, 16, 18	1	0	194	
	181	Выбор функции клеммы RM (Прим. 6)	0- 8, 16, 18	1	1	194	
	182	Выбор функции клеммы RH (Прим. 6)	0- 8, 16, 18	1	2	194	
	183	Выбор функции клеммы MRS (Прим. 6)	0- 8, 16, 18	1	6	194	
	190	Выбор функции клеммы RUN (Прим. 6)	0- 99	1	0	197	
	191	Выбор функции клеммы FU (Прим. 6)	0- 99	1	4	197	
	192	Выбор функции клемм А, В, С (Прим. 6)	0- 99	1	99	197	
Много-скоростной режим	232	Уставка многоскоростного режима (скорость 8)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	233	Уставка многоскоростного режима (скорость 9)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	234	Уставка многоскоростного режима (скорость 10)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	235	Уставка многоскоростного режима (скорость 11)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	236	Уставка многоскоростного режима (скорость 12)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	237	Уставка многоскоростного режима (скорость 13)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	238	Уставка многоскоростного режима (скорость 14)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
	239	Уставка многоскоростного режима (скорость 15)	0 - 400Гц, 9999	0,01Гц (Прим, 3)	9999	90	
Вспомогательные функции	240	Установка мягкой ШИМ	0,1	1	1	99	
	244	Управление охлаждающим вентилятором	0,1	1	0	198	
	245	Номинальное скольжение электродвигателя	0 - 50%, 9999	0,01%	9999	199	

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка		Стр.	Установка пользователя	
Вспомогательные функции	246	Время срабатывания компенсации скольжения	0,01 - 10 с	0,01 с	0,5 с		199		
	247	Выбор диапазона компенсации скольжения	0, 9999	1	9999		199		
Функции выбора останова	250	Выбор способа останова	0- 100 с, 1000 - 1100 с, 8888,9999	1	9999		200		
Дополнительные функции	251	Выбор защиты от пропадания фазы на выходе	0,1	1	1		202		
	254	Нижний предел обратимости полярности аналогового сигнала (Прим. 11)	0- 100%, 9999	0,10%	9999		131		
Функции установления связи с компьютером	338	Команда управления (Прим. 12)	0,1	1	0		155		
	339	Регулирование скорости (Прим. 12)	0, 1	1	0		155		
	340	Выбор режима начала установления связи (Прим. 12)	0,1	1	0		155		
	342	Запись в память E2PROM	0,1	1	0		155		
Функции калибровки	901	Калибровка вывода АМ1					203		
	902	Значение частоты при начальном напряжении задания	0- 10В	0,01Гц	0В	0Hz	205		
			0- 60Гц						
	903	Значение частоты при конечном напряжении задания	0- 10В	1 - 400 Гц	0,01Гц	5В	5Hz	205	
	904	Значение частоты при начальном токе задания	0- 20 мА	0- 60Гц	0,01Гц	4 мА	0Hz	205	
	905	Значение частоты при конечном токе задания	0- 20 мА	1 - 400 Гц	0,01Гц	20 мА	50 Гц	205	
	990	Параметр для опции (FR-PU04)							
991									

- Примечание:
1. Означает, что данный параметр игнорируется, если выбрано векторное управление.
 2. Поскольку калибровка осуществляется на предприятии-изготовителе перед поставкой оборудования, установки несколько отличаются у разных преобразователей. Преобразователь предустановлен для работы на частоте несколько выше 50 Гц.
 3. При использовании пульта управления и установок частоты от 100 Гц и выше, шаг задания 0,1 Гц.
В режиме управления по последовательному интерфейсу шаг задания 0,01 Гц.
 4. Значение зависит от мощности преобразователя: $(0.4K - 3.7K)/(5.5K - 7.5K)$.
 5. Установите 85% от номинального тока преобразователя для 0.4K, 0.75K.
 6. Если Пар. 77 = «2» (выбор запрета записи значений параметров), значения параметров не могут быть изменены во время работы.
 7. Значения параметров выделенных темным цветом, могут быть изменены во время работы, если Пар. 77 = «0» (заводская установка). (Однако, значения Пар. 72 и 240 не могут быть изменены в режиме управления от пульта.)
 8. Значение зависит от мощности преобразователя: 4% для FR-E540-5.5K и 7.5K-EC.
 9. Чтобы установить Пар. 73 значения «10 или 11», сначала необходимо установить Пар. 77 = «801».
 10. Для моделей FR-E540-5.5K и 7.5K-EC заводская установка равна 10 с.
 11. При установке Пар. 254, установите Пар. 77 значение "801".
 12. Пар. 338 – Пар. 340 отображаются только в режиме управления по последовательному интерфейсу или когда Пар. 119 = «100, 101, 110 или 111»

4.1.2 Значения параметров в соответствии с условиями работы

Установите значения параметров в соответствии с условиями работы. В нижеследующей таблице перечислены параметры и их назначение.

Назначение		Номера параметров
		Номера параметров, значения которых должны быть установлены
Связанные с управлением	Выбор режима управления	Пар. 79
	Настройка характеристики/времени разгона/торможения	Пар. 7, Пар. 8, Пар. 20, Пар. 21, Пар. 29
	Выбор оптимальных выходных характеристик в зависимости от характеристики нагрузки	Пар. 3, Пар. 14, Пар. 19
	Ограничение выходной частоты (предел)	Пар. 1, Пар.2, Пар.18
	Работа на частоте выше 50 Гц	Пар. 1, Пар. 18, Пар. 38, Пар. 39, Пар. 903, Пар. 905
	Настройка сигнала задания частоты и вывода	Пар. 38, Пар. 39, Пар. 73, Пар. 254, Пар. 902 - Пар. 905
	Настройка выходного крутящего момента электродвигателя	Пар. 0, Пар. 80
	Настройка работы тормоза	Пар. 10, Пар. 11, Пар. 12
	Многоскоростной режим	Пар. 1, Пар. 2, Пар. 4, Пар. 5, Пар. 6, Пар. 15, Пар. 24, Пар. 25, Пар. 26, Пар. 27, Пар. 232, Пар. 233, Пар. 234, Пар. 235, Пар. 236, Пар. 237, Пар. 238, Пар. 239
	Работа в Jog-режиме	Пар. 15, Пар. 16
	Работа в режиме перехода между частотными зонами	Пар. 31, Пар. 32, Пар. 33, Пар. 34, Пар. 35, Пар. 36
	Автоматический перезапуск после кратковременного сбоя в подаче электропитания	Пар. 57, Пар. 58
	Режим оптимального разгона/торможения во всем номинальном диапазоне	Пар. 60
	Установка компенсации скольжения	Пар. 245 - Пар. 247
Выбор способа останова	Пар. 250	
Связанные с приложением	Векторное управление	Пар. 80
	Синхронизация работы электромагнитного тормоза	Пар. 42, Пар. 190-Пар. 192
	Установка автономной автонастройки	Пар. 82 - Пар. 84, Пар. 90, Пар. 96
	Вспомогательные функции управления электродвигателем	Пар. 0, Пар. 3, Пар. 7, Пар. 8, Пар. 9, Пар. 44, Пар. 45, Пар. 46, Пар. 47, Пар. 48
	Выбор функции рекуперации	Пар. 30, Пар. 70
	Управление по интерфейсу связи с ПК	Пар. 117 - Пар. 124, Пар. 338 - Пар. 340, Пар. 342
	ПИД-регулирование	Пар. 73, Пар. 79, Пар. 128-Пар. 134, Пар. 180 - Пар. 183, Пар. 190 - Пар. 192
	Снижение уровня шума	Пар. 72, Пар. 240

ПАРАМЕТРЫ

Назначение		Номера параметров
		Номера параметров, значения которых должны быть установлены
Связанные с мониторингом	Калибровка частотомера	Пар. 55, Пар. 56, Пар. 158, Пар. 901
	Мониторинг на индикаторе пульта управления (FR-PA02-02) или модуля параметрирования (FR-PU04)	Пар. 55, Пар. 56, Пар. 158, Пар. 901
	Отображение скорости и т.д.	Пар. 37, Пар. 52
	Сброс показаний счетчика времени работы на электродвигатель	Пар.171
Связанные с предотвращением нарушения работы	Предотвращение перезаписи параметров	Пар. 77
	Предотвращение вращения обратном направлении	Пар. 78
	Группирование параметров	Пар. 160, Пар. 173-Пар. 176
	Контроль тока	Пар. 150 - Пар. 153, Пар. 190 - Пар. 192
	Функции токоограничения (предотвращение опрокидывания электродвигателя)	Пар. 22, Пар. 23, Пар. 66, Пар. 156
Прочие	Выбор функций для входов	Пар. 180-Пар. 183
	Выбор функций для выходов	Пар. 190-Пар. 192
	Увеличение срока службы охлаждающего вентилятора	Пар. 244
	Защита электродвигателя от перегрева	Пар. 9, Пар. 71
	Автоматический перезапуск после аварийного останова	Пар. 65, Пар. 67, Пар. 68, Пар. 69
	Сброс преобразователя	Пар. 75

4.1.3 Параметры, рекомендуемые для установки пользователем

Нижеследующие параметры рекомендуется устанавливать пользователю. Установите эти параметры в соответствии с нагрузкой, эксплуатационными требованиями и т.д.

Номер параметра	Название	Назначение
1	Максимальная частота	Для задания максимальной и минимальной выходных частот.
2	Минимальная частота	
7	Время разгона	Для задания периодов разгона/торможения.
8	Время торможения	
9	Уставка электронного теплового реле O/L	Задание величины тока для электронной защита от перегрузки по току, чтобы предотвратить перегрев электродвигателя.
14	Выбор характеристики по типу нагрузки	Для выбора оптимальных выходных характеристик, которые соответствуют приложению и характеристикам нагрузки.
71	Выбор типа электродвигателя	Чтобы задать тепловые характеристики для электронной защиты от перегрузки по току, соответствующие используемому электродвигателю.
73	Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В	Для выбора характеристик сигнала задания частоты, подаваемого на клеммы 2-5 для выполнения операции с входным сигналом напряжения.
901	Калибровка вывода AM1	Для калибровки измерителей, подсоединенных к клеммам AM-5.
902	Значение частоты при начальном напряжении задания	Для задания величины (крутизны) выходной частоты по отношению к сигналу задания частоты (от 0 до 5 В, от 0 до 10 В или от 4 до 20 мА пост. ток), по необходимости.
903	Значение частоты при конечном напряжении задания	
904	Значение частоты при начальном токе задания	
905	Значение частоты при конечном токе задания	

4.2 Описание функций параметров

ПАРАМЕТРЫ

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

Пар. 0 «Стартовый момент»

Пар. 46 «Второе значение стартового момента»

Связанные параметры

Пар. 3 <Основная частота>

Пар. 19 <Напряжение на основной частоте>

Пар. 71 <Тип используемого электродвигателя>

Пар. 80 <Мощность электродвигателя>

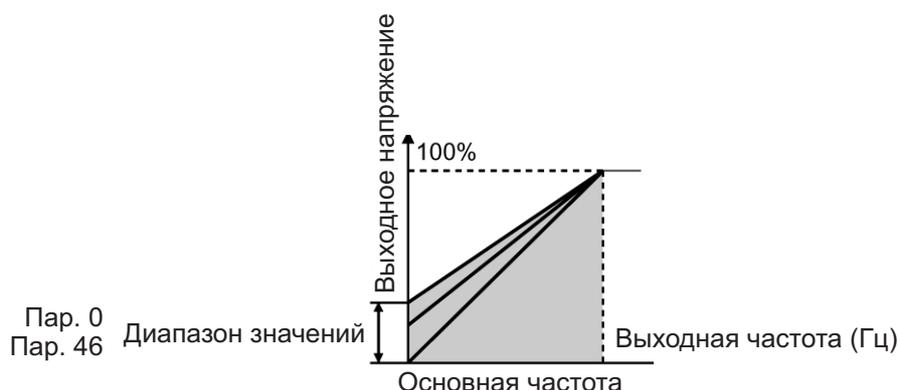
Пар.180 – 183 (выбора функции входа)

Увеличьте это значение при большом расстоянии между преобразователем и электродвигателем или при недостаточном крутящем моменте электродвигателя на низких скоростях.

Момент электродвигателя на низких частотах может быть отрегулирован в соответствии с нагрузкой для увеличения пускового крутящего момента электродвигателя.

Можно выбрать любое из двух значений стартового момента, подачей сигнала на клемму RT.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
0	6%/4% (Прим.)	0 - 30%	Прим. (FR-E520S-0.4K - 2.2K-EC и FR-E540-0.4K - 3.7K-EC:) - 6% FR-E540-5.5K, 7.5K-EC: - 4%
46	9999	0 - 30%, 9999	9999: Функция не работает



<Установка>

Принимая напряжение на основной частоте за 100%, установите напряжение на частоте 0 Гц в %.

Пар. 46 «второе значение стартового момента» действует только когда подан сигнал RT. (Прим. 3)

При использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом, измените уставки как показано ниже.

FR-E540-0.4K, 0.75K-EC, FR-E520S-0.4K, 0.75K-EC 6%

FR-E540-1.5K-3.7K-EC, FR-E520S-1.5K, 2.2K-EC 4%

FR-E540-5.5K, 7.5K-EC 3%

При сохранении заводской уставки и установке Пар. 71 значения, соответствующего электродвигателю с постоянным крутящим моментом, значение Пар. 0 изменяется на вышеуказанное.

Примечание:

1. Эта установка параметра игнорируется, если выбрано векторное управление.
2. Слишком большое значение может привести к отключению из-за перегрузки по току или перегреву электродвигателя. Рекомендуемое максимальное значение для этого параметра составляет приблизительно 10%.
3. Сигнал RT служит для выбора вторых параметров и активизирует набор вторых параметров. Пар.180 – 183 (выбор функции входа) описаны на стр. 194.

4.2.2 Диапазон выходной частоты (Пар. 1, Пар. 2, Пар. 18)

Пар. 1 <Максимальная частота>

Пар. 2 <Минимальная частота>

Пар. 18 <Максимальная частота при высокоскоростном режиме>

Связанные параметры

Пар. 13 <Стартовая частота>

Пар. 38 «Частота для входа 5 В (10 В)»

Пар. 39 <Частота для входа 20 мА>

Пар. 79 <Выбор режима управления>

Используются для задания верхнего и нижнего пределов изменения выходной частоты.

Используются для работы на высоких скоростях при частоте 120 Гц и выше.

Могут быть использованы для задания верхнего и нижнего пределов скорости вращения электродвигателя.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	
1	120Гц	0-120Гц	
2	0Гц	0-120Гц	
18	120Гц	120 - 400Гц	Установка частоты

<Установка>

Используйте Пар. 1 для задания верхнего предела изменения выходной частоты.

Выходная частота не превысит значения Пар.1, даже если частота, задаваемая сигналом задания, будет выше значения этого параметра.

Используйте Пар. 18 для задания верхнего предела изменения выходной частоты при работе на частоте выше 120 Гц.

(При установке Пар. 18, значение Пар. 1 меняется автоматически на значение Пар. 18. Аналогично, при установке значения Пар. 1, значение Пар. 18 меняется автоматически на значение Пар. 1.)

Используйте Пар. 2 для задания нижнего предела выходной частоты.

Примечание: Если потенциометр (потенциометр задания частоты), подключенный между клеммами 2-5, используется для задания частоты выше 50 Гц, измените значение Пар. 38 (или Пар. 39 при использовании потенциометра, подключенного между клеммами 4-5). Изменения значений только Пар. 1 или Пар. 18 для работы электродвигателя на частотах выше 50 Гц недостаточно.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Если значение Пар. 2 больше чем значение Пар. 13 «пусковая частота», двигатель начнет работать на установленной частоте уже при подаче сигнала пуска, даже без подачи сигнала задания частоты.

4.2.3 Номинальная частота, напряжение на номинальной частоте**(Пар. 3, Пар. 19, Пар. 47)****Пар. 3 <Номинальная частота>****Пар. 19 <Напряжение на номинальной частоте>****Пар. 47 <Вторая вольт-частотная характеристика (номинальная частота)>****Связанные параметры**

Пар. 14 <Выбор характеристики по типу нагрузки>

Пар. 71 <Тип используемого электродвигателя>

Пар. 80 <Мощность электродвигателя>

Пар. 83 <Номинальное напряжение электродвигателя>

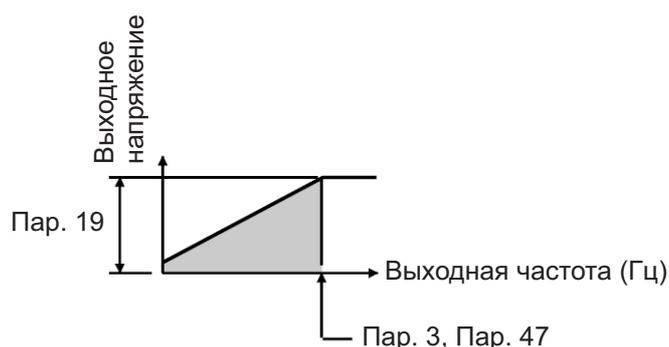
Пар.180 – 183 (выбор функции входа)

Используются для настройки выходов преобразователя (напряжение, частота) в соответствии с номинальными характеристиками электродвигателя.

При использовании стандартного электродвигателя устанавливайте, в большинстве случаев, его номинальную частоту. При эксплуатации электродвигателя с использованием переключателя между промышленным источником питания и преобразователем, устанавливайте для основной частоты значение, равное значению частоты промышленной сети электропитания.

Если на заводской табличке с номинальными характеристиками электродвигателя указана только частота «50 Гц», всегда устанавливайте значение «50 Гц». Значение «60 Гц» может привести к падению напряжения и снижению крутящего момента, в результате произойдет отключение из-за перегрузки. Особенную осторожность следует соблюдать при установке Пар. 14 <Выбор характеристики по типу нагрузки> значения «1».

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
3	50Гц	0 - 400Гц	
19	8888	0 – 1000В, 8888, 9999	8888: 95% от напряжения источника питания 9999: равно напряжению источника питания
47	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает



<Установка>

Используйте Пар. 3 и Пар. 47 для установки основной частоты (номинальной частоты электродвигателя). Могут быть установлены две различных основных частоты, выбор между которыми можно осуществлять в процессе работы. Пар. 47 «вторая вольт-частотная характеристика (основная частота)» действует только когда подан сигнал RT. (Примечание 3) Используйте Пар. 19 для задания напряжения основной частоты (например, номинального напряжения электродвигателя).

Примечание:	1. Установите Пар. 3 «основная частота» значение 60 Гц при использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом.
	2. Когда выбрано векторное управление, параметры 3, 47 и 19 перестают действовать, а Пар. 84 и 83 становятся действующими. Однако, Пар. 3 и 47 становятся действующими для точки перегиба Пар. 29 S-образной характеристики.
	3. Сигнал RT служит для выбора вторых параметров и активизирует набор вторых параметров. Смотрите дополнительную информацию о Пар.180 – 183 (выбор функции входа) на стр. 194.

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

Пар. 4 <Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)>

Пар. 5 <Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)>

Пар. 6 <Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)>

Пар. 24 – 27 <Уставка многоскоростного режима (скорости 4-7)>

Пар. 232 – 239 <Уставка многоскоростного режима (скорости 8-15)>

Связанные параметры

Пар. 1 <Максимальная частота>

Пар. 2 <Минимальная частота>

Пар. 29 <Характеристика разгона/торможения>

Пар. 79 <Выбор режима управления>

Пар.180 – 183 (выбор функции входа)

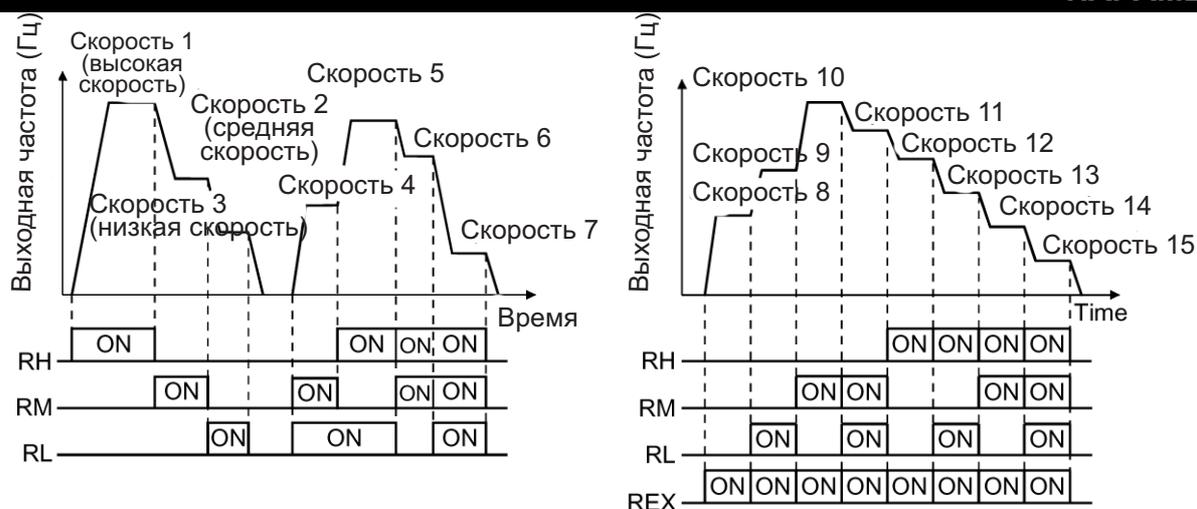
Используются для переключения между предустановленными рабочими скоростями.

Можно выбрать любую скорость, включая/выключая подачу соответствующего сигнала (RH, RM, RL или REX сигнал).

Используя эти функции в сочетании с Пар. 1 «максимальная частота» и Пар. 2 «минимальная частота» можно установить до 17 различных скоростей.

Режим доступен при управлении внешними сигналами или при комбинированном управлении (Пар.79 = “4”).

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
4	50Гц	0 - 400Гц	
5	30Гц	0 - 400Гц	
6	10Гц	0 - 400Гц	
24 - 27	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: не задан
232 - 239	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: не задан



<Установка>

Установите значения частот в соответствующих параметрах.

Скорости (частоте) можно установить любое значение, по необходимости, из диапазона 0-400 Гц в процессе работы преобразователя.

После чтения значения параметра многоскоростного режима, это значение можно

изменить с помощью кнопки  / . В этом случае, после отжатия кнопки  / , нажмите кнопку  (кнопку  при работе с модулем параметров FR-PU04), чтобы сохранить установленное значение частоты.

С помощью любого из Пар. 180 – 183 назначьте входную клемму для ввода сигнала REX.

- Примечание:
1. Уставки многоскоростного режима пользуются приоритетом над значениями скорости, заданными внешним сигналом (клеммы 2-5, 4-5).
 2. Уставки многоскоростного режима могут быть заданы при управлении внешними сигналами или при управлении от пульта.
 3. При одновременной подаче сигналов выбора скорости, в трехскоростном режиме, приоритетом пользуется наименьшая скорость.
 4. Уставки Пар.24 - 27 и Пар.232 - 239 не имеют приоритетов между собой.
 5. Значения параметров могут быть изменены во время работы.
 6. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 183 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

4.2.5 Время разгона/торможения

(Пар. 7, Пар. 8, Пар. 20, Пар. 21, Пар. 44, Пар. 45)

Пар. 7 <Время разгона>

Пар. 8 <Время торможения>

Пар. 20 <Опорная частота разгона/торможения>

Пар. 21 <Шаг времени разгона/торможения>

Пар. 44 <Второе значение времени разгона/торможения>

Пар. 45 <Второе значение времени торможения>

Связанные параметры

Пар. 3 <Номинальная частота>

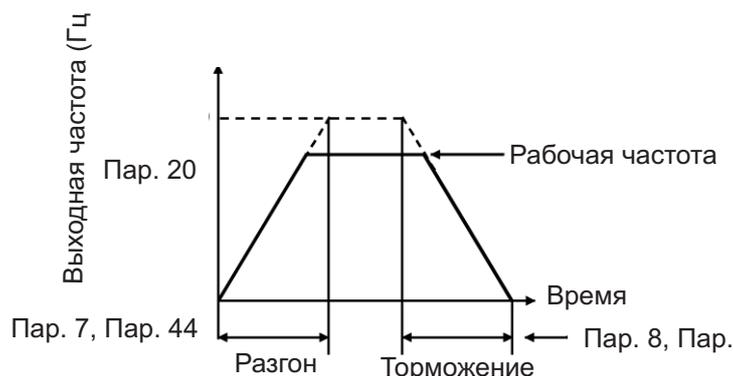
Пар. 29 <Характеристика разгона/торможения>

Используются для установки времени разгона/торможения.

Устанавливайте большее значение для обеспечения медленного разгона/торможения, или меньшее значение для резкого разгона/торможения.

Номер параметра	Заводская установка		Диапазон значений	Замечания
7	0.4K-3.7K	5с	0 - 3600С/0 - 360с	
	5.5K, 7.5K	10с		
8	0.4K-3.7K	5с	0 - 3600С/0 - 360с	
	5.5K, 7.5K	10с		
20	50Гц		1 - 400Гц	
21	0		0,1	0: 0 - 3600с 1: 0 - 360с
44	5с (Note)		0 - 3600С/0 - 360с	
45	9999		0 - 3600с/ 0 - 360с, 9999	9999: Время разгона = Время торможения

Примечание: Заводская установка для моделей FR-E540-5.5K-EC и 7.5K-EC равна 10 с.



<Установка>

Используйте Пар. 21 для задания периодов разгона/торможения и минимального шага изменения скорости при разгоне/торможении:

Уставка <0> (заводская установка): 0-3600 сек (минимальный шаг изменения значения 0,1 сек). Уставка <1>: 0-360 сек (минимальный шаг изменения значения 0,01 сек).

Если значение Пар. 21 было изменено, установите заново период торможения.

Используйте Пар. 7 и Пар. 44 для установки времени разгона от 0 Гц до частоты, установленной значением Пар. 20.

Используйте Пар. 8 и 45 для установки времени торможения от частоты, указанной в параметре 20 до нуля.

Пар. 44 и 45 действуют только когда подан сигнал RT.

При установке Пар. 45 значения "9999", время торможения равно времени разгона (Пар. 44).

Примечание: 1. В случае S-образной характеристики разгона/торможения (А), (см. стр. 82), установленное значение определяет время, необходимое для достижения основной частоты, установленной в Пар. 3.

Время разгона/торможения, когда заданная частота больше или равна основной, определяется выражением:

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

T: установленное время разгона/торможения (сек)

f: заданная частота (Гц)

Рекомендуемые значения времени разгона/торможения при основной частоте 60 Гц (от 0 Гц до заданной частоты)

Уставка частоты (Гц) / Время разгона / торможения (сек)	60	120	200	400
5	5	12	27	102
15	15	35	82	305

2. При изменении значения Пар. 20, уставки калибровочных Пар. 903 и 905 (коэффициенты сигнала задания частоты) остаются неизменными. Чтобы настроить коэффициенты измените значения калибровочных Пар. 903 и 905.
3. Установка Пар. 7, 8, 44, 45, 110 и 111 в "0" соответствует времени разгона/торможения 0,04 секунд. Кроме этого, установите Пар. 20 значение 120 Гц или ниже.
4. Когда включен сигнал RT, активны вторые параметры, например второе значение стартового момента.
5. При установке минимального времени разгона/торможения, действительное время разгона/торможения электродвигателя не может быть короче заданной уставки и будет зависеть от реальных механических характеристик системы, таких как крутящий момент электродвигателя и момент инерции.

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

Пар. 9 «Уставка электронного теплового реле O/L»

Пар. 48 «Вторая уставка электронного теплового реле O/L»

Связанные параметры

Пар. 71 <Тип используемого электродвигателя>

Пар. 180-183 «Выбор функции входа»

Задайте величину тока для срабатывания электронной защиты от перегрузки по току, чтобы предотвратить перегрев электродвигателя.

Данная функция обеспечивает оптимальные защитные характеристики, включая уменьшение мощности охлаждения электродвигателя на низких скоростях.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
9	Номинальный выходной ток)	0 - 500А	
48	9999	0 - 500А, 9999	9999: Функция не работает

*0.4К и 0.75К установлены на 85% от номинального тока преобразователя.

<Установка>

Установите номинальный ток [А] электродвигателя.

Задание уставки “0” отключает электронную защиту от перегрузки по току (защитную функцию электродвигателя). (Защитная функция преобразователя продолжает действовать.)

При использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом, сначала установите значение “1” в Пар. 71, чтобы выбрать характеристику постоянного крутящего момента на низких скоростях. Затем, установите номинальный ток электродвигателя в Пар. 9.

Пар. 48 «Вторая уставка электронного теплового реле O/L» действует только когда подан сигнал RT. (Прим. 4)

- Примечание:
1. При одновременном управлении несколькими электродвигателями от одного преобразователя, электронная защита от перегрузки по току не может быть задействована. Установите внешние защитные термореле на каждом электродвигателе.
 2. При большой разнице между мощностью преобразователя и электродвигателя и малой величине уставки, защитные характеристики электронной защиты от перегрузки по току будут ухудшены. В этом случае используйте внешнее защитное термореле.
 3. Специализированный электродвигатель не может быть защищен электронной защитой от перегрузки по току. Используйте внешнее защитное термореле.
 4. Сигнал RT служит для выбора вторых параметров и активизирует набор вторых параметров. Смотрите дополнительную информацию о Пар.180 – 183 (выбор функции входа) на стр. 194.

4.2.7 Тормоз постоянного тока (Пар. 10 – 12)

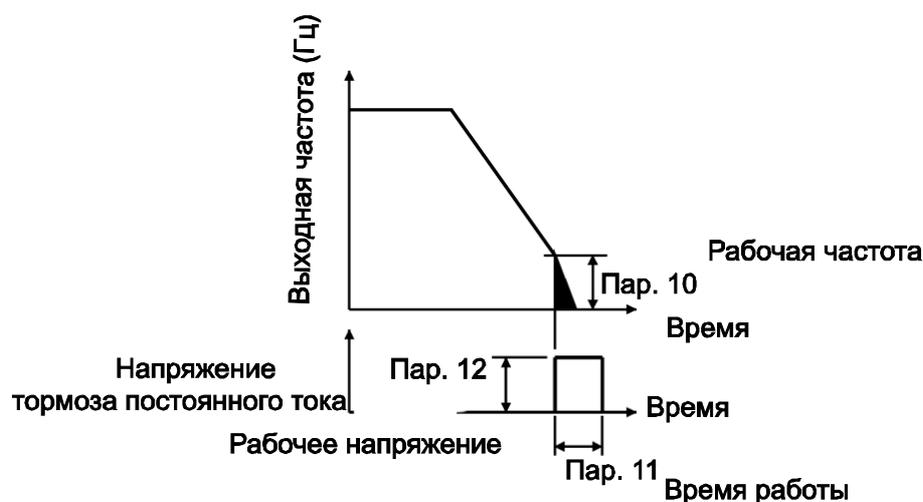
Пар. 10 <Рабочая частота тормоза постоянного тока>

Пар. 11 <Время торможения тормозом постоянного тока>

Пар. 12 <Рабочее напряжение тормоза постоянного тока>

Путем установки тормозного напряжения (момента) тормоза постоянного тока, времени торможения и частоты включения тормоза регулируются останов с позиционированием или время торможения тормозом постоянного тока для останова электродвигателя в зависимости от нагрузки.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
10	3Гц	0-120Гц
11	0.5 с	0 - 10 с
12	6%	0 - 30%



<Установка>

Используйте Пар. 10 для задания частоты срабатывания тормоза постоянного тока.

Используйте Пар. 11 для задания периода торможения тормозом.

Используйте Пар. 12 для задания величины в % от напряжения источника питания.

При использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом, установите значение «6%» Пар. 71 (заводская установка).

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Установите механический тормоз. Тормоз постоянного тока не обеспечивает момент удержания.

4.2.8 Стартовая частота (Пар. 13)

Пар. 13 <Частота пуска>

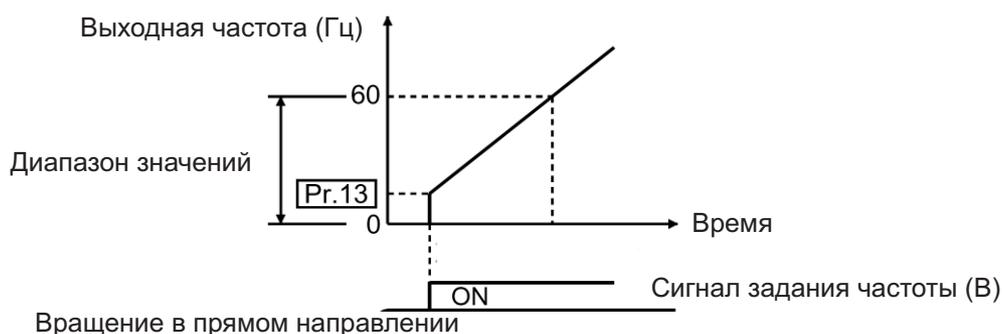
Связанные параметры

Пар. 2 <Минимальная частота>

Стартовая частота может устанавливаться в диапазоне 0 – 60 Гц.

Установите значение стартовой частоты, при которой происходит подача сигнала пуска электродвигателя.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
13	0,5Гц	0 - 60Гц



Примечание: Преобразователь не заработает пока частота, задаваемая сигналом задания, не достигнет значения, установленного в Пар.13 “Стартовая частота”

Например: если значение Пар. 13 равно 5 Гц, электродвигатель запустится только когда частота, задаваемая сигналом задания, достигнет значения 5 Гц.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Если значение Пар. 13 равно или меньше значения Пар. 2, двигатель начнет работать на установленной частоте уже при подаче сигнала пуска, даже без подачи сигнала задания частоты.

4.2.9. Выбор характеристики по типу нагрузки (Пар. 14)

Пар. 14 <Выбор характеристики по типу нагрузки>

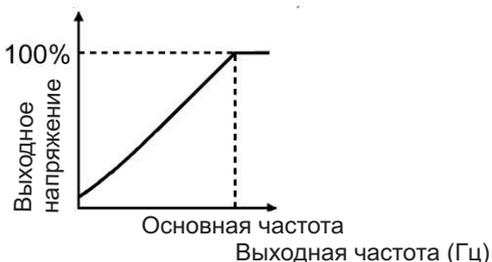
Связанные параметры

- Пар. 0 «Стартовый момент»
- Пар. 46 «Второе значение стартового момента»
- Пар. 80 <Мощность электродвигателя>
- Пар.180 – 183 (выбор функции входа)

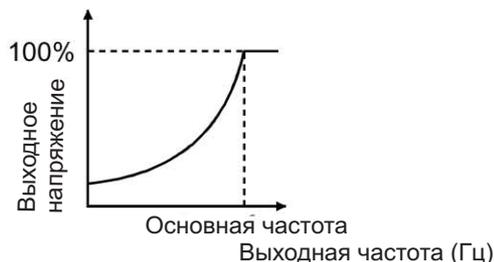
Для выбора оптимальных выходных характеристик (вольт-частотной характеристики), которые соответствуют приложению и характеристикам нагрузки.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
14	0	0-3

Пар. 14 = 0
Для нагрузок с постоянным крутящим моментом (например, конвейер, транспортер)



Пар. 14 = 1
Для нагрузок с переменным крутящим моментом (например, вентилятор, насос)



Пар. 14 = 2
Для подъемных механизмов
Нарастание крутящего момента для вращения в прямом направлении
Уставка Пар. 0 (Пар. 46)
Нарастание крутящего момента для вращения в обратном направлении 0%



Пар. 14 = 3
Для подъемных механизмов
Нарастание крутящего момента для вращения в прямом направлении 0%
Нарастание крутящего момента для вращения в обратном направлении
Уставка Пар. 0 (Пар. 46)



Примечание: 1. Значение данного параметра игнорируется, если выбрано векторное управление
 2. Пар. 46 «второе значение стартового момента» действует только когда подан сигнал RT. Сигнал RT служит для выбора вторых параметров и активизирует набор вторых параметров. Смотрите дополнительную информацию о Пар.180 – 183 (выбор функции входа) на стр. 194.

4.2.10 JOG-режим работы (Пар. 15, Пар. 16)

Пар. 15 <Частота JOG>

Пар. 16 <Время разгона/торможения JOG>

>

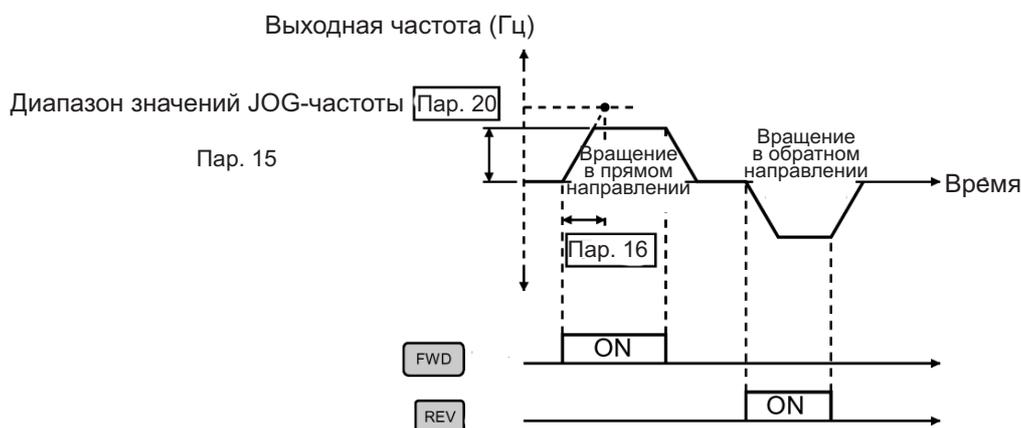
Связанные параметры

Пар. 20 <Опорная частота разгона/торможения>
 Пар. 21 <Шаг времени разгона/торможения>

JOG-режим работы может быть включен/выключен выбором jog-режима с пульта управления и нажатием кнопки [RUN] ([FWD] или [REV]).

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

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
15	5Гц	0 - 400Гц	
16	0.5 с	0 - 3600 с 0 - 360 с	Если Пар. 21=0 Если Пар. 21 = 1



- Примечание:
1. В случае S-образной характеристики разгона/торможения (А), установленное значение определяет время, необходимое для достижения основной частоты, установленной в Пар. 3, а не значения Пар. 20.
 2. Время разгона и время торможения для JOG – режима не могут быть заданы по отдельности.
 3. Проверьте, что значение Пар. 15 «частота JOG» не меньше значения Пар. 13 «стартовая частота».

Пар. 18 => см. Пар. 1, Пар. 2.

Пар. 19 см. Пар. 3

Пар. 20, 21 => см. Пар. 7, Пар. 8.

4.2.11 Токоограничение (Пар. 22, 23, 66)

Пар. 22 <Уровень тока для функции токоограничения>

Пар. 23 «Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости»

Пар. 66 <Стартовая частота уменьшения уровня токоограничения>

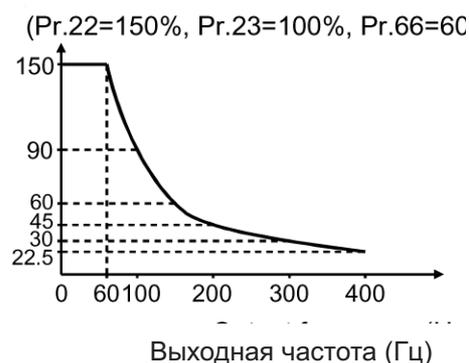
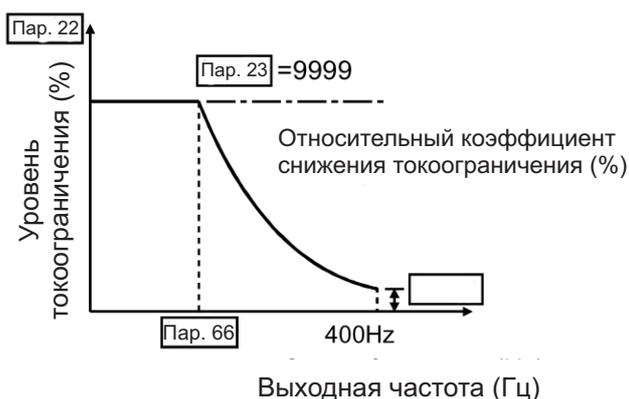
Установите уровень выходного тока, при достижении которого начинается регулирование выходной частоты для предотвращения аварийного останова преобразователя из-за перегрузки по току и т.д.

При работе на больших скоростях, при частоте равной или выше 60 Гц (50 Гц), разгон может оказаться невозможным из-за того, что ток электродвигателя не увеличивается.

В этом случае, для улучшения эксплуатационных характеристик электродвигателя, уровень токоограничения в диапазоне высоких частот может быть снижен. Это особенно эффективно для работы центробежных сепараторов, работающих на высоких скоростях. Обычно, делают следующие установки Пар. 66 = 50 Гц, а Пар. 23 = 100%.

При работе в диапазоне высоких частот, ток электродвигателя в заторможенном состоянии меньше номинального выходного тока преобразователя, и даже в случае остановки двигателя преобразователь не подает сигнала тревоги (защита не срабатывает). Для исправления этой ситуации и подачи сигнала тревоги, уровень токоограничения может быть снижен.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
22	150%	0 - 200%	
23	9999	0 - 200%, 9999	9999: константа, соответствует Пар. 22
66	50Гц	0 - 400Гц	



<Установка>

В Пар.22 установите уровень токоограничения. Обычно это значение равно 150% (заводская установка). Для запрещения функции токоограничения установите Пар. 22 = 0. Для уменьшения уровня токоограничения в диапазоне высоких частот, установите частоту уменьшения токоограничения в Пар.66 и относительный коэффициент снижения токоограничения в Пар.23.

Пример расчета уровня тока для функции токоограничения:

$$\text{Уровень тока для функции токоограничения (\%)} = A + B \times \left[\frac{\text{Пар.22} - A}{\text{Пар.22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Пар.23} - 100}{100} \right]$$

$$\text{где, } A = \frac{\text{Пар.66(Гц)} \times \text{Пар.22(\%)}{\text{Выходная частота(Гц)}}, \quad B = \frac{I_{\Delta d} \cdot 66(\Delta d) \times I_{\Delta d} \cdot 22(\%)}{400 \Delta d}$$

При установке Пар. 23 = «9999» (заводская установка), уровень тока для функции токоограничения постоянен во всем диапазоне до 400 Гц и определяется Пар. 22.

- Примечание:
1. При выбранной функции быстрого токоограничения, значение Пар. 156, (заводская установка активизирует ограничение тока) не устанавливайте Пар. 22 значение 170% и выше. Это не приведет к увеличению крутящего момента.
 2. Для вертикальных подъемных механизмов задавайте такие уставки, чтобы функция быстрого токоограничения не срабатывала. Крутящий момент может быть недостаточным, что приведет к падению под действием силы тяжести.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Не устанавливайте слишком низкий уровень тока для функции токоограничения. В противном случае, генерируемый крутящий момент будет снижен.



Обязательно выполните проверочное испытание.

Действие функции токоограничения во время ускорения, может увеличить время разгона. Действие функции токоограничения на постоянной скорости может неожиданно изменять выходную частоту.

Действие функции токоограничения во время торможения, может увеличить время останова, что приведет к увеличению тормозного пути.

Пар. 24 - 27 => см. Пар. 4 - 6.

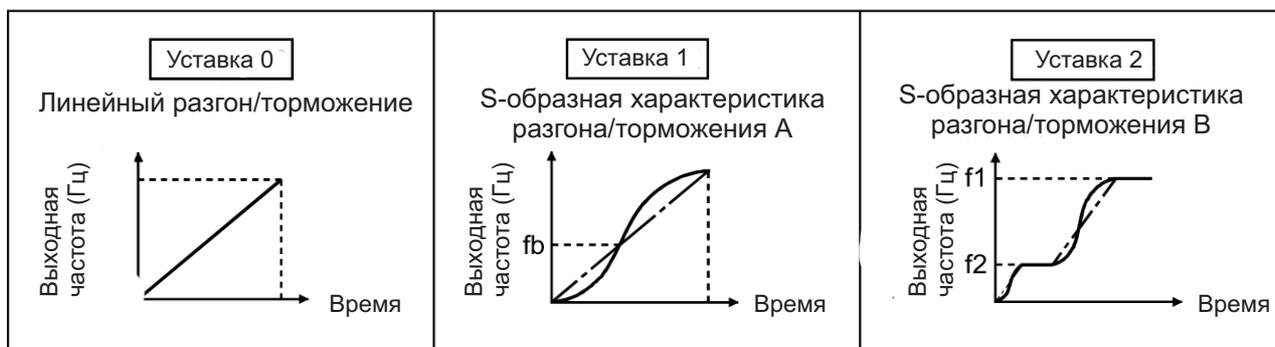
4.2.12 Характеристика разгона/торможения (Пар. 29)

Пар. 29 <Характеристика разгона/торможения>
Задайте характеристику разгона/торможения.

Связанные параметры

Пар. 3 <Номинальная частота>
 Пар. 7 <Время разгона>
 Пар. 8 <Время торможения>
 Пар. 20 <Опорная частота разгона/торможения>
 Пар. 44 <Второе значение времени разгона/торможения>
 Пар. 45 <Второе значение времени торможения>

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
29	0	0,1,2



<Установка>

Уставка Пар. 29	Функция	Описание
0	Линейная характеристика разгона/торможения	При разгоне/торможении скорость меняется по линейному закону вверх/вниз от предустановленного значения частоты (заводская установка).
1	S-образная характеристика разгона/торможения (А) (Прим.)	Для шпинделей станков. Эта уставка используется, когда необходимо выполнить разгон/торможение за короткое время до основной частоты или еще более высокой. На этой характеристике разгона/торможения, частота f_b (основная частота) всегда является точкой перегиба S-образной кривой. Можно установить время разгона/торможения, соответствующее снижению крутящего момента электродвигателя на основной частоте или для диапазона более высоких значений в режиме работы с постоянным крутящим моментом.
2	S-образная характеристика разгона/торможения (В)	Для предотвращения падения грузов с конвейера и т. д. Эта уставка задает S-образную характеристику разгона/торможения при переходе от текущей частоты f_2 на заданную f_1 , что обеспечивает максимальную плавность разгона/торможения. Эта характеристика также пригодна для предотвращения падения грузов с конвейера и т. д.

Примечание: В качестве времени разгона/торможения установите время, необходимое для достижения номинальной частоты, установленной в Пар. 3, а не опорной частоты разгона/торможения, установленной в Пар. 20. Для более подробной информации см. Пар. 7 и 8.

4.2.13 Использование рекуперационного тормоза (Пар. 30, 70)

Пар. 30 <Выбор функции рекуперации>

Пар. 70 <Коэффициент использования специального рекуперационного тормоза>

При работе в старт/стопном режиме, для повышения рассеиваемой генераторной мощности, используйте опцию "тормозной резистор".

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
30	0	0,1
70	0%	0 - 30%

<Установка>

(1) При использовании тормозного резистора (MRS), модуля торможения или конвертера коррекции большой мощности

Установите Пар. 30 значение 0.

Значение Пар. 70 игнорируется.

(2) При использовании тормозных резисторов (2 MYS параллельно), только для модели 3.7K

Установите Пар. 30 значение 1.

Установите Пар. 70 значение 6%.

(3) При использовании тормозного резистора большой мощности (FR-ABR)

Установите Пар. 30 значение 1.

Установите Пар. 70 значение 10%.

Примечание: 1. Пар. 70 <Коэффициент использования специального рекуперационного тормоза> определяет продолжительность (%ED) работы встроенного тормозного транзистора. Эта уставка не должна быть выше значения, допустимого для используемого тормозного резистора. В противном случае резистор перегреется.

2. Если Пар. 30 = 0, значение Пар. 70 не индицируется, но оно равно 3% (использование тормоза). (2% для моделей 5.5K, 7.5K)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

⚠ Уставка Пар. 70 не должна быть выше значения, допустимого для используемого тормозного резистора. В противном случае резистор перегреется.

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

Пар. 31 <Блокировка частоты 1А>

Пар. 32 <Блокировка частоты 1В>

Пар. 33 <Блокировка частоты 2А>

Пар. 34 < Блокировка частоты 2В>

Пар. 35 < Блокировка частоты 3А>

Пар. 36 < Блокировка частоты 3В>

В некоторых случаях, при управлении двигателем на отдельных частотах могут возникать резонансные колебания механической системы. Эти параметры позволяют вырезать из рабочего диапазона резонансные частоты. Можно установить до трех зон, с частотами скачкообразного перехода соответствующими верхней или нижней границе каждой области.

Значение установленное в 1А, 2А или 3А определяет точку скачкообразного перехода и является рабочей частотой преобразователя.

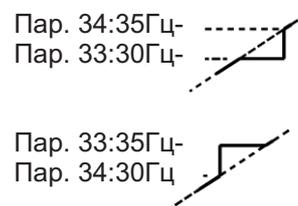
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
31	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает
32	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает
33	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает
34	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает
35	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает
36	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает



<Установка>

Для того чтобы оставаться на частоте 30 Гц в зоне 30 - 35 Гц (Пар. 33 и Пар. 34), установите значение 30 Гц в Пар. 33 и 35 Гц в Пар. 34

Для того чтобы перепрыгнуть на частоту 35 Гц в зоне 30 - 35 Гц, установите 35 Гц в Пар. 33 и 30 Гц в Пар. 34.



Примечание: В процессе разгона/торможения рабочая частота, в пределах установленной зоны, меняется плавно.

4.2.15 Индикация скорости (Пар. 37)

Пар. 37 <Индикация скорости>

Связанные параметры

Пар. 52 <Выбор режима отображения данных на главном индикаторе пульта РУ/панели управления>

На индикатор панели управления (FR-PA02-02) и пульта РУ (FR-PU04) помимо выходной частоты можно выводить значения скорости вращения электродвигателя и скорости оборудования.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
37	0	0, 0,01 - 9998	0: Выходная частота

<Установка>

Для индикации скорости рабочего элемента оборудования, установите в Пар. 37 значение этой скорости, соответствующее работе на частоте 60 Гц.

- Примечание:
1. Скорость вращения электродвигателя получается путем преобразования выходной частоты и не соответствует точно фактической скорости.
 2. Для изменения индикации панели управления (главного индикатора пульта РУ), см. Пар. 52.
 3. Поскольку индикатор пульта 4-х разрядный, значения, превышающие 9999, отображаются как « ---- ».
 4. Значение данного параметра определяет индикацию только на индикаторе пульта РУ. Установите остальные параметры, связанные со скоростью, (например, Пар. 1) в модуле частоты.
 5. Из-за ограничений разрешения частоты задания, индицируемое значение может отличаться от заданного на единицу второго десятичного разряда.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Убедитесь, что значение рабочей скорости задано правильно.

Иначе возможен выход электродвигателя на недопустимо высокие частоты, что приведет к поломке механизмов.

4.2.16 Частота для входа 5 В (10 В) (Пар. 38)

Пар. 38 «Частота для входа 5 В (10 В)»

Связанные параметры

Пар. 73 <Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В>

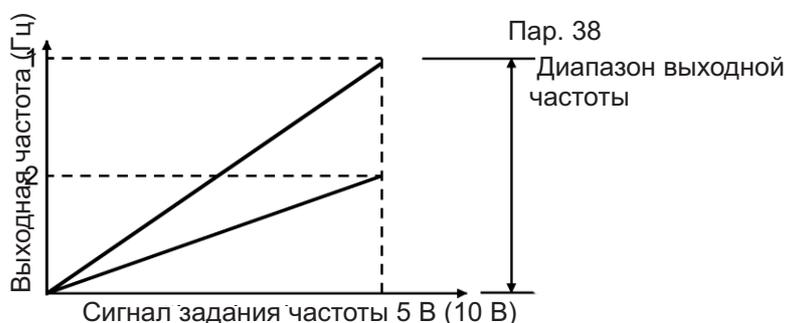
Пар. 79 <Выбор режима управления>

Пар. 254 «Нижний предел обратимости полярности аналогового сигнала»

Пар. 902 <Значение частоты при начальном напряжении задания>

Пар. 903 <Значение частоты при конечном напряжении задания>

Частоту можно устанавливать подавая сигнал задания частоты 5 В постоянного тока (10 В пост. тока) от потенциометра, подключенного между клеммами 2-5 (потенциометр задания частоты).



Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
38	50Гц	1 – 400Гц

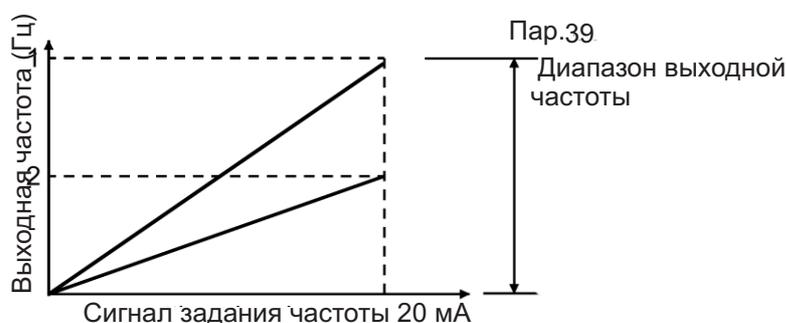
4.2.17 Частота для входа 20 мА (Пар. 39)

Пар. 39 <Частота для входа 20 мА>

Связанные параметры

Пар. 79 <Выбор режима управления>
 Пар. 904 <Значение частоты при начальном токе задания>
 Пар. 905 <Значение частоты при конечном токе задания>

Частоту можно устанавливать подавая сигнал задания частоты 20 мА на клеммы 4-5.



Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
39	50Гц	1 – 400Гц

4.2.18 Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты (Пар. 41)

Пар. 41 <Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты>

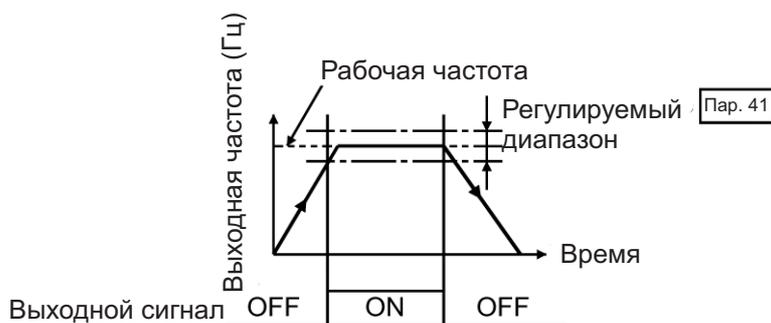
Связанные параметры

Пар. 190 «Выбор функции выхода RUN»
 Пар. 191 «Выбор функции выхода FU»
 Пар. 192 «Выбор функции выходов А, В, С»

Диапазон включения вывода сигнала достижения заданной частоты (SU), когда выходная частота достигает значения рабочей частоты, может регулироваться в диапазоне от 0 до 100% от рабочей частоты.

Этот параметр может быть использован для подтверждения достижения рабочей частоты или для подачи сигнала запуска, например, соответствующего оборудования.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
41	10%	0 – 100%



Используйте любой из Пар. 190-192, чтобы выбрать клемму для вывода сигнала SU. Смотрите дополнительную информацию о Пар. 190 – 192 (выбор функции выхода) на стр. 197.

Примечание: Изменение функций выходов с помощью Пар. 190 192 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

4.2.19 Контроль выходной частоты (Пар. 42, 43)

Пар. 42 <Контроль превышения заданной выходной частоты>

Пар. 43 <Контроль превышения заданной выходной частоты для вращения в обратном направлении>

Связанные параметры

- Пар. 190 «Выбор функции выхода RUN»
- Пар. 191 «Выбор функции выхода FU»
- Пар. 192 «Выбор функции выходов А, В, С»

Сигнал контроля достижения выходной частоты (FU) выдается, когда выходная частота достигает или превышает заданное значение. Эту функцию можно использовать для управления электромагнитным тормозом, сигналом открытия и т. д.

Кроме того, можно установить контроль частоты только для вращения в обратном направлении. Эта функция эффективна для коммутации синхронной работы электромагнитного тормоза между вращением в прямом направлении (подъем) и обратном направлении (опускание), в процессе работы вертикальных подъемных механизмов и т. д.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
42	6Гц	0 – 400Гц	
43	9999	0 – 400Гц, 9999	9999: Совпадает со значением Пар. 42

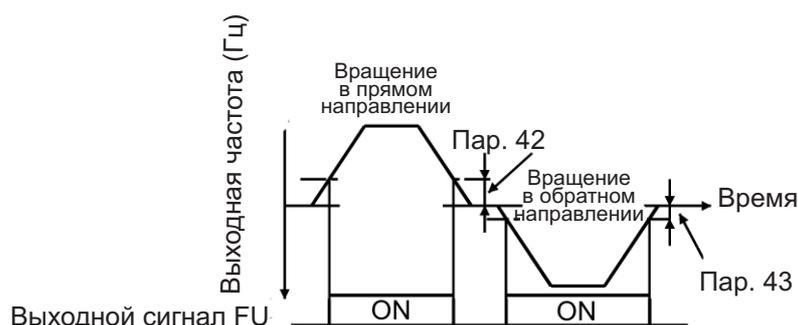
<Установка>

Установите соответствующие параметры, руководствуясь приведенным ниже рисунком.

Если Пар. 43 ≠ 9999, значение Пар. 42 действует для вращения в прямом направлении, а значение Пар. 43 действует для вращения в обратном направлении.

Назначьте выход для вывода сигнала FU с помощью любого из параметров Пар. 190 - Пар. 192 (выбор функций выходов).

Смотрите дополнительную информацию о Пар.190 – 192 (выбор функции выхода) на стр. 197.



Примечание: Изменение функций клемм с помощью Пар. 190 – 192 может повлиять и на другие функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

Пар. 44, Пар. 45 => см. Пар. 7.

Пар. 46 => см. Пар. 0.

Пар. 47 => см. Пар. 3.

Пар. 48 => см. Пар. 9.

4.2.20 Индикация (Пар. 52, Пар. 158)

Пар. 52 <Выбор режима отображения данных на главном индикаторе пульта РУ/панели управления>
Пар. 158 «Выбор функции выхода АМ»

Связанные параметры

Пар. 37 <Отображение скорости>
 Пар. 55 < Масштаб измерения частоты>
 Пар. 56 «Масштаб измерения тока»
 Пар. 171 «Сброс счетчика времени наработки на электродвигатель»
 Пар. 901 «Калибровка выхода АМ»

Эти параметры позволяют выбирать сигналы, выводимые на пульт управления (FR-PA02-02)/главный индикатор модуля параметрирования (FR-PU04), а также сигналы, подаваемые на выход АМ.

Аналоговый выход АМ предназначен для вывода различных сигналов. Выбор сигнала осуществляется с помощью Пар. 158.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
52	0	0,23, 100
158	0	0,1,2

<Установка>

Установите значения Пар. 52 и Пар. 158 в соответствии с нижеследующей таблицей:

Тип сигнала	Единица измерения	Уставка параметров			Диапазон измерителя уровня выхода АМ
		Пар. 52		Пар. 158	
		Светодиодный индикатор панели управления	Главный индикатор пульта РУ	Выход АМ	
Выходная частота	Гц	0/100	0/100	0	Пар. 55
Выходной ток	А	0/100	0/100	1	Пар. 56
Выходное напряжение		0/100	0/100	2	400 В или 800 В
Отображение сбоя		0/100	0/100	X	
Время работы на двигатель	10 ч	23	23	X	

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

	Пар. 52		
	0	100	
	Работа/Останов	Останов	Работа
Выходная частота	Выходная частота	Заданная частота	Выходная частота
Выходной ток	Выходной ток		
Выходное напряжение	Выходное напряжение		
Отображение сбоя	Отображение сбоя		

Примечание: 1. В случае сбоя, отображается выходная частота в момент сбоя.
 2. При подаче сигнала MRS, индикация такая же как при останове.
 В процессе автономной автонастройки, индикатор состояния настройки имеет приоритет.

Примечание: 1. Мониторинг величин, помеченных знаком x не может быть выбран.
 2. При установке значения "0" в Пар. 52 мониторинг выходной частоты для индикации сбоя может быть выбран с помощью кнопки <SET>.
 3. Рабочая скорость на главном индикаторе пульта PU выбирается с помощью <выбор другого индикатора> на модуле параметрирования (FR-PU04).
 4. Время работы на двигатель, отображаемое если Пар. 52 = "23", вычисляется с помощью времени работы преобразователя. (Время, когда преобразователь остановлен, вычитается.) При установке значения "0" в Пар. 171 происходит сброс этого значения.
 5. Время работы на электродвигатель вычисляется в часах, от 0 до 99990. Затем происходит сброс, и отсчет начинается с 0. Время работы на электродвигатель менее 10 часов не отображается.
 6. Время работы на электродвигатель не вычисляется, если время непрерывной работы преобразователя менее 1 часа.
 7. При использовании панели управления отображаются величины только следующих единиц измерения: А или Гц.

4.2.21 Масштаб аналогового выхода (Пар. 55, 56)

Пар. 55 < Масштаб измерения частоты >

Пар. 56 «Масштаб измерения тока»

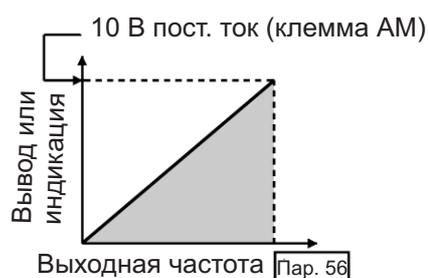
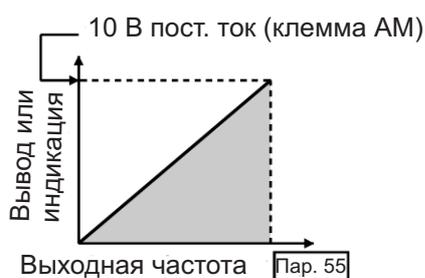
Связанные параметры

Пар. 158 «Выбор функции выхода АМ»

Пар. 901 «Калибровка выхода АМ»

Устанавливаемые частота или ток используются как опорные значения для отображения при выводе сигналов частоты или тока через выход АМ.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
55	50Гц	0 – 400Гц
56	Номинальный выходной ток)	0 – 500А



<Установка>

Руководствуясь вышеприведенными рисунками, установите опорное значение для функции контроля частоты в Пар. 55 и опорное значение для функции контроля тока в Пар. 56.

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

В Пар. 55 и Пар. 56 устанавливаются частота и ток соответствующие 10 В на выходе АМ.

Примечание: Максимальное выходное напряжение на клемме АМ 10 В постоянного тока.

4.2.22 Автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания (Пар. 57, 58)

Пар. 57 <Время выбега до рестарта>

Пар. 58 <Время синхронизации для рестарта>

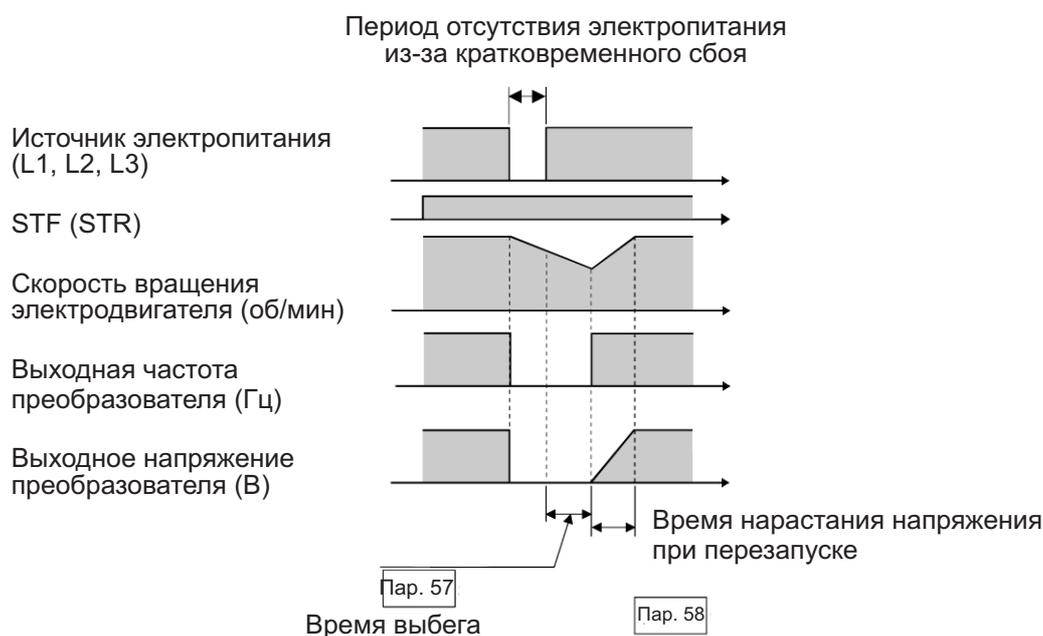
Существует возможность запустить преобразователь при вращающемся по инерции двигателе, при восстановлении электропитания после кратковременного пропадания напряжения питающей сети.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
57	9999	0 - 5 с, 9999	9999: Нет перезапуска
58	1,0 с	0 - 60 с	

<Установка>

Установите значение параметров, руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Значение	Описание
57	0	0.4K - 1.5K
		2.2K - 7.5K
	0,1 - 5 с	Время ожидания перед иницируемым преобразователем автоматическим перезапуском, после восстановления электропитания из-за кратковременного сбоя подачи питания. (Установите это время в диапазоне 0,1 - 5 сек., в зависимости от характеристик нагрузки (инерция и крутящий момент).
	9999	Нет перезапуска
58	0 - 60 с	В большинстве случаев двигатель запускается с заводскими установками. Данные параметры позволяют подстраиваться под конкретную нагрузку (инерцию, крутящий момент).



- Примечание:
1. При автоматическом повторном старте после кратковременного пропадания электропитания используется система пуска при пониженном напряжении, когда выходное напряжение увеличивается постепенно при неизменной предустановленной частоте, независимо от скорости свободного вращения электродвигателя по инерции. Для FR-A024S/A044, система контроля скорости свободного вращения электродвигателя по инерции не используется, но выходная частота на момент кратковременного пропадания электропитания выводится. Поэтому, если электропитание отсутствует более 0,2 сек, то выходная частота на момент пропадания электропитания не сохраняется и перезапуск преобразователя осуществляется с частоты 0 Гц.
 2. Сигналы SU и FU не выводятся во время перезапуска, но, по истечении времени синхронизации, появляются на соответствующих выходах.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Если выбран автоматический перезапуск после кратковременного пропадания электропитания, электродвигатель и оборудование запустятся внезапно (после истечения времени ожидания перезапуска), как только будет восстановлена подача электропитания. Не стойте рядом с оборудованием.

Если выбран автоматический перезапуск после кратковременного пропадания электропитания, повесьте прилагаемые предупреждающие знаки.



При отключении стартового сигнала или нажатии кнопки STOP/RESET в процессе истечения времени синхронизации для автоматического перезапуска из-за кратковременного пропадания электропитания, торможение начинается после истечения времени синхронизации для автоматического перезапуска, заданного в Пар. 58 «Время синхронизации для автоматического повторного старта из-за кратковременного пропадания питания».

4.2.23 Выбор функции удаленного задания (Пар. 59)

Пар. 59 <Выбор функции кнопочного управления >

Связанные параметры

Пар. 1 <Максимальная частота>

Пар. 7 <Время разгона>

Пар. 8 <Время торможения>

Пар. 18 <Максимальная частота на высокой скорости>

Пар. 44 <Второе значение времени разгона/торможения>

Пар. 45 <Второе значение времени торможения>

Если кнопочная панель расположена вне корпуса преобразователя, можно использовать контактные сигналы для управления скоростью двигателя в течение длительного времени, без использования аналоговых сигналов.

Просто задав этот параметр, можно использовать функции разгона, торможения и сброса моторпотенциометра скорости (FR-FK).

При использовании функции удаленного задания, выходная частота преобразователя может быть изменена, как показано ниже:

Режим внешнего управления Частота задается с помощью сигналов RH/RM плюс потенциометр задания частоты или внешним аналоговым сигналом задания частоты

Управление с пульта PU

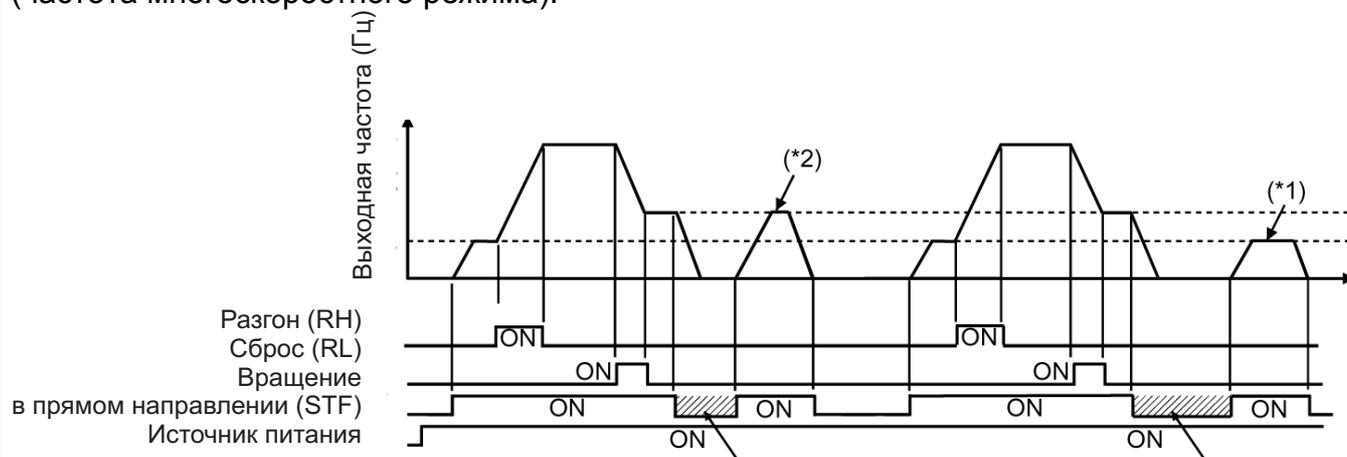
Частота задается с помощью сигналов RH/RM плюс цифровое задание частоты пульта PU.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
59	0	0,1,2

- Примечание:
1. Значение частоты может быть изменено сигналом RH (разгон) или сигналом RM (торможение) в диапазоне от 0 до максимальной частоты (уставки Пар. 1 или 18).
 2. При подаче сигналов разгона/торможения заданная частота меняется с наклоном определяемым значением Пар. 44 или 45. Скорость увеличения/уменьшения выходной частоты, соответственно, определяется значением Пар. 7 и 8. Следовательно, скорость изменения реальной выходной частоты определяется наибольшими предварительно установленными значениями времени.
 3. Значение частоты может быть изменено сигналом RH (разгон) или сигналом RM (торможение) при выключенном сигнале (STF или STR).

ЗАМЕЧАНИЯ

Перезапуск (сигнал STF включен) после включения/выключения сигнала сброса (RL) должен быть выполнен через 1 минуту. При выполнении перезапуска в течение 1 минуты, устанавливается выходная частота, заданная после выключения сигнала сброса (RL) (частота многоскоростного режима).



- (*1) Частота, заданная в режиме внешнего управления или при управлении от пульта PU, за исключением многоскоростного режима
(*2) Частота многоскоростного режима



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



При выборе этой функции, установите максимальную частоту, соответствующую оборудованию.

4.2.24 Режим наискорейшего разгона/торможения (Пар. 60 – 63)

Пар. 60 <Режим наискорейшего разгона/торможения>

Пар. 61 «Опорный ток для режима адаптивного управления»

Пар. 62 «Опорный ток для разгона в режиме адаптивного управления»

Пар. 63 «Опорный ток для торможения в режиме адаптивного управления»

Связанные параметры

Пар. 7 <Время разгона>

Пар. 8 <Время торможения>

Преобразователь автоматически устанавливает подходящие значения параметров для работы.

Преобразователь сам может установить подходящие значения времени разгона/торможения и вид вольт-частотной характеристики, если значения соответствующих параметров не были установлены. Этот режим работы полезен для немедленного начала работы без установок значений параметров.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
60	0	0, 1,2, 11, 12	
61	9999	0 - 500А, 9999	9999: Номинальный ток преобразователя
62	9999	0 - 200%, 9999	
63	9999	0 - 200%, 9999	

<Установка 1>

Уставка Пар. 60	Режим работы	Описание	Параметры, устанавливаемые автоматически
0	Обычный режим работы		
1,2, 11, 12	Режим наискорейшего разгона/торможения	Используются для наискорейшего разгона/торможения электродвигателя. Преобразователь осуществляет разгон/торможение за кратчайший период времени с использованием всех своих возможностей. При торможении, недостаточная мощность тормоза может стать причиной сигнала тревоги из-за рекуперационного перенапряжения (E.OV3). "1" : Уровень тока 150% для функции токоограничения "2" : Уровень тока 180% для функции токоограничения "11": Уровень тока 150% для функции токоограничения при использовании тормозного резистора или модуля торможения "12": Уровень тока 180% для функции токоограничения при использовании тормозного резистора или модуля торможения	Пар. 7, Пар. 8

<Установка 2>

Установите значения этих параметров, если необходимо улучшить эксплуатационные характеристики в режиме наискорейшего разгона/торможения.

(1) Пар. 61 «Опорный ток для режима адаптивного управления»

Значение	Опорный ток
9999 (заводская установка)	Номинальный ток преобразователя
0 - 500А	Устанавливаемое значение (номинальный ток электродвигателя)

(2) Пар. 62 «Опорный ток для разгона в режиме адаптивного управления»

Эта уставка опорного значения может быть изменена.

Значение	Опорный ток
9999 (заводская установка)	Предельное значение 150% (180%).
0 - 200%	Уставка 0-200% предельное значение.

(3) Пар. 63 «Опорный ток для торможения в режиме адаптивного управления»

Эта уставка опорного значения может быть изменена.

Значение	Опорный ток
9999 (заводская установка)	Предельное значение 150% (180%).
0 - 200%	Уставка 0-200% предельное значение.

Примечание: Пар. 61 - 63 активны только если Пар. 60 установлено одно из значений "1, 2, 11, 12".

4.2.25 Функция автоматического перезапуска (Пар. 65, Пар. 67 - Пар. 69)

Пар. 65 <Выбор автоперезапуска>

Пар. 67 «Число автоматических перезапусков после возникновения сбоя»

Пар. 68 <Время ожидания до выполнения автоперезапуска>

Пар. 69 «Сброс счетчика автоперезапусков»

При срабатывании любой защитной функции (главный сбой) и отключении выхода преобразователем, преобразователь самостоятельно автоматически осуществляет сброс и перезапуск. Можно выбрать виды защит, при срабатывании которых происходит автоперезапуск, сброс сигналов тревоги перед автоперезапуском, время задержки от срабатывания защиты до автоперезапуска и количество попыток автоперезапуска.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
65	0	0-3
67	0	0-10, 101 - 110
68	1 с	0,1 - 360 с
69	0	0

<Установка>

Используйте Пар. 65 для выбора защитных функций (главных сбоев), которые будут сброшены для выполнения автоперезапуска.

Сбрасываемые сигналы сбоя для перезапуска	Значение			
	0	1	2	3
Отображение				
E.0C1	●			●
E.0C2	●			●
E.0C3	●			●
E.0V1	●		●	●
E.0V2	●		●	●
E.0V3	●		●	●
E.THM	●			
E.THT	●			
E.FAN				
E. BE	●			
E. GF	●			
E. LF				
E.OHT	●			
E.OLT	●			
E.OPT	●			
E. PE	●			
E.PUE				
E.RET				
E.CPU				
E. 3				
E. 6				
E. 7				

Примечание: ● показывает сигнал сбоя, который сбрасывается для перезапуска.

Используйте Пар. 67 для установки количества попыток автоперезапуска при возникновении сигнала тревоги.

Уставка Пар. 67	Число попыток автоперезапуска	Вывод сигнала тревоги
0	Нет автоперезапуска.	
1 - 10	1 - 10 раз	Не выводится
101 - 110	1 - 10 раз	Вывод

Используйте Пар. 68 для установки времени задержки от срабатывания защиты до автоперезапуска, в диапазоне 0,1 - 360 сек.

Общее количество успешных попыток автоперезапуска можно проконтролировать прочитав значение Пар. 69. Установка значения "0" стирает накопленное количество таких попыток.

- Примечание: 1 . Число в счетчике числа автоперезапусков увеличивается на «1», если осуществлен успешный автоперезапуск, т. е. после автоперезапуска, преобразователь нормально работает (без срабатывания защит) в течении периода времени, в пять раз длиннее периода, заданного значением Пар. 68.
2. Если, после автоперезапуска, защита вновь срабатывает в течении периода времени меньше вышеуказанного, определяемого Пар. 68, то пульт управления может отобразить данные, не соответствующие последнему перезапуску, или модуль параметрирования FR-PU04 может отобразить данные не соответствующие первой попытке. Запоминаются данные только о первом срабатывании защитной функции.
3. При сбросе сбоя в преобразователе функцией автоперезапуска в момент перезапуска не сбрасываются данные, накопленные для электронной защиты от перегрузки по току и т. д. (В отличие от сброса по включению питания.)

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Если выбрана функция автоматического перезапуска, не подходите близко к электродвигателю и оборудованию, без необходимости. Электродвигатель и оборудование начнут работать внезапно (по истечении предустановленного времени ожидания), после возникновения сбоя.

Если выбран автоматический перезапуск, повесьте прилагаемые предостерегающие знаки.

Пар. 66 => см. Пар. 22.

Пар. 70 => см. Пар. 30.

4.2.26 Используемый двигатель (Пар. 71)

Пар. 71 <Тип используемого электродвигателя>

Связанные параметры

- Пар. 0 «Стартовый момент»
- Пар. 12 <Рабочее напряжение тормоза постоянного тока>
- Пар. 19 <Напряжение на номинальной частоте>
- Пар. 80 <Мощность электродвигателя>
- Пар. 96 «Состояние/установка автонастройки»

Установите тип используемого двигателя.

При использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом, установите значение «1» Пар. 71 либо для вольт-частотного регулирования, либо для векторного регулирования. Электронная защита от перегрузки по току устанавливается в соответствии с тепловыми характеристиками электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
71	0	0, 1,3,5,6, 13, 15, 16,23, 100, 101, 103, 105, 106, 113, 115, 116, 123

<Установка>

Руководствуясь приведенной ниже таблицей, установите значение данного параметра в соответствии с используемым электродвигателем.

Уставка Пар. 71	Тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току		Выбор типа электродвигателя	
			Стандартный	Постоянный крутящий момент
0, 100	Тепловые характеристики для стандартного электродвигателя 0		●	
1, 101	Тепловые характеристики для электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом			●
3, 103	Стандартный электродвигатель	Для выбора самонастройки	●	
13, 113	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом			●
23, 123	Двигатель Mitsubishi общего назначения SF-JR4P(1.5k или ниже)			
5, 105	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "звезда"	●	
15, 115	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом			
6, 106	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "треугольник"	●	
16, 116	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом			

При установке любого из значений от 100 до 123, тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току (используемого электродвигателя) могут быть изменены как показано ниже, включением/выключением сигнала RT:

Сигнал RT	Тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току (используемый электродвигатель)
ВЫКЛ	Как указано в таблице выше.
ВКЛ	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Правильно установите значение этого параметра в соответствии с используемым электродвигателем. Неправильно значение этого параметра может привести к перегреву электродвигателя и возгоранию.

4.2.27 Несущая частота ШИМ (Пар. 72, Пар. 240)

Пар. 72 <Выбор частоты ШИМ>

Пар. 240 <Установка мягкой ШИМ>

Можно изменять акустический шум двигателя.

Используя этот параметр, можно выбрать регулирование «мягкая» ШИМ, которое снижает шум электродвигателя.

Регулирование «мягкая» ШИМ изменяет металлический звуковой тон двигателя на более мягкий.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
72	1	0 -15	0 : 0,7 кГц, 15 : 14,5 кГц
240	1	0, 1	1: Мягкая ШИМ действует

<Установка>

Установите значение параметров, руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Значение	Описание
72	0 -15	Несущая частота ШИМ может быть изменена. Установленное значение отображается в [кГц]. Обратите внимание, что 0 соответствует 0,7 кГц, а 15 соответствует 14,5 кГц.
240	0	Мягкая ШИМ не действует
	1	Если параметру 72 установлено одно из значений "0-5", функция мягкая ШИМ действует.

Примечание: 1. Обратите внимание, если преобразователь работает при окружающей температуре выше +40С°, с частотой ШИМ 2 кГц или выше, номинальный выходной ток преобразователя необходимо уменьшить. (См. стр. 243 (зависит от преобразователя).)

2. Увеличение частоты ШИМ снижает акустический шум электродвигателя, но повышает ток утечки и помехи, генерируемые двигателем. Устанавливайте правильно частоту (см. стр. 32-37).

4.2.28 Ввод напряжения (Пар. 73, Пар. 254)

Пар. 73 <Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В>

Пар. 254 «Нижний предел обратимости полярности аналогового сигнала»

Связанные параметры

Пар. 38 «Частота для входа 5 В (10 В)»

Пар. 902 <Значение частоты при начальном напряжении задания>

Пар. 903 <Значение частоты при конечном напряжении задания>

Характеристики входа (клемма 2) можно изменять в зависимости от сигнала напряжения задания частоты. Всегда выполняйте эту установку при подаче сигнала от 0 до 10 В пост. тока.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
73	0	0, 1, 10, 11 (Прим.)	
254	9999	0 - 100%, 9999 (Прим.)	9999 : Функция не работает
Примечание: При установке Пар. 73 значения «10 или 11» и задании любого значения в Пар. 254, сначала необходимо установить Пар. 77 = «801».			

Номер параметра	Значение	Входное напряжение, клемма 2	Смена полярности
73	0	Ввод 0 – 5 В пост. ток (заводская установка)	Нет
	1	Ввод 0 – 10 В пост. ток	
	10	Ввод 0 – 5 В пост. ток	Действует
	11	Ввод 0 – 10 В пост. ток	

Примечание: 1. Для изменения максимальной выходной частоты при вводе сигнала задания максимальной частоты напряжением используйте Пар. 38. Кроме того, изменение уставки Пар. 73 не влияет на время разгона/торможения, которое соответствует наклонной линии, идущей вверх/вниз от опорного значения частоты разгона/торможения.

2. При задании частоты потенциометром задания частоты, подключенным к клеммам 10-2-5, всегда устанавливайте этому параметру значение 0.

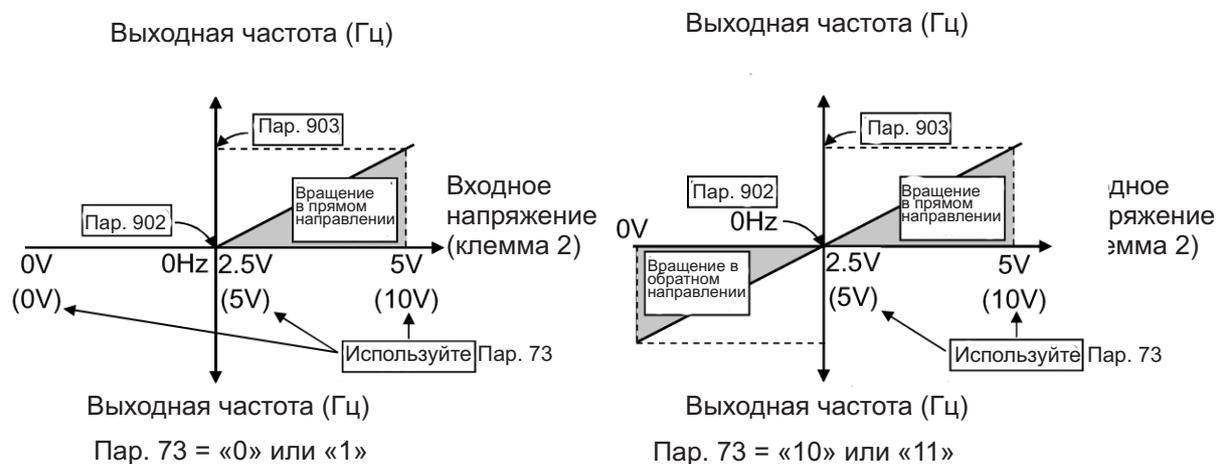
Изменение направления вращения сменой полярности

Изменяя входное напряжение, можно переключаться между вращением в прямом и обратном направлениях.

Установите Пар. 73 = «801», а Пар. 77 значение «10 или 11», чтобы сделать активной эту функцию.

1). Установите выходную частоту с помощью Пар. 902 «Значение частоты при начальном напряжении задания» и Пар. 903 «Значение частоты при конечном напряжении задания».

Пример. Установка значения 0 Гц в Пар. 902 и значения 50 Гц в Пар. 903 для команды вращения в прямом направлении.



Если Пар. 73 = «10» (заводская установка), то Пар. 902 = 2,5 В. Если Пар. 73 = «11», то Пар. 902 = 5 В.

2) Пар. 254 «Нижний предел обратимости полярности аналогового сигнала»

Можно установить нижний предел для значения аналогового напряжения, подаваемого на клеммы 2-5.

(Эта установка предотвратит смену направления вращения при падении аналогового напряжения, подаваемого на клеммы 2-5.)

Для входного напряжения клеммы 2: 0 В = 0%, а 5 В (10 В) = 100%.

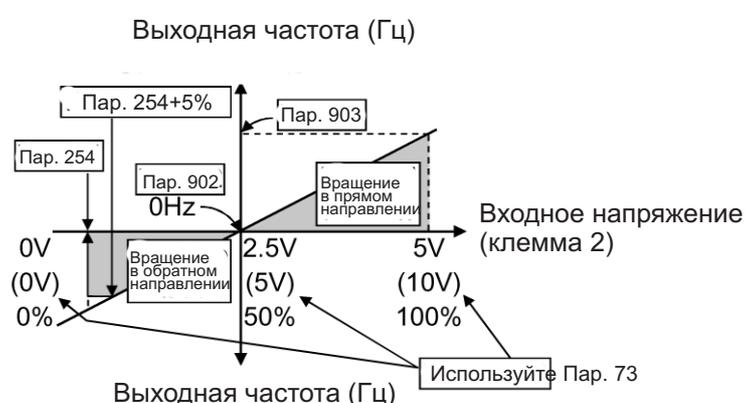
Примечание: Установите Пар. 73 значение «10» или «11» и любое значение Пар. 254 для активизации данной функции.

<Выходная частота при следующих условиях>

Если значение аналогового напряжения меньше уставки (%) Пар. 254, то выходная частота преобразователя равна 0 Гц.

Если значение аналогового напряжения больше уставки (%) Пар. 254, но меньше суммы уставка (%) Пар. 254 + 5%, то выходная частота преобразователя равна сумме уставка (%) Пар. 254 + 5%.

Пример. Установка Пар. 73 значения «10» или «11», 0 Гц и 2,5 В в Пар. 902 и 50 Гц и 5 В в Пар. 903 для команды вращения в прямом направлении.



ЗАМЕЧАНИЯ

При ПИД-регулировании изменение направления вращения сменой полярности невозможно.

Примечание: Если Пар. 77 установлено значение «801», переустановите заводское значение.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

 Не создавайте электрическую схему, в которой возможно внезапное падение напряжения ниже значения Пар. 902.

В противном случае, преобразователь может изменить направление вращения в случае рассоединения цепи аналогового сигнала или падения аналогового сигнала задания скорости до 0 В, что приведет к аварийной ситуации.

4.2.29 Постоянная времени входного фильтра (Пар. 74)

Пар. 74 <Постоянная времени фильтра>

Этот параметр позволяет устанавливать постоянную времени входного фильтра для внешнего сигнала задания частоты напряжением или током.

Эффективно используется для подавления помех в цепи сигнала задания частоты.

При нестабильной работе, вызванной помехами в цепи входного сигнала, увеличьте значение постоянной времени фильтрации. Увеличение значения уставки приводит к снижению чувствительности. (Постоянная времени фильтра может быть установлена в диапазоне приблизительно от 1 мс до 1 сек, с уставками от 0 до 8. Большому значению уставки соответствует большее значение постоянной времени фильтра.)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
74	1	0-8

4.2.30 Выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом PU, нажатии кнопки STOP на PU (Пар. 75)

Пар. 75 "выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом PU, нажатии кнопки STOP"

Используя этот параметр можно выбрать функцию сброса, функции контроля рассоединения с пультом (FR-PA02-02/FR-PU04) и функцию кнопки  на пульте PU.

Выбор сброса	Выбор входной синхронизации функции сброса
Контроль рассоединения с пультом	При обнаружении отсоединения преобразователя от пульта (FR-PA02-02/FR-PU04) более чем на 1 сек, преобразователь выводит код ошибки (E.PUE) и переходит в состояние аварийного останова.
Выбор действия при нажатии кнопки STOP.	При возникновении сбоя в любом режиме работы, преобразователь можно остановить нажатием кнопки  на пульте PU.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
75	14	0-3, 14 - 17

<Установка>

Уставка Пар. 75	Выбор сброса (перезапуска)	Контроль разъединения с пультом PU	Выбор действия при нажатии кнопки STOP
0	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом PU работа продолжается.	Нажатие кнопки  тормозит электродвигатель до полного останова только в режиме управления с пульта PU.
1	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.		
2	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом PU, преобразователь отключает выход и выводит сообщение об ошибке.	
3	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.		
14	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом PU работа продолжается.	Нажатие кнопки  тормозит электродвигатель до полного останова при любом режиме управления.
15	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.		
16	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом PU, преобразователь отключает выход и выводит сообщение об ошибке.	
17	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.		

Как осуществить перезапуск после останова кнопкой «  » пульта PU

(1) Пульт (панель) управления (FR-PA02-02)

После окончания торможения и полной остановки, снимите сигнал STR или STF.

Нажмите кнопку  два раза для индикации **OPND**.

Примечание: Если Пар. 79 = 3, нажмите кнопку  три раза для индикации **PU**. После этого нажмите кнопку  и перейдите к шагу 3.

(Для режима мониторинга)

См. стр. 62 об индикации мониторинга с помощью кнопки 

Нажмите кнопку .

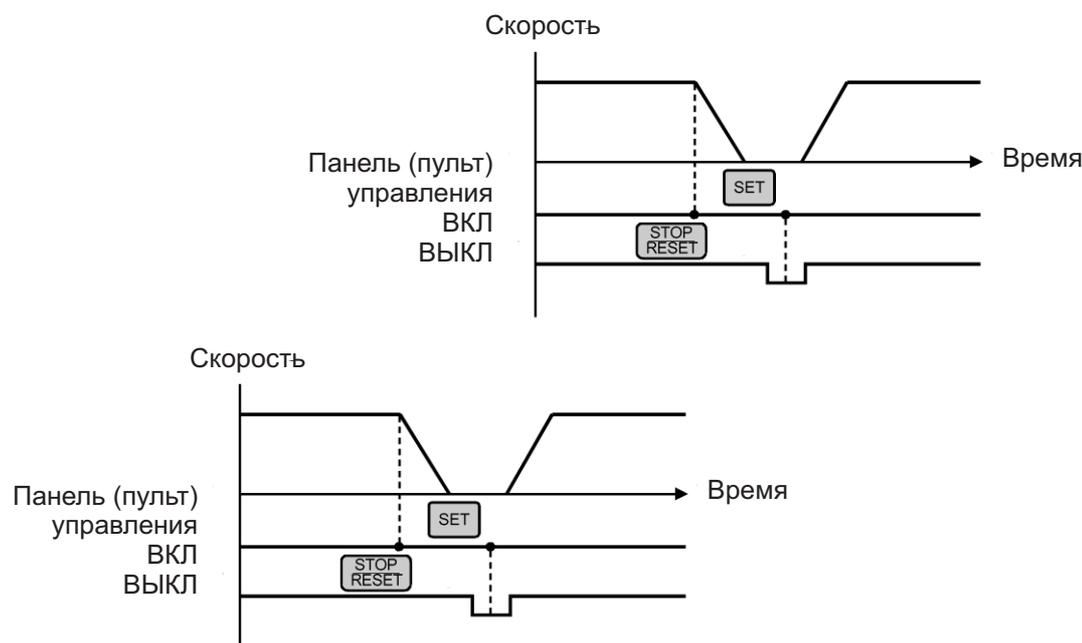
Подайте сигнал STR или STF.

(2) Модуль параметрирования (FR-PU04)

После окончания торможения и полной остановки, снимите сигнал STR или STF.

Нажмите кнопку [EXT].

Подайте сигнал STR или STF.



Пример останова и перезапуска при внешнем управлении

Другой способ выполнения перезапуска заключается в выключении/включении электропитания или с помощью клеммы сброса преобразователя.

- Примечание:
1. При подаче сигнала (RES) сброса (перезапуска) в процессе работы, преобразователь отключает выход на время перезапуска, данные функции электронной защиты от перегрузки по току и об использовании рекуперационного тормоза сбрасываются, а двигатель вращается по инерции.
 2. Функция контроля рассоединения с пультом PU фиксирует, что пульт отсоединен, если происходит нарушение соединения с пультом на время большее, чем 1 сек. Если пульт управления PU был отсоединен до подачи питания на преобразователь, отсоединение пульта не фиксируется.
 3. Для возобновления работы, перезапустите преобразователь, убедившись, что пульт PU надежно подсоединен.
 4. Значение Пар. 75 может быть установлено в любое время. Кроме того, при сбросе значений параметров (всех), эта уставка не изменяется на начальное значение.
 5. При останове преобразователя нажатием кнопки [STOP] на пульте PU, индицируется сообщение PS, но сигнал аварии не выдается на выход.
Если разъем пульта PU используется для связи по интерфейсу RS-485, функции сброса (перезапуска) и стопа действуют, а функция определения нарушения связи с пультом PU неактивна.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

 Не перезапускайте преобразователь при поданном стартовом сигнале. В противном случае, электродвигатель запустится сам сразу после окончания перезапуска, что может привести к аварийной ситуации.

4.2.31 Защита от несанкционированного изменения уставок параметров (Пар. 77)

Пар. 77 «Защита от несанкционированного изменения уставок параметров»

Связанные параметры
Пар. 79 <Выбор режима управления>

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

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
77	0	0,1,2

<Установка>

Уставка Пар. 77	Функция
0	Значения параметров могут быть записаны только при полном останове в режиме управления с пульта РУ. (Прим. 1)
1	Запись запрещена. Кроме значений Пар. 22, 75, 77 и 79 <выбор режима управления>, которые могут быть перезаписаны.
2	Запись разрешена в любое время.

- Примечание:
1. Значения параметров, выделенных темным цветом в списке параметров, могут устанавливаться в любое время.
 2. Если Пар. 77 = «2», значения Пар. 23, 66, 71, 79, 80, 83, 84, 96, 180-183 и 190-192 не могут быть записаны в процессе работы. Для изменения значений этих параметров необходимо остановить электродвигатель.
 3. Если Пар. 77 = «1», запрещаются следующие операции сброса:
 - Сброс параметров
 - Сброс всех параметров

4.2.32 Предотвращение вращения в обратном направлении (Пар. 78)

Пар. 78 «Предотвращение вращения в обратном направлении»

Связанные параметры
Пар. 79 <Выбор режима управления>

Эта функция позволяет предотвратить ошибочное вращение в обратном направлении из-за неправильной работы (ложного срабатывания) сигнала пуска.

Используйте этот параметр для оборудования с одним направлением вращения (например, насосы, вентиляторы и т. д.)

(Уставка этой функции действует при управлении от пульта, комбинированном управлении, в режимах управления внешними сигналами и по последовательному интерфейсу.)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
78	0	0,1,2

<Установка>

Уставка Пар. 78	Функция
0	Разрешено вращение в прямом и обратном направлениях.
1	Запрещено вращение в обратном направлении
2	Запрещено вращение в прямом направлении

4.2.33 Выбор режима управления (Пар. 79)

Пар. 79 <Выбор режима управления>

Используется для выбора режима управления преобразователем. Можно выбрать следующие режимы управления преобразователем: управление внешними сигналами (внешнее управление), управление с панели управления или модуля параметрирования, комбинированное управление (управление с пульта/внешнее управление) и управление по последовательному интерфейсу. При заводской установке выбирается режим внешнего управления при включении питания.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
79	0	0 - 4, 6 - 8

Связанные параметры

Пар. 4-6, Пар. 24-27, Пар. 232-239
 «Работа в многоскоростном режиме».
 Пар.180 – 183 (выбора функции входа)
 Пар. 338 «Команда управления»
 Пар. 339 <Команда регулирования скорости>
 Пар. 340 <Выбор режима начала установления связи>

<Установка>

В нижеследующей таблице, работа с панели управления или модуля параметрирования обозначена как управление PU.

Уставка Пар. 79	Функция		
0	После включения электропитания устанавливается режим внешнего управления. Нажатием соответствующих кнопок пульта PU или модуля параметрирования можно выбрать внешнее управление или управление PU. (См. стр. 65) См. ниже описание уставок 1 и 2 для этих режимов.		
1	Режим управления	Рабочая частота	Стартовый сигнал
	Управление с пульта PU	Цифровое задание осуществляется нажатием кнопок панели управления или модуля параметрирования.	 на панели управления или модуля параметров
2	Режим внешнего управления	Ввод внешнего сигнала (клемма 2 (4) -5, выбор уставок многоскоростного режима)	Ввод внешнего сигнала (клемма STF, STR)
3	Комбинированное управление 1 (PU/внешнее)	Цифровое задание осуществляется нажатием кнопок панели управления или модуля параметрирования, или вводом внешнего сигнала (только уставки многоскоростного режима).	Ввод внешнего сигнала (клемма STF, STR)
4	Комбинированное управление 2 (PU/внешнее)	Ввод внешнего сигнала (клемма 2 (4) -5, выбор уставок многоскоростного режима)	 на панели управления или модуля параметров
6	Режим переключения В процессе работы возможно переключение между управлением с пульта PU, управлением внешними сигналами и управлением по последовательному интерфейсу.		
7	Режим внешнего управления (блокировка управления с пульта) Сигнал MRS ВКЛ - Возможно переключение в режим управления с пульта PU (отключение выхода при внешнем управлении) Сигнал MRS ВЫКЛ - Переключение на управление с пульта PU запрещено		
8	Переключение в другой режим управления (отличный от внешнего) (невозможно во время работы) Сигнал X16 ВКЛ - Включен режим внешнего управления Сигнал X16 ВЫКЛ- Включен режим управления с пульта PU		

Примечание: Установите значение “3” или “4” для выбора комбинированного режима управления внешними сигналами/с пульта PU. Эти уставки зависят от метода пуска.

(1) Режим переключения

В процессе работы возможно переключение между режимами управления.

Переключение режимов управления	Переключение управления/Состояние управления
Внешнее управление на управление с пульта PU	1). Кнопками панели управления выберите режим управления от пульта PU. . Направление вращения остается прежним (как при внешнем управлении) . Уставка частоты определяется внешним сигналом задания частоты. (Обратите внимание, что потеря установленного значения произойдет при выключении питания или перезапуске преобразователя.)
Внешнее управление на управление по интерфейсу связи с ПК (режим работы в сети)	1) Команда изменения режима на режим управления по последовательному каналу подается из компьютера. . Направление вращения остается прежним (как при внешнем управлении) . Уставка частоты останется той же, что была задана потенциометром (потенциометром задания частоты). (Обратите внимание, что потеря уставки задания произойдет при выключении питания или перезапуске преобразователя.)
Управление с пульта PU на внешнее управление	1). Кнопками панели управления выберите режим внешнего управления. Направление вращения определяется внешним сигналом задания частоты. . Уставка частоты определяется внешним сигналом задания частоты.
Управление PU на управление по интерфейсу связи с ПК (режим работы в сети)	1) Команда изменения режима на режим управления по последовательному каналу подается из компьютера. . Направление вращения и уставка частоты остаются прежними (как при управлении с пульта PU).
Управление по интерфейсу связи с ПК (режим работы в сети) на внешнее управление	1) Команда изменения режима на режим внешнего управления подается из компьютера. . Направление вращения определяется внешним входным сигналом управления. . Уставка частоты определяется внешним сигналом задания частоты.
Управление по интерфейсу связи с ПК (режим работы в сети) на управление PU	1) Кнопками панели управления выберите режим управления от пульта PU. Направление вращения и уставка частоты остаются прежними (как при управлении с ПК)
* Информацию об управлении по каналу связи с ПК (режим работы в сети) см. на стр. 117.	

(2) Блокировка управления с пульта PU

При выключенном сигнале MRS, блокировка управления с пульта PU приводит к принудительному переходу в режим внешнего управления. Эта функция предотвращает ситуацию, когда преобразователь остается без управления в результате отсутствия пульта и своевременно невыполненного выхода из режима управления с пульта.

1) Подготовка

Установите значение «7» в Пар. 79 (блокировка управления с пульта PU).

Назначьте клемму для ввода сигнала MRS с помощью любого из параметров Пар. 180 - Пар. 183 (выбор функций входов).

Смотрите дополнительную информацию о Пар.180 – 183 (выбор функции входа) на стр. 194.

Примечание: Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 183 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

2) Функция

Сигнал MRS	Функция/Работа
ON	Вывод останавливается при внешнем управлении. Возможно переключение на управление с пульта PU. Значение параметров можно изменять в режиме управления с пульта. Разрешено управление с пульта PU.
OFF	Принудительное переключение в режим внешнего управления. Разрешено внешнее управление. Управление с пульта PU запрещено.

<Изменение функции/работы переключением (вкл/выкл) сигнала MRS>

Рабочие условия		Сигнал MRS	Режим управления (Прим. 4)	Рабочее состояние	Запись значений параметров	Переключение в режим управления PU	
Режим управления	Состояние						
PU	Останов	ВКЛ -> ВЫКЛ (Прим. 3)	Внешнее	Останов	Разрешено -> Запрещено	Запрещено	
	В процессе работы	ВКЛ -> ВЫКЛ (Прим. 3)		Если сигнал задания и стартовый сигнал внешнего управления поданы, начинается работа в этом состоянии.	Разрешено -> Запрещено	Запрещено	
Внешнее	Останов	ВЫКЛ -> ВКЛ	Внешнее	Останов	Запрещено -> Запрещено	Разрешено	
		ВКЛ -> ВЫКЛ			Запрещено -> Запрещено	Запрещено	
	В процессе работы	ВЫКЛ -> ВКЛ		Работа -> Останов	Запрещено -> Запрещено	Запрещено -> Запрещено	Запрещено
		ВКЛ -> ВЫКЛ					

- Примечание:
1. Если сигнал MRS подан, переключение в режим управления с пульта PU невозможно, пока подан стартовый сигнал (STF/STR).
 2. Переключение на внешнее управление происходит независимо от того, подан или нет стартовый сигнал (STF/STR).
Следовательно, электродвигатель работает в режиме внешнего управления, когда сигнал MRS выключен, а один из сигналов STF/STR включен.
 3. При срабатывании защитной функции (главный сбой), преобразователь может быть перезапущен нажатием кнопки «STOP/RESET» на пульте управления.
 4. Подав сигнал MRS в режиме управления с пульта, и записав значение, не равное «7» в Пар. 79, можно вернуть функции MRS ее обычное значение (останов вывода). Как только Пар. 79 установлено значение «7» происходит переход в режим управления с пульта PU.

(3) Переключение управления между пультом и внешними сигналами

1) Подготовка

Установите Пар. 79 значение «8» (переключение в другой режим управления отличный от внешнего).

Используйте Пар. 180 – 183 (выбор функции входа) для выбора клеммы ввода сигнала X16.

Смотрите дополнительную информацию о Пар.180 – 183 (выбор функции входа) на стр. 194.

Примечание: Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 183 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

2) Функция

При подаче сигнала X16 в режиме управления с пульта РУ, осуществляется принудительный переход в режим внешнего управления. Если сигнал X16 снимается в режиме внешнего управления, происходит переход в режим управления с пульта РУ. Если сигнал X16 отключается при управлении преобразователем по сетевому каналу связи с ПК, переключение на управление с пульта РУ произойдет сразу при подаче соответствующей команды режима внешнего управления из ПК. Обратите внимание, что такое переключение режима возможно только при остановленном преобразователе и не может быть выполнено в процессе работы.

Сигнал X16	Режим управления
ВКЛ	Режим внешнего управления (переключение в режим управления с пульта невозможно)
ВЫКЛ	Режим управления с пульта (переключение в режим внешнего управления невозможно)

4.2.34. Векторное управление (Пар. 80)

Пар. 80 <Мощность электродвигателя>

Связанные параметры

Пар. 71 <Тип используемого электродвигателя>
 Пар. 83 <Номинальное напряжение электродвигателя>
 Пар. 84 <Номинальная частота электродвигателя>
 Пар. 96 «Состояние/установка автонастройки»

Возможно использование векторного регулирования.

Векторное управление.

Обеспечит высокий стартовый крутящий момент и достаточно высокий крутящий момент на низкой скорости.

Если константы электродвигателя изменяются незначительно, фактически стабильны, то высокий момент на низких скоростях обеспечивается без каких-либо специальных установок или настройки констант электродвигателя.

Векторное управление

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
80	9999	0,2кВт – 7,5кВт, 9999	9999: вольт-частотное (V/F) регулирование

Если какое-нибудь из нижеприведенных условий не выполняется – возможны ошибки, такие как, понижение крутящего момента или скачки скорости. В этом случае применяйте вольт-частотное (V/F) регулирование.

<Рабочие условия>

Мощность электродвигателя равна или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.

Число полюсов электродвигателя: 2, 4 или 6. (4 полюса только у электродвигателя с постоянным крутящим моментом)

Один преобразователь должен управлять только одним электродвигателем.

Длина кабельного соединения преобразователь - двигатель должна быть не более 30м. (Если длина кабельного соединения превышает 30 м выполняйте автономную автонастройку с подсоединенными кабелями.)

<Установка>

(1) Векторное управление

- Выбор векторного управления осуществляется заданием мощности электродвигателя с помощью Пар. 80.

Номер параметра	Значение	Описание	
80	9999	вольт-частотное (V/F) регулирование	
	0,2 – 7,5	Установите мощность используемого электродвигателя.	векторное управление

При использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом (SF-JRCA), установите значение «1» в Пар. 71. (При использовании (SF-JRCA), выполните автономную настройку.)

4.2.35 Функция автономной автонастройки (Пар. 82-84, Пар. 90, 96)

Пар. 82 <Ток намагничивания электродвигателя>

Пар. 83 <Номинальное напряжение электродвигателя>

Пар. 84 <Номинальная частота электродвигателя>

Пар. 90 <Постоянная электродвигателя (R1)>

Пар. 96 «Состояние/установка автонастройки»

Связанные параметры

- Пар. 7 <Время разгона>
- Пар. 9 «Уставка электронного теплового реле O/L»
- Пар. 71 <Тип используемого электродвигателя>
- Пар. 79 <Выбор режима управления>
- Пар. 80 <Мощность электродвигателя>

Автонастройка (1) Векторное управление обеспечивает максимальную мощность электродвигателя в процессе работы.

(2) Использование автономной автонастройки для улучшения эксплуатационных характеристик электродвигателя.

При использовании векторного управления, можно осуществлять автономную автонастройку для автоматического расчета постоянных электродвигателя.

Автономная автонастройка действует только, если в Пар. 80 установлено значение не равное 9999 для выбора векторного управления.

При использовании стандартного электродвигателя Mitsubishi (SF-JR 0,4кВт или больше) или электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом (SF-JRCA класса 200 В и 4-х полюсный двигатель 0,4 кВт-7,5 кВт) возможно векторное управление без использования функции автономной автонастройки. Однако, если используется любой другой электродвигатель (электродвигатель другого производителя или SF-JRC и т. д.) или длинное кабельное соединение, использование функции автономной автонастройки обеспечивает эксплуатацию электродвигателя с оптимальными рабочими характеристиками.

Автономная автонастройка

Автоматически измеряет константы электродвигателя, используемые для управления в векторном режиме управления.

Автонастройка может быть выполнена с присоединенной нагрузкой. (Чем меньше нагрузка, тем выше точность настройки. Точность настройки не зависит от инерции.)

Состояние автономной автонастройки может контролироваться с помощью пульта (FR-PA02-02/FR-PU04).

Автономная автонастройка возможна только при остановленном электродвигателе.

Данные настройки (константы электродвигателя) могут быть скопированы в другой преобразователь с помощью пульта PU (FR-PU04).

Автоматически настроенные значения констант электродвигателя могут быть прочитаны, записаны и скопированы.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
82	9999	0 - 500А, 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
83	200 В/400 В	0 – 1000 В	Номинальное напряжение преобразователя
84	50Гц	50-120Гц	
90	9999	0 – 50Ом, 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
96	0	0, 1	0: Нет автонастройки

<Рабочие условия>

Электродвигатель подключен.

Мощность электродвигателя равна или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.

Автонастройка не применима к специальным электродвигателям (к высокочастотным электродвигателям и электродвигателям с повышенным скольжением).

Возможно медленное вращение вала электродвигателя. Поэтому, надежно зафиксируйте вал электродвигателя механическим тормозом или, перед автонастройкой, убедитесь, что вращение вала электродвигателя не приведет к опасной ситуации.

* Эти указания должны обязательно соблюдаться при работе с вертикальными подъемными механизмами. Обратите внимание, что медленное вращение вала электродвигателя не влияет на точность автонастройки.

Автономная автонастройка не будет проведена корректно, если подключен дроссель или фильтр подавления импульсного перенапряжения (FR-ASF-H) между преобразователем и электродвигателем. Удалите эти устройства перед началом процедуры автонастройки.

<Установка>**(1) Установка параметров**

Для выбора векторного управления установите мощность электродвигателя в (кВт) в Пар. 80.

Установите значения нижеследующих параметров руководствуясь таблицей параметров:

Установите Пар. 96 значение «1».

Установите Пар. 9 значение номинального тока [А] электродвигателя.

Установите Пар. 83 значение номинального напряжения [В] электродвигателя.

Установите Пар. 84 значение номинальной частоты [Гц] электродвигателя.

Установите тип электродвигателя используя Пар. 71.
 Стандартный электродвигатель Пар. 71 ="3" или "103"
 Электродвигатель с постоянным крутящим моментом Пар. 71 ="13" или "113"
 Стандартный электродвигатель Mitsubishi SF-JRCA с 4-мя полюсами (1,5 кВт или ниже) Пар. 71 = "23" или "123"

Примечание:

Пар. 83 и Пар. 84 отображаются только, если выбрано векторное управление. Для этих параметров установите значения, указанные на заводской табличке с характеристиками электродвигателя. Если стандартный или другого типа электродвигатель имеет более одного номинального значения, установите 200 В/60 Гц или 400 В/60 Гц. После завершения процедуры настройки, установите Пар. 9 «электронная защита от перегрузки по току» значение номинального тока при рабочих напряжении/частоте.

Таблица параметров

Номер параметра	Значение	Описание		
9	0 - 500А	Установите номинальный ток [А] электродвигателя.		
71 (Прим.)	0, 100	Тепловые характеристики, подходящие для стандартного электродвигателя		
	1, 101	Тепловые характеристики, подходящие для электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом		
	3, 103	Стандартный электродвигатель	Выберите <Установка автономной автонастройки>	
	13, 113	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом		
	23, 123	Стандартный электродвигатель Mitsubishi SF-JR с 4-мя полюсами (1,5 кВт или ниже)		
	5, 105	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "звезда"	Разрешен прямой ввод констант электродвигателя
	15, 115	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом		
	6, 106	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "треугольник"	Разрешен прямой ввод констант электродвигателя
16, 116	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом			
83	0 – 1000В	Установите номинальное напряжение [В] электродвигателя.		
84	50-120Гц	Установите номинальную частоту [Гц] электродвигателя.		
90	0 – 50Ом, 9999	Данные настройки (Значения, измеренные функцией автономной автонастройки, устанавливаются автоматически.)		
96	0	Автономная автонастройка не выполняется.		
	1	Автономная автонастройка выполняется.		
Примечание:	Одновременно выбираются характеристики электронной защиты от перегрузки по току. При установке любого из значений от 100 до 123, тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току изменяются на тепловые характеристики, подходящие для электродвигателя с постоянным крутящим моментом, при включении сигнала RT.			

(2) Выполнение автонастройки

При комбинированном управлении 2 или с пульта PU нажмите кнопку  или 

При внешнем управлении или комбинированном 1 подайте стартовый сигнал.

Примечание:	1. Для принудительного завершения процесса автонастройки: Подайте сигнал MRS или RES, или нажмите кнопку [STOP/RESET] для завершения. Отключите команду включения настройки для принудительного завершения.
	2. В процессе автономной автонастройки действуют только следующие сигналы ввода/вывода. Входные сигналы <Действующие сигналы>: MRS, RES, STF, STR Выходные сигналы RUN, AM, A, B, C
	3. Соблюдайте особые предосторожности, если система спроектирована под отключение механического тормоза сигналом RUN.

(3) Мониторинг состояния автономной автонастройки

При использовании модуля параметрирования FR-PU04, во время автонастройки на главном индикаторе отображается значение Пар. 96, как показано ниже. При использовании пульта (панели) управления, отображается только численное значение, аналогичное значению, отображаемому на пульте PU.

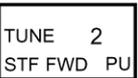
Индикатор пульта управления (FR-PA02-02)

(Для отключения преобразователя)

	1. Значение	2. Процесс автонастройки	3. Завершение	4. Завершение с ошибкой
Отображаемое значение	1	-▶ 2	-▶ 3	9

Главный индикатор модуля параметрирования (FR-PU04)

(Для отключения преобразователя)

	1. Значение	2. Процесс автонастройки	3. Завершение	4. Завершение с ошибкой
Отображаемое значение				

Справочная информация: Время автономной автонастройки (заводская установка) приблизительно 10 секунд.

(4) Завершение автономной автонастройки

- 1) Завершение автонастройки подтверждается значением Пар. 96 = «3».
 - Нормальное завершение: отображается значение «3».
 - Завершение с ошибкой: отображается значение "9", "91", "92" или "93".
 - Принудительное завершение: отображается значение «8».
- 2) При нормальном завершении автонастройки

При комбинированном управлении 2 или с пульта PU нажмите кнопку [STOP/RESET]. При внешнем управлении или комбинированном 1 выключите стартовый сигнал (STF или STR). Эта операция сбросит режим автономной автонастройки и вернет индикатору пульта его обычный вид. (Без осуществления этих операций, дальнейшая работа невозможна.)

- 3) При завершении автонастройки в результате ошибки Автономная автонастройка не выполнена. (Константы электродвигателя не были установлены.) Перезапустите преобразователь и выполните автонастройку заново.

4) Определения ошибок

Код ошибки	Причина ошибки	Устранение
9	Отключение преобразователя	Выполните установку заново.
91	Сработала функция токоограничения.	Увеличьте время разгона/торможения. Установите Пар. 156 значение 1.
92	Выходное напряжение конвертера достигло 75% от номинального значения.	Проверьте колебание напряжения источника питания.
93	Ошибка расчета.	Проверьте подключение электродвигателя и перезапустите.

При нарушении соединения с электродвигателем выводится код ошибки «93».

5). Принудительное завершение автонастройки

Принудительное завершение автонастройки происходит при выключении стартовых сигналов (STF или STR) в процессе настройки. В этом случае, автономная автонастройка не завершается нормально. (Константы электродвигателя не установлены.) Сбросьте преобразователь и перезапустите процедуру настройки.

- Примечание:
1. Константа электродвигателя R1, измеренная в процессе автономной автонастройки, запоминается как параметр, и значение этого параметра сохраняется до выполнения следующей процедуры автономной автонастройки.
 2. Кратковременное пропадание электропитания в процессе автонастройки приведет к ошибке.
После восстановления электропитания, преобразователь перейдет в обычный режим работы. Следовательно, если стартовые сигналы STF (STR) поданы, электродвигатель начнет вращаться в прямом (обратном) направлении.
 3. Все защиты преобразователя работают в процессе автонастройки так же, как и в обычном режиме. Обратите внимание, что функция автосброса сигнала тревоги заблокирована.
 4. Индикатор заданной частоты во время автономной автонастройки показывает «0».

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

При автономной автонастройке электродвигателей вертикальных подъемных механизмов, например, лифтов, лифт может упасть, поскольку электродвигатель не обеспечивает достаточный крутящий момент.

<Прямая установка констант электродвигателя>

Чтобы установить константы электродвигателя без использования данных автономной автонастройки

<Процедура установки>

1. Установите одно из следующих значений Пар. 71:

		Соединение по схеме “звезда”	Соединение по схеме “треугольник”
Значение	Стандартный электродвигатель	5 или 105	6 или 106
	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	15или115	16или116

При установке любого из значений от 105 до 116, тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току изменяются на тепловые характеристики, подходящие для электродвигателя с постоянным крутящим моментом, при включении сигнала RT.

2. Установите Пар. 77 значение 801.

(Отображение константы электродвигателя (Пар. 90) и тока намагничения электродвигателя (Пар. 82) возможно только при установке Пар. 80 значения не равного «9999». Помимо постоянных электродвигателя (Пар. 82 и Пар. 90) могут быть отображены значения других параметров, которые предназначены для заводской установки. Будьте осторожны при работе в этом режиме и не изменяйте заводские установки дополнительных параметров.)

3. В режиме установки параметров, прочитайте значения нижеследующих параметров и установите требуемые значения.

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения уставки	Заводская установка
82	Ток намагничения электродвигателя	0 - 500А, 9999	0,01А	9999
90	Константа электродвигателя R1	0-10Ом, 9999	0,001Ом	9999

4. Верните Пар. 77 начальное значение.

5. Установите значение Пар. 84, руководствуясь нижеследующей таблицей.

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения уставки	Заводская установка
84	Номинальная частота электродвигателя	50-120Гц	0,01Гц	50Гц

Примечание:

1. Назначение Пар. 90 можно прочитать только, если выбрано векторное управление
2. Установите Пар. 90 значение «9999», чтобы использовать константу для стандартного электродвигателя (включая константу для электродвигателя с постоянным моментом).
3. При ошибочном задании в Пар. 71 соединения по схеме “звезда” вместо соединения по схеме “треугольника” или наоборот, векторное управление будет функционировать неверно.

4.2.36 Управление по каналу связи с ПК (Пар. 117-124, Пар. 338-340, Пар. 342)**Пар. 117 «Номер станции»****Пар. 118 <Скорость передачи данных>****Пар. 119 «Длина слова/количество стоповых бит»****Пар. 120 <Наличие/отсутствие контроля четности>****Пар. 121 <Число попыток установления связи>****Пар. 122 «Интервал проверки состояния связи»****Пар. 123 <Установка времени ожидания>****Пар. 124 «Наличие/отсутствие символов CR, LF»****Пар. 338 «команда управления»****Пар. 339 <Команда регулирования скорости>****Пар. 340 <Выбор режима начала установления связи>****Пар. 342 «Выбор записи в память E2PROM»**

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

ЗАМЕЧАНИЕ

<Для осуществления управления по каналу связи с ПК>

Установите Пар. 119 значение “100, 101, 110 или 111” для установления сетевого режима взаимодействия.

Установка Пар. 122 любого значения кроме «0» разрешает обмен данными между преобразователем и компьютером.

Если установлена специальная опция для осуществления взаимодействия, сетевой режим взаимодействия не может использоваться при установке Пар. 119 значения “100, 101, 110 или 111”.

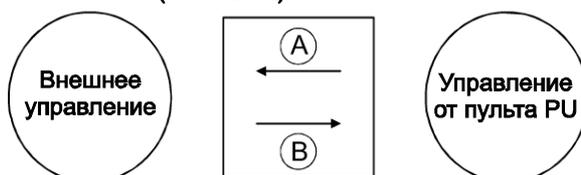
Если Пар. 340 = «1» преобразователь переходит в режим управления по каналу связи с ПК при включении электропитания или перезапуске. (Обратите внимание, что значение Пар. 79 «выбор режима управления» имеет более высокий приоритет.)

(Информацию о подключении см. на стр. 15)

<Режим управления>

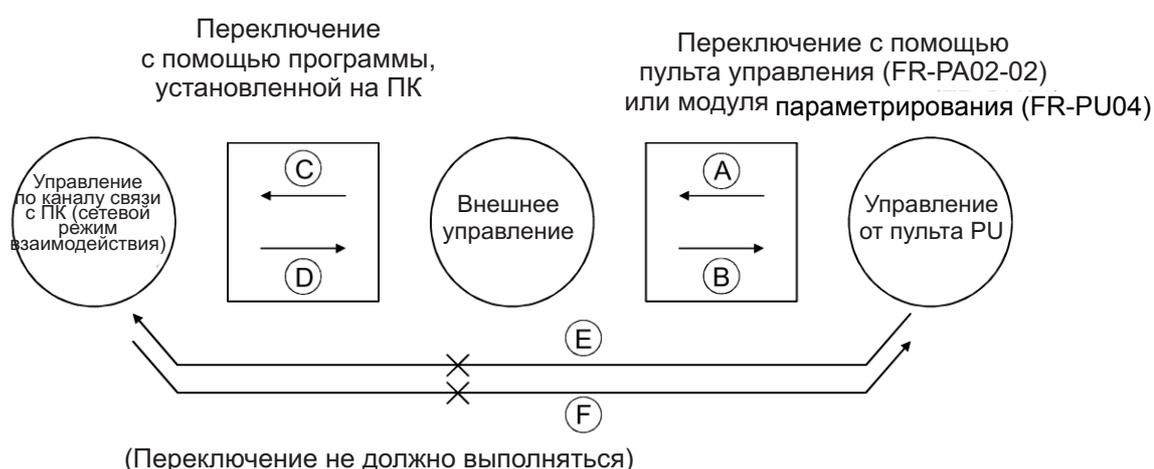
1) Режим управления от пульта PU (Пар. 119 = "0, 1,10,11")

Переключение с помощью пульта управления (FR-PA02-02) или модуля параметрирования (FR-PU04)



Обозначение	Тип переключения	Способ переключения
A	Управление с пульта PU на внешнее управление	Нажатием кнопки MODE пульта управления (FR-PA02-02) или кнопки PU / EXT модуля параметрирования (FR-PU04).
B	Внешнее управление на управление с пульта PU	Нажатием кнопки MODE пульта управления (FR-PA02-02) или кнопки PU / EXT модуля параметрирования (FR-PU04).

2) Сетевой режим (NET) взаимодействия (Пар. 119 = "100, 101, 110, 111")



Обозначение	Тип переключения	Способ переключения
A	Управление с пульта PU на внешнее управление	Нажатием кнопки [MODE] пульта управления (FR-PA02-02) или кнопки [PU/EXT] модуля параметрирования (FR-PU04).
B	Внешнее управление на управление с пульта PU	Нажатием кнопки [MODE] пульта управления (FR-PA02-02) или кнопки [PU/EXT] модуля параметрирования (FR-PU04).
C	Внешнее управление на управление по каналу связи с ПК (режим работы в сети)	С помощью программы ПК
D	Управление по каналу связи с ПК (режим работы в сети) на внешнее управление	С помощью программы ПК
E *1	Управление от пульта PU на управление по каналу связи с ПК (режим работы в сети)	Переключение не должно выполняться. (Внешнее управление может быть выбрано в А, затем переключено на управление от компьютера в С*2)
F * 1	Управление по каналу связи с ПК (режим работы в сети) на управление от пульта PU	Переключение не должно выполняться. (Внешнее управление может быть выбрано в D, затем переключено на управление от компьютера в В*2)

*1. В режиме переключения (Пар. 79 = 6), переключения E и F разрешены.

*2. Если Пар. 340 = «1» «выбор режима начала установления связи» преобразователь переходит в режим управления по каналу связи с ПК при включении электропитания или перезапуске. (Обратите внимание, что значение Пар. 79 «выбор режима управления» имеет более высокий приоритет.)

<Режим начала установления связи>

Можно выбрать режим управления, устанавливаемый при включении электропитания или возобновлении работы после кратковременного пропадания электропитания.

Для выбора режима сетевого взаимодействия установите Пар. 340 значение "1".

Уставка Пар. 340	Пар. 79	Режим управления	Режим, устанавливаемый при включении электропитания или возобновлении работы после кратковременного пропадания электропитания
0 (Заводская установка)	0	Управление с пульта РУ или внешнее	Преобразователь переходит в режим внешнего управления.
	1	Управление РУ	Преобразователь переходит в режим управления от пульта РУ.
	2	Внешнее управление	Преобразователь переходит в режим внешнего управления.
	3	Комбинированное управление (с пульта РУ/внешнее)	Стартовый сигнал поступает в режиме внешнего управления, а сигнал задания рабочей частоты - от пульта управления РУ.
	4	Комбинированное управление (с пульта РУ/внешнее)	Стартовый сигнал поступает от пульта управления РУ, а сигнал задания рабочей частоты в режиме внешнего управления.
	6	Режим переключения	Переключение режима управления в процессе работы.
	7	Режим внешнего управления	MRS сигнал ВКЛ Разрешено переключение в режим управления с пульта РУ (отключение выхода при внешнем управлении)MRS сигнал ВЫКЛ Запрещено переключение в режим управления с пульта РУ
	8	Комбинированное управление (с пульта РУ/внешнее)	Сигнал X16 ВКЛ Переключение в режим внешнего управления Сигнал X16 ВЫКЛ Переключение в режим управления с пульта РУ
1	Режим сетевого (NET) взаимодействия		Преобразователь переходит в режим управления по сети. (Программное переключение необязательно.)

1) Значение Пар. 340 может быть изменено в любом режиме управления.

2) Если Пар. 79 <выбор режима управления> установлено значение "0, 2 или 6", то установленное Пар. 340 значение "1" становится действующим.

<Выбор источника команд управления>

В режиме управления по каналу связи с компьютером, управление может осуществляться сигналами с внешних источников в соответствии с установками Пар. 338 «команда управления» и Пар. 339 «команда регулирования скорости».

Выбор источника команд управления	Команда управления (Пар. 338)	0: Компьютер	0: Компьютер	1: Внешнее	1: Внешнее	Замечания		
	Команда регулирования скорости (Пар. 339)	0: Компьютер	1: Внешнее	0: Компьютер	1: Внешнее			
Фиксированные функции (Функции эквивалентные клеммам)	Команда вращения в прямом направлении (STF)	Компьютер	Компьютер	Внешнее	Внешнее			
	Команда вращения в обратном направлении (STR)	Компьютер	Компьютер	Внешнее	Внешнее			
	Сброс (RES)	Оба	Оба	Оба	Оба			
	Частота работы по каналу связи с компьютером	Компьютер	—	Компьютер	—			
	2	—	Внешнее	—	Внешнее			
4	—	Внешнее	—	Внешнее				
Функции выбора	Уставки Пар. 180 – Пар. 183	0	Команда работы на низкой скорости (RL)	Компьютер	Внешнее	Компьютер	Внешнее	Пар. 59 = 0
		1	Команда работы на средней скорости (RM)	Компьютер	Внешнее	Компьютер	Внешнее	Пар. 59 = 0
		2	Команда работы на высокой скорости (RH)	Компьютер	Внешнее	Компьютер	Внешнее	Пар. 59 = 0
		3	Выбор второй функции (RT)	Компьютер	Компьютер	Внешнее	Внешнее	
		4	Выбор 7-го ввода (AU8)	—	Оба	—	Оба	
		5	Пуск в режим "самоудержания" (STOP)	—	—	Внешнее	Внешнее	
		6	Останов вывода (MRS)	Оба	Оба	Внешнее	Внешнее	(Прим.)
		7	Вход внешнего термореле (OH)	Внешнее	Внешнее	Внешнее	Внешнее	
		8	Выбор многоскоростного (15) режима (REX)	Компьютер	Внешнее	Компьютер	Внешнее	Пар. 59 = 0
		16	Переключение управления с пульта PU на внешнее управление (X16)	Внешнее	Внешнее	Внешнее	Внешнее	
		18	Переключение между управлением векторным потоком и вольт-частотным	Компьютер	Компьютер	Внешнее	Внешнее	
Функции выбора RH, RM, RL		Удаленное задание (RH, RM, RH)	Компьютер	Внешнее	Компьютер	Внешнее	Пар. 59 = 1,2	

Внешнее : Действуют только внешние сигналы управления.

Компьютер : Действуют только программные сигналы управления.

Оба : Действуют только внешние и программные сигналы управления.

— : Не действуют внешние и программные сигналы управления.

Примечание: Если Пар. 79 = «7» (выбрано блокирование управления с пульта РУ), действует только внешнее управление независимо от значений Пар. 338 и 339.

Электродвигатель может управляться через разъем пульта управления РУ преобразователя, подключенного к компьютеру по интерфейсу RS-485.

Спецификации параметров связи

Соответствует стандарту		RS-485	
Число подключенных преобразователей		1:N (макс. 32 преобразователя)	
Скорость передачи данных к		Выбирается между 19200, 9600 и 4800бит/се	
Протокол передачи данных		Асинхронный	
Метод обмена данными		Полудуплексный	
Спецификации параметров связи	Кодировка символов	Выбирается ASCII (7 бит/8 бит)	
	Длина стопового бита	Выбирается 1 бит или 2 бит	
	Символ конца посылки	Наличие/отсутствие символов CR, LF	
	Вид контроля	Контроль четности	Выбирается между четностью/нечетностью или отсутствует
		Контрольная сумма	Присутствует
Установка времени ожидания		Устанавливается или отсутствует	

Информация о кодах данных параметров приведена в «Таблице кодов данных», в Приложении 1.

ЗАМЕЧАНИЯ

Для управления по каналу связи с ПК установите 65520 (HFFFO) в качестве значения «8888» и 65535 (HFFFF) в качестве значения «9999».

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	
117	0	0-31	
118	192	48,96, 192	
119*1	1	Длина данных 8	0, 1, 100, 101*3
		Длина данных 7	10, 11, 110, 111*3
120	2	0,1,2	
121	1	0 - 10, 9999	
122*2	9999	0,0,1 – 999,8 с, 9999	
123	9999	0 - 150, 9999	
124	1	0,1,2	
338	0	0,1	
339	0	0, 1	
340	0	0, 1	
342	0	0,1	

*1. Если было выполнено копирование значений параметров, установите значения этих параметров заново после копирования.

*2. Для установления связи, установите Пар. 122 «интервал проверки состояния связи» любое значение не равное "0".

*3. "100, 101, 110 и 111" не отображаются как диапазон значений на индикаторе модуля параметров (FR-PU04).

<Установка>

Для того чтобы установить связь между персональным компьютером и преобразователем, необходимо первоначально установить в преобразователе параметры связи. Передача данных невозможна, если первоначальная установка ошибочна или не сделана вовсе.

Примечание: После установки значений параметров всегда производите перезапуск преобразователя. После изменения вышеперечисленных параметров связи, связь не может быть установлена, пока не произведен перезапуск преобразователя.

Номер параметра	Назначение	Значение	Описание			
117	Номер станции	0-31	Задаёт номер станции для связи с персональным компьютером через разъем пульта РU. Контролируйте номер станции при подключении двух и более преобразователей к одному персональному компьютеру.			
118	Скорость передачи данных	48	4800 бит/с			
		96	9600 бит/с			
		192	19200 бит/с			
119*1	Длина слова/количество стоповых бит	8 бит данных	0	Управление по линии связи с компьютером	1	1 стоповый бит
			1		2 стоповых бита	
		7 бит	100	Режим сетевого (NET) взаимодействия	1	1 стоповый бит
			101		2 стоповых бита	
			10	Управление по линии связи с компьютером	1	1 стоповый бит
			11		2 стоповых бита	
110	Режим сетевого (NET) взаимодействия	1	1 стоповый бит			
111		2 стоповых бита				
120	Наличие/отсутствие контроля четности	0	Отсутствует			
		1	Присутствует контроль нечетности			
		2	Присутствует контроль четности			
121	Число попыток установления связи	0-10	Устанавливается допустимое число попыток повтора при обнаружении ошибки в приеме данных. Если число последовательно зафиксированных ошибок превышает заданную величину, преобразователь производит аварийный останов.			
		9999 (65535)	Если будет зафиксирована ошибка, преобразователь не будет осуществлять аварийный останов. В этом случае преобразователь может быть запрограммирован на останов сигналами по входу MRS или RESET. В случае ошибки связи (H0-H5) выдается сигнал "light fault" (LF) (незначительная ошибка). Назначьте используемую клемму с помощью любого из параметров Пар. 190 - Пар. 192 (многофункциональные выходы).			
122	Интервал проверки состояния связи	0	Нет связи.			
		0,1 – 999,8	Установка временного интервала (сек) проверки наличия связи. Если факт наличия связи не установлен за заданное время, преобразователь будет осуществлять аварийный останов.			
		9999	Приостановка проверки состояния связи.			
123	Установка времени ожидания	0 - 150	Установка времени ожидания между окончанием передачи данных преобразователю и получением ответа.			
		9999	Устанавливается в соответствии с передаваемыми данными.			

Номер параметра	Назначение	Значение	Определения данных
124	Наличие/отсутствие символов CR, LF	0	Нет CR/LF
		1	Есть CR, нет LF
		2	Есть CR/LF
338*2	Команда управления	0	Компьютер
		1	Внешнее
339*2	Команда регулирования скорости	0	Компьютер
		1	Внешнее
340*2	Выбор режима начала установления связи	0	Зависит от значения Пар. 79.
		1	Режим сетевого взаимодействия (обратите внимание, что автоматический рестарт после кратковременного пропадания электропитания запрещен.)
342*3	Запись в память E ² PROM	0	Если запись параметров осуществляется с компьютера, то значения параметров записываются в E ² PROM.
		1	Если запись параметров осуществляется с компьютера, то значения параметров записываются в память RAM.

*1. Если установлена специальная опция для осуществления взаимодействия, сетевой режим взаимодействия не может использоваться при установке Пар. 119 значения «100, 101, 110 или 111».

*2. Становится действующим, если Пар. 119 установлено значение «100, 101, 110 или 111».

*3. Если выбрана запись в память RAM, отключение питания преобразователя сбрасывает значения параметров, которые были изменены. Поэтому, при включении электропитания параметрам устанавливаются значения, сохраненные ранее в памяти EEPROM.

Если значения параметров часто изменяются, установите Пар. 342 = «1» для выбора записи в память RAM.

Уставка Пар. 342 «Выбор записи в память EEPROM» действует и при установке специальной опции для осуществления связи.

<Программирование с компьютера>

(1) Протокол обмена данными

Процесс обмена данными между компьютером и преобразователем представлен на следующем рисунке:



*1. Если преобразователь зафиксировал ошибку в принимаемых данных и должна быть произведена повторная попытка, пользовательская программа осуществляет повтор операции. Если число последовательно зафиксированных ошибок равно или превышает заданную величину параметра, преобразователь производит аварийный останов.

*2. В случае приема от компьютера сообщения об ошибке, преобразователь осуществляет повторную передачу данных (позиция 3 на рисунке). Если число последовательно зафиксированных ошибок равно или превышает заданную величину параметра, преобразователь производит аварийный останов.

(2) Наличие/отсутствие операций обмена данными и типы форматов данных

Операции обмена данными между компьютером и преобразователем, а также типы форматов данных, представлены в следующей таблице:

№	Операция	Команда запуска (RUN)	Рабочая частота	Запись значений параметров	Сброс преобразователя	Мониторинг	Чтение значения параметра	
1)	Программа пользователя посылает запрос на передачу данных в преобразователь.	A'	A (A") Прим. 1	A (A") Прим.2	A	B	B	
2)	Время обработки данных в преобразователе	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Отсутствует	Присутствует	Присутствует	
3)	Ответные данные от преобразователя (Данные 1) проверены на отсутствие ошибок	Без ошибок, запрос принят	C	C	C	Отсутствует	E, E' (E") Прим 1	E (E") Прим. 2
	С ошибкой, запрос отвергнут	D	D	D	Отсутствует	F	F	
4)	Время обработки данных компьютером	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	
5)	Ответ компьютера на ответные данные 3. (Данные 3 проверены на отсутствие ошибок)	Нет ошибок* (нет обработки преобразователем)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	G	G
	С ошибкой (Преобразователь снова передает данные 3)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	H	H	

* В запросе на передачу данных от компьютера, также требуется 10 мс или более на отправку уведомления «нет ошибки данных (ACK)». (См. стр. 170)

Примечание: 1. Установка Пар. 37 «отображение скорости» любого из значений 0,01-9998 и «1» для кода данных "HFF" изменяет формат данных на A" или E", индикацию выходной частоты на индикацию скорости, а единицу измерения на 0,001 об/мин. Если код данных FF не равен 1, единица измерения 1 об/мин и может быть использован 4-х цифровой формат данных.

2. Формат данных чтения/записи Пар. 37 «отображение скорости» всегда E"/A".

(3) Формат данных

Используется шестнадцатиричный формат представления данных.

При передаче данных между компьютером и преобразователем, шестнадцатеричные данные автоматически преобразуются в символьный формат в кодировке ASCII. 1) Типы форматов данных

(1) Запрос на передачу данных от компьютера к преобразователю

Запись данных

Формат A

*3 ENG	Номер станции преобразователя	Код команды	Время ожидания	Данные	Контрольная сумма	*4
1	2 3	4 5	6 7	8 9 10	11 12	13

Число символов

Формат A'

*3 ENG	Номер станции преобразователя	Код команды	Время ожидания	Данные	Контрольная сумма	*4
1	2 3	4 5	6 7	8	9 10	11

Число символов

Формат A''

*3 ENG	Номер станции преобразователя	Код команды	Время ожидания	Данные	Контрольная сумма	*4
1	2 3	4 5	6 7	8 9 10 11 12	13 14	15

Число символов

Формат B

*3 ENG	Номер станции преобразователя	Код команды	Время ожидания	Контрольная сумма	*4
1	2 3	4 5	6	7 8	9

Число символов

Примечание: 1. Номер преобразователя может быть установлен в диапазоне от H00 до H1F (шестнадцатиричное), т. е. от 0 до 31 (десятичное число).

2. *3 означает командный код.

3. *4 означает код CR или LF.

Когда данные передаются от компьютера к преобразователю, коды CR (возврат каретки) и LF (перевод строки) автоматически добавляются в конце каждой посылки данных некоторыми компьютерами. В этом случае, в преобразователе необходимо задать установки, соответствующие компьютеру.

Кроме того, с помощью Пар. 124 может быть выбрано наличие/отсутствие кодов CR и LF.

4. Если Пар. 123 <установка времени ожидания> не равен 9999, создайте запрос на установление связи без <времени ожидания> в формате данных.
(Количество символов уменьшается на 1.)

2) Ответные данные от преобразователя к компьютеру при операции записи данных

[прием данных без ошибок]

*3	Номер станции преобразователя	*4
ACK		

Формат C

1 2 3 4 Число символов

(обнаружена ошибка в принятых данных)

*3	Номер станции преобразователя	Код ошибки	*4
NAK			

Формат D

1 2 3 4 5 Число символов

3) Ответные данные от преобразователя к компьютеру при операции чтения данных

[прием данных без ошибок]

*3	Номер станции преобразователя	Чтение данных	*3	Контрольная сумма	*4
STX			ETX		

Формат E

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

(обнаружена ошибка в принятых данных)

*3	Номер станции преобразователя	Чтение данных	*3	Контрольная сумма	*4
STX			ETX		

Формат E'

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Формат F''

*3	Номер станции преобразователя	Код ошибки	*4
NAK			

1 2 3 4 5

Формат E"

*3 STX	Номер станции преобразователя	Чтение данных	*3 ETX	Контрольная сумма	*4
1	2 3	4 5 6 7	8 9 10	11 12	13

4) Ответные данные от компьютера к преобразователю при операции чтения данных

[прием данных без ошибок]

(обнаружена ошибка в принятых данных)

Формат G

*3 STX	Номер станции преобразователя	*4
1	2 3	4

Число символов

Формат H

*3 STX	Номер станции преобразователя	*4
1	2 3	4

Число символов

(4). Определения данных

1) Коды команд

Сигнал	Код ASCII	Описание
STX	H02	Начало текста (Начало данных)
ETX	H03	Конец текста (Конец данных)
ENQ	H05	Запрос (Запрос на установление связи)
ACK	H06	Подтверждение (При приеме данных без ошибок)
LF	HOA	Перевод строки
CR	HOD	Возврат каретки
NAK	H15	Отрицательный ответ (обнаружена ошибка данных)

2) Номер станции преобразователя

Обозначает номер преобразователя, который обменивается данными с компьютером.

3) Код команды

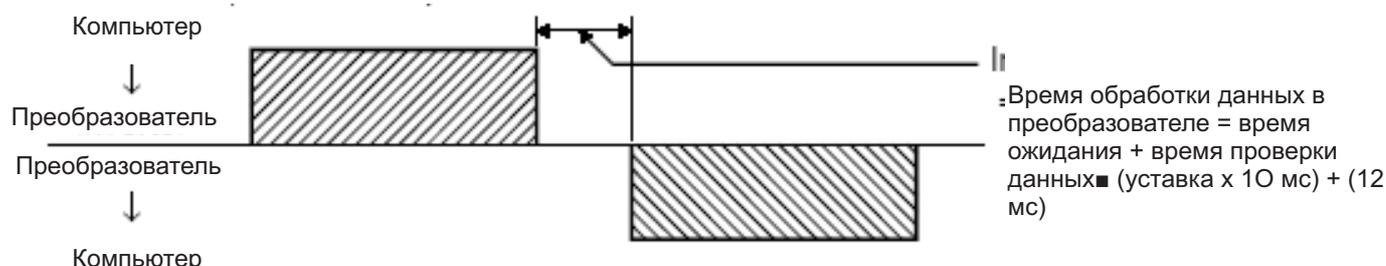
Означает характер запроса (например, управление, мониторинг), поступившего от компьютера к преобразователю. Работа преобразователя и его контроль могут осуществляться различными способами, в соответствии с кодировкой команд. (См. стр. 252)

4) Данные

Означают данные, такие как частота и параметры, которые передаются от компьютера в преобразователь и обратно. Интерпретация и диапазон значений этих данных определяются в соответствии с кодировкой команд. (См. стр. 252)

5) Время ожидания

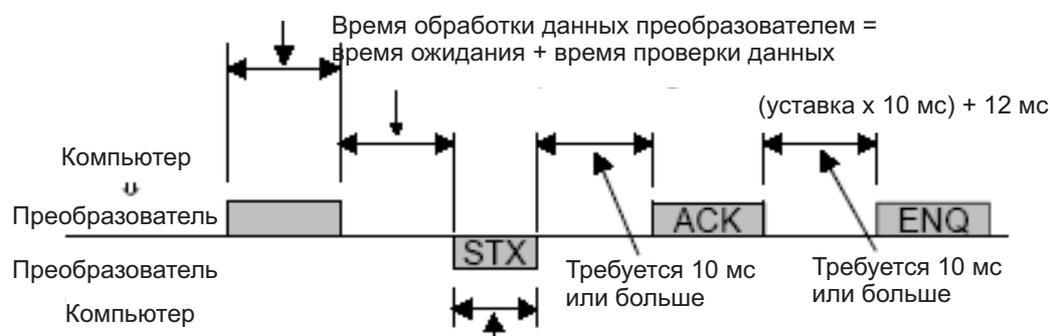
Означает время ожидания между приемом данных преобразователем от компьютера и передачей ответных данных. Установите время ожидания в соответствии с временем отклика компьютера в диапазоне от 0 до 150 мс с шагом 10 мс (например, 1 = 10 мс, 2 = 20 мс).



Примечание: Если Пар. 123 <установка времени ожидания> не равен 9999, создайте запрос на установление связи без <времени ожидания> в формате данных. (Количество символов уменьшается на 1.)

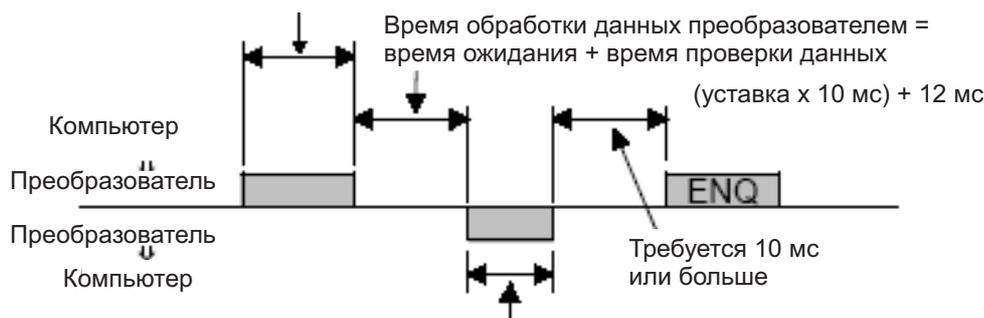
6) Время отклика

Время отправки данных (см. нижеследующее расчетное выражение)



Время отправки данных (см. нижеследующее расчетное выражение)

Время отправки данных (см. нижеследующее расчетное выражение)



Время отправки данных (см. нижеследующее расчетное выражение)

8) Код ошибки

Если в процессе приема данных преобразователем зафиксирована ошибка, код ошибки возвращается в компьютер вместе с кодом NAK (отсутствие подтверждения приема). (См. стр. 174)

Примечание: 1. Если данные от компьютера содержат ошибку, преобразователь эти данные не принимает.

2. Любой обмен данными (например, команда запуска или мониторинга) начинается с выдачи компьютером запроса на установление связи. Без получения команды от компьютера, преобразователь не отправляет в компьютер никаких данных. Следовательно, для осуществления мониторинга программа должна быть настроена так, чтобы инициировать компьютер отправить запрос на чтение данных по требованию.

3. Доступ к параметрам преобразователя со стороны компьютера определяется «зоной действия доступа к параметрам»:

		Код команды	Данные
Зона действия доступа к параметрам	Чтение	H7F	H00: Пар. 0 - Пар. 96 доступны.
	Запись	HFF	H01: Пар. 100 - Пар. 158 и Пар. 901 - Пар. 905 доступны. H02: Пар. 160 - Пар. 192 и Пар. 232 - Пар. 254 доступны. H03: Пар. 338 - Пар. 348 доступны. H05: Пар. 500 - Пар. 502 доступны. H09: Пар. 990, Пар. 991 доступны.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

 Если в преобразователе не задан временной интервал проверки связи, блокировки запрещают работу преобразователя для предотвращения аварийных ситуаций. Всегда устанавливайте временной интервал проверки связи до начала работы.

 Передача данных не начинается автоматически, а происходит только тогда, когда компьютер посылает соответствующий запрос. Если связь нарушится во время работы (например, из-за обрыва кабеля) преобразователь нельзя будет остановить. По истечению времени контроля связи преобразователь осуществляет аварийный останов (E.PUE). Отображается код (E. OPT) при переходе преобразователя в режим управления по сети. Преобразователь может быть остановлен путем подачи на него сигнала RES или выключением питания.

 Если обмен данными прекращается в случае обрыва кабеля или неисправности компьютера, преобразователь не распознает такую аварийную ситуацию. Это обязательно нужно принимать во внимание!

<Установка параметров и наборов данных>

После завершения установок значений параметров, установите коды команд и данные и начните процесс обмена данными между преобразователем и компьютером, чтобы обеспечить различные типы управления работой и мониторинг.

№	Параметр		Код команды	Описание		Число цифр данных (Код данных FF=1)																						
1	Режим управления	Чтение	H7B	Управление от пульта PU	H0001: Внешнее управление H0002: Управление по каналу связи с ПК	4 цифры																						
				Управление по сети	H0000: Управление по каналу связи с ПК H0001: Внешнее управление H0002: Управление от пульта PU																							
		Запись	HFV	Управление от пульта PU	H0001: Внешнее управление H0002: Управление по каналу связи с ПК																							
				Управление по сети	H0000: Управление по каналу связи с ПК H0001: Внешнее управление																							
2	Мониторинг	Выходная частота (скорость)	H6F	H0000-HFFFF: Выходная частота (шестнадцатеричное) в единицах по 0,01 Гц (Скорость(шестнадцатеричное) в единицах по 1 об/мин, если Пар. 37=от 1 до 9998)		4 цифры (6 цифр)																						
		Выходной ток	H70	Выходной ток (шестнадцатеричное) в единицах по 0,1 А		4 цифры																						
		Выходное напряжение	H71	Выходное напряжение (шестнадцатеричное) в единицах по 0,1 В		4 цифры																						
		Типы сбоев	От H74 до H77	H0000-HFFFF: два последних зафиксированных сбоя Пример аварийного сообщения (код команды H74) Последний сбой (H30) Предпоследний сбой (HA0) Данные о сбоях				4 цифры																				
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">B15</td> <td style="text-align: center;">B8b7</td> <td style="text-align: center;">B0</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">(H30)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(Ha0)</td> </tr> </table>					B15	B8b7	B0			0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	(H30)			(Ha0)	
				B15	B8b7	B0																						
				0	0	1	0		0																			
				0	0	1	0		0																			
				(H30)			(Ha0)																					
				Данные	Описание	Данные	Описание																					
H00	Нет сбоя			H70	BE																							
H10	OC1			H80	GF																							
H11	OC2	H81	LF																									
H12	OC3	H90	OHT																									
H20	OV1	HA0	OPT																									
H21	OV2	HBO	PE																									
H22	OV3	HB1	PUE																									
H30	THT	HB2	RET																									
H31	TNM	HF3	E. 3																									
H40	FIN	HF6	E. 6																									
H60	OLT	HF7	E. 7																									

№	Параметр	Код команды	Описание	Число цифр данных (Код данных FF=1)
3	Команда запуска	HFA	<p style="text-align: center;"> B7 B0 0000000010 (для примера 1) [пример 1] H02 – вращение в прямом направлении [пример 2] H00 - стоп b0: выбор ввода тока (AU) b1: вращение вперед (STF) b2: вращение назад (STR) b3: низкая скорость (RL)* b4: средняя скорость (RM)* b5: высокая скорость (RH)* b6: выбор вторых параметров (RT) b7: отключение выхода (MRS)* * Назначить функции клеммам можно с помощью Пар. 180-183. (См. стр. 194) (Примечание) b0 и b3 можно установить b7 только в сетевом режиме взаимодействия (Пар. 119 = «100, 101, 110 или 111») </p>	2 цифры
4		H7A	<p style="text-align: center;"> B7 B0 0000000010 (для примера 1) [пример 1] H02 – При вращении в прямом направлении [пример 2] H80 – остановка из-за сбоя b0: преобразователь работает (RUN) b1 – вращение в прямом направлении b2 – вращение в обратном направлении b3 – сигнал «частота обработки» (SU) b4 – перегрузка (OL) b5 ----- b6 – выход «контроль частоты» (FU) b7 - срабатывание аварийной сигнализации </p>	2 цифры
5	Чтение частоты задания (EEPROM)	H6E	Чтение частоты задания (EEPROM или RAM)	4 цифры (6 цифр)
	Чтение частоты задания (RAM)	H6D	H0000-H9C40: с шагом 0,01 Гц (шестнадцатиричное)	
	Запись частоты задания (EEPROM)	HEE	H0000-H9C40: с шагом 0,01 Гц (шестнадцатиричное) (0-400 Гц)	
	Запись частоты задания (RAM)	HED	Для последовательного изменения частоты задания записывайте данные в память RAM преобразователя. (Код команды: HED)	
6	Сброс преобразователя	HFD	<p style="text-align: center;">H9696: Сброс преобразователя.</p> Поскольку преобразователь сбрасывается при начале установления связи с компьютером, преобразователь не может послать ответные данные компьютеру.	4 цифры

№	Параметр	Код команды	Описание	Число цифр данных (Код данных FF=1)					
7	Групповой сброс кодов сбоев	HФ4	H9696: Очистка журнала сообщений о сбоях	4 цифры					
8	Сброс значений всех параметров	HFC	Значения параметров инициализируются к заводской установке	4 цифры					
			В зависимости от данных возможно четыре различных операции сброса						
			<table border="1"> <tr> <td>Пар./Данные</td> <td>Пар. связи</td> <td>Калибровка</td> <td>Другие Пар.</td> <td>HEC, HFF</td> </tr> </table> <p>Когда выполняется сброс значений всех параметров командой H9696 или H9966, значения параметров, относящихся к связи с компьютером, также инициализируются к заводским установкам. При возобновлении работы эти параметры следует установить заново. Значение Пар. 75 не сбрасывается.</p>	Пар./Данные	Пар. связи	Калибровка	Другие Пар.	HEC, HFF	
Пар./Данные	Пар. связи	Калибровка	Другие Пар.	HEC, HFF					
9	Запись значений параметров	H80- HFD	Руководствуйтесь «Таблицей кодов данных» (стр. 252) для записи и/или чтения значений параметров.	4 цифры					
10	Чтение значения параметра	H00- H7B							
11	Зона действия доступа к параметрам	Чтение	H7F	<p>H00 - H6C и H80 – HEC значения параметров изменяются.</p> <p>H00: Значения Пар. 0 - Пар. 96 доступны. H01: Значения Пар. 117 - Пар. 158 и Пар. 901 - Пар. 905 доступны. H02: Значения Пар. 160 - Пар. 192 и Пар. 232 - Пар. 254 доступны. H03: Значения Пар. 338 - Пар. 340 доступны. (Если Пар. 119 установлено значение "100, 101, 110 или 111" или установлена специальная опция для осуществления связи.) Значение Пар. 342 доступно Значения Пар. 345 - Пар. 348 доступны (установлена опция FR-E5ND). H05: Значения Пар. 500 - Пар. 502 доступны, (установлена опция связи)</p>	2 цифры				
		Запись	HFF						
12	Изменение второго параметра (Код HFF=1)	Чтение	H6C	<p>При установке параметров смещения/диапазона (код данных от H5E до H6A, от HDE до HED) H00: Смещение/диапазон H01: Аналоговый H02: Аналоговое значение на клемме</p>	2 цифры				
		Запись	HEC						

ЗАМЕЧАНИЯ

Для кодов команд HFF, HEC их уставки сохраняются с момента записи, но сбрасываются в ноль при сбросе преобразователя или сбросе значений всех параметров.

<Список кодов ошибок>

В случае обнаружения ошибки при любой передаче данных от компьютера, отображается соответствующий код ошибки из нижеследующей таблицы.

Код ошибки	Параметр	Назначение	Действие преобразователя
HO	Ошибка связи с компьютером (ошибка NAK)	Число последовательно зафиксированных ошибок при запросе на передачу данных от компьютера больше допустимого числа попыток повтора.	Осуществляет аварийный останов (E.PUE (E.OPT отображается в режиме сетевого взаимодействия), если количество последовательно зафиксированных ошибок превысило число допустимых повторов.
H1	Ошибка четности	Нарушен контроль четности / нечетности в принятых данных.	
H2	Ошибка в контрольной сумме	Подсчитанная преобразователем контрольная сумма не совпадает с контрольной суммой, принятой от компьютера.	
H3	Ошибка протокола	Принятые преобразователем данные не соответствуют протоколу обмена, либо данные приняты не полностью за отведенный период времени, либо наличие или отсутствие CR/LF не соответствует установленному параметру.	
H4	Ошибка кадра	Число стоповых бит не соответствует заданной при инициализации.	
H5	Ошибка переполнения	Новые данные посланы компьютером до того, как преобразователь закончил прием предыдущих данных.	
H6	-----	-----	
H7	Ошибочный символ	Принят недопустимый символ (отличный от 0 до 9, от A до F, управляющего кода).	Не принимает данные, но неосуществляет аварийного останова.
H8	-----	-----	
H9	-----	-----	
HA	Ошибка режима	Попытка записи параметра, когда преобразователь находится не в режиме управления от компьютера или когда он занят выполнением какой либо операции.	Не принимает данные, но неосуществляет аварийного останова.
HB	Неверный код команды	Команда с указанным кодом не существует.	
HC	Ошибка диапазона значений	Для записи значения параметра указаны недопустимые данные, например, при установке частоты и т.д.	
HD	-----	-----	-----
HE	-----	-----	-----
HF	-----	-----	-----

(5) Спецификация на обмен данных через интерфейс RS-485

Местоположение управления	Параметр	Режим управления		
		Управление PU	Внешнее управление	Управление по каналу связи с ПК (режим работы в сети)
Пользовательская программа на компьютере через разъем пульта PU (Если Пар. 119 установлено значение «0, 1, 10 или 11»)	Команда запуска (СТАРТ (RUN))	Разрешено	Запрещено	Запрещено
	Задание рабочей частоты	Разрешено	Разрешено (Комбинированное управление)	Запрещено
	Мониторинг	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Запись значения параметра	Разрешено (*4)	Запрещено	Запрещено
	Чтение значения параметра	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Сброс преобразователя	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Команда останова (СТОП)	Разрешено	Разрешено (*3)	Разрешено (*3)
Пользовательская программа на компьютере через разъем пульта PU (Если Пар. 119 установлено значение «100, 101, 110 или 111»)	Команда запуска (СТАРТ (RUN))	Запрещено	Запрещено	Разрешено (*1)
	Задание рабочей частоты	Запрещено	Запрещено	Разрешено (*1)
	Мониторинг	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Запись значения параметра	Запрещено	Запрещено	Разрешено (*4)
	Чтение значения параметра	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Сброс преобразователя	Запрещено	Запрещено	Разрешено (*2)
	Команда останова (СТОП)	Запрещено	Запрещено	Разрешено
Внешняя клемма цепи управления	Сброс преобразователя	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Команда запуска (СТАРТ (RUN))	Запрещено	Разрешено	Разрешено (*1)
	Задание рабочей частоты	Запрещено	Разрешено	Разрешено (*1)

*1. Как установлено в Пар. 338 «запись команды управления» и Пар. 339 «запись команды регулирования скорости». (См. стр. 159)

*2. В случае неисправности линии связи RS-485, преобразователь не может быть перезапущен с компьютера.

*3. Как установлено в Пар. 75 «Выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом PU, нажатии кнопки STOP»

*4. Как установлено в Пар. 77 "Защита от несанкционированного изменения уставок параметров".

(6) Действия при возникновении сбоя

Место сбоя	Описание		Режим управления		
			Управление через разъем пульта РУ	Внешнее управление	Управление по каналу связи с ПК (режим работы в сети)
Сбой в преобразователе	Работа преобразователя		Стоп	Стоп	Стоп
	Связь	Разъем пульта управления РУ	Продолжение работы	Продолжение работы	Продолжение работы
Ошибка связи при обмене данными через разъем РУ	Работа преобразователя		Останов/Продолжение работы (*3)	Продолжение работы	Останов/Продолжение работы (*3)
	Связь	Разъем пульта управления РУ	Стоп	Стоп	Стоп

*3: Может быть выбрано путем установки соответствующего параметра (останов при заводской установке).

(7) Ошибка передачи данных

Место сбоя	Сообщение об ошибке	Замечания
Ошибка связи при обмене данными через разъем РУ	Не отображается	Код ошибки E.PUE (E. OPT отображается при работе в режим управления по сети).

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

Пар. 128 <Выбор ПИД - регулирования>

Пар. 129 <Коэффициент усиления ПИД>

Пар. 130 <Время интегрирования ПИД>

Пар. 131 «Верхний предел»

Пар. 132 «нижний предел»

Пар. 133 «Уставка ПИД действия для пультa РУ»

Пар. 134 <Время дифференцирования ПИД>

Связанные параметры

Пар. 73 <Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В>

Пар. 79 <Выбор режима управления>

Пар.180 – 183 (выбор функции входа)

Пар. 191 – 192 (выбор функции выхода)

Пар. 902 - 905 <смещения и усиления сигналов напряжения (тока) задания частоты>

Преобразователь может быть использован для регулирования процесса, например расхода, объема воздуха или давления.

В качестве задающего сигнала используется сигнал напряжения (0 - +/-5В/0 - +/-10В) или значение параметра 133. В качестве сигнала обратной связи для ПИД-регулирования используется сигнал постоянного тока 4 – 20 мА.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
128	0	0, 20, 21	
129	100%	0,1 - 1000%, 9999	9999: Нет пропорционального регулирования
130	1с	0,1 – 3600с, 9999	9999: Нет интегрального регулирования
131	9999	0 - 100%, 9999	9999: Функция не работает
132	9999	0 - 100%, 9999	9999: Функция не работает
133	0%	0 – 100%	
134	9999	0,01 – 10,00с, 9999	9999: Нет дифференциального регулирования

<Установка>

(1) Основная конфигурация ПИД-регулирования



Кр: константа пропорциональности
 Тi: время интегрирования S: оператор Тd: время дифференцирования

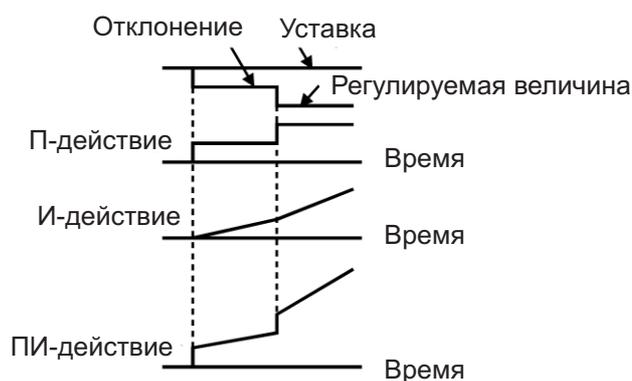
(2) Обзор ПИД-регулирования

1) ПИ-регулирование

Комбинация пропорционального регулирования (P) и интегрального регулирования (I) для формирования значения регулируемой величины в ответ на отклонение и изменения со временем.

[Пример работы для ступенчатых изменений регулируемой величины]

Примечание: Сигнал ПИ-регулятора является суммой пропорциональной и интегральной составляющих

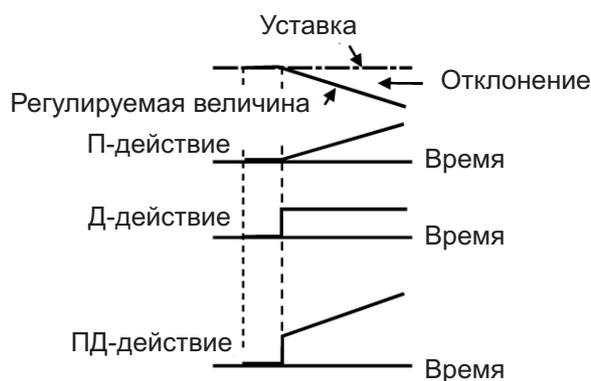


2) ПД-регулирование

Комбинация пропорционального регулирования (P) и дифференциального регулирования (D) для формирования значения регулируемой величины в ответ на отклонение скорости для улучшения переходной характеристики.

[Пример работы для пропорциональных изменений регулируемой величины]

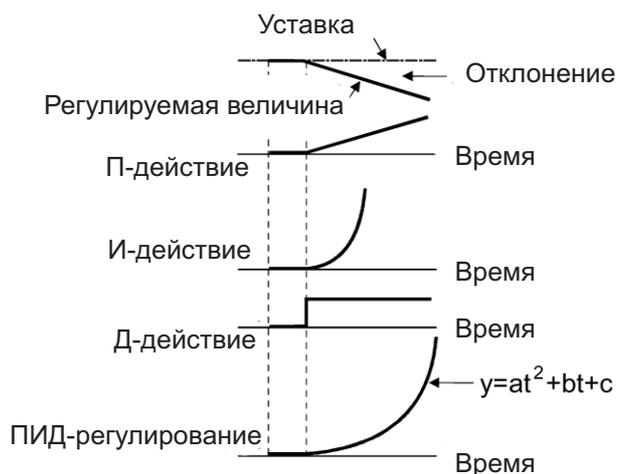
Примечание: Сигнал ПД-регулятора является суммой пропорциональной P и дифференциальной D составляющих.



3) ПИД-регулирование

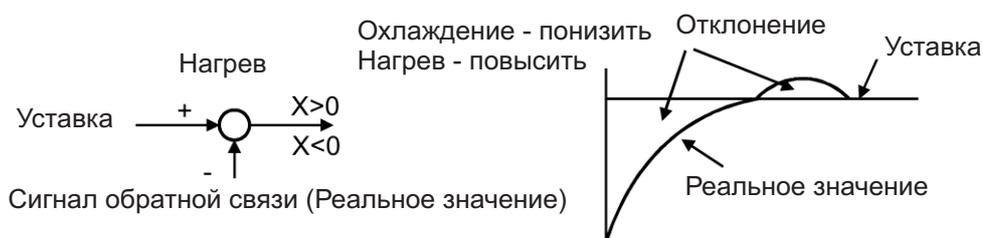
ПИ и ПД регулирования комбинируются для использования преимуществ обоих способов регулирования.

Примечание: Сигнал ПИД-регулятора является суммой пропорциональной P, интегральной I и дифференциальной D составляющих.



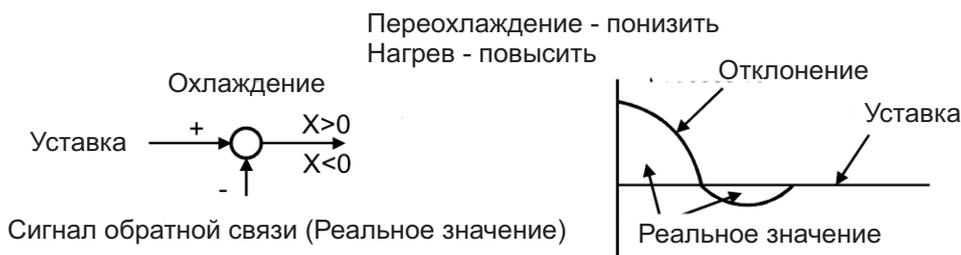
4) Обратное действие

Увеличивает значение регулируемой величины (выходной частоты), если отклонение X (уставка – реальное значение) положительно и уменьшает значение регулируемой величины, если отклонение отрицательно.



5) Прямое действие

Увеличивает значение регулируемой величины (выходной частоты), если отклонение X (уставка – реальное значение) отрицательно и уменьшает значение регулируемой величины, если отклонение положительно.



Связь между отклонением и регулируемой величиной (выходной частотой)

	Отклонение	
	Положительное	Отрицательное
Обратное действие	↗	↘
Прямое действие	↘	↗

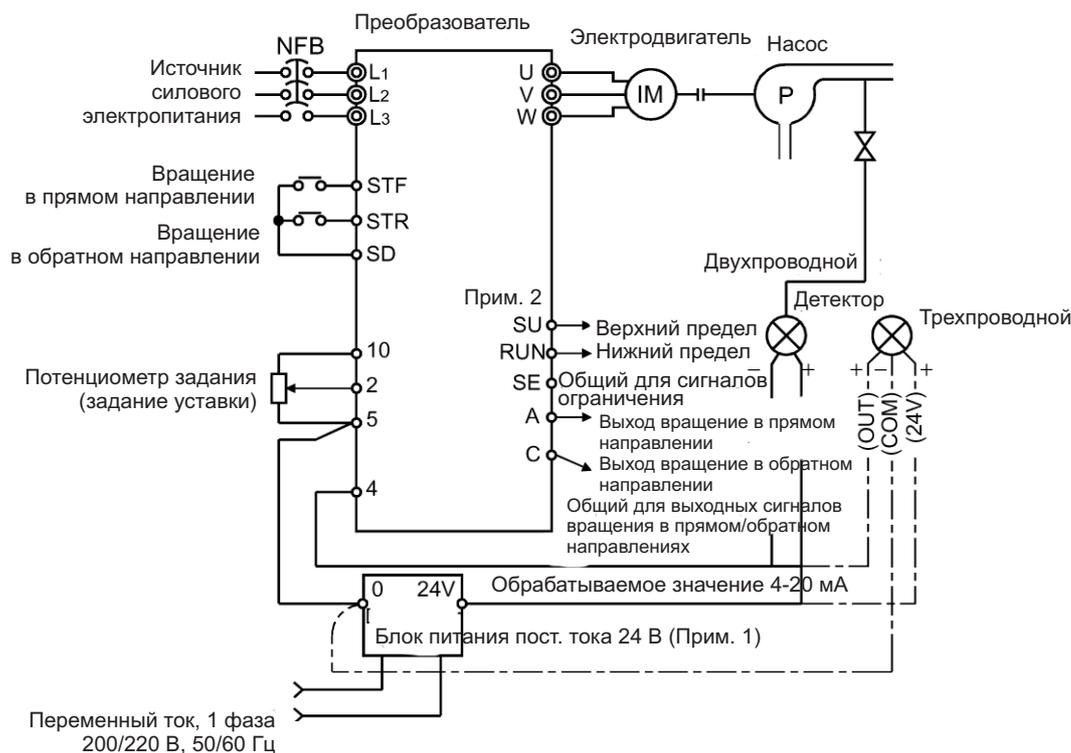
(3) Пример подключения

Пар. 128 = 20

Пар. 190 = 14

Пар. 191 = 15

Пар. 192 = 16



Примечание:

1. Блок электропитания должен быть выбран в соответствии с характеристиками питания используемого детектора.
2. Используемые клеммы выходных сигналов определяются значениями параметров 190 - 192.

(4) Входные и выходные сигналы

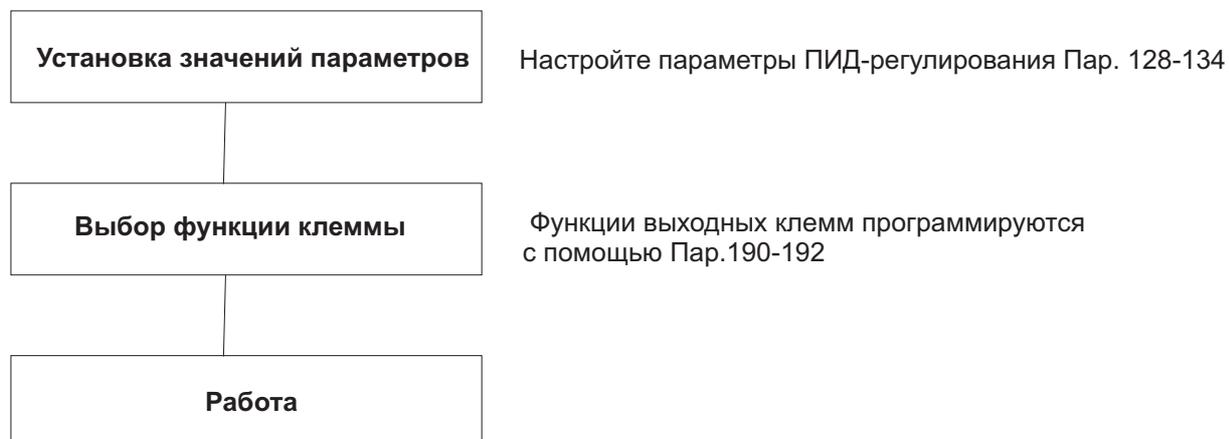
Сигнал	Используемая клемма	Функция	Описание
Вход	2	Ввод уставки	Ввод уставки для ПИД регулирования.
	4	Ввод реального значения	Подача сигнала 4-20 мА пост. тока реального значения от детектора.
Выход	FUP	Вывод верхнего предела	Выход для индикации того, что значение регулируемого параметра превысило верхний предел.
	FDN	Вывод нижнего предела	Выход для индикации того, что значение регулируемого параметра вышло за нижний предел.
	RL	Выход вращения в прямом (обратном) направлении	Высокий уровень на выходе означает, что на выходе модуля параметров индикация вращения в прямом направлении (FWD), а низкий уровень – для индикации вращения в обратном направлении (REV) или останова (STOP (СТОП)).

Подайте сигнал задания уставки на клеммы 2-5 преобразователя или установите Пар. 133 и подайте реальное значение величины на клеммы 4-5 преобразователя. При этом установите Пар. 128 значение «20 или 21».

Параметр	Вход	Описание	
Уставка	Между клеммами 2-5	Установите:0 В соответствует 0% и 5 В соответствует 100%	Когда Пар. 73 установлено одно из значений «0 или 10», то амплитуда сигнала на клемме 2 составляет 5 В.
		Установите:0 В соответствует 0% и 10 В соответствует 100%	Когда Пар. 73 установлено одно из значений «1 или 11», то амплитуда сигнала на клемме 2 составляет 10 В
	Пар. 133	Установите Пар. 133 значение уставки в %.	
Реальное значение	Между клеммами 4-5	(Реальное значение 4 мА пост. тока соответствует 0%, а 20 мА пост. тока соответствует 100%.)	

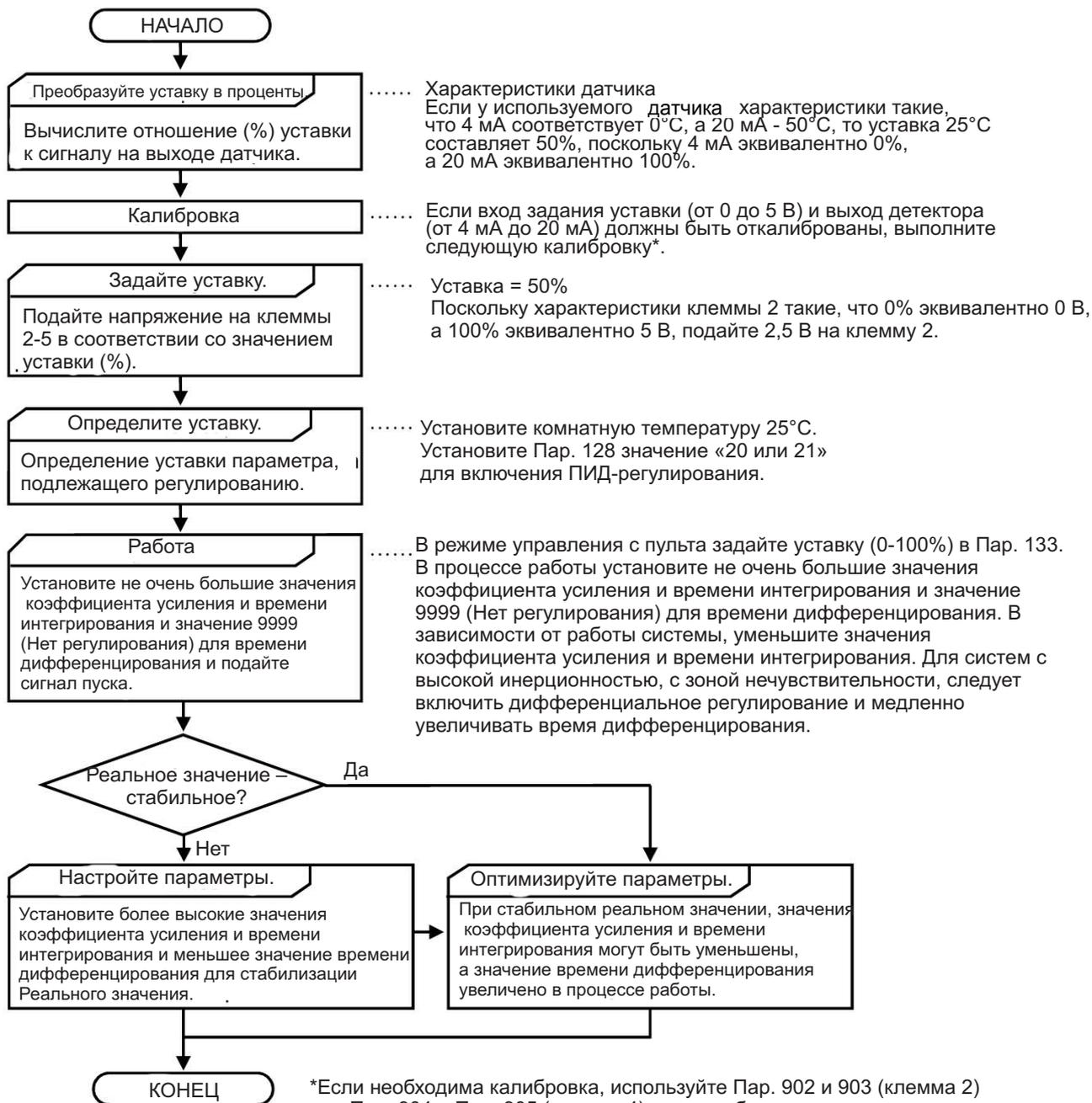
(5). Установка параметров

Номер параметра	Значение	Название	Описание	
128	0	Выбор ПИД регулирования	Нет ПИД-регулирования	
	20		Для нагрева, контроля давления и т.д.	Обратное ПИД-регулирование
	21		Для охлаждения и т.д.	Прямое ПИД-регулирование
129	0,1 - 1000%	Коэффициент усиления ПИД	Если коэффициент усиления пропорциональной составляющей невысок (значение параметра мало), то значение регулируемой величины сильно изменяется при небольшом изменении реального значения. Поэтому, при невысоком коэффициенте усиления, чувствительность повышается (коэффициент), но ухудшается стабильность, например, возникает перерегулирование. Коэффициент $K = 1/\text{относительный диапазон}$	
	9999		Нет пропорционального регулирования	
130	0,1 - 3600 с	Время интегрирования ПИД	Время, требуемое для интегрального (И) регулирования, чтобы получить такое же значение регулируемого параметра, как и для пропорционального (П) регулирования. При уменьшении времени интегрирования, значение уставки достигается быстрее, но возникновение перерегулирования более вероятно.	
	9999		Нет интегрального регулирования	
131	0 - 100%	Верхний предел	Установите верхний предел. Если значение, поступающее по цепи обратной связи, превысило верхний предел, то выводится сигнал FUP. (Реальное значение 4 мА соответствует 0%, а 20 мА соответствует 100%.)	
	9999		Нет функции	
132	0 - 100%	Нижний предел	Установите нижний предел. Если значение, поступающее по цепи обратной связи, ниже нижнего предела, то выводится сигнал FDN. (Реальное значение 4 мА соответствует 0%, а 20 мА соответствует 100%.)	
	9999		Нет функции	
133	0 – 100%	Уставка ПИД действия с пульта РУ	Действует только для команды пульта РУ в режиме управления с пульта или при комбинированном управлении внешнее/пульт РУ. При внешнем управлении, уставка задается сигналом напряжения на клеммы 2-5. (Значение Пар. 902 соответствует 0%, а Пар. 903 соответствует 100%.)	
134	0,01 - 10,00 с	Время дифференцирования ПИД	Время, требуемое для дифференциального (Д) регулирования, чтобы получить такое же значение регулируемого параметра, как и для пропорционального (П) регулирования. Увеличение времени дифференцирования приводит к увеличению отклика на изменение отклонения.	
	9999		Нет дифференциального регулирования	

(6) Процедура настройки

(7) Пример калибровки

(Датчик температуры (4 мА - 0°C, 20 мА - 50°C) используется для поддержания температуры 25 С° при помощи ПИД-регулирования. Уставка задается подачей сигнала на клеммы преобразователя 2-5 (0-5 В).)



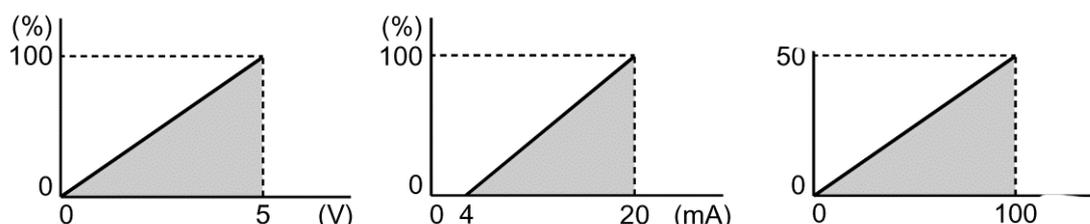
<Калибровка ввода уставки>

1. Подайте входное напряжение (например, 0 В) задания уставки 0% на клеммы 2-5.
2. Осуществите калибровку, используя Пар. 902. При этом, задайте частоту, которая будет на выходе преобразователя при отклонении 0% (например, 0 Гц).
3. Подайте входное напряжение (например, 5 В) задания уставки 100% на клеммы 2-5.
4. Осуществите калибровку, используя Пар. 903. При этом, задайте частоту, которая будет на выходе преобразователя при отклонении 100% (например, 50 Гц).

<Калибровка выхода датчика>

1. Подайте выходной ток (например, 4 мА) уставки датчика 0% на клеммы 4-5.
2. Осуществите калибровку, используя Пар. 904.
3. Подайте выходной ток (например, 20 мА) уставки датчика 100% на клеммы 4-5.
4. Осуществите калибровку, используя Пар. 905.

Примечание: Частоты, устанавливаемые в Пар. 904 и Пар. 905, должны быть такими же, как в Пар. 902 и Пар. 903. Результаты описанной выше калибровки приведены ниже.



- Примечание:
1. Если подан сигнал (RH, RM, RL) переключения в многоскоростной режим или JOG сигнал режима JOG управления, ПИД-регулирование останавливается и включается многоскоростной режим или режим JOG.
 2. Изменение функций выходов с помощью Пар. 190 - 192 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.
 3. Если выбрано ПИД-регулирование, минимальная частота соответствует установке Пар. 902, а максимальная - установке Пар. 903.
(Так же действительны установки Пар. 1 «максимальная частота» и Пар. 2 «минимальная частота»)

4.2.38 Функция контроля выходного тока (Пар. 150, 151)

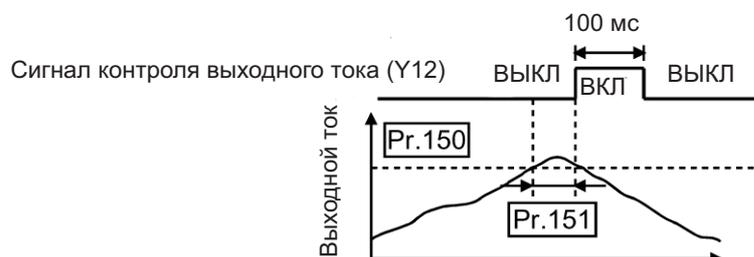
Пар. 150 «Контроль у ровня выходного тока»

Пар. 151 <Время контроля превышения заданного выходного тока>

Связанные параметры
Пар. 190 – 192 (выбор функции выхода)

Если выходной ток превышает значение Пар. 150 в течение периода работы преобразователя, большего значения времени, заданного Пар. 151, на выходе преобразователя «открытый коллектор» выдается сигнал (Y12) контроля выходного тока. (Используйте любой из Пар. 190-192, чтобы выбрать клемму для вывода сигнала Y12.)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
150	150%	0 – 200,0%
151	0	0 - 10 с



<Установка>

Установите значение параметров руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Описание
150	Установите контрольный уровень выходного тока. Номинальный ток преобразователя соответствует 100%.
151	Установите контрольное время для выходного тока. Установите период времени, за который выходной ток достигает или превышает значение Пар. 150 и выводится сигнал (Y12) контроля выходного тока.

- Примечание:
1. После включения, в результате достижения или превышения выходным током заданного контрольного уровня, сигнал Y12 контроля выходного тока удерживается на выходе не менее 100 мс.
 2. Эта функция действует также во время автономной автонастройки.
 3. Изменение функций выходов с помощью Пар. 190 - 192 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

4.2.39 Контроль нулевого тока (Пар. 152, 153)

Пар. 152 «уровень определения нулевого тока»

Пар. 153 «время определения нулевого тока»

Связанные параметры
Пар.190 – 192
(выбор функции выхода)

Если выходной ток преобразователя падает до нуля, то крутящий момент не создается. Это может привести к аварии, например, падению под действием силы тяжести, когда преобразователь используется в вертикальных подъемных механизмах.

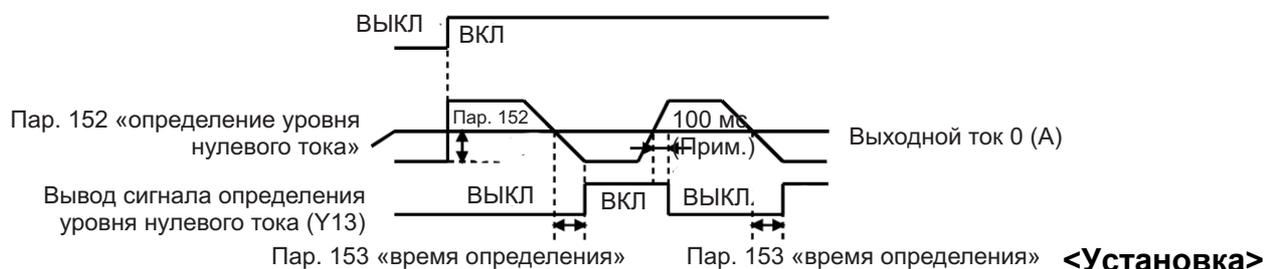
Чтобы предотвратить такую аварию, сигнал выходного «нулевого» тока может быть подан преобразователем для включения механического тормоза, если выходной ток падает до «нуля».

Если выходной ток сохраняется на уровне ниже значения Пар. 152 в течение периода работы преобразователя, большего значения времени, заданного Пар. 153, на выходной клемме преобразователя «открытый коллектор» выдается сигнал (Y13) определения «нулевого» тока.

(Используйте любой из Пар. 190-192, чтобы выбрать клемму для вывода сигнала Y13.)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
152	5,0%	0 - 200,0%
153	0,5 s	0,05 - 1 с

Сигнал пуска



Установите значение параметров руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Описание
152	Установите уровень определения нулевого тока. Установите величину в процентах от номинального тока для определения нулевого тока.
153	Установите время определения нулевого тока. Установите период времени, за который выходной ток достигает или падает ниже значения Пар. 152 и выводится сигнал (Y13) контроля нулевого тока.

Примечание:

1. Если ток падает ниже предустановленного контрольного уровня, но временной критерий не удовлетворяется, сигнал определения нулевого тока удерживается в течение примерно 100 мс.
2. Эта функция действует также во время автономной автонастройки.
3. Изменение функций выходов с помощью Пар. 190 - 192 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

 Уровень определения нулевого тока не должен быть слишком высоким, а время определения нулевого тока не должно быть слишком большим. В противном случае, контрольный сигнал может быть не выдан при отсутствии генерации крутящего момента на низком уровне тока.

 Для предотвращения возникновения аварийных ситуаций при использовании сигнала определения нулевого тока, устанавливайте надежный резервный аварийный тормоз.

4.2.40 Функция предотвращения опрокидывания электродвигателя и функция токоограничения (Пар. 156)

Пар. 156 <Выбор функционирования функции токоограничения>

Связанные параметры

Пар. 22 <Уровень тока для функции токоограничения>

Пар. 23 «Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости»

Можно задать установки, запрещающие токоограничение из-за перегрузки по току и запрещающие отключение преобразователя из-за перегрузки по току в случае значительного увеличения тока, обусловленного внезапным изменением нагрузки или ВКЛ-ВЫКЛ выхода преобразователя (для запрещения быстрого токоограничения).

Предотвращение останова двигателя

Если величина тока превысила предельное значение, выходная частота преобразователя автоматически изменяется для уменьшения тока.

Функция быстрого токоограничения

Если величина тока превысила предельное значение, выход преобразователя отключается для предотвращения перегрузки по току.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
156	0	0-31, 100

<Установка>

Установите значение параметра, руководствуясь нижеследующими таблицами.

Уставка Пар. 156	Быстрое токоограничения O: Действует • : Не действует	Выбор функционирования функции предотвращения опрокидывания O: Действует • : Не действует			Вывод сигнала OL O: Работа продолжается • : Работа останавливается (Прим. 1)	
		Разгон	Постоянная скорость	Торможение		
0	O	O	O	O	O	
1	•	O	O	O	O	
2	O	•	O	O	O	
3	•	•	O	O	O	
4	O	O	•	O	O	
5	•	O	•	O	O	
6	O	•	•	O	O	
7	•	•	•	O	O	
8	O	O	O			
9	•	O	O			
10	O	•	O			
11	•	•	O			
12	O	O	•			
13	•	O	•			
14	O	•	•			
15	•	•	•	4		
16	O	O	O	O		
17	•	O	O	O		
18	O	•	O	O		
19	•	•	O	O		
20	O	O	•	O		
21	•	O	•	O		
22	O	•	•	O		
23	•	•	•	O		
24	O	O	O			
25	•	O	O			
26	O	•	O			
27	•	•	O			
28	O	O	•			
29	•	O	•			
30	O	•	•			
31	•	•	•			
100	двигательный режим	O	O	O	O	O
	генераторный режим	•	•	•	•	O

- Примечание 1: Если выбрано «Не продолжать работу при выводе сигнала OL», отображается код аварии «E.OLT» (остановлен функцией токоограничения) и работа прекращается. (Отображение аварийного останова «E.OLT»)
- 2: Если нагрузка слишком велика, подъем предопределен, или время разгона/торможения слишком мало, может сработать функция токоограничения и электродвигатель не остановится за предустановленное время разгона/торможения. Поэтому, установите оптимальные значения Пар. 156 и уровня тока для функции токоограничения.
- 3: Для вертикальных подъемных механизмов задавайте такие уставки, чтобы функция быстрого токоограничения не срабатывала. Крутящий момент может быть недостаточным, что приведет к падению под действием силы тяжести.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

 Всегда выполняйте пробное включение.

Действие функции токоограничения во время ускорения может увеличить время разгона.

Действие функции токоограничения на постоянной скорости может неожиданно изменять выходную частоту.

Действие функции токоограничения во время торможения может увеличить время останова, что приведет к увеличению тормозного пути.

Пар. 158 => см. Пар. 52.

4.2.41 Выбор группы пользователя (Пар.180, Пар. 173 - 176)

Пар. 160 <Выбор чтения групп пользователя>

Пар. 173 «Регистрация группы 1 пользователя»

Пар. 174 «Удаление группы 1 пользователя»

Пар. 175 «Регистрация группы 2 пользователя»

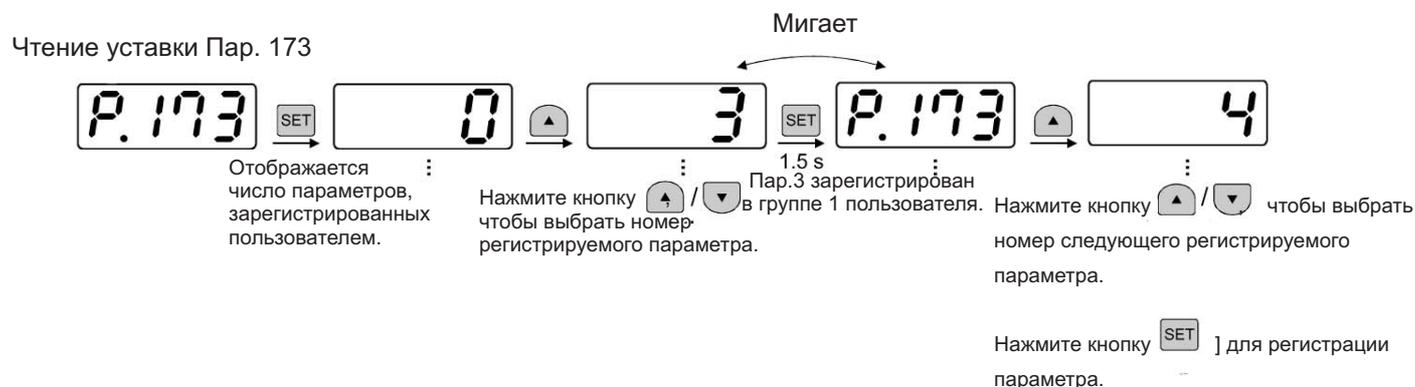
Пар. 176 «Удаление группы 2 пользователя»

Из всех существующих параметров, всего 32 могут быть зарегистрированы в двух различных группах пользователя. Только зарегистрированные параметры могут быть прочитаны и записаны. Значения остальных параметров не могут быть прочитаны.

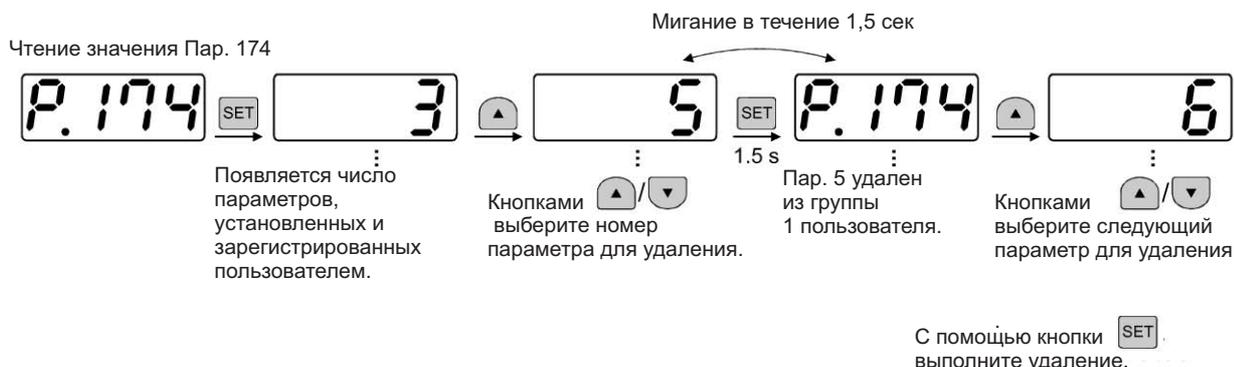
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
160	0	0, 1, 10, 11	
173	0	0 - 999	
174	0	0 - 999, 9999	9999: Удаление группы
175	0	0 - 999	
176	0	0 - 999, 9999	9999: Удаление группы

<Примеры установки с помощью пульта управления (FR-PA02-02)>

(1) Регистрация параметра в группе пользователя (Регистрация Пар. 3 в группе пользователя 1)



(2) Удаление параметра из группы пользователя (Удаление Пар. 5 из группы пользователя 1)



(3) Установкой требуемого значения Пар. 160, группа (-ы) пользователя становится активной или неактивной.

Уставка Пар. 160	Описание
0	Чтение значений параметров
1	Чтение параметров группы 1 пользователя
10	Чтение параметров группы 2 пользователя
11	Чтение параметров групп 1 и 2 пользователя

Примечание:

1. Значения Пар. 77, 160 и Пар. 991 могут всегда быть прочитаны, независимо от установки группы пользователя.
2. Читаемое значение Пар. 173 или 174 показывает число параметров зарегистрированных в группе пользователя 1, а читаемое значение Пар. 175 или 176 показывает число параметров зарегистрированных в группе пользователя 2.
3. «0» установленный во второй цифре уставки Пар. 160 из двух цифр не отображается. Однако, «0» отображается, если установлен только в первой цифре.
4. Если значение 9999 установлено в Пар. 174 или 176, параметры, зарегистрированные в соответствующей группе пользователя, удаляются целой группой.

4.2.42. Сброс счетчика времени наработки на электродвигатель (Пар. 171)

Пар. 171 «Сброс счетчика времени наработки на электродвигатель»

Связанные параметры
Пар. 52 <Выбор режима отображения данных на главном индикаторе пульта РУ/панели управления>

Можно сбросить показание счетчика времени наработки на электродвигатель, выбранного установкой Пар. 52 значения «23».

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
171	0	0

<Установка>

Установка этому параметру значения «0» сбрасывает счетчик времени наработки на электродвигатель.

Пар. 173 – 176 => см. Пар. 160.

4.2.43 Выбор функций входов (Пар.180 – 183)

Пар. 180 «Выбор функции входа RL»

Пар. 181 «Выбор функции входа RM»

Пар. 182 «Выбор функции входа RH»

Пар. 183 «Выбор функции входа MRS»

Используйте эти параметры для выбора/изменения функций входных клемм.

Номер параметра	Обозначение клеммы	Заводская установка	Заводская установка функции входа	Диапазон значений
180	RL	0	Команда работы на низкой скорости (RL)	0-8, 16, 18
181	RM	1	Команда работы на средней скорости (RM)	0-8, 16, 18
182	RH	2	Команда работы на высокой скорости (RH)	0-8, 16, 18
183	MRS	6	Отключение выхода (MRS)	0-8, 16, 18

<Установка>

Установите значения параметров руководствуясь нижеследующей таблицей:

Значение	Название сигнала	Функция	Связанные параметры	
0	RL	Пар. 59 = 0	Команда работы на низкой скорости	Пар. 4 - Пар. 6 Пар. 24 - Пар. 27 Пар. 232 - Пар. 239
		Пар. 59= 1,2 *	Удаленное задание (сброс установок)	Пар. 59
1	RM	Пар. 59 = 0	Команда работы на средней скорости	Пар. 4 - Пар. 6, Пар. 24 - Пар. 27, Пар. 232 - Пар. 239
		Пар. 59= 1,2 *	Удаленное задание (торможение)	Пар. 59
2	RH	Пар. 59 = 0	Команда работы на высокой скорости	Пар. 4 - Пар. 6, Пар. 24 - Пар. 27, Пар. 232 - Пар. 239
		Пар. 59 = 1, 2 *	Удаленное задание (разгон)	Пар. 59
3	RT	Выбор второй функции	Пар. 44 - Пар. 48	
4	AU	Выбор токового ввода		
5	STOP	Вход самоблокировки при пуске		
6	MRS	Вход отключения выхода		
7	OH	Вход внешнего термореле** Срабатывает внешнее термореле для защиты от перегрева или встроенный в электродвигатель датчик температуры для останова преобразователя.	(См. стр. 213)	
8	REX	Выбор 15-скоростного режима (комбинация с RL, RM, RH)	Пар. 4 - Пар. 6, Пар. 24 - Пар. 27, Пар. 232 - Пар. 239	
16	X16	Переключение режима управления (от пульта – на внешнее)	Пар. 79	
18	X18	Переключение между векторным управлением и вольт-частотным регулированием (ВЫКЛ: векторное управление ВКЛ: вольт-частотное регулирование) (Прим. 3)	Пар. 80	

- Примечание:
1. Одна функция может быть назначена двум или большему числу клемм. В этом случае входные клеммы работают в функции "ИЛИ".
 2. Приоритет команд задания скорости следующий: многоскоростной режим (RH, RM, RL, REX) и AU.
 3. Если выбрано вольт-частотное (V/F) регулирование функцией переключения векторным управлением и вольт-частотным (V/F) регулированием, одновременно выбираются вторые параметры.
В процессе работы, переключение между векторным управлением и вольт-частотным регулированием невозможно. В случае переключения между векторным управлением и вольт-частотным регулированием выбираются только вторые параметры.
 4. Используйте общие клеммы для назначения установок многоскоростного режима (7 скоростей) и удаленного задания. Они не могут быть установлены по отдельности.
(Используются общие клеммы, поскольку эти функции предназначены для установок скорости в многоскоростном режиме и не требуют одновременной установки.)
 5. Функции не действуют, если значения отличные от вышеуказанных, установлены в Пар. 180 – 183 (выбор функций входов).

4.2.44 Выбор функций выходов (Пар. 190 – 192)

Пар. 190 «Выбор функции выхода RUN»

Пар. 191 «Выбор функции выхода FU»

Пар. 192 «Выбор функции выходов А, В, С»

Используйте эти параметры для изменения функций выходов с открытым коллектором и релейных выходов.

Номер параметра	Обозначение клеммы	Заводская установка	Заводская установка функции входа	Диапазон значений
190	RUN	0	Сигнал "работа"	0-99
191	FU	4	Контроль превышения заданной выходной частоты	0-99
192	ABC	99	Выход аварийной сигнализации	0-99

<Установка>

Установите значение параметров, руководствуясь нижеследующей таблицей:

Значение	Название сигнала	Функция	Работа	Связанные параметры
0	RUN	Сигнал "работа"	Этот сигнал выводится в процессе работы, если выходная частота преобразователя равна или выше стартовой частоты.	
1	SU	Сигнал «частота отработана»	См. Пар. 41 <Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты>. (Прим. 1)	Пар. 41
3	OL	Сигнализация перегрузки	Выводится при срабатывании функции токоограничения.	Пар. 22, Пар. 23, Пар. 66
4	FU	Контроль превышения заданной выходной частоты	См. Пар. 42, 43 <Контроль выходной частоты>	Пар. 42, Пар. 43
11	RY	Преобразователь готов к работе	Выдается, если преобразователь может быть включен внешним стартовым сигналом.	
12	Y12	Контроль выходного тока	См. Пар. 150 и 151 (Контроль выходной частоты).	Пар. 150, Пар. 151
13	Y13	Контроль нулевого тока	См. Пар. 152, 153 (Контроль нулевого тока)	Пар. 152, Пар. 153
14	FDN	Нижний предел ПИД-регулирования	См. Пар. 128 - Пар. 134 (ПИД регулирование).	Пар. 128 - Пар. 134
15	FUP	Верхний предел ПИД-регулирования		
16	RL	Выход ПИД-регулятора вращения в прямом и обратном направлениях		
98	LF	Незначительный сбой	Выводится в случае возникновения не критичного сбоя (сбой вентилятора или ошибка связи).	Пар. 121, Пар. 244
99	ABC	Выход аварийной сигнализации	Выводится при срабатывании защитной функции преобразователя для останова выхода (критичный сбой).	

Примечание: 1. Одинаковую функцию можно задать несколькими клеммам.
2. Пар. 190–192 не действуют, если установлены значения, отличные от вышеприведенных.

Пар. 232 – 239 => см. Пар. 4.

Пар. 240 => см. Пар. 72.

4.2.45 Управление охлаждающим вентилятором (Пар. 244)

Пар. 244 <Управление охлаждающим вентилятором>

Параметр позволяет управлять работой встроенного в преобразователь (модель 0.75K и выше) охлаждающего вентилятора.

(Вентилятор встроен не в каждую модель преобразователя. См. габаритные чертежи с размерами (см. стр. 250).

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
244	0	0, 1

<Установка>

Значение	Описание
0	Вентилятор включается при подаче электропитания (независимо от того, работает преобразователь или остановлен).
1	Действует управление ВКЛ-ВЫКЛ охлаждающего вентилятора (Вентилятор всегда включен при работе преобразователя. В процессе останова, состояние преобразователя отслеживается и вентилятор вкл-выкл в зависимости от температуры.)

<Справочная информация>

В любом из нижеследующих случаев считается, что нормальная работа вентилятора нарушена и отображается сообщение о сбое [FN] на пульте управления и выводится сигнал о некритичной ошибке (LF). Используйте любой из Пар. 190 – 192 (выбор функции выхода) для выбора клеммы вывода сигнала LF.

1) Пар. 244 = "0"

Когда вентилятор останавливается при включенном электропитании.

2) Пар. 244 = "1"

В процессе работы преобразователя, когда вентилятор останавливается при подаче команды ВКЛ и выключается при подаче команды ВЫКЛ.

Примечание: Изменение функций выходов с помощью Пар. 190 - 192 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

4.2.46 Компенсация скольжения (Пар. 245 – 247)

Пар. 245 <Номинальное скольжение электродвигателя>

Пар. 246 «Время срабатывания компенсации скольжения»

Пар. 247 «Выбор диапазона компенсации скольжения»

Выходной ток преобразователя может использоваться для оценки скольжения и поддержания постоянной скорости электродвигателя.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
245	9999	0 - 50%, 9999	9999: Компенсации скольжения нет
246	0,5	0,01 - 10 с	
247	9999	0, 9999	9999: Есть компенсация скольжения

<Установка>

Синхронная скорость на основной частоте. - номинальная скорость

Номинальное скольжение = _____ x100[%]
Синхронная скорость на основной частоте.

Номер параметра	Значение	Функция
245	0 - 50%	Используется для установки номинального скольжения электродвигателя.
	9999	Нет компенсации скольжения.
246	0,01 - 10 с	Используется для установки времени срабатывания компенсации скольжения. (Note)
247	0	Компенсация скольжения отсутствует в диапазоне постоянства мощности (диапазон частоты выше частоты, установленной значением Пар. 3).
	9999	Компенсация скольжения в зоне постоянства мощности

Примечание: При уменьшении этого значения, срабатывание происходит быстрее. Однако, при увеличении инерции нагрузки, возрастает вероятность сбоя из-за генераторного перенапряжения (OVT).

4.2.47 Выбор способа останова (Пар. 250)

Пар. 250 <Выбор способа останова>

Связанные параметры

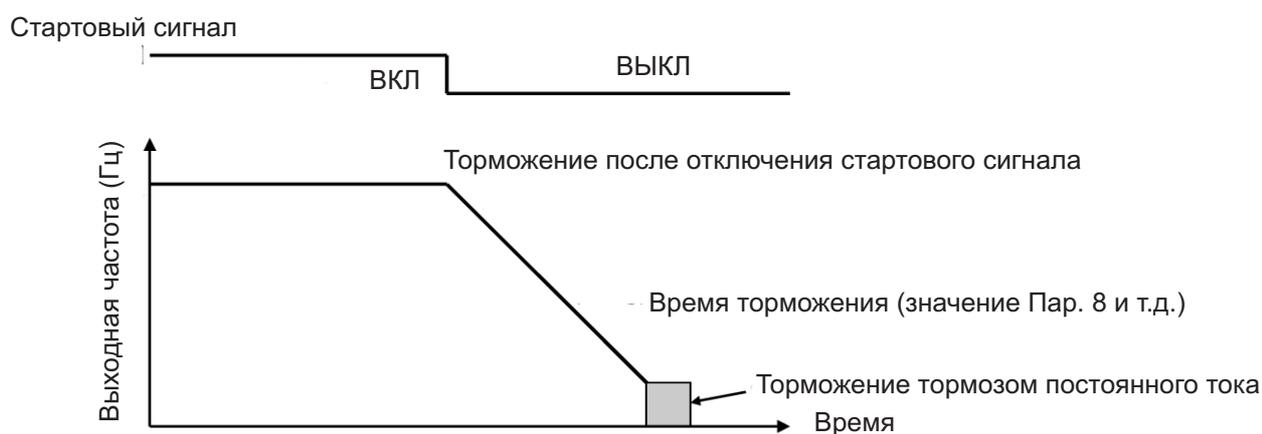
- Пар. 7 <Время разгона>
- Пар. 8 <Время торможения>
- Пар. 44 <Второе значение времени разгона/торможения>
- Пар. 45 <Второе значение времени торможения>

Используется для выбора способа останова (торможение до полного останова или свободное вращение) при снятии стартового сигнала (STR/STF).

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
250	9999	0 - 100 с, 1000 - 1100 с, 8888, 9999

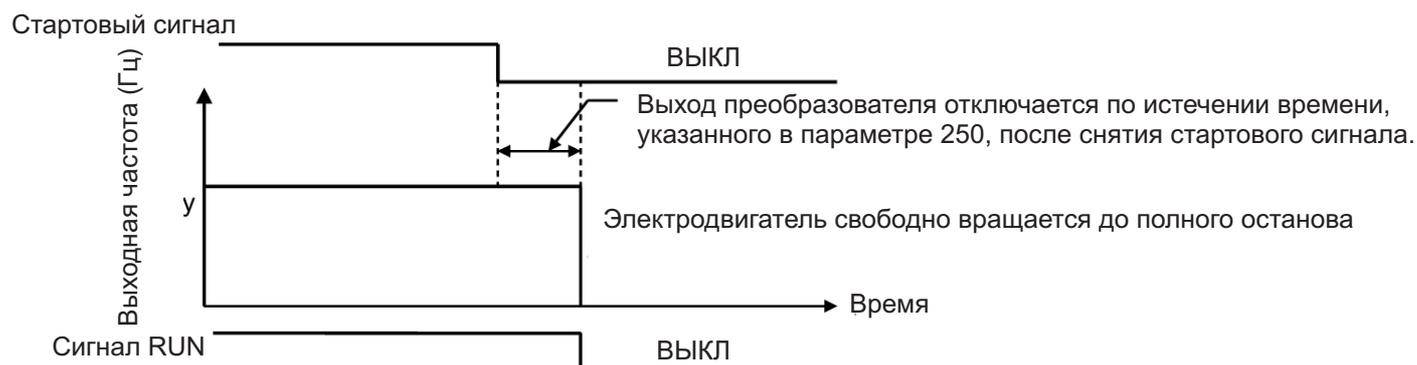
(1) Пар. 250 = "9999"

При снятии стартового сигнала, электродвигатель тормозится и останавливается.



(2) Пар. 250 = 0-100 секунд (отключение выхода по истечении предустановленного периода времени)

После снятия стартового сигнала, выход преобразователя отключается по истечении времени, указанного в параметре 250. После этого электродвигатель свободно вращается до полного останова.



Если Пар. 250 = «8888» функции клемм STF и STR изменяются как показано ниже:

STF = стартовый сигнал STR = сигнал установки направления вращения

STF	STR	Рабочее состояние преобразователя
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Стоп
ВЫКЛ	ВКЛ	
ВКЛ	ВЫКЛ	Вращение в прямом направлении
ВКЛ	ВКЛ	Вращение в обратном направлении

Если Пар. 250 установлено любое значение в диапазоне 1000-1100 секунд, функции клемм STF и STR соответствуют установке, когда Пар. 250 = «8888».

Кроме того, после снятия стартового сигнала, выход преобразователя отключается (электродвигатель свободно вращается до полного останова) по истечении периода времени, установленного в параметре 250 (т. е. 1000 сек).

- Примечание:
1. При отключении выхода преобразователя сигнал RUN выключается.
 2. При подаче стартового сигнала во время свободного вращения электродвигателя, двигатель запустится с частоты 0 Гц.
 3. Если Пар. 250 = «0», выход отключается за самый короткий период времени.

4.2.48 Выбор защиты от пропадания фазы на выходе (Пар. 251)

Пар. 251 «Выбор защиты от пропадания фазы на выходе»

Можно отключить функцию (E.LF) защиты от обрыва выходной фазы, которая отключает выход преобразователя в случае пропадания одной из трех (U,V,W) фаз на выходе (сторона нагрузки) преобразователя.

Если мощность электродвигателя меньше мощности преобразователя (когда выходной ток меньше приблизительно 25% номинального тока преобразователя) выберите «без защиты от пропадания фазы на выходе», поскольку в этом случае в процессе работы может срабатывать функция защиты от пропадания фазы на выходе.

Номер параметра	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка	Описание
251	0,1	1	1	0: Без защиты от пропадания фазы на выходе 1: С защитой от пропадания фазы на выходе

Пар. 254 => см. Пар. 73.

Пар. 338 – 340 => см. Пар. 117.

Пар. 342 => см. Пар. 117.

4.2.49. Калибровка частотометра (Пар. 901)**Пар. 901 «Калибровка выхода АМ»****Связанные параметры**

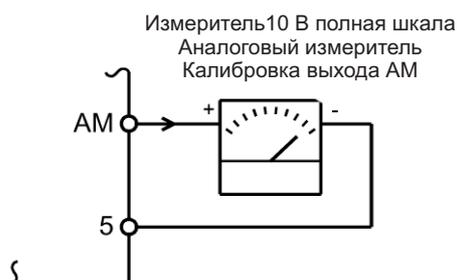
Пар. 55 <масштаб измерения частоты>

Пар. 56 «масштаб измерения тока»

Пар. 158 «Выбор функции выхода АМ»

С помощью пульта управления/модуля параметрирования можно осуществлять калибровку измерительного прибора, подключенного к выходу АМ, в диапазоне полной шкалы.

Выход АМ имеет заводскую установку, соответствующую 10 В пост. тока полной шкалы для любых отображаемых данных. С помощью Пар. 901 можно подстраивать масштаб выходного напряжения (коэффициент) для согласования с показаниями измерительного прибора. Обратите внимание, что максимальное выходное напряжение 10 В пост. тока.

**(1) Калибровка выхода АМ**

Подключите измерительный прибор 0-10 В пост. ток (частотомер) к клеммам преобразователя АМ-5. (Обратите внимание на полярность. АМ является положительным выходом.)

Установите Пар. 158 одно из значений 0, 1, 2.

После того, как выходная частота или выходной ток преобразователя были выбраны в качестве выходного сигнала, установите в Пар. 55 или 56 значение выходной частоты или тока соответствующее выходному сигналу 10 В.

<Процедура работы>

Использование пульта управления (FR-PA02-02)

1) Выбор режима управления с пульта.	
2) Установите выходную частоту.	
3) Нажмите кнопку  .	
4) Прочитайте значение Пар. 901 «Калибровка выхода AM*»	
5) Нажмите кнопку  для пуска преобразователя. (Электродвигатель подключать необязательно.)	
6) Используя кнопки  /  подстройте показания измерительного прибора. (В зависимости от установки, может понадобиться некоторое время для изменения положения указателя.)	
7) Нажмите кнопку  на 1,5 секунды.	
8) Нажмите кнопку  для останова преобразователя.	

ЗАМЕЧАНИЯ

Калибровка также может быть выполнена при внешнем управлении. Установите частоту в режиме внешнего управления и выполните процедуру калибровки с п. 4) по п. 8).

Примечание: Калибровка возможна даже в процессе работы.

4.2.50 Смещения и усиления сигналов напряжения (тока) задания частоты (Пар. 902 – 905)

Пар. 902 <Значение частоты при начальном напряжении задания>

Пар. 903 <Значение частоты при конечном напряжении задания>

Пар. 904 <Значение частоты при начальном токе задания>

Пар. 905 <Значение частоты при конечном токе задания>

Связанные параметры

Пар. 38 «Частота для входа 5 В (10 В)»

Пар. 39 «Частота для входа 20 мА»

Пар. 73 «Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В»

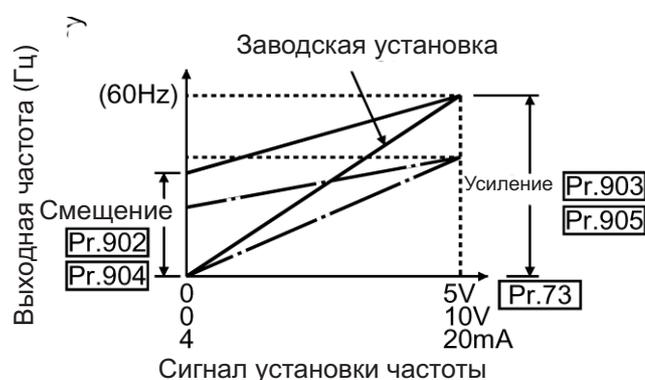
Пар. 79 «Выбор режима управления»

Функции «усиления» и «смещения» используются для настройки соотношения между внешним входным сигналом, подаваемым извне преобразователя, для установки выходной частоты, например, 0-5 В пост. ток, 0-10 В пост. ток или 4-20 мА пост. ток и выходной частотой.

Используйте Пар. 902 для задания смещения сигналу напряжения и Пар. 903 для задания его усиления.

Используйте Пар. 904 для задания смещения сигналу тока и Пар. 905 для задания его усиления.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений		
		0Гц	0 - 10В	0 - 60Гц
902	0В	0Гц	0 - 10В	0 - 60Гц
903	5В	50Гц	0 - 10В	1 - 400Гц
904	4мА	0Гц	0 - 20мА	0 - 60Гц
905	20мА	50Гц	0 - 20мА	1 - 400Гц



<Установка>

(1) Смещения и усиления напряжения (тока) задания частоты могут быть настроены одним из следующих трех способов:

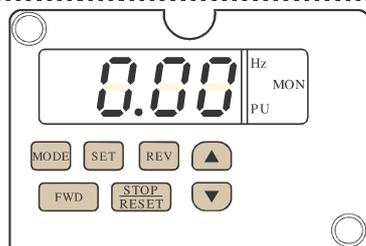
- 1) Любая точка может быть настроена подачей напряжения на клеммы 2-5 (ток подается на клеммы 4-5).
- 2) Любая точка может быть настроена без подачи напряжения на клеммы 2-5 (без подачи тока на клеммы 4-5).
- 3) Настраиваются только частоты смещения и усиления, а напряжение (ток) не регулируются.

Пар. 903 <Значение частоты при конечном напряжении задания>

(Аналогичным способом настраиваются Пар. 902, 904, 905.)

<Процедура настройки> Когда уставка частоты определяется внешним сигналом задания частоты.

(1) Включите электропитание (режим мониторинга)



(2) Установите режим управления с пульта PU.

1) Кнопкой **MODE** проверьте, что выбран режим управления от пульта PU.



Убедитесь, что выбран режим управления с пульта PU. (PU)

В режиме JOG (JOG) или при внешнем управлении (FWD), кнопками ▲/▼ добейтесь индикации PU.

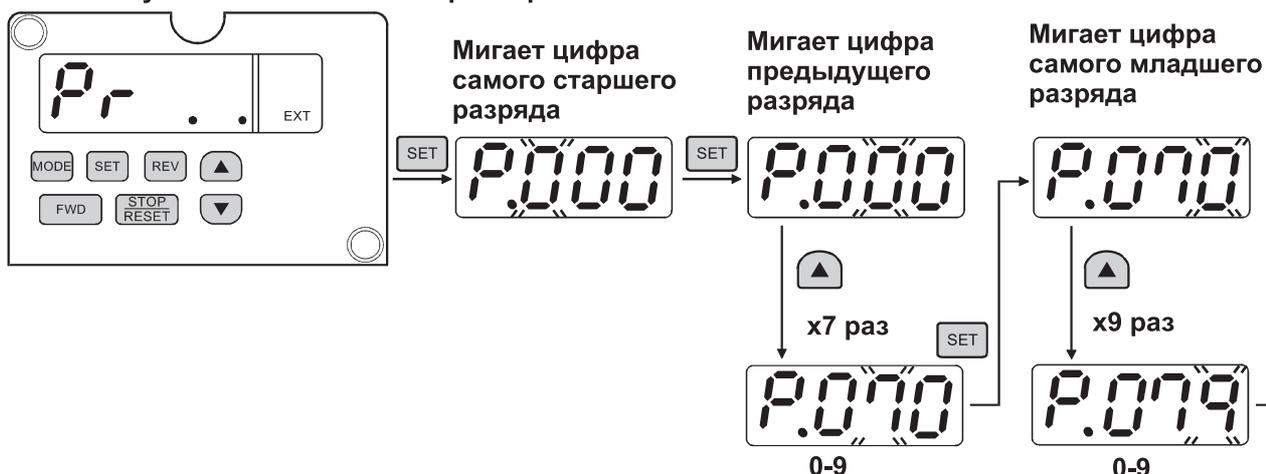
Если PU не удастся отобразить нажатием кнопок ▲/▼ в режиме внешнего управления (FWD), (если Пар. 79 "выбор режима управления" не равен "0"), см. 2) и установите "1" (режим управления от пульта PU) в Пар. 79 "выбор режима управления".

2) Установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение 1 (режим управления от пульта PU).

Пример: Чтобы перейти от режима внешнего управления (Пар. 79 = «2») в режим управления от пульта PU (Пар. 79 = «1»).

Кнопкой **MODE** выберите "режим установки параметров" аналогично 1).

● Режим установки значений параметров



● Текущее значение ● Изменение значения



Нажмите на 1,5 секунды

SET

● Запись значения



Мигает



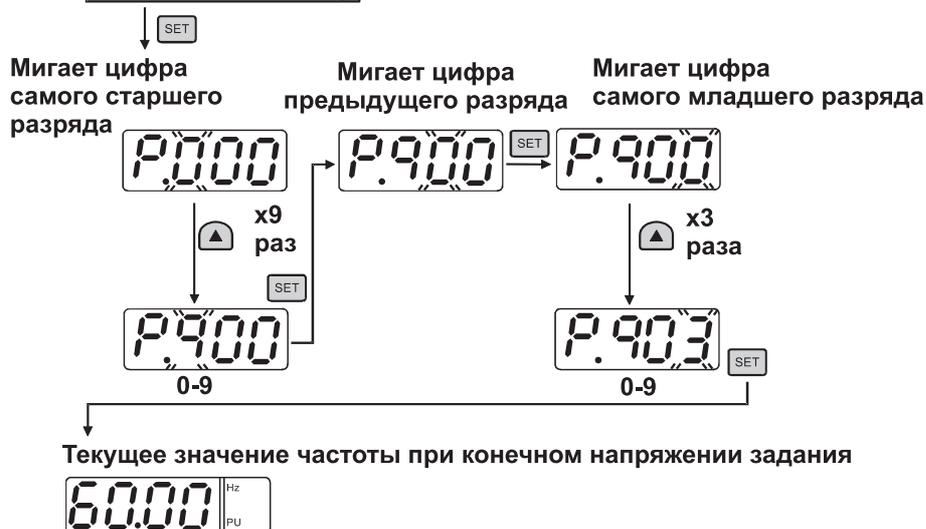
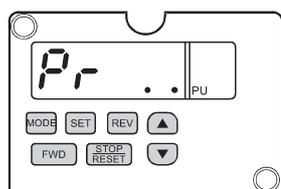
Если появилось сообщение **Err**, убедитесь, что стартовые сигналы STF (STR) вращения в прямом (обратном) направлении не поданы. В противном случае, отключите сигнал.

Пар. 79 было установлено значение "1" (режим управления от пульта PU). Если появилось сообщение (P. 80), значит кнопка **SET** была в нажатом положении менее 1,5 секунд при записи значения. Нажмите кнопку **▲** один раз, затем кнопку **SET** и выполните процедуру установки заново.

(3) Прочитайте значение Пар. 903, показывающее текущее значение частоты при конечном напряжении задания. (Аналогичным способом настраиваются Пар. 902, 904, 905.)

● Режим установки значений параметров

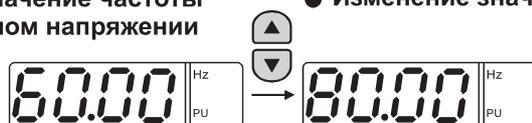
Кнопкой **MODE** выберите "режим установки параметров" аналогично (2)-1).



(4). Установите частоту с помощью Пар. 903 «Значение частоты при конечном напряжении задания» и выведите на индикатор значение в % аналогового напряжения на клеммах 2-5. (Уставка частоты 80 Гц)

Текущее значение частоты при конечном напряжении задания

● Изменение значения частоты



Кнопками измените частоту задания.

Нажмите на 1,5 секунды



● Значение (%) аналогового напряжения на клеммах 2-5.



Любым из способов (5)-1) - (5)-3) приведенных на следующей странице продолжите установку пока мигает значение аналогового напряжения. Если установку прервать на этом этапе, измененное значение не будет сохранено.

- Без регулировки конечного напряжения задания. См. (5)-1)
- С настройкой каждой точки подачи напряжения. См. (5)-2)
- С настройкой каждой точки без подачи напряжения. См. (5)-3)

(5)-1) Настройка значения частоты без регулирования конечного уровня напряжения задания.

- Значение (%) аналогового напряжения на клеммах 2-5.
- Однократным нажатием кнопки  /  отобразите текущую корректировку аналогового напряжения.

Пример: Когда значение регулировки аналогового напряжения 100% (5 В).



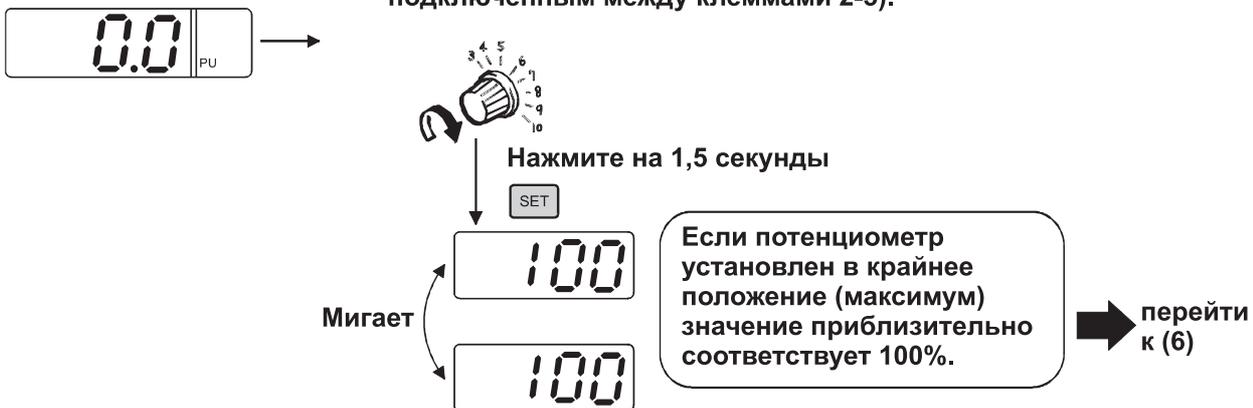
Нажмите на 1,5 секунды

Мигает

перейти к (6)

(5)-2) Настройка каждой точки подачи напряжения на клеммы 2-5 (например, от внешнего потенциометра) (ток подается на клеммы 4-5). Подача 5 В.

- Значение (%) аналогового напряжения на клеммах 2-5.
- Подайте напряжение 5 В. (Сделайте полный оборот потенциометром, подключенным между клеммами 2-5).



Нажмите на 1,5 секунды

Мигает

перейти к (6)

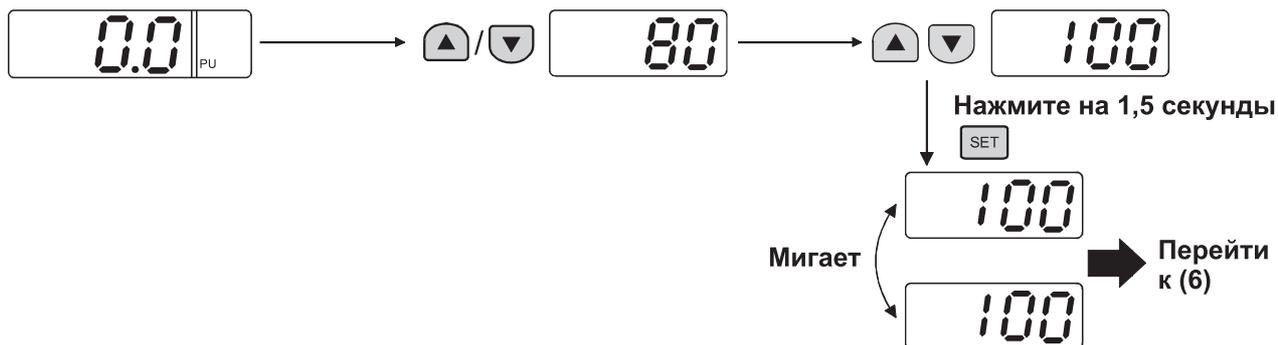
Если потенциометр установлен в крайнее положение (максимум) значение приблизительно соответствует 100%.

(5-3) Настройка каждой точки без подачи напряжения на клеммы 2-5 (без подачи тока на клеммы 4-5) (при изменении от 4 В (80%) до 5 В (100%).

● Значение (%) аналогового напряжения на клеммах 2-5.

● Однократным нажатием кнопки ▲ / ▼ отобразите текущее калибровочное значение аналогового напряжения.

● Кнопками ▲ ▼ установите конечное значение напряжения [0(%) для 0 В (0 мА), 100 (%) для (10 В, 20 мА)]



(6) Нажмите кнопку  для перехода к следующему параметру.

(7). Переустановите значение Пар. 79 <выбор режима управления> в соответствии с требуемым режимом управления.

- Примечание:
1. При изменении значений Пар. 903 и 905 (настройка усиления), значение Пар. 20 не меняется.
 . Если установлено значение Пар. 903 или Пар. 905, значение
 - 2 Пар. 38 «частота для входа 5 В (10 В)» или Пар. 39 «частота для входа 20 мА» изменяется автоматически.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Будьте осторожны, если устанавливаете не нулевое значение смещения частоты для сигнала задания 0 В. В этом случае электродвигатель начнет вращаться даже при отсутствии сигнала задания частоты (скорости), если подана стартовая команда.

ГЛАВА 5

ФУНКЦИИ

ЗАЩИТЫ

Эта глава содержит описание защитных функций этого преобразователя. Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

- | | | |
|------|---|-----|
| 5.1. | Ошибки (сигналы тревоги) | 218 |
| 5.2. | Поиск неисправностей | 230 |
| 5.3. | Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле | 230 |

Глава 1

Глава 2

Глава 3

Глава 4

Глава 5

Глава 6

5.1 Ошибки (Сигналы тревоги)

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

При возникновении любого сбоя в преобразователе, срабатывает соответствующая функция защиты, что приводит к аварийному останову преобразователя, и автоматически отображается соответствующее сообщение об ошибке (сигнал тревоги) на индикаторе пульта управления или модуля параметрирования. Если возникшая неисправность не соответствует ни одной из описанных ниже ошибок, а так же при возникновении других проблем, обращайтесь к нашим торговым представителям.

Удержание выходного сигнала аварии	Если магнитный пускатель (МС) в цепи источника питания преобразователя разомкнут из-за срабатывания функции защиты, то питание цепи управления преобразователя отключено и выходной аварийный сигнал не может быть сохранен.
Индикация сбоя	При срабатывании функции защиты, индикатор пульта управления автоматически переключается на отображение соответствующего кода ошибки.
Метод сброса	При срабатывании защитной функции, выход преобразователя отключается. Без сброса преобразователь не может быть перезапущен. Выключите и затем включите электропитание, или подайте сигнал RES на время не менее 0,1 секунды. Появляется сообщение «Err» (мигает) для индикации того, что преобразователь перезапускается.

При срабатывании функции защиты, устраните причину сбоя, сбросьте преобразователь и продолжите работу.

5.1.1 Определение ошибки (Сигнала тревоги)

(1) Критичные ошибки

При срабатывании защитной функции, выход преобразователя отключается и выводится сообщение об ошибке.

Индикация панели управления	E. OC1	E.O.C 1	FR-PU04	OC During Acc
Название	Выключение из-за перегрузки по току при разгоне			
Описание	Если выходной ток преобразователя равен или превышает 200% от номинального тока в процессе разгона, защита срабатывает и отключает выход преобразователя.			
Проверка	Проверьте наличие внезапного ускорения. Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления			
Действия	Увеличьте время разгона.			

Индикация панели управления	E. OC2	E.O.C 2	FR-PU04	Stedy Spd OC
Название	Выключение из-за перегрузки по току при работе с постоянной скоростью			
Описание	Если выходной ток преобразователя равен или превышает 200% от номинального тока при работе на постоянной скорости, защита срабатывает и отключает выход преобразователя.			
Проверка	Проверьте наличие внезапного изменения нагрузки. Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления			
Действия	Стабилизируйте нагрузку.			

Индикация панели управления	E. OC3	E.O.C 3	FR-PU04	OC During Dec
Название	Выключение из-за перегрузки по току при торможении			
Описание	Если выходной ток преобразователя равен или превышает 200% от номинального тока в процессе торможения, защита срабатывает и останавливает преобразователь.			
Проверка	Проверьте наличие внезапного снижения скорости. Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления Слишком резкое включение механического тормоза для работающего электродвигателя?			
Действия	Увеличьте время замедления. Отрегулируйте работу тормоза.			

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	E. OV1		FR-PU04	OC During Ace
Название	Выключение из-за перенапряжения в звене постоянного тока при разгоне			
Описание	Если генераторная энергия вращающегося электродвигателя приводит к тому, что напряжение в звене постоянного тока внутренней главной цепи преобразователя достигает или превышает заданное значение, срабатывает защита, которая отключает выход преобразователя. Также к срабатыванию этой функции может привести импульсное перенапряжение в цепи электропитания.			
Проверка	Слишком медленное ускорение?			
Действия	Уменьшите время разгона.			

Индикация панели управления	E. OV2		FR-PU04	Stedy Spd OV
Название	Выключение из-за перенапряжения в звене постоянного тока при работе с постоянной скоростью			
Описание	Если генераторная энергия вращающегося электродвигателя приводит к тому, что напряжение в звене постоянного тока внутренней главной цепи преобразователя достигает или превышает заданное значение, срабатывает защита, которая отключает выход преобразователя. Также к срабатыванию этой функции может привести импульсное перенапряжение в цепи электропитания.			
Проверка	Проверьте наличие внезапного изменения нагрузки.			
Действия	Стабилизируйте нагрузку. Подключите дополнительный модуль торможения или конвертер (FR-HC) коррекции большой мощности по необходимости.			

Индикация панели управления	E. OV3		FR-PU04	OV During Dec
Название	Выключение из-за перенапряжения в звене постоянного тока при торможении или останове.			
Описание	Если генераторная энергия вращающегося электродвигателя приводит к тому, что напряжение в звене постоянного тока внутренней главной цепи преобразователя достигает или превышает заданное значение, срабатывает защита, которая отключает выход преобразователя. Также к срабатыванию этой функции может привести импульсное перенапряжение в цепи электропитания.			
Проверка	Проверьте наличие внезапного снижения скорости.			
Действия	Увеличьте время торможения. (Установите время торможения, которое соответствует моменту инерции нагрузки.) Уменьшите коэффициент использования тормоза. Подключите дополнительный модуль торможения или конвертер (FR-HC) коррекции большой мощности по необходимости.			

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	E. THM	E. THM	FR-PU04	Motor Overload
Название	Выключение из-за перегрузки электродвигателя (Электронная защита от перегрузки по току) (Прим. 1)			
Описание	Электронная защита от перегрузки по току в преобразователе определяет перегрев электродвигателя из-за перегрузки или снижения эффективности охлаждения в процессе работы на постоянной скорости и отключает выход преобразователя. Если используется многополюсный электродвигатель или подключено более одного электродвигателя, то установите термореле на выходе преобразователя.			
Проверка	Проверьте, что электродвигатель не используется в режиме перегрузки.			
Действия	Уменьшите вес нагрузки. При работе с электродвигателем с постоянным крутящим моментом, установите Пар. 71 значение, соответствующее электродвигателю с постоянным моментом..			

Индикация панели управления	E. THT	E. THT	FR-PU04	Inv. Overload
Название	Выключение из-за перегрузки преобразователя (Электронная защита от перегрузки по току) (Прим. 1)			
Описание	Если ток более 150%, но менее 200% от номинального выходного тока и отключение из-за перегрузки (OC) по току не происходит, то обратнозависимые характеристики приводят к срабатыванию электронной защиты от перегрузки по току для отключения выхода преобразователя, чтобы защитить выходные транзисторы.			
Проверка	Проверьте, что электродвигатель не используется в режиме перегрузки.			
Действия	Уменьшите вес нагрузки.			

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

Индикация панели управления	E. FIN	E. FIN	FR-PU04	H/Sink O/Temp
Название	Перегрев радиатора			
Описание	При перегреве радиатора вентилятора, термодатчик активизирует защиту для отключения выхода преобразователя.			
Проверка	Слишком высокая температура окружающей среды? Засорен охлаждающий радиатор?			
Действия	Установите температуру окружающей среды в соответствии с характеристиками.			

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	E. BE	E. BE	FR-PU04	Br. Cct. Fault (Прим.)
Название	Обнаружена неисправность тормозного транзистора (Прим. 2)			
Описание	Если нарушение работы тормозного транзистора произошло из-за чрезвычайно высокой генераторной энергии от электродвигателя, этот сбой приводит к отключению выхода преобразователя. В этом случае, немедленно отключите электропитание преобразователя.			
Проверка	Проверьте использование тормоза.			
Действия	Замените преобразователь. Обратитесь в местное торговое представительство.			

Примечание 2: Эта функция действует только при подключенном тормозном резисторе.

Индикация панели управления	E. GF	E. GF	FR-PU04	Ground Fault
Название	Защита от перегрузки по току в цепи заземления выходных цепей			
Описание	Данная функция отключает выход преобразователя, если происходит перегрузка по току короткого замыкания на «землю» его выходных цепей (сторона нагрузки).			
Проверка	Убедитесь в отсутствии нарушения заземления электродвигателя и соединительного кабеля.			
Действия	Устраните короткое замыкание на землю..			

Индикация панели управления	E. ОНТ	E.ОНТ	FR-PU04	ОН Fault
Название	Работа внешнего термореле (Примечание 3)			
Описание	Если внешнее термореле для защиты электродвигателя от перегрева или установленное внутри электродвигателя термореле включается (контакты реле разомкнуты), выход преобразователя отключен. Если контакты реле сбрасываются автоматически, преобразователь не перезапустится пока не будет сброшен.			
Проверка	Убедитесь, что электродвигатель не перегрелся. Проверьте, что значение 7 (сигнал ОН) правильно установлено в одном из Пар. 180 – 183 (выбор функции входа).			
Действия	Уменьшите нагрузку и интенсивность использования двигателя.			

Примечание 3: Эта функция активна, только если установлен «сигнал ОН» в одном из Пар. 180 – 183 (выбор функции входа).

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	E. OLT	E.OLT	FR-PU04	Still Prev STP
Название	Предотвращение опрокидывания двигателя			
Описание	Рабочая частота упала до 0 в результате срабатывания функции токоограничения. (Сигнал OL при срабатывании функции токоограничения.)			
Проверка	Проверьте, что электродвигатель не используется в режиме перегрузки.			
Действия	Уменьшите вес нагрузки.			

Индикация панели управления	E.OPT	E.OPT	FR-PU04	E.OPT
Название	Сбой в работе опции (Прим. 4)			
Описание	Отключает выход преобразователя, если возникает функциональный сбой (например, ошибка связи в модуле связи) в установленном в любой слот внутреннем модуле. Отключает выход преобразователя, если станция преобразователя отсоединена от системы в сетевом режиме.			
Проверка	Проверьте, что кабель связи подсоединен. Проверьте, что разъем PU надежно вставлен.			
Действия	Обращайтесь в местное торговое представительство. Надежно вставьте разъем PU.			

Примечание 4: При осуществлении связи в сетевом режиме, сообщение об аварии «E. OPT» означает сбой «E. PUE». См. описание сбоя «E. PUE».

Индикация панели управления	E. PE	E. PE	FR-PU04	Corrupt Memry
Название	Сбой в устройстве хранения значений параметров.			
Описание	Произошел сбой в памяти хранения значений параметров (например: сбой в E2PROM).			
Проверка	Слишком большое число записей значений параметров.			
Действия	Обращайтесь в местное торговое представительство.			

Индикация панели управления	E. PUE	E.PUE	FR-PU04	PU Leave Out
Название	Отсоединение модуля параметрирования.			
Описание	Эта функция отключает выход преобразователя, если связь между преобразователем и пультом PU прервана, например, PU отсоединен, когда Пар. 75 установлено значение «2, 3, 16 или 17». Эта функция отключает выход преобразователя, если число последовательных ошибок связи больше допустимого числа попыток, при установленном Пар. 121 значении не равном «9999» для связи с пультом PU по интерфейсу RS-485.			
Проверка	Проверьте надежность присоединения пульта управления (FR-PA02-02) или модуля параметрирования (FR-PU04) Проверьте значение Пар. 75.			
Действия	Надежно присоедините пульт управления (FR-PA02-02) или модуль параметров (FR-PU04).			

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	E. RET		FR-PU04	Retry No Over
Название	Превышение числа повторных запусков.			
Описание	Если работа не может быть возобновлена за установленное число попыток, эта функция отключает выход преобразователя.			
Проверка	Определите причину возникновения сбоя.			
Действия	Устраните причину сбоя.			

Индикация панели управления	E. CPU		FR-PU04	CPU Fault
Название	Сбой ЦП			
Описание	Если выполнение арифметических операций встроенным ЦП не завершается за предустановленный период, преобразователь сам определяет внутренний сбой и отключает выход.			
Проверка	Определите причину возникновения сбоя.			
Действия	Обращайтесь в местное торговое представительство.			

Индикация панели управления	E. CPU		FR-PU04	Fault 3
Название	Сбой в работе опции.			
Описание	Отключает выход преобразователя при ошибке установки или неправильном подключении (разъеме) используемой специализированной внутренней опции.			
Проверка	Убедитесь в правильной установке функции и надлежащей работе опции. Убедитесь, что опция связи надежно вставлена в разъем.			
Действия	Надежно подсоедините опцию связи. Обращайтесь в местное торговое представительство.			

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	E. 6	E. 6	FR-PU04	Fault 6
	E. 7	E. 7		Fault 7
Название	Сбой ЦП..			
Описание	Отключает выход преобразователя при ошибке установки или неправильном подключении (разъеме) используемой специализированной внутренней опции.			
Проверка	Эта функция отключает выход преобразователя при возникновении ошибки связи во встроенном ЦП.			
Действия	Обращайтесь в местное торговое представительство.			
Описание	Данная функция отключает выход преобразователя, если любая из трех фаз (U, V, W) на выходе преобразователя (сторона нагрузки) обрывается.			
Проверка	Проверьте подключение (исправность электродвигателя) Убедитесь, что мощность применяемого электродвигателя не меньше мощности преобразователя.			
Действия	Выполните надлежащий монтаж кабелей. Проверьте значение Пар. 251 «выбор защиты от пропадания фазы на выходе».			

(2) Некритичные сбои

Срабатывание функции защиты не приводит к отключению выхода преобразователя. Можно установить значение параметра для вывода сигнала о некритичном сбое. (Установите «98» любому из параметров Пар. 190 - Пар. 192 (выбор функции выхода). Refer to page 150.)

Индикация панели управления	FN	F_n	FR-PU04	Fan Failure
Название	Сбой в работе вентилятора			
Описание	Если в преобразователе установлен охлаждающий вентилятор, на пульте управления появляется FN при остановке вентилятора из-за сбоя или, если режим работы вентилятора не соответствует уставке Пар. 244 «выбор режима работы охлаждающего вентилятора».			
Проверка	Если в преобразователе установлен охлаждающий вентилятор, на пульте управления появляется FN при остановке вентилятора из-за сбоя или, если режим работы вентилятора не соответствует уставке Пар. 244 «выбор режима работы охлаждающего вентилятора».			
Действия	Проверьте вентилятор			

(3) Предупреждения

Индикация панели управления		OL	<i>OL</i>	FR-PU04	OL
Название					
Описание	При разгоне	При токе более 150% (Прим. 5) от значения номинального тока преобразователя, подаваемого в электродвигатель, эта функция приостанавливает увеличение частоты, пока не уменьшится ток перегрузки для предотвращения отключения преобразователя из-за перегрузки по току. Когда ток перегрузки снизился до значения менее 150%, эта функция снова увеличивает частоту.			
	При работе на постоянной скорости	При токе более 150% (Прим. 5) от значения номинального тока преобразователя, подаваемого в электродвигатель, эта функция уменьшает частоту, пока не уменьшится ток перегрузки для предотвращения отключения преобразователя из-за перегрузки по току. Когда ток перегрузки снизился до значения менее 150%, эта функция снова увеличивает частоту до заданного значения.			
	При торможении	При токе более 150% (Прим. 5) от значения номинального тока преобразователя, подаваемого в электродвигатель, эта функция приостанавливает уменьшение частоты, пока не уменьшится ток перегрузки для предотвращения отключения преобразователя из-за перегрузки по току. Когда ток перегрузки снизился до значения менее 150%, эта функция снова уменьшает частоту.			
Описание	Если в преобразователе установлен охлаждающий вентилятор, на пульте управления появляется FN при остановке вентилятора из-за сбоя или, если режим работы вентилятора не соответствует уставке Пар. 244 «выбор режима работы охлаждающего вентилятора».				
Проверка	Можно изменить значение времени разгона/торможения. Увеличьте уровень тока для функции токоограничения в Пар. 22 «уровень тока функции токоограничения» или запретите функцию токоограничения, установив соответствующее значение Пар. 156 «выбор работы функции токоограничения».				
Действия	Проверьте вентилятор				

Примечание 5: Значение тока функции токоограничения может быть установлено по необходимости. Заводская установка этого значения равна 150%.

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикация панели управления	oL	<i>oL</i>	FR-PU04	oL
Название	Предотвращение останова (при перенапряжении)			
Описание	При торможении	Если генерация энергии электродвигателем слишком сильно увеличилась и превышает мощность тормоза, эта функция приостанавливает уменьшение частоты, чтобы предотвратить отключение из-за перенапряжения. Как только генераторная энергия уменьшилась, торможение возобновляется.		
Проверка	Проверьте наличие внезапного снижения скорости.			
Действия	Можно изменить значение времени торможения. Увеличьте время торможения с помощью Пар. 8 <Время торможения>			

Индикация панели управления	PS	<i>PS</i>	FR-PU04	PS
Название	Останов с пульта PU			
Описание	Выбран останов нажатием кнопки [STOP/RESET] пульта PU, установкой соответствующего значения Пар. 75 «выбор останова с пульта PU».			
Проверка	Проверьте выполнение останова нажатием кнопки [STOP/RESET] пульта управления в режиме внешнего управления.			
Действия	См. стр. 134.			

Индикация панели управления	Err.	<i>Err.</i>		
Название	Индикация панели управления			
Описание	<p>Это сообщение появляется в случае, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> Подан сигнал RES; Была попытка установки значения параметра в режиме внешнего управления; Была попытка переключения в другой режим управления во время работы; Была попытка установки значения параметра выходящего за пределы диапазона допустимых значений; Была попытка установки значения параметра во время работы (при включенном сигнале STF или STR); Была попытка установки значения параметра в состоянии запрета записи значений параметров, установленного значением Пар. 77 «выбор запрета записи значений параметров»; 			
Действия	Выполняйте правильно операции.			

5.1.2 Чтобы узнать рабочее состояние в момент возникновения сбоя

При возникновении любого сбоя, индикатор автоматически переключается на отображение соответствующей функции защиты (код ошибки). При нажатии кнопки , в данном случае, без сброса преобразователя, индикатор отображает выходную частоту. Таким способом можно узнать значение выходной частоты при возникновении сбоя. Также можно узнать значение тока. После сброса, можно просмотреть информацию в журнале истории сбоев (см. стр. 66).

5.1.3. Соответствия между отображаемыми и фактическими символами

Ниже приведено соответствие между фактическими буквенно-цифровыми символами и отображаемыми цифровыми символами на панели управления (FR-PA02-02):

Actual	Display
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Actual	Display
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
L	

Actual	Display
M	
N	
O	
o	
P	
S	
T	
U	
V	
Г	
-	

5.1.4 Сброс преобразователя

Преобразователь может быть сброшен одним из следующих способов. Обратите внимание, что расчетное значение внутренней теплоты для электронной защиты от перегрузки по току и число попыток удаляются при сбросе преобразователя.

Способ 1:

Используя пульт управления (FR-PA02-02) нажмите кнопку [STOP/RESET] для сброса преобразователя.

(Это можно сделать только если сработала функция защиты преобразователя (критичный сбой).

Способ 2:

Выключите электропитание, затем включите снова.

Способ 3:

Подайте сигнал сброса (RES).

5.2 Поиск неисправностей

УКАЗАНИЕ: Проверьте соответствующие области. Если причина по прежнему неизвестна, рекомендуем провести инициализацию параметров (вернуть заводские уставки), переустановить требуемые значения параметров и проверить снова.

5.2.1 Электродвигатель не запускается.

(1) Проверьте силовую цепь.

Убедитесь, что подано надлежащее напряжение от источника питания (на панели управления предусмотрен светодиод).

Проверьте надлежащее подключение электродвигателя.

Проверьте, что соединены клеммы P1 и +.

(2) Проверьте входные сигналы.

Проверьте ввод стартового сигнала.

Проверьте, что сигналы пуска с вращением в прямом и обратном направлениях подаются не одновременно.

Проверьте, что сигнал задания частоты не равен нулю.

Проверьте, что подан сигнал AU при задании частоты токовым сигналом от 4 до 20 мА.

Проверьте отсутствие выходного сигнала останова (MRS) и сигнала сброса (RES).

Проверьте, что переключатель выбора отрицательной/положительной логики надежно установлен.

(3) Проверьте уставки параметров.

Проверьте, что не выбрано предотвращение вращения в обратном направлении (Пар. 78).

Проверьте правильность задания уставки (Пар. 79) режима управления.

Проверьте правильность задания усиления и смещения (Пар. 902-Пар. 905).

Проверьте, что значение стартовой частоты (Пар. 13) не превышает значение рабочей частоты.

Проверьте, что различным рабочим функциям (например, работа в трехскоростном режиме), особенно для максимальной частоты (Пар. 1) не заданы нулевые значения.

Проверьте, что Пар. 146 установлено заводское значение 1.

(4) Проверьте нагрузку.

Проверьте, что нагрузка не слишком большая. Проверьте, что вал электродвигателя не заблокирован.

(5) Прочие

Проверьте, что светодиод индикации сбоев ALARM не светится.

Проверьте, что индикатор панели управления не отображает сообщение об ошибке (например, E.OС1).

Проверьте, что значение Пар. 15 «частота JOG» не меньше значения Пар. 13 «стартовая частота».

5.2.2 Электродвигатель вращается в противоположном направлении.

Проверьте, в правильной ли последовательности подсоединены фазы к выходным клеммам (U, V, W).

Проверьте, что сигналы пуска (с вращением в прямом или обратном направлениях) правильно подаются.

5.2.3 Скорость вращения значительно отличается от заданной

Проверьте, корректность сигнала задания частоты. (Измерьте уровень входного сигнала.)

Проверьте правильность задания значений следующих параметров (Пар. 1, 2, 19, 38, 39, 245, Пар. 902 - 905).

Проверьте, что линии входных сигналов не подвержены внешним помехам. (Используйте экранированные кабели)

Проверьте, что нагрузка не слишком большая.

5.2.4 Неравномерные разгон/торможение.

Проверьте, что заданное время разгона/торможения не слишком короткое.

Проверьте, что нагрузка не слишком велика.

Проверьте, что заданное значение нарастания крутящего момента не слишком большое для активации функции токоограничения.

5.2.5 Слишком большой ток электродвигателя

Проверьте, что нагрузка не слишком большая. Проверьте, что заданное значение нарастания крутящего момента не слишком большое.

5.2.6 Скорость электродвигателя не увеличивается.

Проверьте корректность уставки максимальной частоты.

Проверьте, что нагрузка не слишком большая. (В мешалках и т.д., нагрузка может оказаться высокой в зимний период.)

Проверьте, что заданное значение нарастания крутящего момента не слишком большое для активации функции токоограничения.

Проверьте, что тормозной резистор случайно не подключили к клеммам + и P1.

5.2.7 Скорость вращения меняется во время работы.

Когда выбрана компенсация скольжения, выходная частота меняется, при изменении нагрузки, в пределах от 0 до 2 Гц. Это соответствует режиму нормальной работы и не является сбоем.

(1) Проверка нагрузки

Проверьте, что нагрузка стабильна.

(2) Проверка входного сигнала

Проверьте, что сигнал задания частоты стабилен.

Проверьте, что сигнал задания частоты не подвержен влиянию наведенного шума.

Проверьте, что нормальная работа не нарушается из-за нежелательного тока, при подключении модуля транзисторного выхода, например. (См. стр. 28)

(3) Прочие

Проверьте, что заданное значение для мощности используемого электродвигателя (Пар. 80) соответствует возможностям преобразователя в режиме векторного управления.

Проверьте, чтобы в режиме векторного управления длина кабельного соединения не превышала 30 м.

Проверьте допустимость длины кабельного соединения в режиме вольт-частотного регулирования.

5.2.8 Не происходит смены режима управления.

Если не происходит смены режима управления, проверьте следующее:

1. Внешний входной сигнал Проверьте, что сигналы STR и STF выключены.

Если подан один из этих сигналов, режим управления сменить нельзя.

2. Установка параметров

Проверьте значение Пар. 79. Если значение Пар. 79 <выбор режима управления> равно "0", включение входного питания переводит преобразователь в режим внешнего управления. Нажатие кнопки [MODE] два раза, затем нажатие кнопки () приводит к переходу от режима внешнего управления в режим управления от пульта PU. Для остальных значений (1-8), режим управления определяется значением параметра. (Подробное описание Пар. 79 приведено на стр. 139.)

5.2.9 Нет индикации на пульте управления.

Убедитесь, что пульт управления надежно подсоединен к преобразователю.

Проверьте отсутствие короткого замыкания между клеммами PC-SD.

Проверьте, что перемычка между клеммами + и P1 надежно установлена.

5.2.10 Индикатор POWER не светится.

Убедитесь, что подключение и установка выполнены правильно.

5.2.11 Невозможно осуществить запись значения параметра

Убедитесь, что работа остановлена (сигналы STF и STR выключены).

Убедитесь, что кнопка [SET] (кнопка [WRITE]), была нажата на время более 1,5 сек.

Возможно, была попытка установки значения параметра выходящего за пределы диапазона допустимых значений.

Возможно, была попытка установки значения параметра в режиме внешнего управления.

Проверьте значение Пар. 77 "Защита от несанкционированного изменения уставок параметров".

5.3 Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Транзисторный преобразователь является стационарным модулем, который состоит, в основном, из полупроводниковых приборов. Необходимо осуществлять ежедневную проверку для предотвращения возникновения любого сбоя из-за неблагоприятного воздействия окружающей среды, например, температуры, влажности, пыли, грязи и вибрации, износа компонент, сокращения срока эксплуатации и других факторов.

5.3.1 Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле

В течение некоторого короткого времени после отключения электропитания, на сглаживающем конденсаторе сохраняется опасное высокое напряжение. Поэтому, по истечении более 10 минут после отключения электропитания, убедитесь с помощью тестера в том, что напряжение на клеммах + и - силовой цепи преобразователя составляет 30 В пост. тока или меньше, и т.д. После этого, можно приступить к проверке преобразователя.

5.3.2 Контрольный перечень

Ежедневный контроль

Проверьте следующее:

- 1) Сбой в работе электродвигателя
 - 2) Недопустимые условия эксплуатации
 - 3) Сбой в системе охлаждения
 - 4) Нехарактерные шум и вибрация
 - 5) Нехарактерный перегрев и изменение цвета
- В процессе работы, проверьте входное напряжение преобразователя при помощи тестера.

Чистка

Содержите и эксплуатируйте преобразователь в чистом состоянии. При чистке преобразователя, осторожно протрите загрязненные места мягкой тканью, смоченной в нейтральном моющем средстве или этаноле.

Примечание: Не используйте растворители, такие как бензин, ацетон, спирт или толуол, поскольку они могут повредить окрашенную поверхность преобразователя.
Не используйте спирт или чистящие средства для протирки индикатора и других частей пульта управления, поскольку это приведет к их повреждению

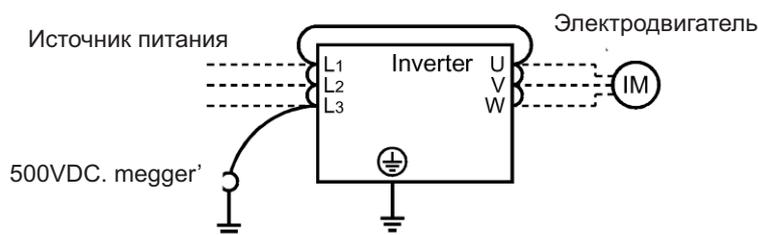
5.3.3 Периодический контроль

Проверяйте компоненты, недоступные в процессе эксплуатации и требующие периодического контроля.

- (1) Система охлаждения: Очистите воздушный фильтр и т.д.
- (2) Винты и болты: Эти элементы могут ослабнуть из-за вибрации, изменений температуры и т.д. Проверьте, что они надежно затянуты и подтяните при необходимости.
- (3) Проводящие и изоляционные материалы: Проверьте наличие коррозии и повреждений.
- (4) Сопротивление изоляции: Измерьте.
- (5) Охлаждающий вентилятор, сглаживающий конденсатор: Проверьте и замените при необходимости.

5.3.4 Проверка сопротивления изоляции с помощью мегомметра

- (1) Перед проверкой сопротивления изоляции внешней цепи с помощью мегомметра, отсоедините все провода от клемм преобразователя для того, чтобы тестовое напряжение не подавалось на преобразователь.
- (2). Для проверки цепи управления на отсутствие обрыва используйте тестер (с диапазоном измерения больших сопротивлений), но не применяйте мегомметр или пробник.
- (3). Для преобразователя, сопротивление изоляции проверяйте только у силовой цепи, как показано ниже. Не проводите проверку сопротивления изоляции цепи управления. (Используйте мегомметр на 500 В пост. тока.)



5.3.5 Испытание повышенным напряжением

Не проводите испытание повышенным напряжением. В силовой цепи преобразователя использованы полупроводниковые устройства, которые могут быть повреждены при осуществлении испытания повышенным напряжением.

5.3.6 Ежедневный и периодический контроль

Область про-верки	Проверяемый элемент	Описание	Интервал		Метод	Критерий	Инструмент	
			Ежед-невно	Периодический 1 год 2 года				
Общие правила	Окружающая среда	Проверьте температуру, влажность, запыленность окружающей среды и т.д.	o			См. стр. 11	Окружающая температура: -10°C до +50°C. без замерзания Окружающая влажность: 90% или ниже. без конденсации	Термометр, гигрометр, записывающее устройство.
	Модуль целиком	Проверьте наличие нехарактерных шумов и вибрации	o			Визуальная проверка и на слух.	Нет сбоя.	
	Напряжение источника питания	Проверьте соответствие напряжения силовой цепи характеристикам.	o			Измерьте напряжение между клеммами преобразователя (L1-L2-L3).	В пределах допустимых флуктуаций напряжения переменного тока (См. стр. 243).	Тестер, цифровой мультиметр
Главная цепь	Общие правила	(1) Проверьте мегомметром (между клеммами силовой цепи и клеммой заземления). (2) Проверьте ослабление затяжки винтов и болтов. (3) Проверьте перегрев каждого компонента. (4) Чистка		o	o	(1). Отсоедините все кабели от преобразователя и измерьте мегомметром между клеммами <Li, L2, L3, U, V, W> и клеммой заземления. (2) Подтяните. (3) Визуальный осмотр.	(1). 5 МОм или больше. (2), (3) Нет неисправностей.	Мегомметр класса 500 В пост. тока
	Проводники, кабели	(1) Проверьте искажение формы проводников. (2) Проверьте отсутствие повреждений изоляции кабелей.		o	o	(1), (2) Визуальный осмотр.	(1), (2) Нет неисправностей.	
	Клеммная колодка	Проверьте наличие повреждений.		o		Визуальный осмотр.	Нет неисправностей.	
	Модуль преобразователя Модуль конвертера	Проверьте сопротивление между клеммами.			o	Отсоедините все кабели от преобразователя и измерьте тестером с диапазоном 100 Ом между клеммами Li, L2, L3 и +, -; и между U, V, W и +, -.	См. стр. 233.	Аналоговый измеритель
	Сглаживающий конденсатор	(1) Проверьте наличие утечки жидкости. (2) Проверьте внешний вид предохранительного клапана и нет ли вздутия. (3) Измерьте электростатическую емкость.	o			(1), (2) Визуальный осмотр. (3) Измерьте с помощью фарадметра.	(1), (2) Нет неисправностей. (3) 85% или больше от номинальной емкости.	Измеритель емкости

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Область проверки	Проверяемый элемент	Описание	Интервал			Метод	Критерий	Инструмент
			Ежедневно	Периодический				
				1 год	2 года			
Общие правила			○					
			○			Визуальная проверка и на слух.	Нет сбоя.	
	Напряжение источника питания	Проверьте соответствие напряжения силовой цепи характеристикам.	○			Измерьте напряжение между клеммами преобразователя (L1-L2-L3).	В пределах допустимых флуктуаций напряжения переменного тока (См. стр. 243).	Тестер, цифровой мультиметр
Главная цепь	Общие правила	(1) Проверьте мегомметром (между клеммами силовой цепи и клеммой заземления). (2) Проверьте ослабление затяжки винтов и болтов. (3) Проверьте перегрев каждого компонента. (4) Чистка		○	○	(1). Отсоедините все кабели от преобразователя и измерьте мегомметром между клеммами <Li, L2, L3, U, V, W> и клеммой заземления. (2) Подтяните. (3) Визуальный осмотр.	(1). 5 МОм или больше. (2), (3) Нет неисправностей.	Мегомметр класса 500 В пост. тока
	Проводники, кабели	(1) Проверьте искажение формы проводников. (2) Проверьте отсутствие повреждений изоляции кабелей.		○	○	(1), (2) Визуальный осмотр.	(1), (2) Нет неисправностей.	
	Клеммная колодка	Проверьте наличие повреждений.		○		Визуальный осмотр.	Нет неисправностей.	
	Модуль преобразователя Модуль конвертера	Проверьте сопротивление между клеммами.			○	Отсоедините все кабели от преобразователя и измерьте тестером с диапазоном 100 Ом между клеммами Li, L2, L3 и +, -; и между U, V, W и +, -.	См. стр. 233.	Аналоговый измеритель
	Сглаживающий конденсатор	(1) Проверьте наличие утечки жидкости. (2) Проверьте внешний вид предохранительного клапана и нет ли вздутия. (3) Измерьте электростатическую емкость.	○ ○			(1), (2) Визуальный осмотр. (3) Измерьте с помощью фарадметра.	(1), (2) Нет неисправностей. (3) 85% или больше от номинальной емкости.	Измеритель емкости

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Область проверки	Проверяемый элемент	Описание	Интервал		Метод	Критерий	Инструмент	
			Ежедневно	Периодический 1 год 2 года				
Силовая цепь	Реле	(1) Проверьте наличие дребезга при работе. (2) Проверьте состояние поверхности контактов (отсутствие шероховатости).		○ ○	(1) Проверка на слух. (2) Визуальный осмотр.	(1) Нет неисправностей. (2) Нет неисправностей.		
Цепь управления Цепь защиты	Проверка работы	(1) Проверьте баланс выходного напряжения между фазами при независимой работе преобразователя. (2) Проведите проверку работы цепей защиты и индикации.		○ ○	(1) Измерьте напряжение между выходными клеммами преобразователя U-V-W. (2) Сымитируйте замыкание выходных клемм цепи защиты преобразователя	(1) Дисбаланс напряжения между фазами не более 8 В (4 В) для 400 В (200 В). (2) Должен возникнуть сигнал о сбое.	Цифровой мультиметр, выпрямляющий вольтметр	
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор	(1) Проверьте нехарактерные шум и вибрации. (2). Проверьте ослабление креплений.	○	○	(1) Поверните вентилятор при выключенном электропитании. (2) Визуальный осмотр.	Отсутствуют нехарактерные шум и вибрация		
Отображение	Отображение	(1) Проверьте не сгорел ли светодиодный индикатор. (2) Чистка			(1) Зажгите светодиодные индикаторы на панели. (2). Протрите тканью.	(1) Убедитесь, что светодиоды светятся.		
	Измеритель	Убедитесь в нормальной величине значения.	○		Проверьте показания измерителя на панели.	Должны соответствовать заданным и регулируемым значениям.	Вольтметр, амперметр и т.д.	
Электродвигатель	Общие правила	(1) Проверьте нехарактерные шум и вибрации. (2) Проверьте наличие нехарактерного запаха.	○ ○		(1) Визуальная проверка, на слух, проверка прикосновением к корпусу. (2). Проверьте наличие нехарактерного запаха из-за перегрева, повреждения и т.д..	(1), (2) Нет неисправностей.		
	Сопротивление изоляции	Проверьте мегомметром (между клеммами и клеммой заземления).			○	Отсоедините кабели от клемм U-V-W, включая кабели электродвигателя.	5 МОм или больше.	Мегомметр на 500 В

Примечание: Значения в круглых скобках – для класса 200 В.

* Для периодического контроля обращайтесь к местному торговому представителю компании Mitsubishi.

• Проверка блоков преобразователя и конвертера

<Подготовка>

(1) Отсоедините кабели внешнего источника электропитания (L1, L2, L3) и кабели электродвигателя (U, V, W).

(2) Подготовьте измерительный прибор. (Используйте диапазон 100 Ом.)

<Метод проверки>

Измените полярность тестера на противоположную для клемм преобразователя L1, L2, L3, U, V, W, + и -, и проверьте на обрыв цепи.

Примечание: 1. Перед проведением измерений убедитесь, что сглаживающий конденсатор разряжен.

2. При проверке на обрыв цепи, возможно получение результатов, отличающихся на несколько Ом или несколько десятков Ом, в зависимости от числа модулей, числа параллельно соединенных модулей, измерительного прибора и т. д. Если измеренные значения близки, модули исправны.

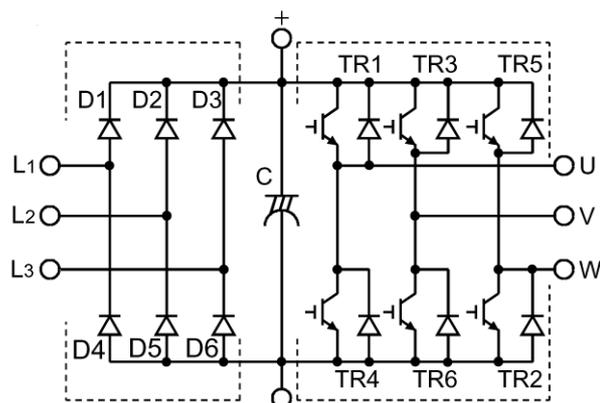
<Обозначения устройств модуля и клеммы для проверки>

+		Полярность тестера		Измеренное значение		Полярность тестера		Измеренное значение
		+	-			+	-	
Модуль конвертера	D1	L1	+	Разрыв	D4	L1	—	Нет разрыва
		+	L1	Нет разрыва		-	L1	Разрыв
	D2	L2	+	Разрыв	D5	L2	-	Нет разрыва
		+	L2	Нет разрыва		-	L2	Разрыв
	D3	L3	+	Разрыв	D6	L3	-	Нет разрыва
		+	L3	Нет разрыва		-	L3	Разрыв
Модуль преобразователя	-TR1	U	+	Разрыв	TR4	U	-	Нет разрыва
		+	U+	Нет разрыва		-	U	Разрыв
	TR3	V	+	Разрыв	TR6	M	-	Нет разрыва
		+	V	Нет разрыва		-	M	Разрыв
	TR5	W	+	Разрыв	TR2	W	-	Нет разрыва
		+	W	Нет разрыва		-	W	Разрыв

(Предполагается использование аналогового измерителя.)

Модуль конвертера

Модуль преобразователя



Примечание: Модели FR-E520S-0.4K - 2.2K не имеют L_3, D3 и D6.

5.3.7. Замена компонент

Преобразователь состоит из множества электронных компонентов, таких как полупроводниковые приборы. Нижеследующие компоненты, вследствие их физических свойств, будут разрушаться с течением времени, что приведет к снижению производительности или сбоям в работе преобразователя. Для профилактики, такие компоненты должны заменяться через определенные промежутки времени.

Название компонента	Стандартный период замены	Описание
Охлаждающий вентилятор	2 - 3 года	Замена (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор в силовой цепи	5 лет	Замена платы (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор на плате управления	5 лет	Замена платы (по необходимости)

Примечание: Для замены компонента обращайтесь к местному торговому представителю компании Mitsubishi.

(1) Охлаждающий вентилятор

Вентилятор охлаждает компоненты, выделяющие тепло, такие как полупроводниковые приборы силовой цепи. Срок службы подшипников охлаждающего вентилятора составляет, как правило, от 10000 до 35000 часов. Поэтому, если преобразователь работает непрерывно, необходимо заменять охлаждающий вентилятор через каждые 2-3 года. Если в ходе проверки обнаружен нехарактерный шум и/или вибрации, охлаждающий вентилятор необходимо немедленно заменить.

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

Удаление

1) Снимите переднюю панель (см. стр. 6).

2) Отсоедините разъем вентилятора. Охлаждающий вентилятор подключен к соответствующему разъему, расположенному рядом с клеммной колодкой силовой цепи преобразователя.

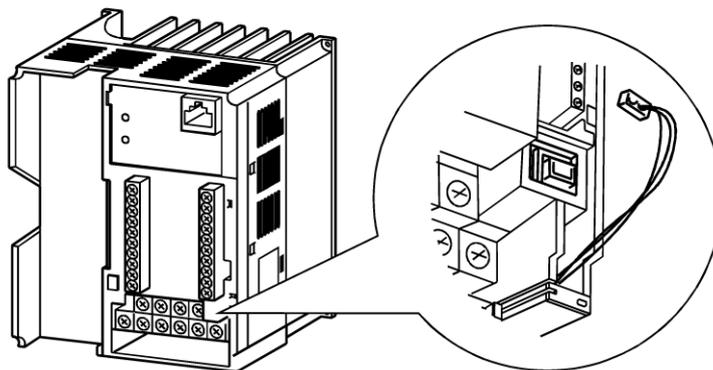
Отсоедините разъем.

3) Снимите охлаждающий вентилятор.

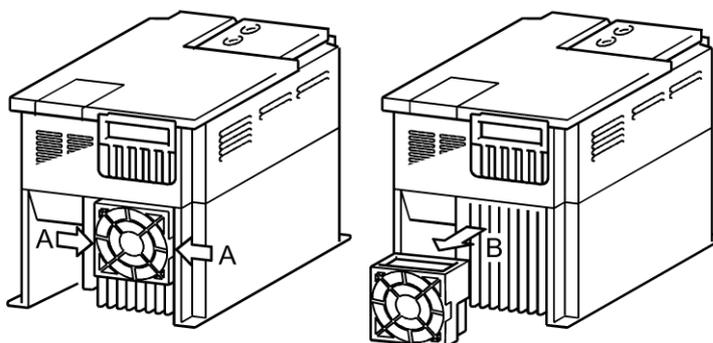
Нажмите в направлении стрелки А и выньте в направлении стрелки В.

4) Удалите охлаждающий вентилятор и крышку вентилятора. Охлаждающий вентилятор зафиксирован защелками.

Чтобы снять охлаждающий вентилятор и крышку вентилятора необходимо расцепить защелки.



Разъем вентилятора



Охлаждающий вентилятор



Крышка охлаждающего вентилятора

Установка

1) Для правильной ориентации устанавливайте вентилятор на крышку так, чтобы стрелка слева от надписи «AIR FLOW» была направлена в противоположную от крышки сторону.

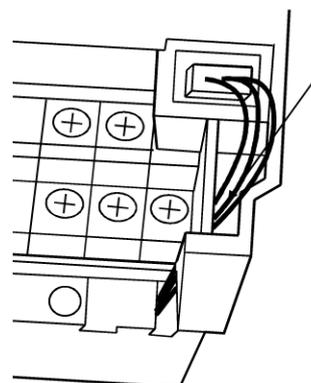
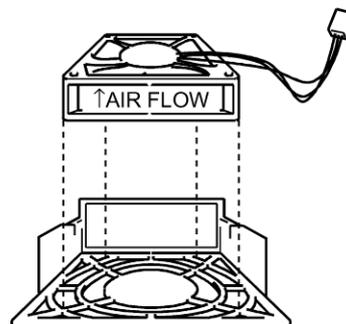
Примечание: Установка вентилятора в противоположном направлении приведет к сокращению срока службы.

2) Установите крышку вентилятора на преобразователь.

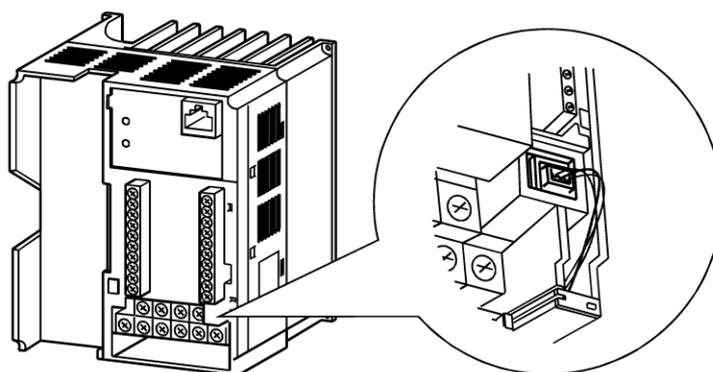
Проложите кабель через канал для проводов, чтобы предотвратить его защемление между корпусом и крышкой.

3) Подсоедините кабель к разъему.

4) Установите переднюю панель преобразователя.



Канал для проводов



Разъем вентилятора

(2) Сглаживающие конденсаторы

Используются оксидно-электролитический алюминиевый конденсатор большой емкости для сглаживания пульсаций постоянного тока в силовой цепи и оксидно-электролитический алюминиевый конденсатор для стабилизации электропитания цепи управления.

Характеристики конденсатора ухудшаются вследствие воздействия пульсирующего тока и т. д. При эксплуатации преобразователя в типичной, вентилируемой среде, конденсаторы необходимо заменять через каждые пять лет. По истечении пяти лет характеристики конденсаторов ухудшаются гораздо быстрее. Проверяйте конденсаторы не реже одного раза в год (не реже одного раза за полгода, если срок службы вскоре истекает). Проверьте следующее:

- 1) Корпус (вздутия корпуса сбоку или снизу)
- 2) Заливка корпуса (чрезмерное искривление или большие трещины)
- 3) Внешний вид, появление наружных трещин, изменение цвета, утечки.

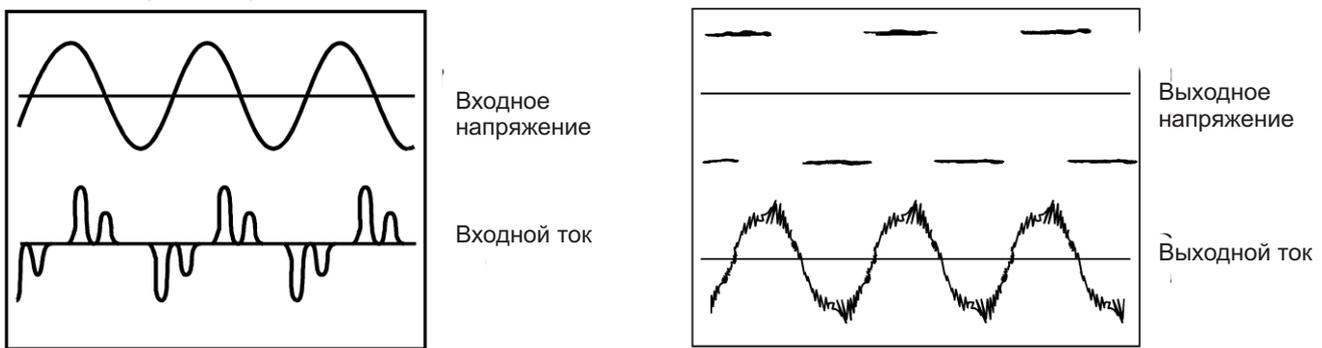
Если измеренная емкость конденсатора составляет менее 85%, от номинальной, замените конденсатор.

5.3.8 Измерение напряжения, тока и мощности силовых цепей

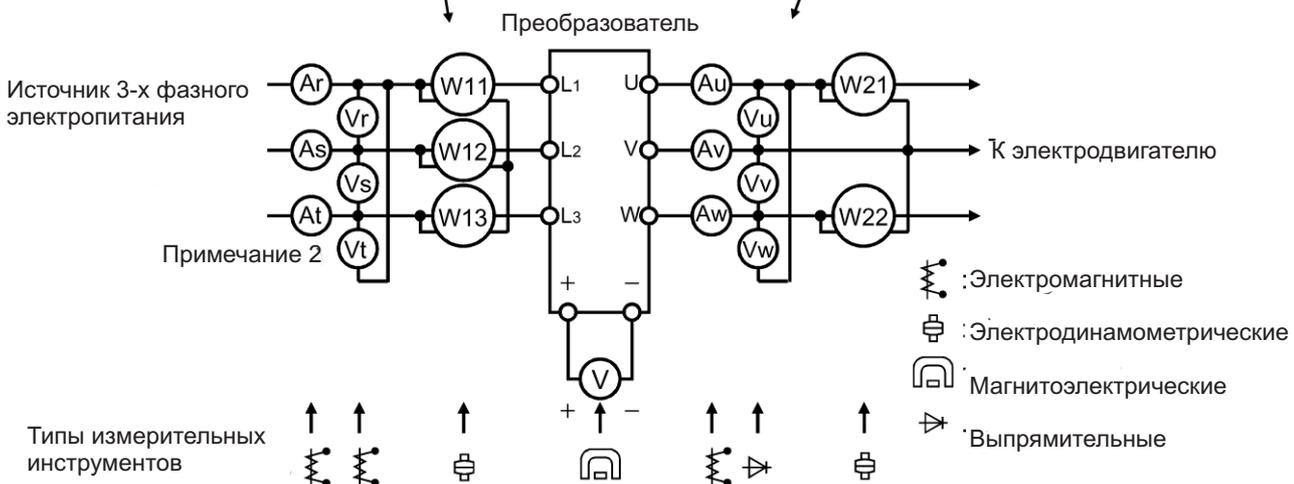
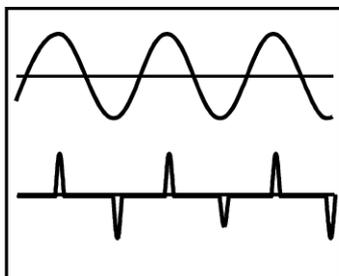
• Измерение напряжения и тока

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

Трехфазное электропитание 400 В



Однофазное электропитание 200 В



Типичные точки измерения и измерительные приборы

Примечание:	1.	Используйте быстрое преобразование Фурье для точного измерения выходного напряжения. С помощью тестера или обычных измерительных инструментов точное измерение выполнить нельзя.
	2.	Для моделей FR-E520S-0.4K - 2.2K не используйте At, As, Vt, Vs, W12 и W13.

Точки измерения и измерительные приборы

Параметр	Точка измерения	Измерительный прибор	Замечания (критерий измеряемого значения)
Напряжение источника питания (V1)	Между L1-L2, L2-L3, L3-L1	Электромагнитный вольтметр перем. тока	Промышленное электропитание в пределах допустимых флуктуаций напряжения переменного тока (См. стр. 243).
Ток источника питания (I1)	Линейные токи L1, L2 и L3	Электромагнитный амперметр перем. тока	
Мощность источника питания (P1)	На L1, L2 и L3, и между L1-L2, L2-L3 и L3-L1	Электродинамический однофазный ваттметр	P1 = W11 + W12 + W13 (метод трех ваттметров)
Кэффициент мощности источника питания (Pf1)	Вычисляется после измерения напряжения источника питания, тока источника питания и мощности источника питания. Для источника трехфазного электропитания $Pf1 = \frac{P1}{V \times I1} \times 100\%$ Для источника однофазного электропитания $Pf1 = \frac{P1}{V1 \times I1} \times 100\%$		
Выходное напряжение (V2)	Между U-V, V-W и W-U	(Прим. 1) (электромагнитный вольтметр неприемлем)	Различие между фазами не должно быть более +/-1% при максимальном выходном напряжении.
Выходной ток (I2)	Линейные токи U, V и W	Электромагнитный амперметр перем. тока (Прим. 2)	Ток не должен превышать номинальный ток преобразователя. Различие между фазами не должно быть более 10%.
Выходная мощность (P2)	На U, V и W, и между U-V и V-W	Электродинамический однофазный ваттметр	P2 = W21 + W22 метод двух ваттметров (или метод трех ваттметров)
Кэффициент выходной мощности (Pf2)	Вычисляется аналогично коэффициенту (входной) мощности источника питания. $Pf2 = \frac{P2}{3V2 \times I2} \times 100\%$		
Выход конвертера	Между + и -	Магнитоэлектрического типа (например тестер)	Светодиодный индикатор преобразователя светится. 1,35 x V1 Максимум 760В (380В) в процессе регенерации
Сигнал задания частоты	Между 2 (+)-5	Магнитоэлектрический (например тестер) (внутреннее сопротивление: 50 кОм или больше)	От 0 до 5В / от 0 до 10В пост. ток
	Между 4 (+)-5		От 4 до 20mA постоянного тока
	Между 10 (+)-5		5 В пост. ток
	Между AM (+)-5		Примерно 10В постоянного тока на максимальной частоте (без частотомера)
Источник питания задатчика частоты	Между 10 (+)-5		
Сигнал частотомера	Между AM (+)-5		
Стартовый сигнал	Между STF, STR, RH, RM, RL, MRS, RES-SD	Магнитоэлектрический (например тестер) (внутреннее сопротивление: 50 кОм или больше)	От 20 до 30В постоянного тока, когда разомкнуто. Когда замкнуто: 1В или ниже
Сигнал выбора			
Перезапуск (сброс)	Между RES (+)-SD		
Отключение выхода преобразователя	Между MRS (+)-SD		
Сигнал сбоя	Между А-С Между В-С	Магнитоэлектрического типа (например тестер)	Проверка на разрыв. <Исправно> <Неисправно> Между А-С: Разрыв Нет разрыва Между В-С: Нет разрыва Разрыв

- Примечание
1. Используйте быстрое преобразование Фурье для точного измерения выходного напряжения. С помощью тестера или обычных измерительных инструментов точное измерение выполнить нельзя.
 2. Если несущая частота превышает 5 кГц не используйте этот измерительный прибор, поскольку это может привести к увеличению потерь, обусловленных вихревыми токами, на металлических элементах внутри прибора и к перегоранию. В этом случае, используйте прибор, позволяющий оценить эффективное значение. В скобках указано значение для класса 200 В.

ГЛАВА 6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Эта глава содержит информацию о технических характеристиках этого преобразователя.

Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

- 6.1. Стандартные технические характеристики 248

Глава 1

Глава 2

Глава 3

Глава 4

Глава 5

Глава 6

6.1 Стандартные технические характеристики

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1.1 Технические характеристики моделей

(1) Источник трехфазного электропитания 400 В

Тип FR-E540-[]- K-EC		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
Мощность используемого электродвигателя (кВт) (Прим. 1)		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
Выход	Номинальная мощность (кВА) (Прим. 2)	1,2	2,0	3,0	4,6	7,2	9,1	13,0
	Номинальный ток (А) (Прим. 6)	1,6(1,4)	2,6(2,2)	4(3,8)	6(5,4)	9,5(8,7)	12	17
	Перегрузочная способность (Прим. 3)	150% 60с 200% 0,5с (обратнозависимые характеристики)						
	Напряжение (Прим. 4)	3-х фазное, 380В – 480В 50Гц/60Гц						
Источник питания	Номинальное входное напряжение перем. тока, частота	3-х фазное, 380В – 480В 50Гц/60Гц						
	Допустимое колебание напряжения перем. тока	325 – 528В 50Гц/60Гц						
	Допустимое колебание частоты	±5%						
	Мощность источника питания (кВА) (Прим. 5)	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12	17
Тип защиты (JEM1030)		Шкаф (IP20)						
Система охлаждения		Естественное охлаждение		Принудительное охлаждение воздухом				
Приблизительный вес (кг)		1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	3,8	3,8

- Примечание:
1. Указанная мощность применяемого электродвигателя соответствует максимальной достижимой мощности при применении стандартного 4-х полюсного электродвигателя MITSUBISHI.
 2. Указанная номинальная выходная мощность соответствует выходному напряжению 440В.
 3. Указанная в % перегрузочная способность является отношением тока перегрузки к номинальному току преобразователя. При периодической перегрузке, предусмотрите время для остывания преобразователя и электродвигателя до температур, характерных для 100% нагрузки.
 4. 3 Максимальное выходное напряжение не может превышать напряжение сети электропитания. Может быть установлено любое максимальное выходное напряжение не превышающее напряжение сети электропитания. Однако, амплитуда выходного напряжения преобразователя остается постоянной от напряжения шины постоянного тока.
 5. Мощность источника питания изменяется в зависимости от входного импеданса преобразователя (со стороны источника питания) (включая импедансы реактора и кабелей).
 6. Номинальный выходной ток, указанный в круглых скобках, соответствует работе при низком уровне акустического шума при температуре окружающего воздуха выше 40°C, когда Пар. 72 (Выбор частоты ШИМ) установлено значение 2 кГц или выше.

(2) Источник однофазного электропитания 200В

Тип FR-E520S-[]- K-EC		0,4	0,75	1,5	2,2
Мощность используемого электродвигателя (кВт) (Прим. 1)		0,4	0,75	1,5	2,2
Выход	Номинальная мощность (кВА) (Прим. 2)	0,95	1,5	2,7	3,8
	Номинальный выходной ток (А)	2,5	4	7	10
	Перегрузочная способность (Прим. 3)	150% 60 с 200% 0,5 с (обратнозависимые характеристики)			
	Номинальное выходное напряжение (Прим. 4)	3-х фазное, 200В – 240В 50Гц/60Гц			
Источник электропитания	Номинальное входное напряжение перем. тока, частота	однофазное, 200В – 240В 50Гц/60Гц			
	Допустимое колебание напряжения перем. тока	однофазное 170-264В 50Гц/60Гц			
	Допустимое колебание частоты	В пределах ±5%			
	Мощность источника питания (кВА) (Прим. 5)	1,5	2,3	4,0	5,2
Тип защиты (JEM1030)		Шкаф (IP20)			
Система охлаждения		Естественное охлаждение		Принудительное охлаждение воздухом	
Приблизительный вес (кг)		1,9	1,9	2,0	2,0

- Примечание:
1. Указанная мощность применяемого электродвигателя соответствует максимальной достижимой мощности при применении стандартного 4-х полюсного электродвигателя MITSUBISHI. Как правило, номинальный ток (при 50 Гц) используемого электродвигателя не должен превышать номинальный ток.
 2. Указанная номинальная выходная мощность соответствует выходному напряжению 220В.
 3. Указанная в % перегрузочная способность является отношением тока перегрузки к номинальному току преобразователя. При периодической перегрузке, предусмотрите время для остывания преобразователя и электродвигателя до температур, характерных для 100% нагрузки.
 4. Максимальное выходное напряжение не может превышать напряжение сети электропитания. Может быть установлено любое максимальное выходное напряжение не превышающее напряжение сети электропитания. Однако, амплитуда выходного напряжения преобразователя остается постоянной от напряжения шины постоянного тока.
 5. Мощность источника питания изменяется в зависимости от входного импеданса преобразователя (со стороны источника питания) (включая импедансы реактора и кабелей). Используйте мощность источника питания больше указанной.

6.1.2 Общие технические характеристики

Технические характеристики управления	Система управления		Может быть выбрано регулирование мягкая ШИМ/высокая несущая частота ШИМ. Может быть выбрано вольт-частотное регулирование или векторное управление	
	Диапазон выходной частоты		0,2-400 Гц (Стартовая частота может устанавливаться в диапазоне 0 – 60 Гц)	
	Дискретность задания частоты	Аналоговый вход	Между клеммами 2-5: 1/500 от максимальной заданной частоты (вход 5 В пост. тока), 1/1000 (входы 10 В пост. ток, 4-20мА пост. ток).	
		Цифровой вход	0,01 Гц (не более 100Гц), 0,1 Гц (100Гц или более) при цифровом задании с пульта управления.	
	Точность поддержания частоты	Аналоговый вход	В пределах +/-0,5% от максимальной выходной частоты (25°С ±10°С).	
		Цифровой вход	В пределах 0,01% от заданной выходной частоты при задании с пульта управления.	
	Вольт-частотная характеристика		Основная частота может устанавливаться в диапазоне 0 – 400 Гц, по требованию. Могут быть выбраны характеристики для постоянного или переменного крутящего момента.	Основная частота может устанавливаться в диапазоне 0 – 400 Гц, по требованию. Могут быть выбраны характеристики для постоянного или переменного крутящего момента.
	Крутящий момент при пуске		150% или больше (при 1Гц), 200% или больше (при 3Гц), когда выбраны векторное управление или компенсация скольжения.	
	Стартовый момент		Ручное регулирование стартового момента, может быть установлено 0 - 30%.	
	Установка времени разгона/торможения		0,01, 0,1 - 3600 с. (времена разгона и торможения могут быть заданы отдельно), могут быть выбраны линейные и S -образные характеристики для режима разгона/торможения.	
	Момент торможения	Рекуперативное (Прим. 3)	0.4К, 0.75К... 100%, 1.5К...50%, 2.2К, 3.7К, 5.5К, 7.5К...20%	
		Торможение постоянным током	Рабочая частота (0-120 Гц), время работы (0-10 сек), меняющееся рабочее напряжение (0-30%)	
	Уровень тока для функции токоограничения		Рабочий уровень токоограничения может быть установлен в диапазоне 0-200%, можно выбрать наличие или отсутствие.	
	Уровень напряжения для функции предотвращения опрокидывания		Рабочий уровень фиксирован, может быть выбрано наличие или отсутствие.	
	Уровень для функции быстрого токоограничения		Рабочий уровень фиксирован, может быть выбрано наличие или отсутствие.	
	Входные сигналы	Сигнал задание частоты	Аналоговый вход	от 0 до 5 В пост. ток, 0 до 10 В пост. ток, 4-20 мА пост. ток
Цифровой вход			Подается с пульта управления (опция FR-PA02-02)	
Стартовый сигнал		Вращение в прямом или обратном направлении, может быть выбран автоматический самоблокирующийся ввод стартового сигнала (3-х проводной вход).		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

		Сброс аварийного состояния	Используется для сброса аварийной сигнализации при срабатывании защитной функции.	
Технические характеристики управления	Система управления	Выбор многоскоростного режима	Может быть выбрано до 15 скоростей. (Каждой скорости (частоте) можно установить любое значение, по необходимости, из диапазона 0-400 Гц. Рабочая скорость может быть изменена в процессе работы с пульта управления.)	Используйте Пар. 180 - 183 для выбора.
		Выбор вторых параметров	Используется, чтобы выбрать второй набор параметров (время разгона, время торможения, стартового момента, основную частоту, электронную защиту от перегрузки по току).	
		Отключение выхода преобразователя	Кратковременное отключение выхода преобразователя (частота, напряжение)	
		Выбор токового ввода	Выбор ввода сигнала задания частоты 4-20 мА постоянного тока (клемма 4).	
		Вход внешнего термореле	Контактный вход термореле для использования при остановке преобразователя внешним тепловым реле.	
		Переключение управления с пульта на внешнее управление	Используется для переключения внешним сигналом из режима управления от пульта РU на внешнее.	
		Переключение между управлением вектором магнитного потока общего назначения и вольт-частотным регулированием	Используется для переключения внешним сигналом между управлением векторным магнитным потоком общего назначения и вольт-частотным регулированием.	
	Управляющие характеристики	Рабочие функции	Максимальное/минимальное значение частоты, скачкообразные переходы между частотными зонами, выбор входа для внешнего теплового реле, автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания, предотвращение вращения в прямом/обратном направлении, автономная автонастройка параметров, компенсация скольжения, выбор способа управления, ПИД – регулирование, управление по каналу связи с компьютером (RS-485)	
Отображение	Выходные сигналы	Рабочее состояние	Могут быть выбраны 2 различных выходных сигнала открытого коллектора о состоянии работающего преобразователя: достижение заданной скорости, превышение контрольной скорости, аварийная сигнализация из-за перегрузки, контроль нулевого тока, контроль выходного тока, верхняя/нижняя границы при ПИД – регулировании, направление вращения при ПИД – регулировании, готовность к работе, некритичный сбой и аварийная сигнализация и 1 контактный выход (230 В перем. тока, 0,3 А; 30 В пост. тока, 0,3 А).	
	Для измерителя		Выводится либо выходная частота, либо выходной ток или выходное напряжение. Аналоговый выходной сигнал от 0 до 10 В пост. ток	
	Индикатор панели управления	Рабочее состояние	Выходное напряжение, выходной ток, заданная частота, рабочая.	
		Сообщение о сбое	При срабатывании защитной функции выводится сообщение о соответствующем сбое. Хранятся 4 последних сообщений о сбоях.	
Светодиодный дисплей		Индикация подачи электропитания (POWER) и сбоя (ALARM).		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

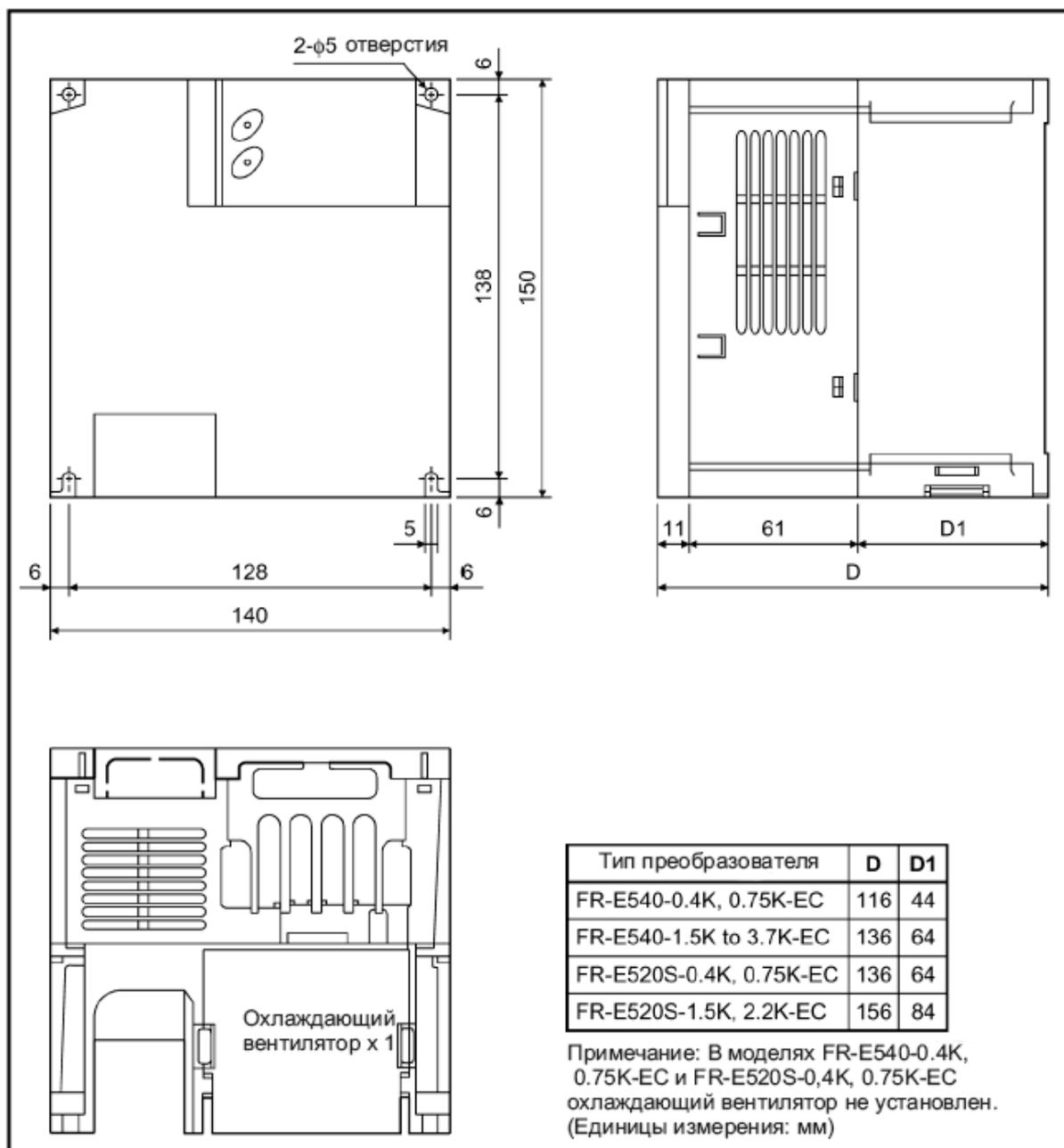
Функции защиты/аварийной сигнализации		Отключение из-за: перегрузки по току (во время разгона/торможения и на постоянной скорости), превышения напряжения в генераторном режиме или падении напряжения питания (Прим. 1), кратковременного сбоя в подаче электропитания (Прим. 1), перегрузки (электронная защита от токовой перегрузки), неисправности тормозного транзистора, перегрузки по току при замыкании на землю, опрокидывания электродвигателя (токоограничения), защиты от перегрева тормозного резистора, перегрева радиатора, сбоя в работе вентилятора (Прим. 4), ошибки параметрирования, ненадежного соединения с пультом РУ, обрыва фазы на выходе, перегрузки по току в цепи заземления.
Окружающая среда	Окружающая температура	-10°C до +50°C (без замерзания)
	Окружающая влажность	Относительная не более 90%. (без конденсации)
	Температура хранения (Прим. 2)	-20°C до +65°C
	Среда	Внутри помещения (Без коррозионных или огнеопасных газов, масляного тумана, пыли и грязи.)
	Высота на уровне моря и амплитуда вибраций	Максимум 1000 м над уровнем моря для стандартного режима работы. При дальнейшем увеличении высоты номинальные характеристики снижаются на 3% через каждые 500 м до высоты 2500 м (91%). 5.9 м/с ² или менее (согласно 0040)

- Примечание: 1. Преобразователь защищен от сбоя в подаче электропитания, но аварийная сигнализация не срабатывает при падении напряжения или кратковременном сбое в подаче электропитания. Функции защиты от перегрузки по току, генераторного перенапряжения и другие могут быть активизированы при восстановлении электропитания в соответствии с рабочим состоянием (величиной нагрузки и т. д.)
2. Температура допустима на короткий период времени, например, во время транспортировки.
3. Указанный момент торможения соответствует усредненному кратковременному моменту (который зависит от потерь электродвигателя), когда электродвигатель без нагрузки тормозится от частоты 50 Гц за кратчайшее время и не является постоянным рекуперативным моментом. При торможении электродвигателя от частоты выше основной, средний момент торможения будет меньше. Поскольку в преобразователе не установлен тормозной резистор, используйте дополнительный тормозной резистор при большой энергии рекуперации. Также может быть использован модуль (BU) торможения.
4. Не предусмотрен для моделей FR-E540-0.4K, 0.75K-EC, FR-E520S-0.1K - 0.4K-EC, в которых охлаждающий вентилятор не установлен

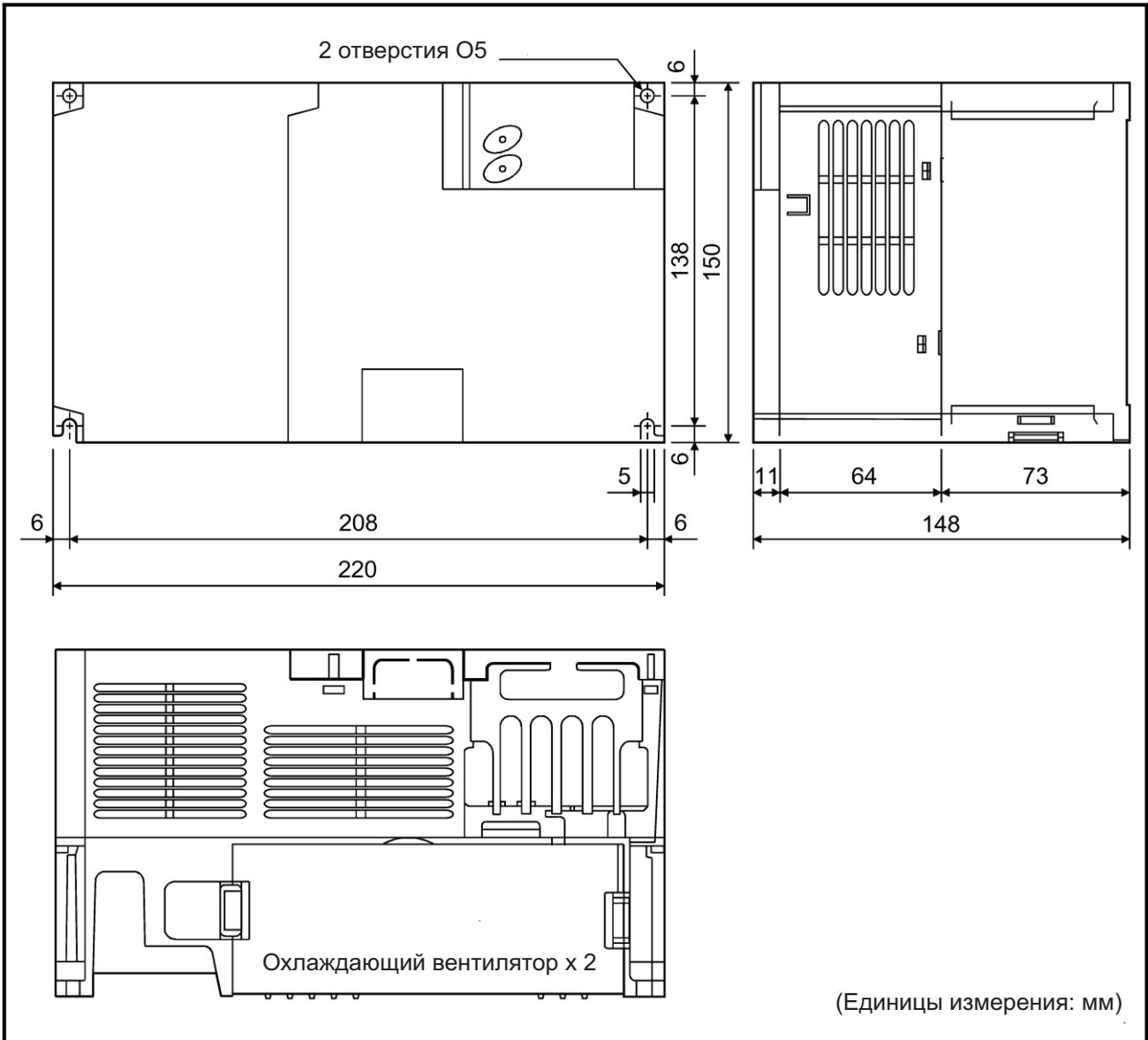
6.1.3 Габаритные чертежи

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

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



FR-E540-5.5K, 7.5K-EC



ПРИЛОЖЕНИЕ

Эта глава содержит дополнительную информацию об использовании этого преобразователя.

Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

Приложение 1. Список кодов данных

Приложение 2. Использование опции связи.

Приложение1 Список кодов данных

ПРИЛОЖЕНИЕ

Функция	Номер параметра	Название	Код данных		Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F/FF)
			Чтение	Запись	
Базовые функции	0	Стартовый момент	00	80	0
	1	Максимальная частота	01	81	0
	2	Минимальная частота	02	82	0
	3	Номинальная частота	03	83	0
	4	Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)	04	84	0
	5	Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)	05	85	0
	6	Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)	06	86	0
	7	Время разгона	07	87	0
	8	Время торможения	08	88	0
	9	Уставка электронного теплового реле O/L	09	89	0
Стандартные функции	10	Рабочая частота тормоза постоянного тока	0A	8A	0
	11	Время торможения тормозом постоянного тока	0B	8B	0
	12	Рабочее напряжение тормоза постоянного тока	0C	8C	0
	13	Стартовая частота	0D	8D	0
	14	Выбор характеристики по типу нагрузки	0E	8E	0
	15	JOG частота	0F	8F	0
	16	Время разгона/торможения в режиме JOG	10	90	0
	18	Максимальная частота при высокоскоростном режиме	12	92	0
	19	Номинальное напряжение	13	93	0
	20	Опорная частота разгона/торможения	14	94	0
	21	Шаг времени разгона/торможения	15	95	0
	22	Уровень тока для функции токоограничения	16	96	0
	23	Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости	1797	0	
	24	Уставка многоскоростного режима (скорость 4)	18	98	0
	25	Уставка многоскоростного режима (скорость 5)	19	99	0
	26	Уставка многоскоростного режима (скорость 6)	1A	9A	0
	27	Уставка многоскоростного режима (скорость 7)	1B	9B	0
	29	Характеристика разгона/торможения	1D	9D	0
	30	Выбор функции рекуперации	1E	9E	0
	31	Блокировка частоты 1A	1F	9F	0
	32	Блокировка частоты 1B	20	A0	0
	33	Блокировка частоты 2A	21	A1	0
	34	Блокировка частоты 2B	22	A2	0
	35	Блокировка частоты 3A	23	A3	0
	36	Блокировка частоты 3B	24	A4	0
	37	Поправочный коэффициент для отображения на пульте реальной скорости	25	A5	0
	38	Частота соответствующая 5 В (10 В)	26	A6	0
	39	Частота соответствующая 20 мА	27	A7	0

Функция	Номер параметра	Название	Код данных		Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F/FF)
			Чтение	Запись	
Функции выходов	41	Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты	29	A9	0
	42	Контроль превышения заданной выходной частоты	2A	AA	0
	43	Контроль превышения заданной выходной частоты для вращения в обратном направлении	2B	AB	0
Вторые функции	44	Второе значение времени разгона/торможения	2C	AC	0
	45	Второе значение времени торможения	2D	AD	0
	46	Второе значение стартового момента	2E	AE	0
	47	Вторая вольт-частотная характеристика (основная частота)	2F	AF	0
	48	Вторая уставка электронного теплового реле O/L	30	B0	0
Функции индикации	52	Выбор режима отображения данных на главном индикаторе пульта РУ/панели управления	34	B4	0
	55	Масштаб измерения частоты	37	B7	0
	56	Масштаб измерения тока	38	B8	0
Функции автоматического перезапуска	57	Время движения по инерции до выполнения перезапуска	39	B9	0
	58	Время синхронизации для рестарта	3A	BA	0
Дополнительные функции	59	Кнопочное управление	3B	BB	0
Функции выбора функционирования	60	Режим наискорейшего разгона/торможения	3C	BC	0
	61	Номинальный ток для режима интеллектуального управления	3D	BD	0
	62	Опорный ток для разгона в режиме интеллектуального управления	3E	BE	0
	63	Опорный ток для торможения в режиме интеллектуального управления	3F	BF	0
	65	Режим автосброса	41	C1	0
	66	Стартовая частота уменьшения уровня тока для функции токоограничения	42	C2	0
	67	Число автоматических перезапусков после возникновения сбоя	43	C3	0
	68	Задержка автоперезапуска	44	C4	0
	69	Сброс счетчика автоперезапусков	45	C5	0
	70	Коэффициент использования рекуперационного тормоза	46	C6	0
	71	Выбор типа электродвигателя	47	C7	0
	72	Выбор частоты ШИМ	48	C8	0
	73	Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В	49	C9	0
	74	Постоянная времени фильтра	4A	CA	0
	75	Выбор: функции сброса, действия при разъединении с пультом РУ, нажатии кнопки STOP	4B	CB	0
	77	Защита от несанкционированного изменения уставок параметров	4D	CD*	0
	78	Предотвращение вращения в обратном направлении	4E	CE	0
79	Выбор режима управления	4F	CF*	0	

Функция	Номер параметра	Название	Код данных		Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F/FF)
			Чтение	Запись	
Управление вектором магнитного потока общего назначения	80	Мощность электродвигателя	50	DO	0
	82	Ток намагничивания электродвигателя	52	D2	0
	83	Номинальное напряжение электродвигателя	53	D3	0
	84	Номинальная частота электродвигателя	54	D4	0
	90	Константа электродвигателя (R1)	5A	DA	0
	96	Состояние/установка автонастройки	60	E0	0
Функции управления связью	117	Номер станции	11	91	1
	118	Скорость передачи данных:	12	92	1
	119	Длина слова/количество стоповых бит	13	93	1
	120	Наличие/отсутствие контроля четности	14	94	1
	121	Число попыток установления связи	15	95	1
	122	Интервал проверки состояния связи	16	96	1
	123	Установка времени ожидания	17	97	1
	124	Наличие/отсутствие символов CR, LF	18	98	1
ПИД-регулирование	128	Выбор ПИД регулирования	1C	9C	1
	129	Коэффициент усиления ПИД	1D	9D	1
	130	Время интегрирования ПИД	1E	9E	1
	131	Верхний предел	1F	9F	1
	132	Нижний предел	20	A0	1
	133	Уставка ПИД действия с пульта	21	A1	1
	134	Время дифференцирования ПИД	22	A2	1
Дополнительные функции	145	Выбор языка диалога для модуля параметров	2D	AD	1
	146	Параметр устанавливает изготовитель. Не устанавливать.			
Контроль тока	150	Контроль уровня выходного тока	32	B2	1
	151	Время контроля выходного тока	33	B3	1
	152	Уровень определения нулевого тока	34	B4	1
	153	Задержка выдачи сигнала о нулевом токе	35	B5	1
Вспомогательные функции	156	Выбор функционирования функции токоограничения	38	B8	1
	158	Выбор функции для клеммы AM	3A	BA	1
Дополнительные функции	160	Выбор чтения групп пользователя	00	80	2
Инициализация контрольных значений	171	Сброс счетчика времени наработки	0B	8B	2
Функции пользователя	173	Регистрация группы 1 пользователя	0D	8D	2
	174	Удаление группы 1 пользователя	0E	8E	2
	175	Регистрация группы 2 пользователя	0F	8F	2
	180	Выбор функции вывода RL	14	94	2
	176	Удаление группы 2 пользователя	10	90	2
Назначение функций входов/выходов	180	Выбор функции вывода RL	14	94	2
	181	Выбор функции выхода RM	15	95	2
	182	Выбор функции выхода RH	16	96	2
	183	Выбор функции выхода MRS	17	97	2
	190	Выбор функции выхода RUN	1E	9E	2
	191	Выбор функции выхода FU	1F	9F	2
	192	Выбор функции выхода A, B, C	20	A0	2

* Операция записи заблокирована в сетовом режиме взаимодействия

Функция	Номер параметра	Название	Код данных		Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F/FF)
Многоскоростной режим	232	Уставка многоскоростного режима (скорость 8)	28	A8	2
	233	Уставка многоскоростного режима (скорость 9)	29	A9	2
	234	Уставка многоскоростного режима (скорость 10)	2A	AA	2
	235	Уставка многоскоростного режима (скорость 11)	2B	AB	2
	236	Уставка многоскоростного режима (скорость 12)	2C	AC	2
	237	Уставка многоскоростного режима (скорость 13)	2D	AD	2
	238	Уставка многоскоростного режима (скорость 14)	2E	AE	2
	239	Уставка многоскоростного режима (скорость 15)	2F	AF	2
Вспомогательные функции	240	Установка мягкой ШИМ	30	B0	2
	244	Управление охлаждающим вентилятором	34	B4	2
	245	Номинальное скольжение электродвигателя	35	B5	2
	246	Время срабатывания компенсации скольжения	36	B6	2
	247	Выбор диапазона компенсации скольжения	37	B7	2
Функция выбора останова	250	Выбор способа останова	3A	BA	2
Дополнительные функции	251	Выбор защиты от пропадания фазы на выходе	3B	BB	2
	254	Нижний предел для работы с аналоговым сигналом обратной полярности	3E	BE	2
Функции установления связи с компьютером	338*	Команда управления:	26	A6	3
	339*	Команда регулирования скорости	27	A7	3
	340*	Выбор режима начала установления связи	28	A8	3
	342	Запись в память E2PROM	2A	AA	3
Функции DeviceNet	345**	Адрес пусковых данных DeviceNet (младший байт)	2D	AD	3
	346**	Скорость передачи пусковых данных DeviceNet (младший байт)	2E	AE	3
	347**	Адрес пусковых данных DeviceNet (старший байт)	2F	AF	3
	348**	Скорость передачи пусковых данных DeviceNet (старший байт)	30	B0	3
Дополнительные функции	500***	Время ожидания обработки ошибки связи	00	80	5
	501***	Счетчик ошибок связи	01	81	5
	502***	Выбор режима останова при сбое	02	82	5
Функции калибровки	901	Калибровка вывода AM1	5D	DD	1
	902	Значение частоты при начальном напряжении задания	5E	DE	1
	903	Значение частоты при конечном напряжении задания	5F	DF	1
	904	Значение частоты при начальном токе задания	60	E0	1
	905	Значение частоты при конечном токе задания	61	E1	1
	990	Управление звуковым сигналом	5A	DA	9
	991	Контрастность ЖК индикатора	5B	DB	9
	991	Контрастность ЖК индикатора	5B	DB	9
	991	Контрастность ЖК индикатора	5B	DB	9
	991	Контрастность ЖК индикатора	5B	DB	9
	991	Контрастность ЖК индикатора	5B	DB	9

* Сетевой режим взаимодействия, с установленной опцией связи

** С установленной опцией FR-E5ND.

*** С установленной опцией связи

Приложение 2 Использование опции связи.

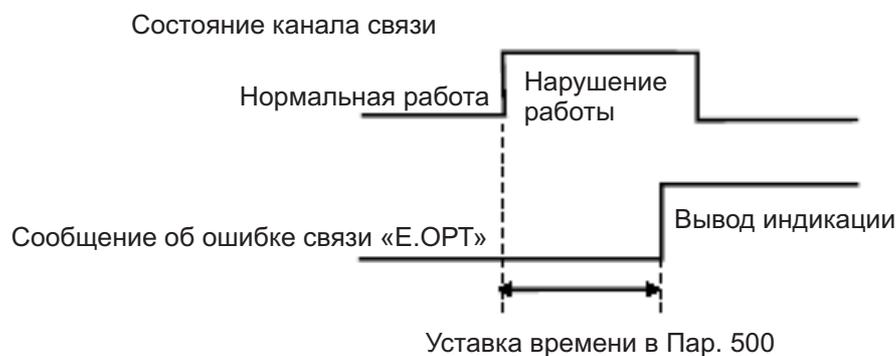
ПРИЛОЖЕНИЕ

В данное руководство добавлены расширенные функции для кодов сбоев E.OPT и E. 3.
(Пар. 500 – Пар. 502)

(1) Пар. 500 «Время ожидания обработки ошибки связи»

Можно установить время ожидания между возникновением сбоя в канале связи и индикацией сообщения об ошибке связи «E.OPT».

Номер параметра	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка
500	0 – 999,8 с	0,1 с	0



Если нормальная работа канала связи не восстановлена по истечении времени, установленного значением Пар. 500, фиксируется ошибка связи и выводится соответствующее сообщение «E.OPT».

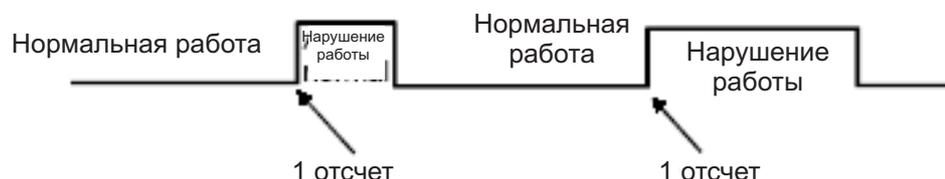
Если нормальная работа канала связи восстановлена в течение заданного времени, работа продолжается без индикации сообщения об ошибке связи.

(2) Пар. 501 «Счетчик ошибок связи»

Можно отобразить совокупное число возникших ошибок в работе канала связи. Задание Пар. 501 значения 0 обнуляет счетчик ошибок связи.

Номер параметра	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка
501	0	1	0

Процесс отсчета в зависимости от состояния канала связи



При нарушении нормальной работы канала связи, значение счетчика, определяемого Пар. 501 «счетчик ошибок связи», увеличивается на единицу.

Примечание: Данные о совокупном количестве ошибок связи временно сохраняются в памяти RAM.

Поскольку эти данные копируются в память E²PROM только один раз в час, сброс отключением электропитания или перезапуск преобразователя приведут к установке параметру последнего сохраненного в памяти E2PROM значения.

(3) Пар. 502 <Выбор режима останова при сбое>

Можно выбрать продолжение работы преобразователем при возникновении ошибки связи или сбоя в работе опции.

Номер параметра	Диапазон значений	Минимальный инкремент изменения	Заводская установка
502	0,1,2	1	0

(Информация об установках)

Сбой	Уставка Пар. 502	При возникновении ошибки			Фиксация ошибки по истечении времени, заданного Пар. 500			При распознавании сбоя		
		Рабочее состоя- ние	Инди- кация	Вывод аварий- ной сигна- лизации	Рабочее состоя- ние	Индии- кация	Вывод аварийной сигнали- зации	Рабочее состояние	Индикация	Вывод аварийной сигнализации
Канал связи	0	Продолжение работы	Нет	Не выводится	Выбег до полного останова.	Светится E.OPT	Выводится	Сохраняется останов	Сохраняется индикация E.OPT	Выводится
	1	Продолжение работы	Нет	Не выводится	Торможение до полного останова	Светится E.OPT после останова	Выводится после останова	Сохраняется останов	Сохраняется индикация E.OPT	Выводится
	2	Продолжение работы	Нет	Не выводится	Торможение до полного останова	Светится E.OPT после останова	Не выводится	Перезапуск	Сохраняется индикация E.OPT	Не выводится
Сбой в работе опции	0	Выбег до полного останова.	Светится E.3	Выводится	Выбег до полного останова.	Светится E.3	Выводится	Сохраняется останов	Сохраняется индикация E.3	Выводится
	1	Торможение до полного останова	Светится E.3 после останова	Выводится после останова	Торможение до полного останова	Светится E.3 после останова	Выводится после останова	Сохраняется останов	Сохраняется индикация E.3	Выводится
	2	Торможение до полного останова	Светится E.3 после останова	Выводится после останова	Торможение до полного останова	Светится E.3 после останова	Выводится после останова	Сохраняется останов	Сохраняется индикация E.3	Выводится

- Примечание:
1. Ошибка связи E.0PT (данные сбоя A0H) означает сбой в работе канала связи, а ошибка связи E.3 (данные сбоя F3H) означает, что сбой связи произошел в преобразователе.
 2. Сигнализация об аварии выводится через контактный выход ABC или вывод бита сигнала тревоги.
 3. Если Пар. 502 установлено значение 1 или 2, время торможения соответствует простому значению для времени торможения (Пар. 8, 44, 45).
 4. Время разгона при перезапуске соответствует простому значению для времени разгона (Пар. 7, 44).
 5. Если Пар. 502 установлено значение 2, команда управления/команда регулирования скорости при перезапуске соответствуют команде до момента возникновения сбоя.
 6. Для установки вывода аварийной сигнализации, определение ошибки сохраняется в журнале сообщений о сбоях. (Запись в журнал сообщений о сбоях осуществляется при выводе аварийной сигнализации.)
 Сигнализация об аварии выводится через контактный выход ABC или вывод бита сигнала тревоги.
 Если вывод аварийной сигнализации не предусмотрен, определение ошибки временно перезаписывает отображаемое сообщение о сбое из журнала сообщений о сбоях, но не сохраняется. После устранения неисправности, индикация сбоя сбрасывается и восстанавливается обычный мониторинг, а журнал сообщений о сбоях возвращается к исходному состоянию.
 7. Когда нарушение работы канала связи устраняется в процессе торможения (необходимо, чтобы Пар. 502 = «2»), с этого момента начинается разгон. (Процесс разгона не запускается при нарушении работы опции.)

Для обеспечения максимальной безопасности

Универсальные преобразователи Mitsubishi не конструировались и не предназначены для применения в оборудовании или системах в условиях, которые могут подвергнуть опасности жизнь и здоровье персонала или оказать другое негативное влияние.

При рассмотрении возможности использования этого устройства в специальных приложениях, например машинах или системах, применяемых в пассажирском транспорте, медицинском оборудовании, аэрокосмической отрасли, атомно-энергетическом комплексе, электроэнергетике или на подводных лодках, обращайтесь к местному торговому представителю компании Mitsubishi.

Несмотря на то, что преобразователь изготовлен в условиях строгого контроля качества, настоятельно рекомендуем устанавливать защитные устройства для предотвращения серьезных аварий при использовании в системах, где выход из строя преобразователя может привести к серьезной аварии.

Используйте этот преобразователь для нагрузок только с 3-х фазными асинхронными электродвигателями.

РЕДАКЦИИ

* Номер руководства указан на последней странице обложки внизу слева.

Дата печати	*Номер руководства	Редакция
Март, 1999	IB(NA)-0600002-A	Первая редакция
Апрель, 1999	IB(NA)-0600002-B	Изменения Инструкции для совместимости со стандартами UL и CSA Заводская установка Пар. 4 <Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)>
Июнь, 1999	IB(NA)-0600002-C	Изменения Пар. 73 <Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В> = «10, 11» метод установки
Март, 2000	IB(NA)-0600002-D	Изменения Индикация кодов сбоя (Е. 6, Е. 7) Момент затяжки винтов клеммной колодки цепи управления Инструкции для совместимости со стандартами США и Канады на электротехнику Дополнения Пар. 12 <Рабочее напряжение инжекционного тормоза постоянного тока> Пар. 73 <Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В>
Ноябрь, 2000	IB(NA)-0600002-E	Добавления Пар. 251 «Выбор защиты от пропадания фазы на выходе» Изменения Инструкции для совместимости со стандартами США и Канады на электротехнику
Июль, 2001	IB(NA)-0600002-F	Добавления Пар. 254 «Нижний предел для работы с аналоговым сигналом обратной полярности» Пар. 338 <Команда управления> (только для работы в сети) Пар. 339 <Команда регулирования скорости> (только для работы в сети) Пар. 340 «Выбор режима управления при старте» (только для работы в сети) Использование опции связи Для обеспечения максимальной безопасности Изменения Пар. 119 «Длина стопового бита» Пар. 342 «Выбор записи в память E2PROM» Индикация кодов сбоя (Е. 3, Е. OPT)

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОФИСЫ	РОССИЯ	РОССИЯ	РОССИЯ И СНГ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch Gothaer Strasse 8 D-40880 Ratingen Phone: +49 (0)2102 486-0 Fax: +49 (0)2102 486-1120 e mail: megfamail@meg.mee.com	ЗАО "Автоматика-Север" 197376 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 7, офис 311 Тел.: +7 812 303 96 48 Факс: +7 812 118 32 39 E-mail: as@avtsev.spb.ru http://www.avt.com.ru/	ООО "Электротехнические системы" 121355 Москва, ул. Партизанская, 27, подъезд 1, офис 14 Тел.: +7 095 416 43 21 Факс: +7 095 937 21 30 E-mail: info@eltechsystems.ru http://www.eltechsystems.ru/	ООО "Электростиль" 644106 Самара, ул. Мичурина, 21-б Тел.: +7 8462 79 45 06 Факс: +7 8462 79 45 06 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets F-92741 Nanterre Cedex Phone: +33 1 55 68 55 68 Fax: +33 1 55 68 56 85 e mail: factory.automation@fra.mee.com	ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" 193144 Санкт-Петербург, ул. 6-я Советская, 24, офис 206 Тел.: +7 812 271 56 00 Факс: +7 812 271 56 06 E-mail: spb@icos.ru http://www.icos.ru/ , http://www.icn.ru/ , http://www.ipc2u.ru/	ООО "Электростиль" 141042 Московская обл., Пушкинский р-н, с.Тарасовка, оптово-розничный комплекс "Тарасовский" Тел.: +7 095 941 93 20 Факс: +7 095 941 93 21 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/	ООО "Электростиль" 443110 Омск, ул. Волгоградская, 24А, офис 61 Тел.: +7 913 653 33 39 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount IRL-Dublin 24 Phone: +353 (0) 1 / 419 88 00 Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90 e mail: sales.info@meir.mee.com	ПТФ "КонСис" 198099 Санкт-Петербург, ул. Промышленная, 42 Тел.: +7 812 325 3653 факс: +7 812 325 3653 E-mail: consys@consys.spb.ru http://www.consys.spb.ru/	ООО "Электростиль" 140070 Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Томилино, ул. Гаршина, 11 Тел.: +7 095 514 93 16 Факс: +7 095 514 93 17 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/	ООО "Электростиль" 630049 Новосибирск, Красный проспект, 220, корп.1, офис 312 Тел.: +7 3832 10 6626 Факс: +7 3832 10 6618 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Via Paracelso 12 I-20041 Agrate Brianza (MI) Phone: +39 039 60 53 1 Fax: +39 039 60 53 12 e mail: factory.automation@it.mee.com	ЗАО "НТЦ Приводная техника" 195067 Санкт-Петербург, ул. Маршала Тухачевского, 22, офис 222 Тел.: +7 812 327 15 12 E-mail: privod.spb@mail.ru http://www.privod.ru/ , http://www.plc.ru/	ООО "Электростиль" 197376 Санкт-Петербург, Выборгская наб., 43, офис 105 Тел.: +7 812 336 2872 Факс: +7 812 336 2872 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/	ООО "Электротехнические системы Сибирь" 630088 Новосибирск, ул. Щетинкина, 33, офис 116 Тел.: +7 3832 19 00 45 Факс: +7 3832 11 95 98 E-mail: info@eltechsystems.ru http://www.ess-sib.ru/
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rub 76-80 E-08190 Sant Cugat del Valles Phone: +34 9 3 565 3131 Fax: +34 9 3 589 2948 e mail: industrial@sp.mee.com	ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" 109428 Москва, Рязанский проспект, 8А, офис 200 Тел.: +7 095 232 02 07 факс: +7 095 232 03 27 E-mail: mail@icos.ru http://www.icos.ru/ , http://www.icn.ru/ http://www.ipc2u.ru/	ООО "Электростиль" 390029 Рязань, ул. Стройкова, 11, офис 7 Тел.: +7 0912 24 13 76 E-mail: alexc@privod.ryazan.ru http://www.privod.ru/ , http://www.plc.ru/	ООО "Электротехнические системы Сибирь" 664075 Иркутск, ул. Байкальская, 239, офис 2-23 Тел.: +7 3952 35 71 42 Факс: +7 3952 35 69 35 E-mail: privod@irk.ru http://www.privod.ru/ , http://www.plc.ru/
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB Phone: +44 (0) 1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0) 1707 / 27 86 95 e mail: automation@meuk.mee.com	ЗАО "НТЦ Приводная техника" 105005 Москва, Посланников пер., 9, стр. 1 Тел.: +7 095 790 72 10 факс: +7 095 790 72 12 E-mail: info@privod.ru http://www.privod.ru/ , http://www.plc.ru/	ООО "РПС-Автоматика" 344065 Ростов-на-Дону, ул. Вятская, 63/2, офис 1 Тел.: +7 863 226 3572 Факс: +7 863 230 9157 E-mail: rud@rps-a.ru http://www.ups-me.narod.ru/	ООО "Электростиль" 680030 Хабаровск, ул. Пушкина, 11, офис 59 Тел.: +7 421 225 3466 Факс: +7 421 231 5614 Моб.: +7 914 772 3466 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1, home, Harumi Chuo-Ku Tokyo 104-6212 Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	ООО "Электростиль" 105005 Москва, Посланников пер., 9, стр. 1, вход с торца здания Тел.: +7 095 542 43 23 Факс: +7 095 261 16 83 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru	ООО "Электростиль" 344032 Ростов-на-Дону, ул. Казахская, 89/1, офис 70 Тел.: +7 863 248 8824 Факс: +7 863 272 4736 Моб.: +7 903 434 7442 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/	СП "ККС-Автоматизация" 22002 Киев, ул. Марины Расковой, 15, 10 этаж, офис 1010 Тел.: +7 044 494 33 55 Факс: +7 044 494 33 66 E-mail: csc-a@csc-a.kiev.ua http://www.csc-a.com.ua/
MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION 500 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061 Phone: +1 847 478 21 00 Fax: +1 847 478 22 83	ООО "Электростиль" 620034 Екатеринбург, ул. Бебеля, 11а, офис 6 Тел.: +7 343 381 56 26(27) Факс: +7 343 381 56 27 E-mail: ekb@icos.ru http://www.icos.ru/ , http://www.icn.ru/ , http://www.ipc2u.ru/	ООО "Электростиль" 620142 Екатеринбург, ул. Чайковского, 60, офис 131 Тел.: +7 904 982 67 03 Факс: +7 343 210 31 48 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru	ООО "Техникон" 220030 Минск, ул. Октябрьская, 16/5, офис 703-711 Тел.: +375 17 210 46 26 Факс: +375 17 227 58 30 E-mail: technikon@belsonet.net http://www.technikon.by/
			"Интехсис" 2060 Кишинев ул. Траян, 23/1 Тел.: +373 (22) 664 242 Факс: +373 (22) 664 280 E-mail: intehsis@mdl.net ТОО "Казпромавтоматика" 470046 Караганда, ул. Складская, 2 Тел.: +7 3212 50 11 50 факс: +7 3212 50 11 50 info@kpkaz.com www.kpkaz.com