

FR-A 500

Преобразователь частоты

Руководство по эксплуатации

**FR-A540L-G65K~G280K,
(-NA)(-EK)(-E1)**

Спасибо за то, что Вы выбрали 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. Пожалуйста, следуйте, 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 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 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 необходимо монтировать на негорючей поверхности. Установка преобразователя в непосредственной близости от легковоспламеняющихся предметов или на их поверхности может привести к их возгоранию.
- Если произошел сбой в работе преобразователя, отключите его. Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.
- 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 поданном питании и после выключения питания преобразователя, который работал в течение достаточно длительного периода времени, не прикасайтесь к преобразователю, поскольку он мог сильно нагреться и можно получить ожог.

4. Дополнительные указания

Для предотвращения травматизма, повреждений и выхода из строя, 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 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, горючих материалов, масла или других воспламеняющихся веществ.
- Не бросайте преобразователь и не подвергайте его ударам.
- Используйте преобразователь при следующих условиях окружающей среды:

Температура	При постоянно моментной нагрузке: -10°C до +50°C (нет образования инея) (-10°C до +40°C при подключении FR-A5CV**) При переменном моменте нагрузки: -10°C до +40°C (нет образования инея) (-10°C до +30°C при подключении FR-A5CV**)
Относительная влажность	Не более 90% (нет образования конденсата)
Температура при хранении	От -20°C до +65°C *
Воздушная среда	внутри помещений, в отсутствии агрессивных, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи
Высота над уровнем моря, вибрации	Высота - максимум 1000 м над уровнем моря, при нормальном режиме работы. Выше 1000 м производительность снижается на 3% на каждые 500 м до высоты 2500 м (91%).

Для транспортировки

Температура	От -20°C до +65°C
Относительная влажность	Не более 90%
Давление воздуха	От 70 кПа до 106 кПа

(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 двигателю влияет на направление его вращения.

(3) Пробный запуск



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

(4) Использование

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Если выбрана функция повторного запуска, не подходите близко к оборудованию, так как перезапуск может происходить неожиданно сразу после самосброса.
- Кнопка останова [STOP] действует, только если была сделана установка соответствующей функции. Подготовьтесь к аварийной остановке при помощи отдельного выключателя.
- 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.
- Электронная температурная защита двигателя не гарантирует предотвращение его от перегрева.
- Не используйте магнитный контактор на входе преобразователя для частого запуска/останова.
- 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 двигателями класса 400В используйте двигатели с повышенным уровнем изоляции или примите меры для подавления импульсов перенапряжения. Перенапряжения, связанные с параметрами проводки, могут возникать на клеммах двигателя, ухудшая его изоляцию.
- При сбросе параметров происходит их установка на заводские значения. Переустановите необходимые параметры перед началом работы.
- Преобразователь может работать в высокоскоростном режиме. Перед изменением параметров работы, проверьте эксплуатационные характеристики двигателя 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) Аварийный останов

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

(6) Обслуживание, контроль и замена узлов

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не проводите контроль сопротивления изоляции на управляющих цепях преобразователя.

(7) Утилизация преобразователя

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Использовать как промышленные отходы.

(8) 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.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
1.1 Предварительная информация.....	1
1.1.1 . Меры предосторожности.....	1
1.2 Базовая конфигурация.....	2
1.2.1 Базовая конфигурация.....	2
1.3 Конструкция.....	3
1.3.1 Внешний вид и конструкция.....	3
1.3.2 Удаление и установка передней панели	4
1.3.3 Удаление и установка пульта управления	5
2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	6
2.1 Установка.....	6
2.1.1 . Инструкции по установке	6
2.2 Подключение.....	8
2.2.1 Схема подключения клемм.....	8
2.2.2 Подключение силовой цепи.....	11
2.2.3 Подключение цепи управления.....	15
2.2.4 Подключение к разъему пульта управления PU.....	19
2.2.5 . Подключение автономных дополнительных устройств.....	22
2.2.6 Дополнительная информация	23
2.3 Прочие подключения.....	24
2.3.1 Управление двигателем класса 400 В	24
2.3.2 Периферийное оборудование	24
2.3.3 Инструкции для совместимости со стандартами UL и CSA	26
2.3.4 Инструкции для совместимости с Европейскими стандартами	28
2.3.5 Заземление (версия ЕС).....	29
3 РАБОТА	30
3.1 Подготовка к работе.....	30
3.1.1 Устройства и узлы, требующие подготовки.....	30
3.1.2 Включение питания	32
3.1.3 Проверка параметров	32
3.2 Работа.....	38
3.2.1 Проверка перед эксплуатацией.....	38
3.2.2 Режим внешнего управления (управление внешними входными сигналами).....	39
3.2.3 Режим управления с пульта PU	40
3.2.4 Режим комбинированного управления (Управление с помощью внешних входных сигналов и пульта).....	41
4 ПАРАМЕТРЫ	42
4.1 Список параметров.....	42
4.2 Описание параметров.....	48

5 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ	157
5.1 Ошибки (Сигналы тревоги).....	157
5.1.1 Определение ошибки (Сигнала тревоги).....	157
5.1.2 Соответствия между отображаемыми и фактическими символами.....	161
5.1.3 Выходной код аварийной сигнализации	162
5.1.4 Сброс преобразователя.....	162
5.2. Поиск неисправностей.....	163
5.2.1 Проверка показаний индикатора пульта управления при аварийном останове.....	163
5.2.2 Неисправности и их возможные причины.....	165
5.3 Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле.....	167
5.3.1 Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле	167
5.3.2 Перечень контрольных точек	167
5.3.3 Периодический контроль	167
5.3.4 Проверка сопротивления изоляции с помощью мегомметра	168
5.3.5 Проверка электрической прочности диэлектрика	168
5.3.6 Замена Компонентов.....	171
5.3.7 Измерение напряжения, тока и мощности силовых цепей.....	173
6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	175
6.1 Стандартные технические характеристики.....	175
6.1.1 Технические характеристики моделей.....	175
6.1.2 Общие технические характеристики.....	176
6.1.3 Габаритные чертежи	178
ПРИЛОЖЕНИЯ	181
Приложение 1. Перечень кодов данных.....	181
Приложение 2 Список параметров, классифицированных по цели применения.....	187
Приложение 3 Тепловые потери преобразователя.....	189

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Эта глава содержит общие сведения об оборудовании. Обязательно прочитайте ее, прежде чем работать с преобразователем.

1.1 Предварительная информация.....	1
1.2 Базовая конфигурация.....	2
1.3 Конструкция	3

<Сокращения>

- DU
Пульт управления (FR-DU04)
- PU
Пульт управления (FR-DU04) и модуль параметрирования (FR-PU04)
- Преобразователь
Преобразователь Mitsubishi большой мощности, серия FR-A500L.
- FR-A500L
Преобразователь Mitsubishi большой мощности, серия FR-A500L.
- Пар.
Номер параметра
- Управление PU
Управление с помощью PU (FR-DU04/FR-PU04)
- Внешнее управление
Управление с помощью сигналов цепи управления
- Комбинированное управление
Управление с помощью PU (FR-DU04/FR-PU04) и внешнего управления
- MT-A100E
Преобразователь Mitsubishi большой мощности, серия MT-A100 (серия <EXCELLENT>).

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

1.1 Предварительная информация

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

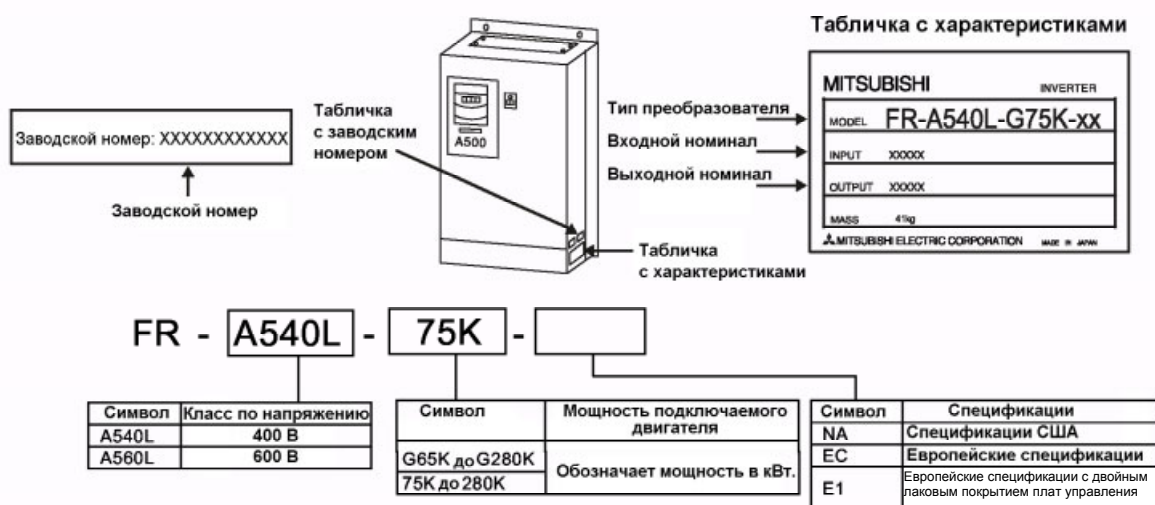
1.1.1 Предостережения

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. Данное руководство написано для преобразователей большой мощности серии FR-A500L. За информацией по работе с пультом управления (FR-PU04), внутренними и автономными устройствами и прочим обрудованием обращайтесь к соответствующим руководствам.

(1) Проверка комплектности изделия

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

1) Тип преобразователя



2) Принадлежности

Руководство по эксплуатации, реактор постоянного тока (DCL)

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 все, что считаете необходимым. (См. стр. 22)

(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. 6)

(4) Подключение

Подключите источник питания, двигатель и управляющие сигналы к клеммной колодке. Помните, что неверное подключение может повредить как преобразователь, так и подключенные устройства. (См. стр. 11)

- Панель управления (панель SA) данного модуля преобразователя FR-A500L отличается от панели управления, используемой в модуле FR-A500 (мощностью меньше 55 кВт). Будьте внимательны поскольку используется разное ПО.

1.2 Базовая конфигурация

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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. 175)
Размыкатель тока утечки (ELB) или защитный автомат (NFB)	Следует тщательно выбирать размыкатель, т.к. при включении питания в преобразователь течет большой ток включения. (См. стр. 24) Защитный автомат должен иметь защиту от перегрузки по току и защиту от утечки на землю.
Магнитный пускатель	Установка магнитного пускателя не является необходимой. Если он установлен, не используйте его для запуска или остановки преобразователя. Это может сократить срок службы преобразователя. (См. стр. 24)
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.
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. 6) Неверное подключение может привести к повреждению преобразователя. Для защиты цепей управления от наводок, следует прокладывать их подальше от силовых цепей (См. стр. 8)
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 двигатель и преобразователь.

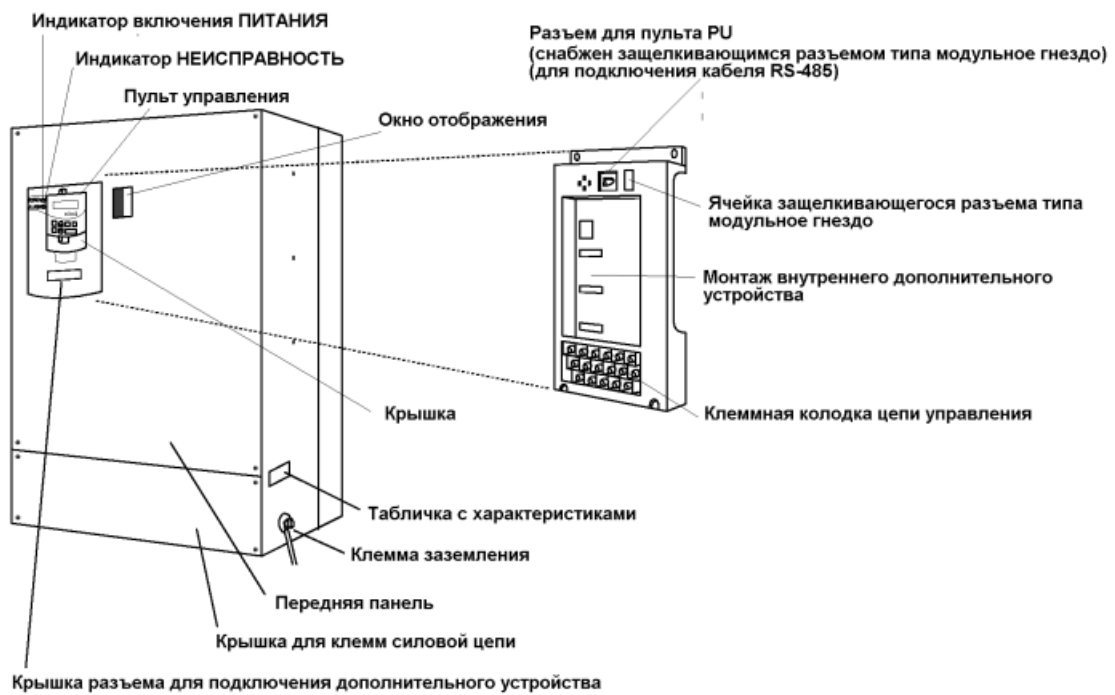
1.3 Конструкция

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.3.1 Внешний вид и конструкция

(1) Вид спереди

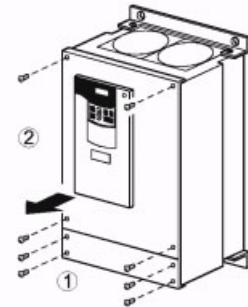
(2) Вид со снятой передней панелью



1.3.2 Удаление и установка передней панели

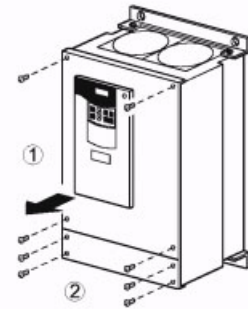
- Удаление

- 1) Отвинтите установочный винт крышки для клемм силовой цепи.
- 2) Отвинтите крепежные винты передней панели.



- Установка

- 1) Закрепите переднюю панель крепежными винтами.
- 2) Закрепите крышку для клемм силовой цепи установочным винтом.



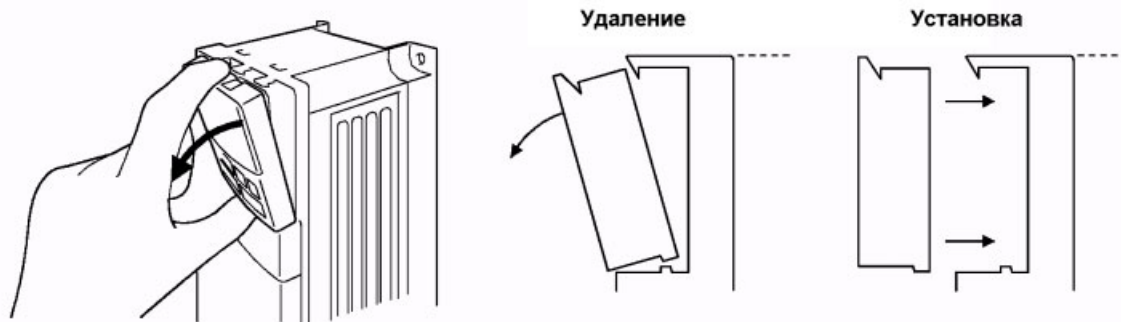
Примечание: 1. Убедитесь, что передняя панель и крышка для клемм силовой цепи надежно закреплены.

1.3.3 Удаление и установка пульта управления

Снятие и установку пульта управления безопасней всего производить при отключенном питании.

• **Удаление**

Нажмите на кнопку, находящуюся в верхней части пульта управления и потяните пульт управления на себя, чтобы вытащить.



Чтобы установить пульт управления обратно, вставьте его прямо на место и надежно закрепите.

• **Установка с использованием соединительного кабеля**

- 1) Снимите пульт управления.
- 2) Отсоедините защелкивающийся разъем типа модульное гнездо. (Поместите защелкивающийся разъем типа модульное гнездо в ячейку для этого разъема)



- 3) Надежно вставьте один конец соединительного кабеля в разъем (типа модульное гнездо) преобразователя, а другой конец в гнездо пульта управления. (См. стр. 19)

Примечание: Установку пульта управления следует производить лишь в том случае, если передняя панель закреплена на преобразователе.

ГЛАВА 2

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Эта глава содержит общие сведения об установке и подключении преобразователя.

Обязательно прочитайте ее, прежде чем работать с преобразователем.

2.1 Установка	6
2.2 Подключение.....	8
2.3 Прочие подключения	24

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

2.1 Установка

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

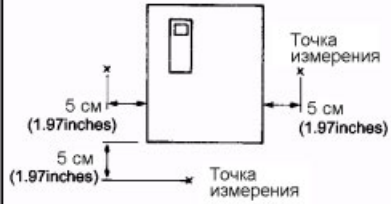
2.1.1 . Инструкции по установке

- 1) Бережно обращайтесь с устройством.
В преобразователе использованы части из пластмассы. Для предотвращения повреждения обращайтесь с ними осторожно. Распределяйте нагрузку на прибор равномерно, не давите только на переднюю панель.
- 2) Преобразователь следует устанавливать в местах, не подверженных вибрациям. 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°C до +50°C). Удостоверьтесь, что в точках, показанных на рис. 3, температура находится в заданном диапазоне.
- 4) Устанавливайте преобразователь на негорючей поверхности.
Преобразователь сильно нагревается (до 150°C максимум). Устанавливайте преобразователь на негорючей поверхности (например, металлической). Кроме того, обеспечьте достаточно свободного места вокруг преобразователя.
- 5) Избегайте высокой температуры и влажности.
Избегайте мест с прямым попаданием солнечного света, высокой температурой и высокой влажностью.
- 6) Для существенно более эффективного теплоотвода, радиатор, рассеивающий тепло, можно устанавливать вне электрощкафа.

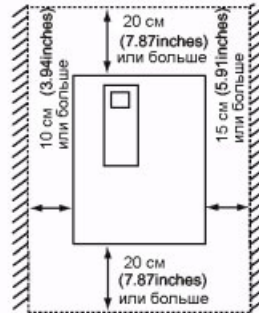
Примечание: Вне шкафа находится вентиляционный отсек с вентилятором. Не используйте преобразователь в среде, где в атмосфере присутствуют водяной туман, масляный туман, пыль и т. д.

- 7) 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.
- 8) В случае установки в шкафу, обратите внимание на способ охлаждения.
Когда преобразователь установлен в шкафу, положения вентиляторов преобразователя и шкафа должны быть тщательно выверены, чтобы поддерживать окружающую температуру вокруг преобразователя ниже максимального допустимого значения. В том случае, если положения вентиляторов выбраны неверно, окружающая температура вокруг преобразователя будет повышаться, ухудшая эксплуатационные качества преобразователя.
- 9) Преобразователь следует закрепить болтами в вертикальном положении.
Устанавливайте преобразователь на монтажной поверхности вертикально и закрепляйте винтами или болтами.

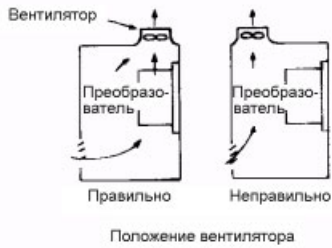
3) Учитывайте температуру окружающей среды



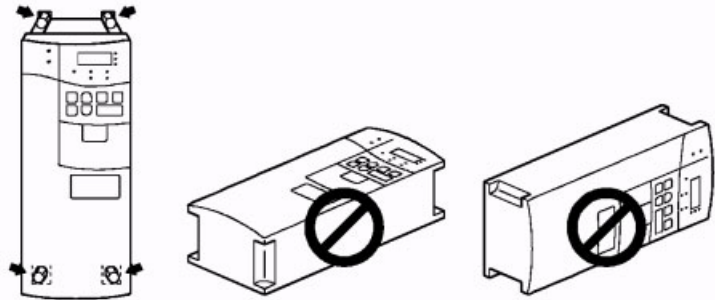
4) Зазоры вокруг преобразователя



8) При установке в шкафу



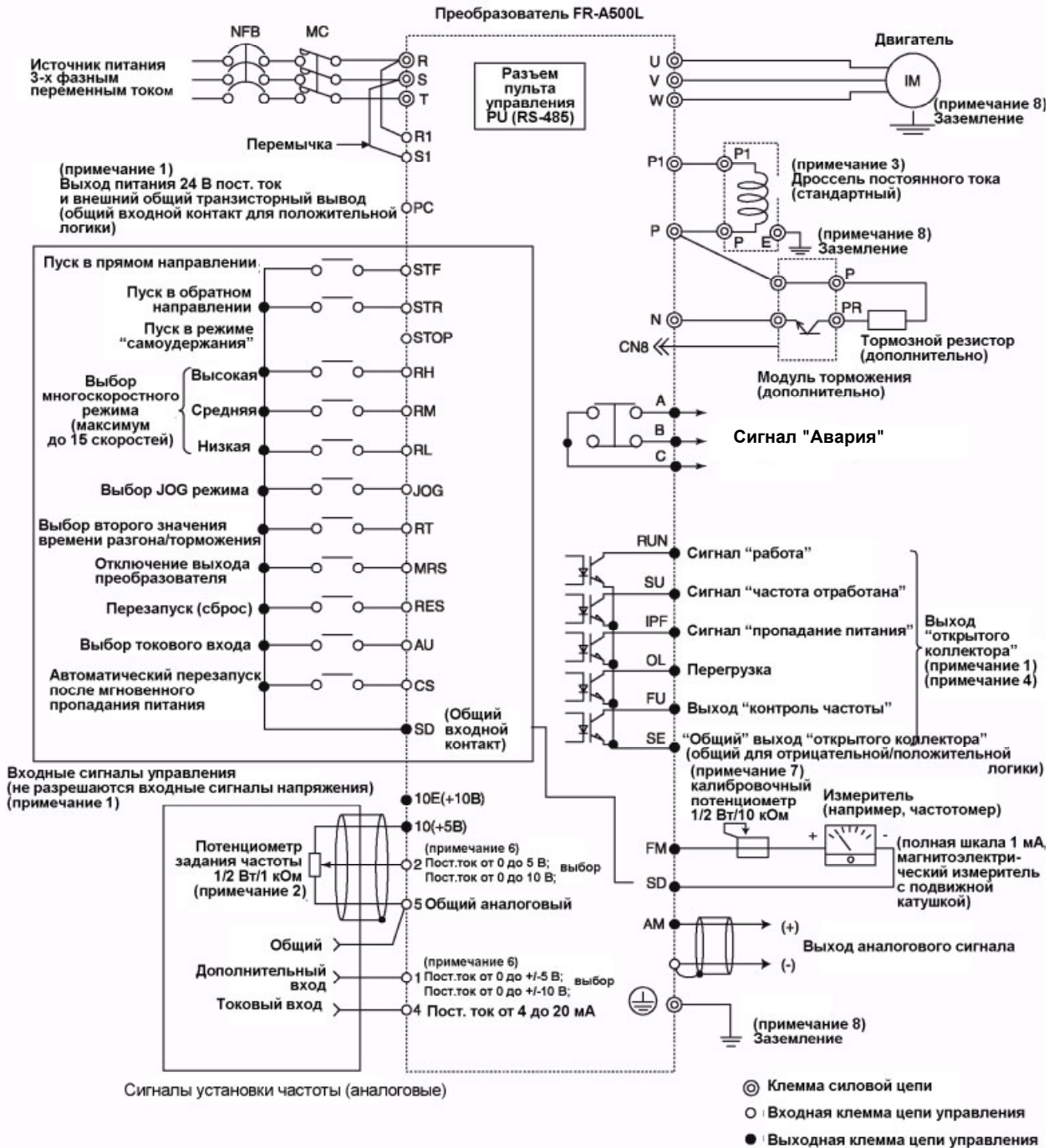
9) Монтаж в вертикальном положении



2.2 Подключение

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ


2.2.1 Схема подключения клемм



Примечания

- 1) Данная схема подключения соответствует цепи управления с отрицательной логикой (заводская установка). Для режима положительной логики информацию о подключениях см. на стр. 15.
- 2) Потенциометр на 2 Вт/1 кОм рекомендуется использовать при частом изменении уставки частоты.
- 3) Всегда подключайте прилагаемый дроссель постоянного тока.
- 4) Выходной сигнал с этой клеммы сообщает код ошибки, 26 типов функций могут быть независимо назначены с помощью пар-ов 190 - 195.
- 5) Данный входной сигнал может быть изменен с помощью пар-ра 73.
- 6) Это не требуется, если шкала откалибрована с помощью пульта управления.
- 7) Всегда заземляйте модуль преобразователя, дроссель постоянного тока и двигатель.

(1) Описание клемм силовой цепи

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание
Силовая цепь	R, S, T <L ₁ , L ₂ , L ₃ >	Вход питания переменным током	Подключаются к промышленной сети электропитания.
	U, V, W	Выход преобразователя	Подключение трехфазного асинхронного двигателя.
	R1, S1 <L ₁₁ , L ₂₁ >	Источник питания для цепи управления	Подключены к клеммам источника питания переменного тока R и S. Чтобы сохранить отображение тревоги и выходной аварийный сигнал или в случае использования конвертора большой мощности (MT-HC), удалите перемычки между клеммами R-R1 и S-S1 и подключите внешнее питание к этим клеммам.
	P, N <+, ->	Подключение модуля торможения	Подключение дополнительного модуля торможения MT-BU5, рекуператора мощности (MT-RC) или конвертора большой мощности (MT-HC).
	P, P1 <+, P1>	Реактор постоянного тока для улучшения коэффициента мощности.	Подключение реактора постоянного тока.
		Заземление	Для заземления корпуса преобразователя. Заземление обязательно.

Примечание: < >Названия клемм в скобах приведены для версий EC, EI

(2) Описание клемм цепи управления

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание	
Входные сигналы Клеммы, например пуск, установка функции	STF	Пуск в прямом направлении	Подайте STF сигнал для пуска и снимите для останова. Сигнал используется как стартовый в режиме программного управления. (Подайте 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.	
	STOP	Пуск в режиме "самоудержания"	Подайте STOP сигнал для выбора режима "самоудержания" для сигнала пуска.	
	RH, RM, RL	Выбор многоскоростного режима	Сигналы RH, RM и RL используются для выбора установок скорости.	Функции клемм программируются с помощью Пар.180 – 186 выбора функции входа.
	JOG	Выбор режима JOG	Подайте JOG сигнал для выбора режима JOG. Заводская установка. Jog operation can be performed with the start signal (STF or STR).	
	RT	Выбор второго значения времени разгона/торможения	Включите подачу RT сигнала для выбора второго значения времени разгона/торможения. Если установлены такие функции как "второе значение нарастания крутящего момента" и "вторая V/F (основная частота)", то подача RT сигнала позволяет выбрать и эти функции.	
	MRS	Отключение выхода преобразователя	Подайте сигнал MRS (на 20 мс или более) для отключения выхода преобразователя. Используется для отключения преобразователя, чтобы остановить двигатель 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.	
	AU	Выбор токового ввода	Только при поданном сигнале AU, преобразователь может работать с сигналом постоянного тока (4-20 mA) для задания частоты.	Функции клемм программируются с помощью Пар.180 – 186 выбора функции входа.
	CS	Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания	При поданном сигнале CS, перезапуск происходит автоматически при восстановлении питания после мгновенного пропадания. Данный режим требует установки параметров перезапуска. В заводском варианте настройки (при поставке) перезапуск не задействован.	
	SD	Общий входной контакт (отрицательная логика)	«Общий» для клеммы FM. «Общая выходная клемма» для напряжения 24 В пост. ток 0,1 А (PC-терминал).	
PC	Выход питания 24 В пост. ток и внешний общий транзисторный вывод (общий входной контакт для положительной логики)	Если подключен транзисторный выход (выход открытого коллектора), такой как программируемый контроллер, то подключите общий вывод внешнего источника питания для транзисторного выхода к этой клемме для предотвращения сбоя из-за утечки тока. Эта клемме может быть использована для вывода питания 24 В пост. ток 0,1 А. В режиме положительной логики эта клемма служит общим контактным входом.		

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Тип	Обозначение	Название клеммы	Описание			
Входные сигналы	Аналоговое задание частоты	10E	Номинальное напряжение задатчика частоты	10 В пост. ток; допустимый ток нагрузки 10 мА	При заводской установке потенциометр-задатчик подсоединяется к клемме 10. При подсоединении к клемме 10E измените входные характеристики клеммы 2.	
		10		5 В пост. ток; 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. Переключение между диапазоном сигнала от 0 до 5 В пост. ток (заводская установка) и от 0 до 10 В пост. ток осуществляется с пульта управления. 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. Входное сопротивление 250 Ом. Максимальный допустимый ток 30 мА.		
		1	Дополнительный вход задания частоты	Подаваемый сигнал от 0 до +/-5 В пост. ток (от 0 до +/-10 В пост. ток), добавляется к сигналу задания частоты клемм 2 и 4. Переключение между диапазоном сигнала от 0 до +/-5 В пост. ток и от 0 до +/-10 В пост. ток (заводская установка) осуществляется с пульта управления. Входное сопротивление 10 кОм. Максимальное допустимое напряжение ±20 В.		
		5	«Общий» вход сигналов задания частоты	«Общий» для сигналов задания частоты (клеммы 2, 1 или 4) и аналогового выходного сигнала клеммы AM. Не заземлять.		
Выходные сигналы	Открытый коллектор	Клеммы	A, B, C	Выход аварийной сигнализации	Переключающийся выходной контакт указывает на отключение выхода из-за срабатывания защитной функции преобразователя. 200 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 клемм программируются с помощью Пар.190 – 195 выбора функции выхода.
			RUN	Сигнал «работа»	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 торможения (примечание 1) тормозом постоянного тока. Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1 А.	
			SU	Сигнал «частота отработана»	Этот сигнал имеет низкий уровень, если выходная частота преобразователя в пределах ±10% от установленной частоты (заводская установка, изменяется). Этот сигнал имеет высокий уровень при разгоне, торможении или останове (примечание 1). Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1 А.	
			OL	Сигнализация перегрузки	Этот сигнал имеет низкий уровень, если сработала функция токоограничения. Этот сигнал имеет высокий уровень, если функция токоограничения сброшена (примечание 1). Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1 А.	
			IPF	Мгновенный сбой подачи электропитания	Этот сигнал имеет низкий уровень, если включена защита от мгновенного пропадаания электропитания или от недостаточного напряжения (примечание 1). Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1А.	
			FU	Выход «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»	Общий выход для клемм RUN, SU, OL, IPF и FU.	
	Связь	RS485	—	Разъем пульта управления PU	Через разъем пульта управления можно осуществлять связь посредством RS-485.	Характеристика сигнала: Частота Допустимый ток нагрузки 1 мА. 1440 импульсов/сек при 60 Гц
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Соответствует стандарту: EIA стандарт RS-485 ▪ Формат передачи данных: Многоузловой канал связи ▪ Скорость передачи данных: Максимум 19200 бод ▪ Совокупное максимальное расстояние: 500 м 					Характеристика сигнала: Частота Выходной сигнал от 0 до 10 В пост. ток Допустимый ток нагрузки 1 мА.	

Примечание 1: Низкий уровень означает, что открытый коллектор выводящего транзистора включен (проводит ток). Высокий уровень означает, что транзистора выключен (не проводит ток).

Примечание 2: При перезагрузке преобразователя выходной сигнал отсутствует.

2.2.2 Подключение силовой цепи**(1) Инструкции по подключению**

- 1) Не подавайте питание на выходные клеммы (U, V, W) преобразователя. В противном случае, преобразователь может выйти из строя.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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 фильтр в линии передачи FR-BLF для минимизации электромагнитных помех.
- 5) 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. (Подключите дополнительный фильтр радиопомех FR-BIF на стороне входа.)
- 6) 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.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Не используйте устройство защиты от тока остаточного заряда в качестве единственного защитного средства от непрямого контакта.
Обязательно выполняйте защитное заземление.



Не присоединяйте более двух проводов к клемме защитного заземления.



Используйте контактор или размыкатель без предохранителя, соответствующий стандарту EN/IEC.



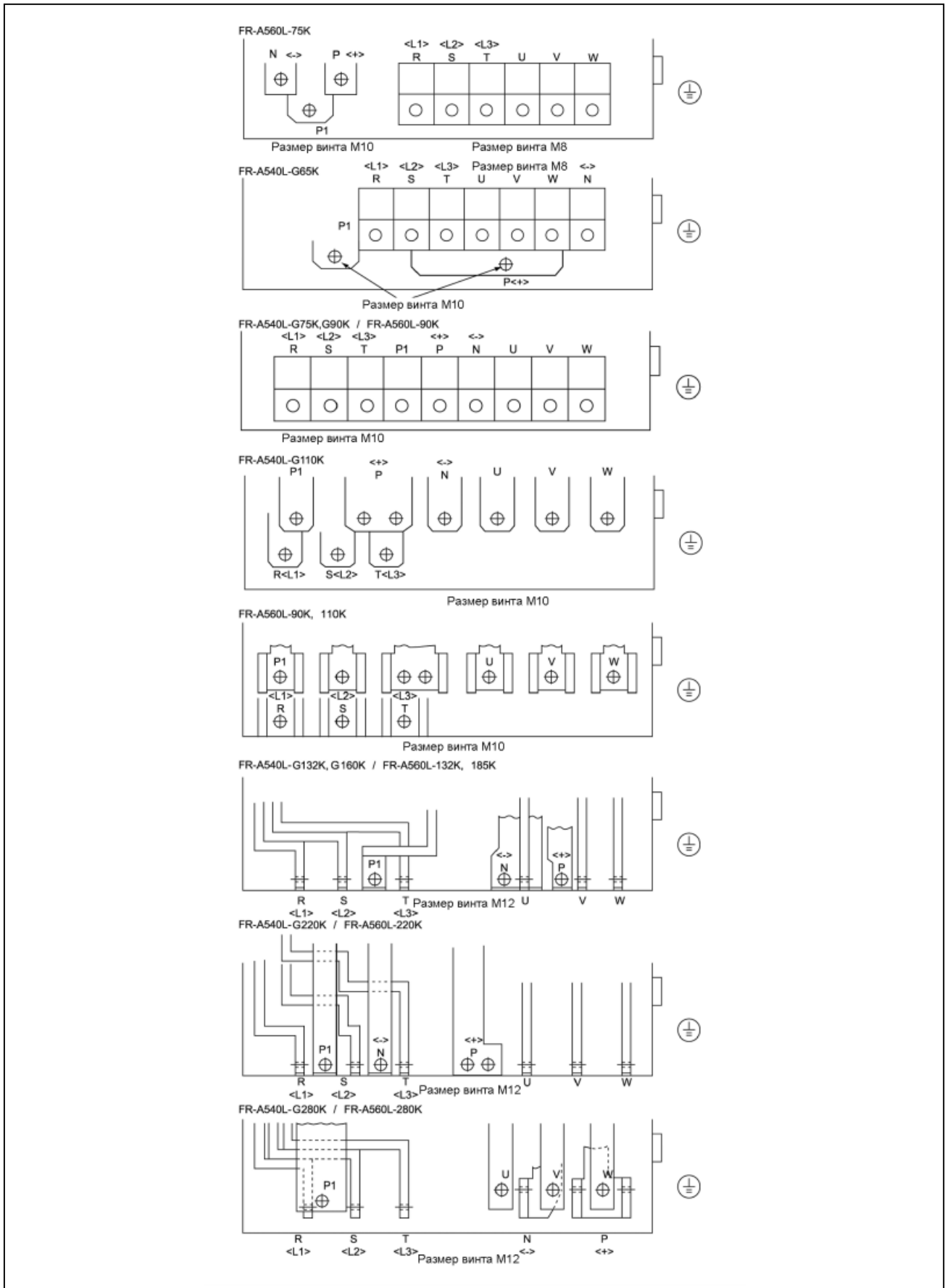
Используйте трансформатор или поглотитель перенапряжений, соответствующий стандарту EN/IEC.

Замечания по заземлению

- В преобразователе протекают токи утечки. Для предотвращения поражения электрическим током двигатель и преобразователь должны быть заземлены (заземление класса C, сопротивление заземления 10 Ом или меньше.)
- Используйте для заземления преобразователя специальную клемму заземления. (Не используйте крепежный винт корпуса, раму и т. д.)
- Сечение кабеля заземления должно быть 38 мм² или больше, кабель должен быть коротким настолько это возможно. Точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.

(2) Схема клеммной колодки

Ниже показано расположение клемм силовой цепи преобразователя:



(4) Кабели, винтовые клеммы и т. д.

В нижеследующей таблице указаны кабели, беспаячные клеммы, используемые для входов (R, S, T) и выходов (U, V, W) преобразователя, а также моменты затяжки винтов:

1) Для А540L, класс 400 В ПРИВОД

Тип преобразователя	Размер винта клеммы	Момент затяжки кгс/см (Нм)	Характеристика нагрузки	Винтовые клеммы			Кабели								
				R,S,T ←L ₁ L ₂ L ₃ →	U,V,W	P,P1	мм2			AWG			ПВХ		
							R,S,T ←L ₁ L ₂ L ₃ →	U,V,W	P,P1	R,S,T ←L ₁ L ₂ L ₃ →	U,V,W	P,P1	R,S,T ←L ₁ L ₂ L ₃ →	U,V,W	P,P1
FR-A540L-G65K	M8/M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	60-8	60-8	60-10	60	60	60	1/0	1/0	1/0	70	70	70
			Переменный крутящий момент	60-8	60-8	60-10	60	60	60	1/0	1/0	1/0	70	70	70
			Слабо переменный крутящий момент	60-8	60-8	60-10	60	60	60	1/0	1/0	1/0	70	70	70
FR-A540L-G75K	M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	60-10	60-10	60-10	60	60	60	1/0	1/0	1/0	70	70	70
			Переменный крутящий момент	60-10	60-10	80-10	60	60	80	1/0	1/0	3/0	95	120	120
			Слабо переменный крутящий момент	60-10	60-10	80-10	60	60	80	1/0	1/0	3/0	95	120	120
FR-A540L-G90K	M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	60-10	60-10	80-10	60	60	80	1/0	1/0	3/0	95	95	120
			Переменный крутящий момент	80-10	80-10	100-10	80	80	100	3/0	3/0	4/0	95	120	185
			Слабо переменный крутящий момент	100-10	100-10	100-10	100	100	100	4/0	4/0	4/0	150	185	185
FR-A540L-G110K	M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	80-10	80-10	100-10	80	80	100	3/0	3/0	4/0	95	120	185
			Переменный крутящий момент	100-10	100-10	100-10	100	100	100	4/0	4/0	4/0	150	185	185
			Слабо переменный крутящий момент	125-10	150-10	100-10	125	150	2×100	MCM250	MCM300	2×4/0	185	2×95	2×120
FR-A540L-G132K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	100-12	100-12	100-12	100	100	100	4/0	4/0	4/0	150	185	185
			Переменный крутящий момент	150-12	150-12	100-12	150	150	2×100	MCM300	MCM300	2×4/0	2×95	2×95	2×120
			Слабо переменный крутящий момент	100-12	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	2×4/0	2×4/0	2×4/0	2×95	2×120	2×120
FR-A540L-G160K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	125-12	150-12	100-12	125	150	2×100	MCM250	MCM300	2×4/0	185	2×95	2×120
			Переменный крутящий момент	100-12	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	2×4/0	2×4/0	2×4/0	2×95	2×120	2×120
			Слабо переменный крутящий момент	100-12	100-12	125-12	2×100	2×100	2×125	2×4/0	2×4/0	2×MCM250	2×150	2×185	2×185
FR-A540L-G220K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	100-12	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	2×4/0	2×4/0	2×4/0	2×95	2×120	2×120
			Переменный крутящий момент	125-12	125-12	150-12	2×125	2×125	2×150	2×MCM250	2×MCM250	2×MCM300	2×150	2×185	2×185
			Слабо переменный крутящий момент	150-12	150-12	200-12	2×150	2×150	2×200	2×MCM300	2×MCM300	2×MCM400	-	-	-
FR-A540L-G280K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	125-12	125-12	150-12	2×125	2×125	2×150	2×MCM250	2×MCM250	2×MCM300	2×150	2×185	2×185
			Переменный крутящий момент	150-12	150-12	200-12	2×150	2×150	2×200	2×MCM300	2×MCM300	2×MCM400	-	-	-
			Слабо переменный крутящий момент	200-12	200-12	200-12	2×200	2×200	2×200	2×MCM400	2×MCM400	2×MCM400	-	-	-

Для входного напряжения 440 В-10% выбирают кабели R, S, T & DC. (максимальный ток)

2) Для A560L, класс 575 В ПРИВОД

Тип преобразователя	Размер винта клеммы	Момент затяжки кгс/см (Нм)	Характеристика нагрузки	Винтовые клеммы			Кабели					
				R, S, T	U,V,W	P,P1	мм2			AWG		
							R, S, T	U,V,W	P,P1	R, S, T	U,V,W	P,P1
FR-A560L-75K	M8/M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	60-10	60-10	60-10	60	60	60	2	2	1
			Переменный крутящий момент	60-10	60-10	60-10	60	60	60	2	2	1
FR-A560L-90K	M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	60-10	60-10	60-10	60	60	60	1	1	2/0
			Переменный крутящий момент	60-10	60-10	80-10	60	60	80	1/0	1/0	3/0
FR-A560L-110K	M10	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	60-10	60-10	80-10	60	60	80	1/0	1/0	3/0
			Переменный крутящий момент	80-10	100-10	125-10	80	100	125	4/0	4/0	MCM300
FR-A560L-132K	M12	270 (26,48)	Постоянный крутящий момент	80-12	80-12	100-12	80	80	100	3/0	3/0	MCM250
			Переменный крутящий момент	100-12	100-12	150-12	100	100	150	MCM250	MCM250	2×2/0
FR-A560L-185K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	100-12	100-12	150-12	100	100	150	MCM250	MCM250	2×2/0
			Переменный крутящий момент	125-12	125-12	80-10	125	125	2×80	MCM300	2×1/0	2×3/0
FR-A560L-220K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	125-12	125-12	80-10	125	125	2×80	MCM300	2×1/0	2×3/0
			Переменный крутящий момент	80-12	80-12	125-12	2×80	2×80	2×125	2×3/0	2×3/0	2×MCM250
FR-A560L-280K	M12	470 (46,09)	Постоянный крутящий момент	80-12	80-12	125-12	2×80	2×80	2×125	2×3/0	2×3/0	2×MCM250
			Переменный крутящий момент	125-12	125-12	150-12	2×125	2×125	2×150	2×4/0	2×MCM250	2×MCM350

Для входного напряжения 575 В-10% выбирают кабели R, S, T & DC. (максимальный ток)

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.

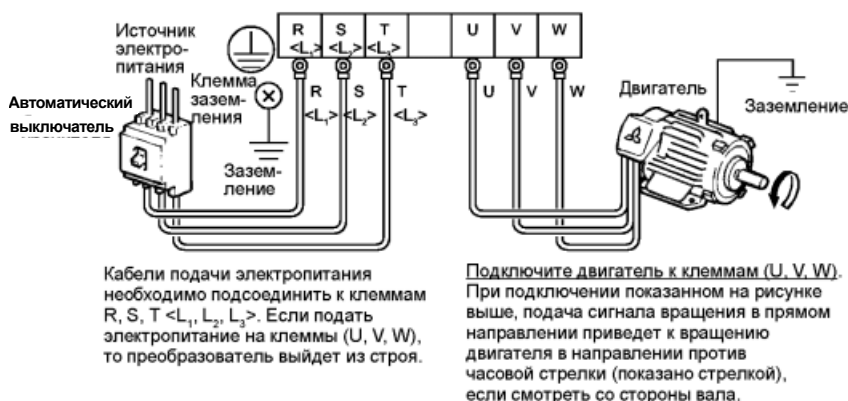
Слишком сильная затяжка может повредить клеммную колодку и привести к закорачиванию или неправильной работе.

3. Версия ЕС: Рекомендуемый размер провода при следующих условиях.

- Окружающая температура: максимум 40°C
- Монтаж провода: На стене без пыли и проводящих материалов, с одножильным ПВХ кабелем.

Если условия отличаются от вышеуказанных, выберите подходящий провод в соответствии с требованиями EN60204 ANNEX C ТАБЛИЦА 5 или IEC 364-5-523 1983

(5) Подключение источника питания и двигателя



Примечание: Защита двигателя от перегрузки должна быть обеспечена в соответствии с национальным сводом законов и стандартов США по электротехнике, чтобы соответствовать стандартам UL и CSA.

(6) Подключение цепи управления к источнику питания отдельно от силовой цепи

Если магнитный пускатель (MC) в цепи источника питания преобразователя разомкнут из-за срабатывания цепи защиты, то питание цепи управления преобразователя отключено и выходной аварийный сигнал не может быть сохранен. Чтобы сохранить аварийный сигнал предусмотрены клеммы R1 и S1. В этом случае, подключите клеммы подачи питания R1 и S1 <L₁₁ и L₂₁> цепи управления к первичной стороне магнитного пускателя.

<Процедура подключения>



Примечание:

1. Когда подключено силовое питание R, S, T (L₁, L₂, L₃), не отключайте питание цепи управления (клеммы R1, S1 <L₁₁, L₂₁>). В противном случае, преобразователь может выйти из строя.
2. При использовании отдельного источника питания цепи управления, перемычки R-R1 и S-S1 (L₁-L₁₁, L₂-L₂₁) должны быть сняты. В противном случае, преобразователь может выйти из строя.
3. Напряжение отдельного источника питания цепи управления, отличного от первичной стороны магнитного пускателя, должно быть равно напряжению силовой цепи основного источника.
4. Не подключайте кабели подачи питания к нижним клеммам. В противном случае, преобразователь может выйти из строя.

2.2.3 Подключение цепи управления

(1) Инструкции по подключению

- 1) Клеммы SD, SE и 5 являются «общими» для сигналов ввода/вывода и изолированы друг от друга. Они не должны соединяться одна с другой или 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 регулирования последовательности реле на 200В)
- 3) Сигнал задания частоты в цепи управления – маломощные. При подаче его через контакты, используйте 2 и более параллельных контакта микросигнала или сдвоенный контакт для предотвращения нарушения контакта.
- 4) Рекомендуется применять кабели сечением 0,75 мм для подсоединения к клеммам цепи управления.

При использовании кабеля сечением 1.25 мм² и более, передняя панель может не закрываться из-за большого количества присоединенных кабелей или неправильного их присоединения, что может вызвать нарушение подключения пульта управления или модуля параметров.

(2) Схема клеммной колодки

• Версия NA

Ниже показано расположение клемм цепи управления преобразователя:

Размер винта клеммы: M3.5

A	B	C	PC	AM	10E	10	2	5	4	1
RL	RM	RH	RT	AU	STOP	MRS	RES	SD	FM	
SE	RUN	SU	IPF	OL	FU	SD	STF	STR	JOG	CS

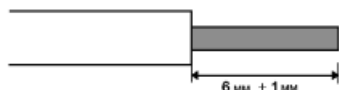
• Версия ЕС

Размер винта клеммы: M3

A	B	C	SD	AM	10E	10	2	5	4	1	RL	RM	RH	RT	AU
SE	RUN	SU	LPF	OL	FU	STOP	MRS	RES	PC	STF	STR	JOG	CS	FM	SD

<Процедура подключения>

- 1) Для подключения цепи управления, снимите оплетку проводов и используйте их как есть. Зачищайте такую длину конца провода, как показано на рисунке. Слишком длинный зачищенный конец может стать причиной замыкания с соседним проводом. Слишком короткий зачищенный конец провода может стать причиной разъединения.



- 2) Открутите винт клеммы и вставьте конец кабеля в клемму.
- 3) 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: от 5 до 6 кгс/см

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

Примечание: 1. Используйте размыкатель без предохранителя (NFB) или предохранитель на входе преобразователя (первичная сторона).
2. Убедитесь, что подключенные клеммы цепи управления не в контакте с клеммами силовой цепи (или винтами) и проводящей силовой цепью.

(3) Изменение логики управления

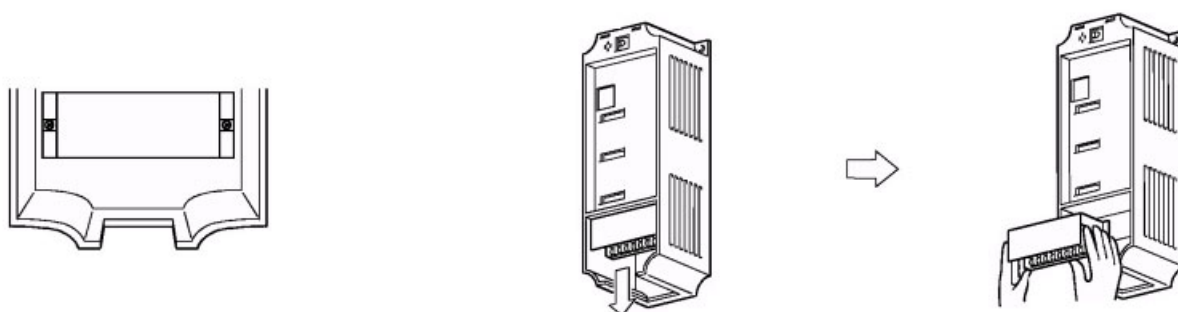
Для версии NA входные сигналы подключены в режиме отрицательной логики, а для версии ЕС – в режиме положительной логики.

Чтобы изменить логику управления, необходимо переключатель, расположенную на задней стороне клеммной колодки цепи управления, переустановить в другое положение.

(Выходные сигналы могут быть использованы в режиме либо отрицательной, либо положительной логики независимо от положения замыкателя.)

1) Ослабьте крепежные винты клеммной колодки цепи управления. (Винты не вынимаются.)

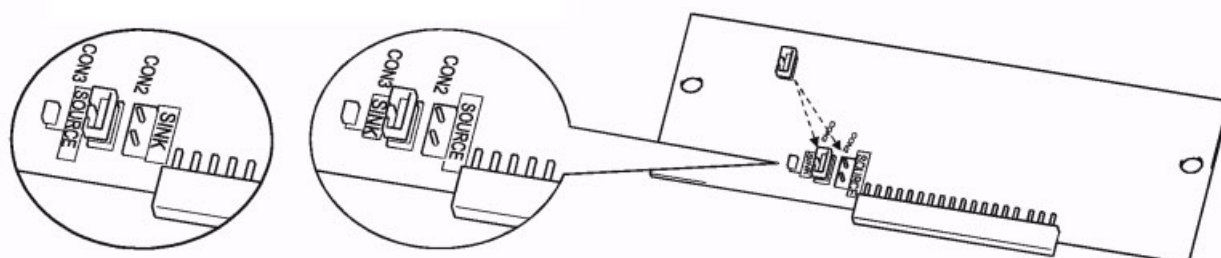
Двумя руками, как показано на рисунке, выньте его из клеммной колодки цепи управления.



2) Снимите переключатель и установите её в положение, соответствующее режиму положительной логики.

Версия ЕС

Версия NA



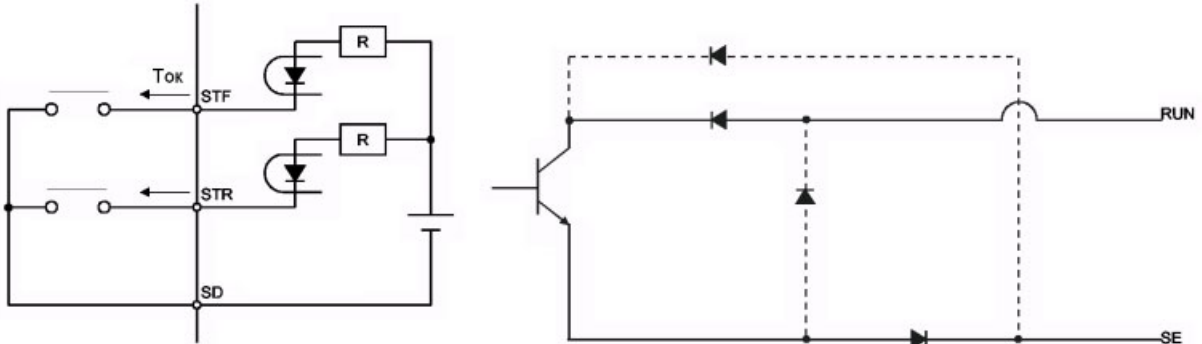
3) Осторожно, чтобы не погнуть контакты разъема цепи управления, вставьте клеммную колодку обратно на место и затяните крепежные винты.

Примечание: 1. Убедитесь, что клеммная колодка цепи управления установлена правильно.
 2. Никогда не отсоединяйте клеммную колодку цепи управления при включенном питании.
 3. Переключатель (переключатель типа логики) должен находиться только в одном из этих двух положений. При одновременном замыкании обеих пар контактов выбора логики, преобразователь может быть поврежден.

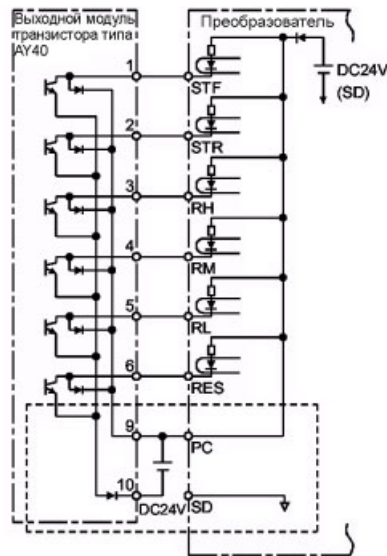
4) Отрицательная логика

- 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.

Пример: Ток вытекает из соответствующего
входа сигнала RUN

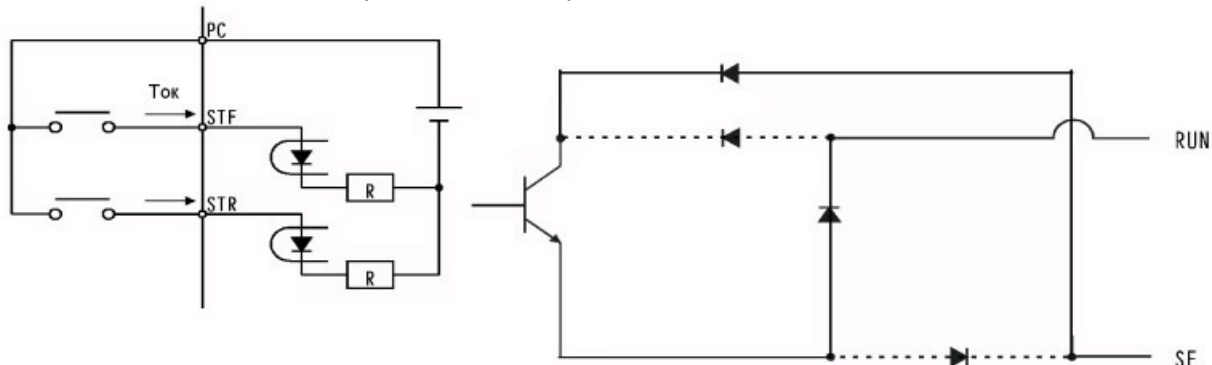


- При использовании внешнего источника питания для выхода транзистора, используйте клемму PC в качестве общего контакта для предотвращения сбоев из-за токов утечки. (Не соединяйте клемму SD преобразователя с клеммой "0" В внешнего источника питания.)

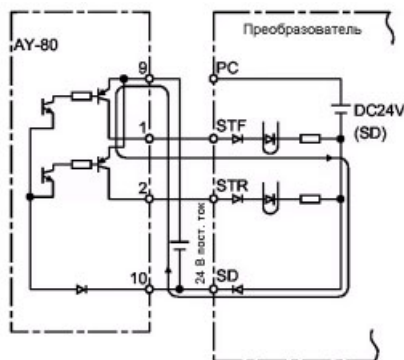


5) Положительная логика

- 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 тока утечки.



(4) Использование клемм «STOP», «CS» и «PC»

1) Использование клеммы «STOP»

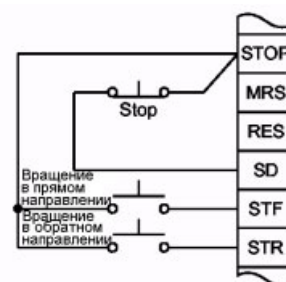
Пример включения (для режима отрицательной логики) стартового сигнала с самоудержанием (вращение в прямом направлении, вращение в обратном направлении) показан на рисунке справа.

2) Использование клеммы «CS»

Эта клемма используется для выполнения автоматического повторного старта после кратковременного пропадания питания и переключения между преобразователем и промышленным источником электропитания.

<Пример: Автоматический повторный старт после кратковременного пропадания питания в режиме отрицательной логики>

Подключите клеммы CS-SD и установите для Пар. 57 <время выбега до автоматического повторного старта после кратковременного пропадания питания > значение отличное от 9999.



3) Использование клеммы «PC»

Данная клемма, в схеме с общим контактом SD, может использоваться как выход питания 24В пост. тока.

Характеристики: от 18 В до 26 В пост. ток, допустимый ток 0,1 А.

Длина соединительного кабеля должна быть не более 30 м.

Не допускайте закорачивания клемм PC - SD.

При использовании клеммы PC в качестве источника питания 24 В пост. тока, нельзя предотвратить ток утечки из транзисторного выхода.

2.2.4 Подключение к разъему пульта управления PU

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

<Рекомендуемый кабельный разъем>

- Соединительный кабель модуля параметров (FR-CB2) (опция) или нижеследующий разъем и кабель.
- Разъем: RJ45
Пример: 5-554720-3, Nippon AMP
- Кабель: Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T)
Пример: SGLPEV 0.5 мм X4P, MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

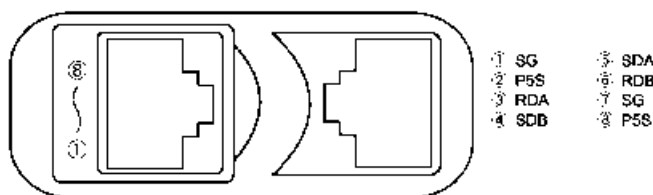
Примечание: Максимальная длина проводного соединения 20 м.

(2) Для связи по RS-485

При отсоединенном пульте управления, разъем пульта может использоваться для связи с персональным компьютером и т. д.

<Расположение выводов разъема пульта управления PU>

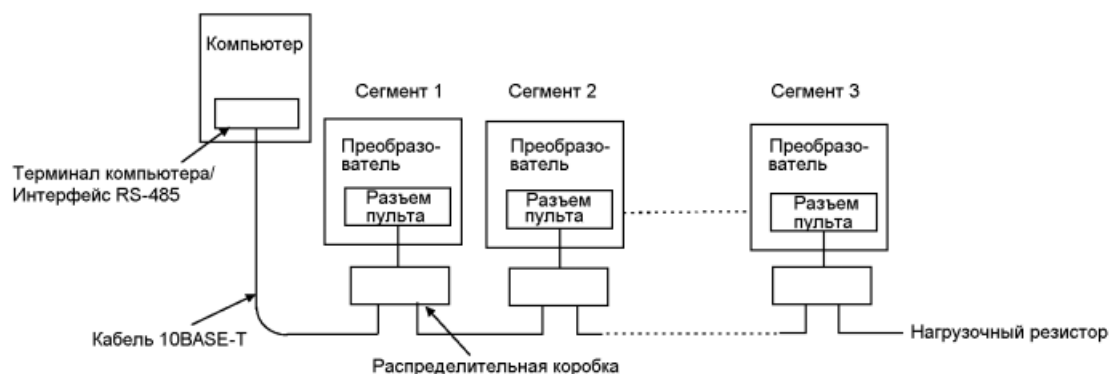
Вид со стороны лицевой панели преобразователя.



Примечание: 1. Не соединяйте разъем пульта 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.

<Пример конфигурации системы>

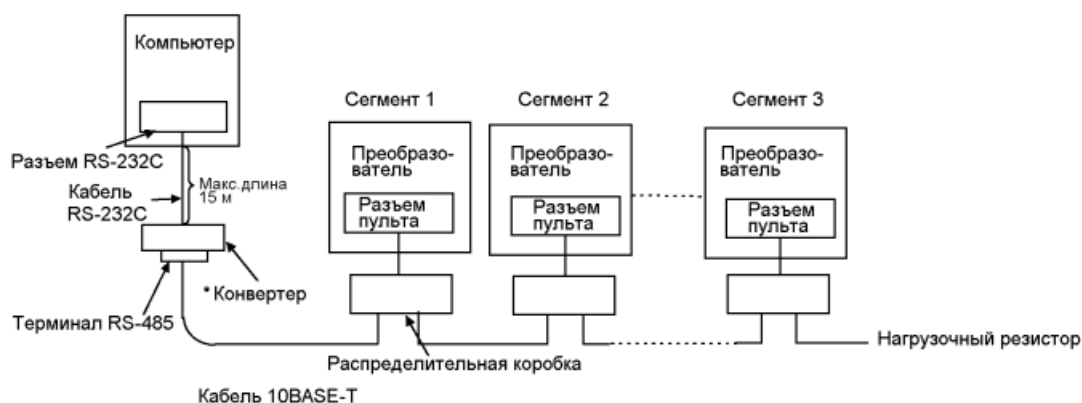
1) Один ПК с интерфейсом RS-485 используется для управления несколькими преобразователями.



Примечание: Используйте имеющиеся в продаже разъемы и кабели.

- Разъем: RJ45
Пример: 5-554720-3, Nippon AMP Co., LTD.
- Кабель: Кабель соответствующий EIA568B (например, кабель 10BASE-T)
Пример: SGLPEV 0.5 мм X4P, MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

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



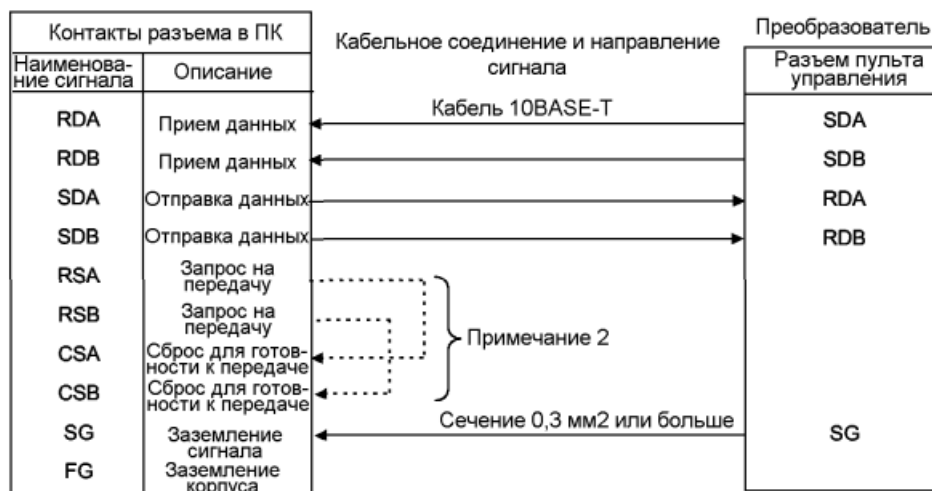
* Требуется имеющийся в продаже конвертер.

Примечание: Используйте имеющиеся в продаже разъем, кабель и конвертер.

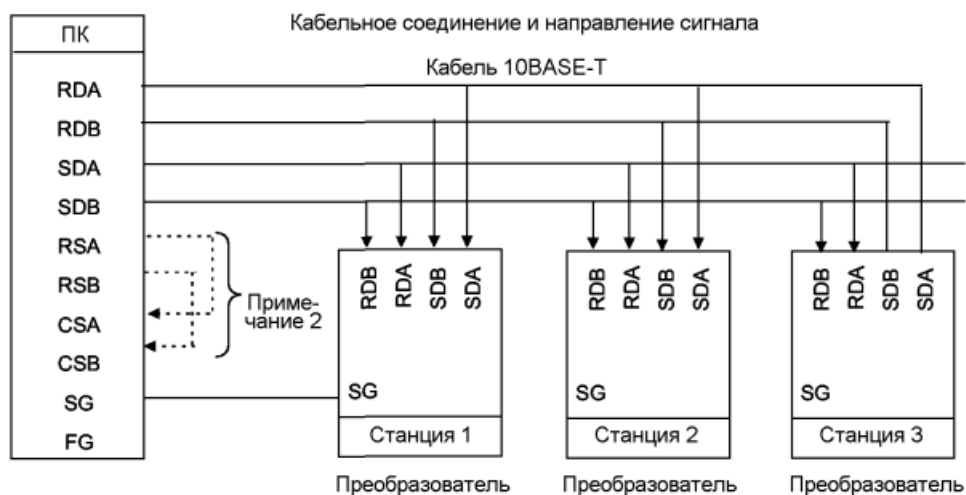
- Разъем: RJ45
Пример: Nippon AMP Co., LTD.
- Кабель: Кабель соответствующий EIA568B (например, кабель 10BASE-T)
Пример: SGLPEV 0.5 мм X4P, MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.
- Конвертер RS-485/RS232C
Пример: FA-T-RS40, Industrial System Div., Mitsubishi Electric Engineering Co., LTD.
или
Кабель со встроенным интерфейсом серии DAFXI-CAB, кабель-переходник DINV-485CAB, Dia Trend Co., LTD.

<Способ подключения>

1) Подключение одного ПК к одному преобразователю



2) Подключение одного ПК к <n> количеству преобразователей (несколько преобразователей)



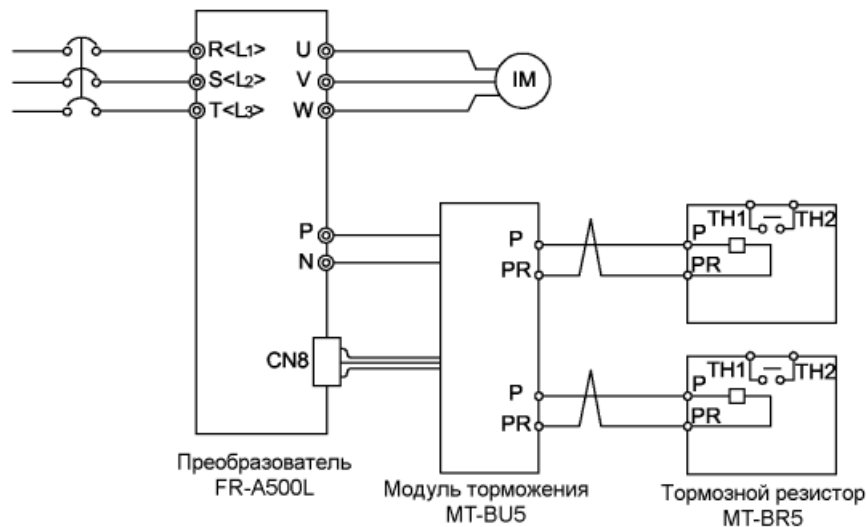
2.2.5 . Подключение автономных дополнительных устройств

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.

Подключение модуля торможения MT-BU5 (опция)

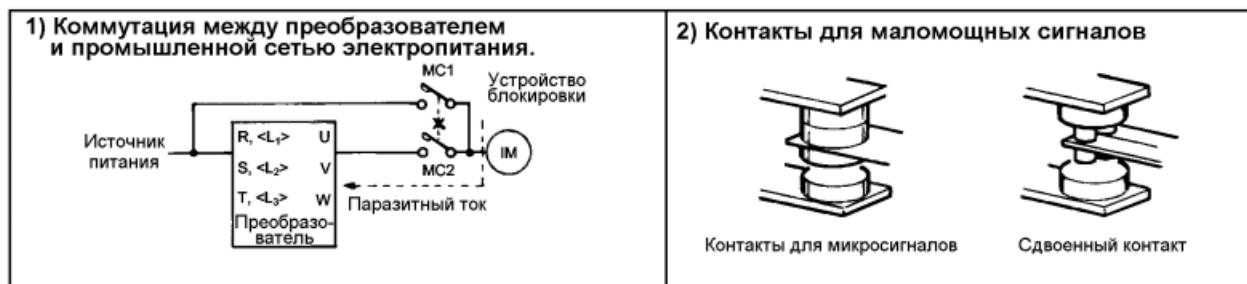
Подключите дополнительный модуль торможения MT-BU5, как показано на рисунке ниже, для увеличения мощности торможения.



- Примечание:*
1. Установите модуль торможения в пределах расстояния, определяемого длиной присоединенного к преобразователю кабеля. Устанавливайте модуль торможения в хорошо вентилируемом пространстве.
 2. Длина соединительного кабеля между модулем торможения и тормозными резисторами должна быть не более 5 м. Для витых пар - допускается длина до 10 м.
 3. При подключении модуля торможения к модулю преобразователя обязательно используйте электрические кабели, поставляемые вместе с модулем торможения.
 4. Провод силовой цепи присоединяется к клеммам P и N, а провод цепи управления присоединяется к внутреннему разъему LL (CN8) после установки щелей резиновой втулки в верхней части преобразователя.
 5. Модуль торможения, который использует несколько тормозных резисторов имеет такое же число клемм, что и модуль тормозных резисторов. Подключайте один тормозной резистор к одному набору клемм (P, PR).

2.2.6 Дополнительная информация

- 1) Для коммутации между преобразователем и промышленным источником питания необходимо предусмотреть механические устройства блокирования контакторов MC1 и MC2 предназначенные для осуществления таких операций.
При использовании схемы коммутации между преобразователем и промышленным источником питания как 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) Если используется отдельный источник питания для цепи управления, отличный от источника, используемого в силовой цепи, составьте схему, которая будет отключать клеммы подачи питания силовой цепи R, S, T <L₁, L₂, L₃> при отключении подачи питания на клеммы R1, S1 <L₁₁, L₂₁> для цепи управления.
- 4) Поскольку входные сигналы для цепи управления являются маломощными, используйте для контактных входов два параллельных контакта микросигнала или сдвоенный контакт, чтобы предотвратить нарушение контакта.
- 5) Не подавайте высокое напряжение на входные клеммы (например, STF) цепи управления.
- 6) Не подавайте напряжение прямо на выходные клеммы аварийной сигнализации (A, B, C). Всегда подавайте напряжение на эти клеммы через катушку реле, лампу и т. д.
- 7) Убедитесь, что технические характеристики и номинальные значения соответствуют требованиям системы.



2.3 Прочие подключения

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

2.3.1 Управление двигателем класса 400 В

При использовании преобразователей с ШИМ управлением, на клеммах двигателя генерируются значительные пики напряжения, приписываемые к параметрам проводки. Это импульсное перенапряжение, особенно у двигателей класса 400 В, может повредить изоляцию. При управлении двигателями класса 400В, примите следующие 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>.

- 3) 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 гармонический волновой фильтр (MT-BSL/BSC).

2.3.2 Периферийное оборудование

(1) Выбор периферийного оборудования

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

1) Для A540L, класс 400 В ПРИВОД

Тип преобразователя	Характеристика нагрузки	Мощность электродвигателя (кВт)	Мощность источника питания (кВА)	Дроссель постоянного тока (принадлежность)	Защитный автомат (NFB) или размыкатель тока утечки на землю (ELB) (Прим. 2)	Магнитный пускатель (Прим. 3)	Охлаждающий вентилятор (Замечания) (Прим. 4)
FR-A540L-G65K	Постоянный крутящий момент	65	97	T318MH219A	Тип NF225, NV225 225A (NF225, NV225 225A)	S-N95 (S-N150)	EF-25ASB 1 ø 100/110 В 50/60 Гц 19 м ³ /мин
	Переменный крутящий момент	75	110				
	Слабо переменный крутящий момент						
FR-A540L-G75K	Постоянный крутящий момент	75	110	T265MH263A	Тип NF225, NV225 225A (NF225, NV225 225A)	S-N125 (S-N150)	
	Переменный крутящий момент	90	137		Тип NF225, NV225 225A (NF400, NV400 300A)	S-N150 (S-N180)	
	Слабо переменный крутящий момент						
FR-A540L-G90K	Постоянный крутящий момент	90	137	T220MH317A	Тип NF225, NV225 225A (NF400, NV400 300A)	S-N150 (S-N180)	
	Переменный крутящий момент	110	165		Тип NF225, NV225 225A (NF400, NV400 350A)	S-N150 (S-N220)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF400, NV400 400A (NF400, NV400 400A)	S-N180 (S-N300)	
FR-A540L-G110K	Постоянный крутящий момент	110	165	T199MH368A	Тип NF225, NV225 225A (NF400, NV400 350A)	S-N150 (S-N220)	
	Переменный крутящий момент	132	198		Тип NF400, NV400 400A (NF400, NV400 400A)	S-N180 (S-N300)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 500A)	S-N300 (S-N600)	
FR-A540L-G132K	Постоянный крутящий момент	132	198	T159MH439A	Тип NF400, NV400 400A (NF400, NV400 400A)	S-N180 (S-N300)	
	Переменный крутящий момент	185	275		Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 500A)	S-N300 (S-N600)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N600)	
FR-A540L-G132K	Постоянный крутящий момент	132	198	T159MH439A	Тип NF400, NV400 400A (NF400, NV400 400A)	S-N180 (S-N300)	
	Переменный крутящий момент	185	275		Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 500A)	S-N300 (S-N600)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF600, NV600 500A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N600)	
FR-A540L-G160K	Постоянный крутящий момент	150	220	T132MH527A	Тип NF400, NV400 400A (NF400, NV400 400A)	S-N300 (S-N300)	
	Переменный крутящий момент	220	329		Тип NF600, NV600 500A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N600)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF600, NV600 600A (NF600, NV600 600A)	S-N600 (S-N600)	
FR-A540L-G160K	Постоянный крутящий момент	160	244	T132MH527A	Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 500A)	S-N300 (S-N400)	
	Переменный крутящий момент	220	329		Тип NF600, NV600 500A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N600)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF600, NV600 600A (NF600, NV600 600A)	S-N600 (S-N600)	
FR-A540L-G220K	Постоянный крутящий момент	200	300	T105MH667A	Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N400)	
	Переменный крутящий момент	280	417		Тип NF600, NV600 600A (NF800, NV800 800A)	S-N600 (S-N600)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF800, NV800 800A (NF800, NV800 800A)	S-N800 (S-N800)	
FR-A540L-G220K	Постоянный крутящий момент	220	329	T105MH667A	Тип NF600, NV600 500A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N600)	
	Переменный крутящий момент	280	417		Тип NF600, NV600 600A (NF800, NV800 800A)	S-N600 (S-N600)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF800, NV800 800A (NF800, NV800 800A)	S-N800 (S-N800)	
FR-A540L-G280K	Постоянный крутящий момент	250	364	T79MH880A	Тип NF600, NV600 600A (NF600, NV600 600A)	S-N600 (S-N600)	
	Переменный крутящий момент	375	550		Тип NF800, NV800 800A (NF800, NV800 800A)	S-N800 (S-N800)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF1000, NV1000 1000A (NF1000, NV1000 1000A)		
FR-A540L-G280K	Постоянный крутящий момент	280	417	T79MH880A	Тип NF600, NV600 600A (NF800, NV800 800A)	S-N600 (S-N600)	
	Переменный крутящий момент	375	550		Тип NF800, NV800 800A (NF800, NV800 800A)	S-N800 (S-N800)	
	Слабо переменный крутящий момент				Тип NF1000, NV1000 1000A (NF1000, NV1000 1000A)		

2) Для A560L, класс 575 В ПРИВОД

Тип преобразователя	Мощность электродвигателя (кВт)	Мощность источника питания (кВА)	Дроссель постоянного тока (принадлежность)	Защитный автомат (NFB) или размыкатель тока утечки на землю (ELB) (Прим. 2)	Магнитный пускатель (Прим. 3)	Охлаждающий вентилятор (Замечания) (Прим. 4)
FR-A560L-75K	75	104	T762MH127A	Тип NF150, NV150 150A (NF225, NV225 225A)	S-N125 (S-N180)	EF-25ASB 1 Ø 100/110 В 50/60 Гц 19 м ³ /мин
FR-A560L-90K	90	130	T521MH185A	Тип NF225, NV225 225A (NF225, NV225 225A)	S-N150 (S-N180)	
FR-A560L-110K	110	151	T359MH311A	Тип NF225, NV225 225A (NF400, NV400 250A)	S-N180 (S-N300)	
FR-A560L-132K	132	201	T311MH311A	Тип NF400, NV400 250A (NF400, NV400 350A)	S-N220 (S-N300)	
FR-A560L-185K	150	206	T261MH371A	Тип NF400, NV400 350A (NF400, NV400 400A)	S-N300 (S-N300)	EF-30BSB 1 Ø 100/110 В 50/60 Гц 28 м ³ /мин
FR-A560L-185K	160	220	T261MH371A	Тип NF400, NV400 350A (NF400, NV400 400A)	S-N300 (S-N300)	
FR-A560L-185K	185	254	T261MH371A	Тип NF400, NV400 350A (NF400, NV400 400A)	S-N300 (S-N600)	
FR-A560L-220K	200	276	T197MH490A	Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 500A)	S-N400 (S-N600)	
FR-A560L-220K	220	303	T197MH490A	Тип NF400, NV400 400A (NF600, NV600 500A)	S-N400 (S-N600)	
FR-A560L-280K	250	357	T160MH605A	Тип NF600, NV600 500A (NF600, NV600 600A)	S-N400 (S-N600)	
FR-A560L-280K	280	400	T160MH605A	Тип NF600, NV600 500A (NF800, NV800 700A)	S-N600 (S-N800)	

- Примечание:**
1. Как правило, вышеперечисленные электродвигатели и электродвигатели мощностью 65 кВт изготавливаются на заказ, и число полюсов, защита, тип и т. д. отличаются в зависимости от изготовителя. Еще раз проверьте характеристики электродвигателя.
 2. Типы, указанные в скобках, используются для промышленной эксплуатации. Выберите мощность торможения, которая соответствует нагрузочной способности цепи. При применении размыкателя тока утечки (ELB), используйте тип, совместимый с импульсным перенапряжением и высокими гармониками, с чувствительностью по току от 100 до 500 мА.
 3. Типы, указанные в скобках, обозначают магнитный пускатель на стороне электродвигателя для промышленной эксплуатации.
 4. Необходим вентилятор для отвода тепла, генерируемого устройством. Учитывайте падение давления, создаваемого вентилятором, и выбирайте вентилятор, который создает достаточный вытяжной поток.

2.3.3 Инструкции для совместимости со стандартами UL и CSA

Поскольку наша компания получила от организации UL сертификат соответствия стандартам UL и CSA, продукция, отвечающая данным стандартам, имеет маркировку UL и CSA.

<Для A540L, класс 400 В ПРИВОД>

(1) Установка

Ниже приведены типы преобразователя, которые были одобрены для применения в шкафу и прошли соответствующие испытания при следующих условиях для конструкции шкафа, учитывайте эти условия с тем, чтобы температура вокруг преобразователя не превышала 50°C.

Тип преобразователя	Размер шкафа (мм)	Площадь вентиляционного отверстия	Охлаждающий вентилятор
FR-A540L-G65K FR-A540L-G75K FR-A540L-G90K FR-A540L-G110K	ШИРИНА x ВЫСОТА x ГЛУБИНА 800x2100x550	625 см ²	Установите охлаждающий вентилятор сверху шкафа для вытяжки внутреннего воздуха наружу. (Поток вытяжного воздуха: 19 м/мин или больше)
FR-A540L-G132K FR-A540L-G160K FR-A540L-G220K	ШИРИНА x ВЫСОТА x ГЛУБИНА 800x2100x550	625 см ²	Установите охлаждающий вентилятор сверху шкафа для вытяжки внутреннего воздуха наружу. (Поток вытяжного воздуха: 30 м/мин или больше)
FR-A540L-280K	ШИРИНА x ВЫСОТА x ГЛУБИНА 1300x2300x800	3726 см ²	Установите охлаждающий вентилятор сверху шкафа для вытяжки внутреннего воздуха наружу. (Поток вытяжного воздуха: 120 м/мин или больше)

(2) Подключение источника питания и двигателя

Используйте источник питания соответствующий UL стандарту и круглые обжимные наконечники для подключения входных (R, S, T) <L₁, L₂, L₃> и выходных (U, V, W) клемм преобразователя. Обжим наконечников произведите специальным инструментом, рекомендованным изготовителем.

(3) Предохранитель

На входе используйте любые предохранители стандарта UL класса K5 с номиналами, указанными в таблице:

Тип преобразователя	Номинальный ток (А)	Тип преобразователя	Номинальный ток (А)
FR-A540L-G65K	300	FR-A540L-G132K	500
FR-A540L-G75K	300	FR-A540L-G160K	600
FR-A540L-G90K	350	FR-A540L-G220K	800
FR-A540L-G110K	400	FR-A540L-G280K	1000

(4) Величина тока короткого замыкания

Следующие преобразователи успешно прошли испытание UL на стойкость к короткому замыканию в цепи переменного тока, где величины пикового тока и напряжения ограничены значением * и максимальным напряжением 500 В соответственно.

Тип преобразователя	*
От 132 кВт до 220 кВт	18 кА
280 кВт	30 кА

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Если преобразователь вышел из строя, отключите его для предотвращения возникновения пожара.

Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.

<Для A560L, класс 575 В ПРИВОД>

(1) Установка

Ниже приведены типы преобразователя, которые были одобрены для применения в шкафу и прошли соответствующие испытания при следующих условиях для конструкции шкафа, учитывайте эти условия с тем, чтобы температура вокруг преобразователя не превышала 50°C.

Тип преобразователя	Размер шкафа (мм)	Площадь вентиляционного отверстия	Охлаждающий вентилятор
FR-A560L-75K FR-A560L-90K FR-A560L-110K	ШИРИНА x ВЫСОТА x ГЛУБИНА 800x2100x550 (31.50x82.68x21.65)	625 см ²	Установите охлаждающий вентилятор сверху шкафа для вытяжки внутреннего воздуха наружу. (Поток вытяжного воздуха: 19 м/мин или больше)
FR-A560L-132K FR-A560L-185K FR-A560L-220K	ШИРИНА x ВЫСОТА x ГЛУБИНА 800x2100x550 (31.50x82.68x21.65)	625 см ²	Установите охлаждающий вентилятор сверху шкафа для вытяжки внутреннего воздуха наружу. (Поток вытяжного воздуха: 30 м/мин или больше)
FR-A560L-280K	ШИРИНА x ВЫСОТА x ГЛУБИНА 1300x2300x800 (51.18x82.68x21.65)	3726 см ²	Установите охлаждающий вентилятор сверху шкафа для вытяжки внутреннего воздуха наружу. (Поток вытяжного воздуха: 120 м/мин или больше)

(2) Подключение источника питания и двигателя

Используйте источник питания соответствующий UL стандарту и круглые обжимные наконечники для подключения входных (R, S, T) и выходных (U, V, W) клемм преобразователя. Обжим наконечников произведите специальным инструментом, рекомендованным изготовителем.

(3) Предохранитель

На входе используйте любые предохранители стандарта UL класса K5 с номиналами, указанными в таблице:

Тип преобразователя	Номинальный ток (А)	Тип преобразователя	Номинальный ток (А)
FR-A560L-75K	300	FR-A560L-185K	400
FR-A560L-90K	300	FR-A560L-220K	500
FR-A560L-110K	350	FR-A560L-280K	800
FR-A560L-132K	350		

(4) Величина тока короткого замыкания

Следующие преобразователи успешно прошли испытание UL на стойкость к короткому замыканию в цепи переменного тока, где величины пикового тока и напряжения ограничены значением * и максимальным напряжением 500 В соответственно.

Тип преобразователя	*
От 75 кВт до 90 кВт	10 кА
От 110 кВт до 220 кВт	18 кА
280 кВт	30 кА

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Если преобразователь вышел из строя, отключите его для предотвращения возникновения пожара.

Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.

2.3.4 Инструкции для совместимости с Европейскими стандартами

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

(1) Стандарт ЭМС (EMC Directive)

- 1) Наша точка зрения на применение Стандарта ЭМС к преобразователям на транзисторах
Преобразователи на транзисторах не функционируют автономно. Они предназначены 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-стандарт не распространяется непосредственно на транзисторные преобразователи. Однако, стандарт 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 IB07395-02), чтобы способствовать адаптации 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 IB07395-02). 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 требованиям директивы.
- 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.
- 3) Инструкции
 - * Надежно заземляйте оборудование. Не используйте автоматический выключатель (ELB) в качестве устройства защиты от поражения током без заземления оборудования.
 - * Используйте магнитный пускатель или размыкатель без предохранителя, соответствующие стандарту EN/IEC.
 - * Используйте преобразователь при условиях перенапряжения категории III и в среде с уровнем загрязнения 2 или выше по спецификации IEC664. Чтобы соответствовать требованиям уровня загрязнения 2, устанавливайте преобразователь в шкаф, защищенный от проникновения паров воды, масла, углерода, пыли и т. д. (IP54 или выше).
 - * 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. (Релейные выходы, в целом, изолированы от внутренней цепи преобразователя.)
 - * При использовании преобразователя в замкнутом электрическом рабочем пространстве устанавливайте защитное устройство вместе с преобразователем.
 - * Защитное устройство от остаточного тока (RCD) устанавливайте на стороне источника силового питания в качестве защиты от прямого и непрямого контакта, разрешен только тип В.
 - * Другие защитные меры, например изоляция оборудования от окружающей среды с помощью двойной или усиленной изоляции или от силовой сети с помощью разделительного трансформатора.
 - * Проводник защитного заземления (PE) присоединяйте к главной клемме защитного заземления.
 - * В преобразователе должен быть установлен размыкатель цепи для защиты от короткого замыкания и неисправности заземления.

Подробная информация приведена в техническом руководстве <Руководство по соответствию стандартам на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive)>, IB07400-01.
Обращайтесь в местное торговое представительство.

2.3.5 Заземление (версия ЕС)

(1) Заземление и ток утечки на землю

- (a) **Цель заземления**
 Электрооборудование, как правило, имеет клемму заземления, которая должна быть соединена с «землей» перед эксплуатацией оборудования.
 Для обеспечения безопасности, электрические цепи, как правило, изолированы специальной оболочкой. Однако, невозможно изготовить изолирующий материал, который предотвратит все токи утечки через него. Поэтому, функция заземления (защитного заземления) заключается в предотвращении поражения током при прикосновении к корпусу.
 Помимо этого, существует другая важная функция заземления, которая заключается в защите оборудования, использующего очень слабые сигналы (звуковая аппаратура, датчики, преобразователи и т. д.) или микропроцессоров от влияния радиочастотных помех (RFI) от внешних источников.
- (b) При заземлении необходимо помнить нижеследующее.
 Как было отмечено выше, существуют два совершенно различных типа заземления и попытка использовать одно заземляющее соединение для решения двух разных задач приведет к возникновению серьезных проблем. Необходимо различать защитное заземление, выполняемое в целях безопасности, для защиты от удара током (желто-зеленый провод), и помехоподавляющее заземление (RFI), обеспечивающее большую надежность работы самого оборудования, для защиты от влияния внешних радиопомех и уменьшения создания собственных (провод в оплетке).
 Выходное напряжение преобразователя имеет не синусоидальную форму, а модулированную форму импульса, что становится причиной «шумового» тока утечки из-за емкостных свойств изоляции.
 Аналогичный тип утечки тока возникает в электродвигателе из-за зарядки и разрядки изоляции от высокочастотных волн. Эта тенденция проявляется тем сильнее, чем выше несущая частота.
 Для решения этой проблемы необходимо использовать два отдельных заземления: одно для преобразователя и электродвигателей, а другое – для приборов, таких как датчики, компьютеры и звуковая аппаратура.

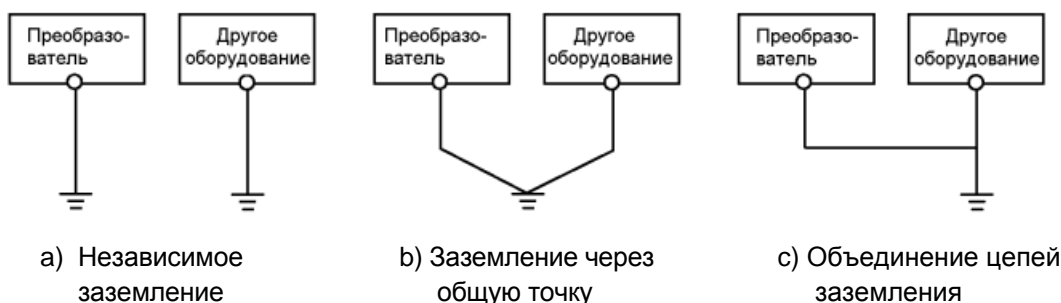
(2) Методы заземления

Два основных типа заземления:

- 1-Для предотвращения удара током
Кабель желто-зеленого цвета.
- 2-Для предотвращения сбоев из-за радиопомех
Провод с оплеткой

Очень важно понимать различие между ними, разделять оба этих заземления и строго придерживаться указаний, приведенных ниже.

- (a) При возможности заземляйте преобразователь отдельно от другого оборудования.
 При невозможности отдельного заземления, используйте общую точку заземления.
 Запрещается объединение цепей заземления, в особенности цепей заземления мощного оборудования, например, электродвигателей и преобразователей.
 Заземление преобразователей и измерительных устройств всегда должно осуществляться независимо.



ГЛАВА 3

РАБОТА

Эта глава содержит основную информацию об эксплуатации преобразователя.

Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

3.1 Подготовка к работе	30
3.2 Работа	38

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

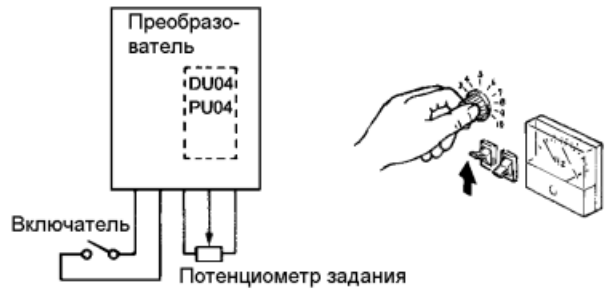
3.1 Подготовка к работе

3.1.1 Устройства и узлы, требующие подготовки

Преобразователь может работать в режимах "внешнего управления", "управления с пульта", "комбинированного управления" и "управления по последовательному интерфейсу". Подготовьте соответствующие инструменты и узлы в соответствии с режимом работы и условиями эксплуатации.

(1) Внешнее управление (заводская настройка)

Преобразователь управляется внешними сигналами управления (пусковой выключатель, задающий потенциометр и др.), подаваемыми на соответствующие клеммы клеммной колодки. Для пуска преобразователя, при поданном питании, необходимо включить стартовый сигнал (STF, STR).



Подготовка

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

Примечание: 1. Для запуска преобразователя требуются оба данных сигнала.

(2) Управление с пульта PU

Преобразователь управляется с панели кнопок пульта FR-DU04 или FR-PU04. Данный режим не требует подключения сигналов управления и удобен для быстрого запуска преобразователя.



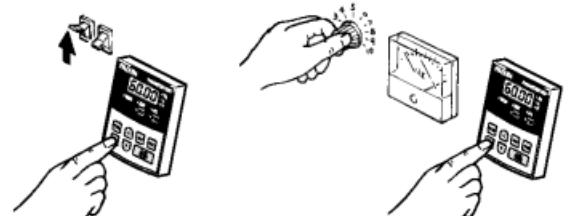
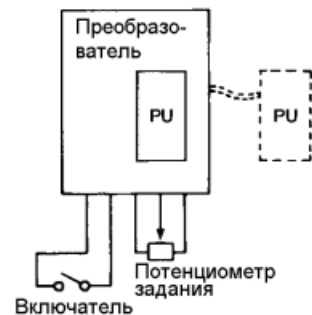
Подготовка

- Пульт управления.....Пульт управления (FR-DU04), модуль параметрирования (FR-PU04)
- Соединительный кабель.....Требуется при использовании пульта управления отдельно от общего корпуса преобразователя. FR-CB2 (опция) или нижеследующие разъем и кабель имеющиеся в продаже на рынке:
Разъем : RJ45
Кабель : Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T)

(3) Комбинированное управление (с пульта/внешнее)

В режиме "комбинированного управления" преобразователь управляется в режимах "внешнего управления" и "управления с пульта" любым из нижеследующих способов.

- 1) Стартовый сигнал поступает от внешнего выключателя, а сигнал задания частоты - от пульта управления; или
- 2) Стартовый сигнал подается с пульта управления (нажатием кнопки RUN) (FR-DU04/FR-PU04), а сигнал задания частоты - от внешнего потенциометра.
- 3) Установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение 3.



Подготовка

- Стартовый сигнал Включатель, реле и т. п. (для 1)
- Сигнал задание частоты от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от 4 до 20 мА пост. ток сигналы от задающего потенциометра или извне (для 2)
- Пульт управления..... Пульт управления (FR-DU04), модуль параметрирования (FR-PU04)
- Соединительный кабель Требуется при использовании пульта управления отдельно от общего корпуса преобразователя.
FR-CB2 (опция) или нижеследующие разъем и кабель имеющиеся в продаже на рынке.
Разъем : RJ45
Кабель : Кабель соответствующий EIA568 (например, кабель 10BASE-T)

3) Комбинированное управление

Измените значение Пар. 79 <выбор режима управления> в соответствии с нижеследующей таблицей:

Значение	Описание	
	Задание рабочей частоты	Стартовый сигнал
3	Пульт управления (FR-DU04/FR-PU04) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Прямое задание и кнопка задания [UP/DOWN] 	Внешние сигналы <ul style="list-style-type: none"> ▪ STF ▪ STR
4	Внешние сигналы <ul style="list-style-type: none"> ▪ от 0 до 5 В пост. ток, входы 2-5 ▪ от 0 до 10 В пост. ток, входы 2-5 ▪ от 4 до 20 мА пост. ток, входы 4-5 ▪ Выбор многоскоростного режима (Пар. 4 - Пар. 6, Пар. 24 - Пар. 27) ▪ Частота JOG (Пар. 15) 	Модуль параметров <ul style="list-style-type: none"> ▪ кнопка [FWD] ▪ кнопка [REV]

3.1.2 Включение питания

Перед подачей питания, проверьте:

- **Правильность установки**

Убедитесь, что преобразователь правильно установлен в подходящем месте. (См. стр. 6)

- 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. 8)

- **Включение питания**

Питание подано, если стабильно светится светодиод POWER (Питание) и на пульте управления (FR-DU04) отображена текущая дата.

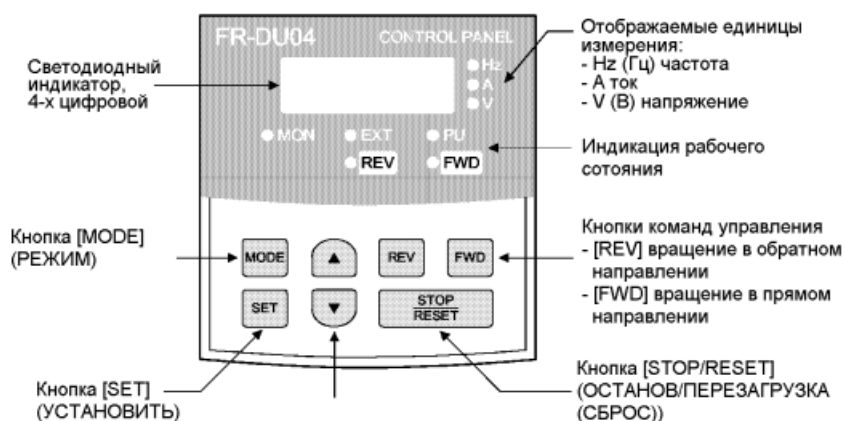
3.1.3 Проверка параметров

Преобразователь готов к выполнению простых операций регулирования скорости, используя заводские установки параметров. Установите необходимые параметры в соответствии с нагрузкой и эксплуатационными требованиями. Используйте пульт управления (FR-DU04) для установки, изменения и подтверждения ввода значений параметров. Подробную информацию о параметрах содержит <ГЛАВА 4 ПАРАМЕТРЫ> (стр. 42).

(1) Пульт управления (FR-DU04)

С помощью пульта управления (FR-DU04) можно задавать рабочую частоту вращения, контролировать отображение команд управления, устанавливать и копировать параметры, получать информацию о сбоях в работе.

1) Названия и функции элементов панели пульта управления (FR-DU04)



Кнопка	Описание
[MODE]	Выбор режима работы и режима установки.
[SET]	Установка частоты и значений параметров.
[UP/DOWN]	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Для последовательного увеличения или уменьшения рабочей частоты. Нажмите и удерживайте эту кнопку для изменения значения частоты. ▪ Нажмите эту кнопку в режиме установки для последовательного изменения значения параметра.
[REV]	Для подачи команды вращения в обратном направлении.
[FWD]	Для подачи команды вращения в прямом направлении.
[STOP/RESET]	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Для останова работы. ▪ Для перезапуска преобразователя, когда выход отключен из-за срабатывания защитной функции (главный сброс).

2) Изменения показаний дисплея после нажатия кнопки [MODE]

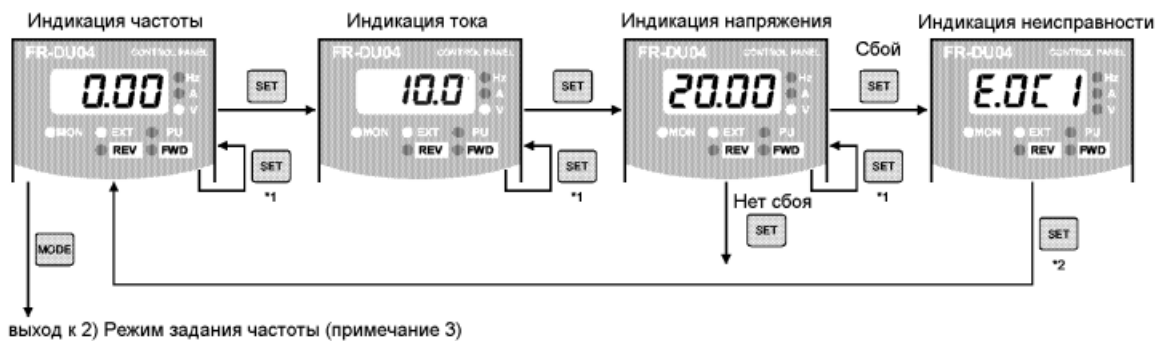


Примечание: Режим задания частоты доступен только в режиме управления с пульта.

(2) Функции кнопок

1) Режим мониторинга

- Отображение команды управления в режиме мониторинга
Индикатор EXT означает внешнее управление.
Индикатор PL означает управление с пульта.
Одновременное свечение EXT и PL означает комбинированное управление.
- Отображаемую величину можно менять в процессе работы.



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

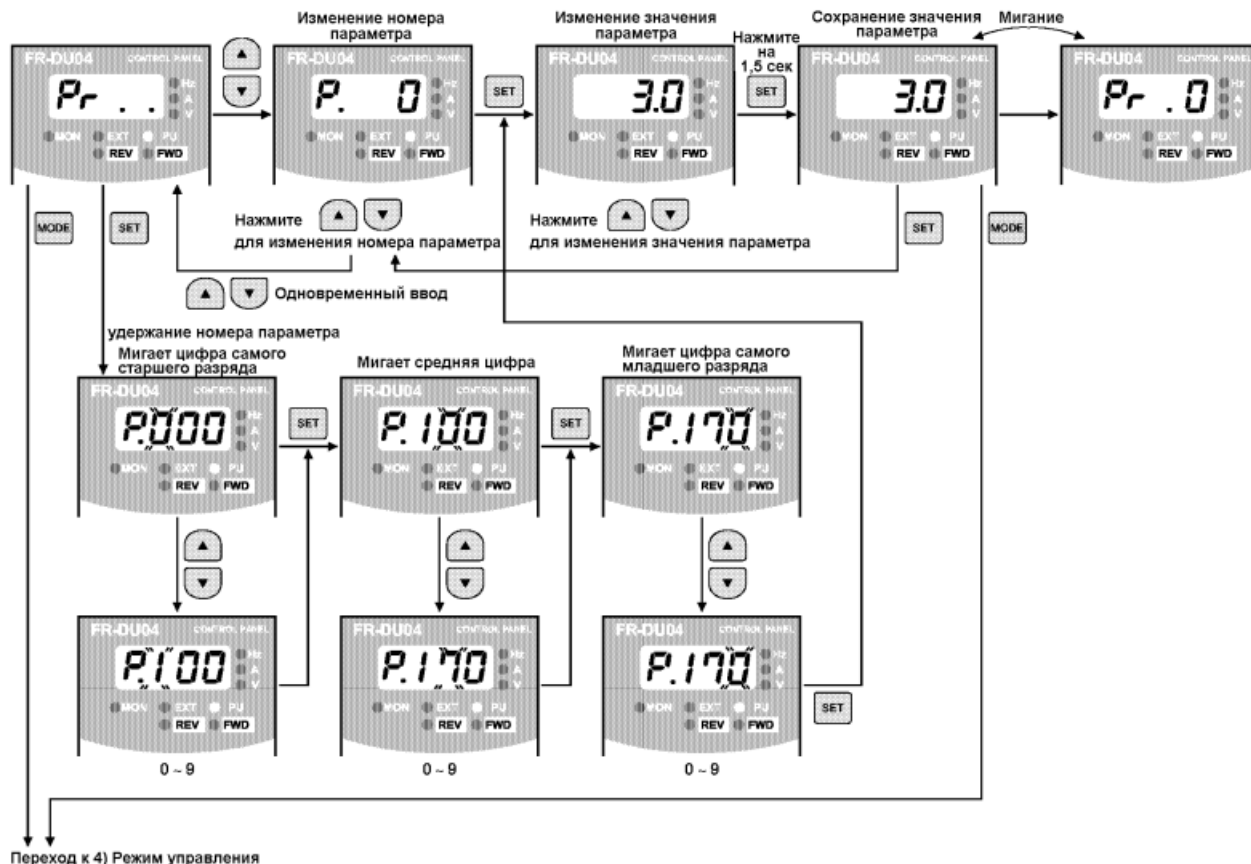
2) Режим задания частоты

- Для задания частоты вращения в режиме управления с пульта.

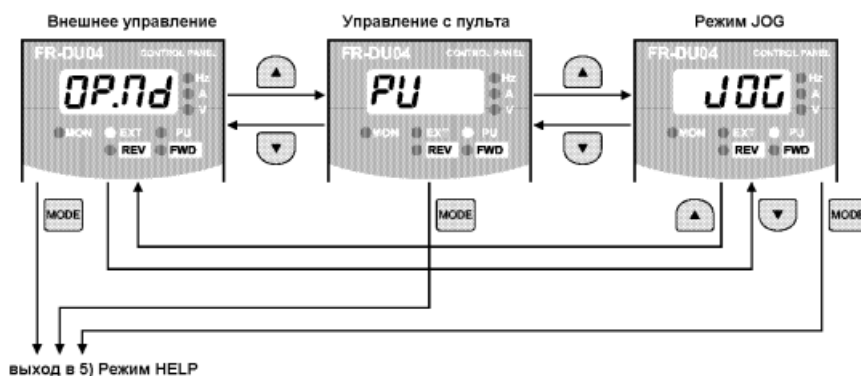


3) Режим установки параметров

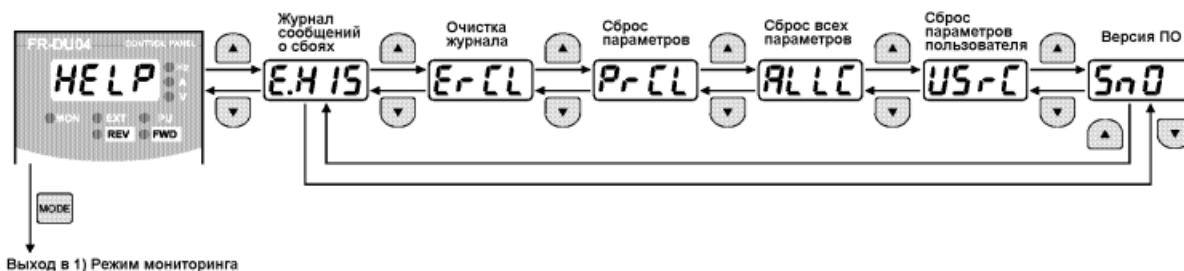
- Установка номера параметра может осуществляться либо путем обновления номера параметра, либо путем ввода каждой цифры с помощью кнопок [UP/DOWN].
 - Для сохранения значения, измените его и нажмите кнопку [SET] на 1,5 сек.
- Установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение "0" или "4" (заводская установка), или выберите режим управления с пульта.




4) Режим управления



5) Режим HELP

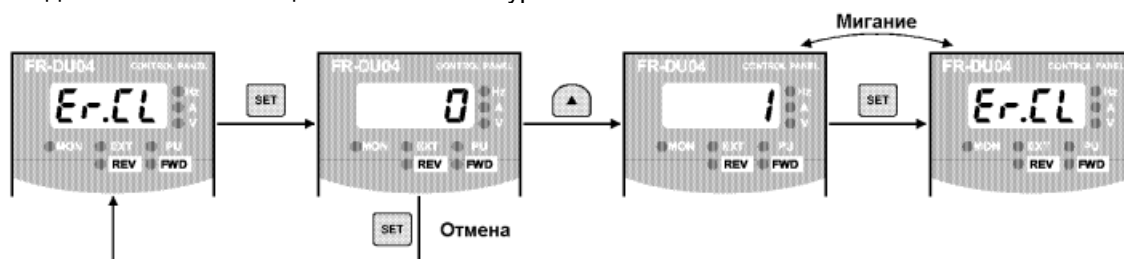


- Журнал сообщений о сбоях
Последние четыре аварийных сообщения могут быть отображены нажатием кнопки [UP/DOWN]. («.» обозначают самое последнее сообщение о сбое.)

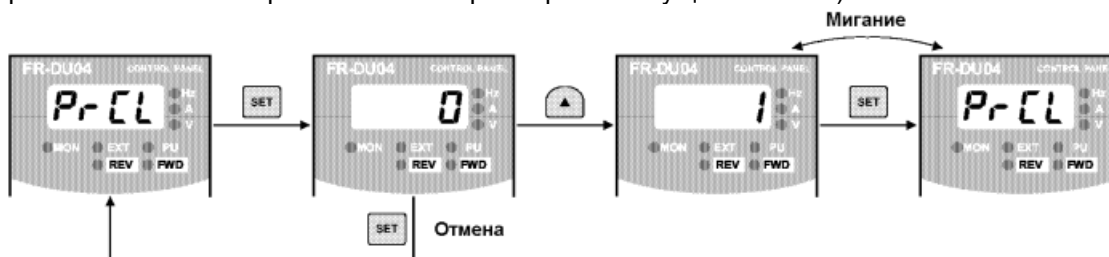
E.HIS  → Отображается сбой. (При отсутствии сбоев отображается E._.0.)

Отображение сбоя  → Отображается частота возникновения сбоя.

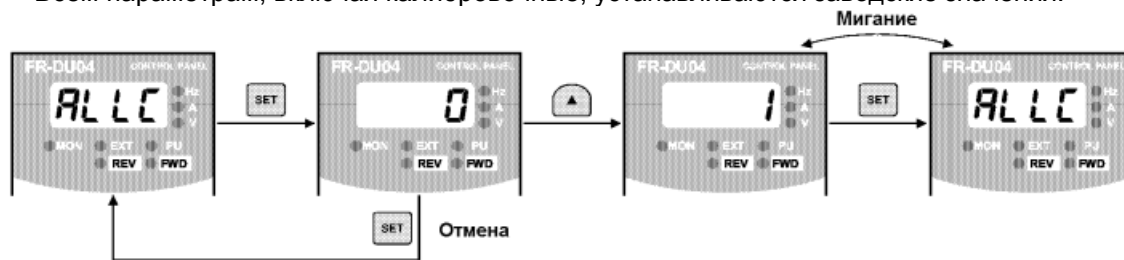
- Очистка журнала сообщений о сбоях
Удаляются все сообщения о сбоях из журнала.



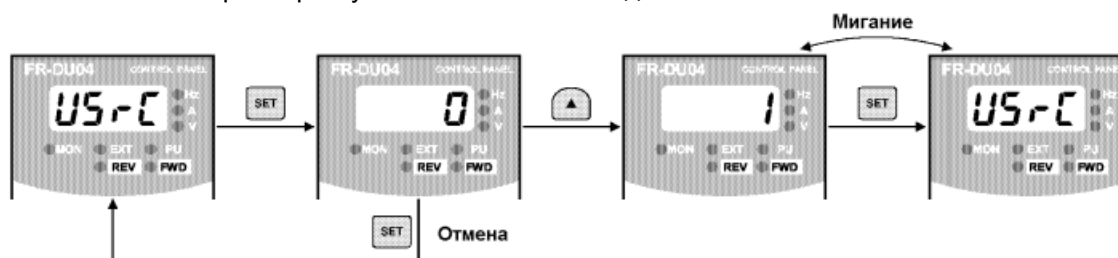
- Сброс параметров
Параметрам устанавливаются заводские значения. Калибровочные значения не изменяются.
(При установке Пар.77 «Защита от несанкционированного изменения уставок параметров» значение "1" сброс значений параметров не осуществляется).



- Сброс всех параметров
Всем параметрам, включая калибровочные, устанавливаются заводские значения.



- Сброс параметров пользователя
Осуществляется инициализация параметров установленных пользователем.
Всем остальным параметрам устанавливаются заводские значения.



6) Режим копирования

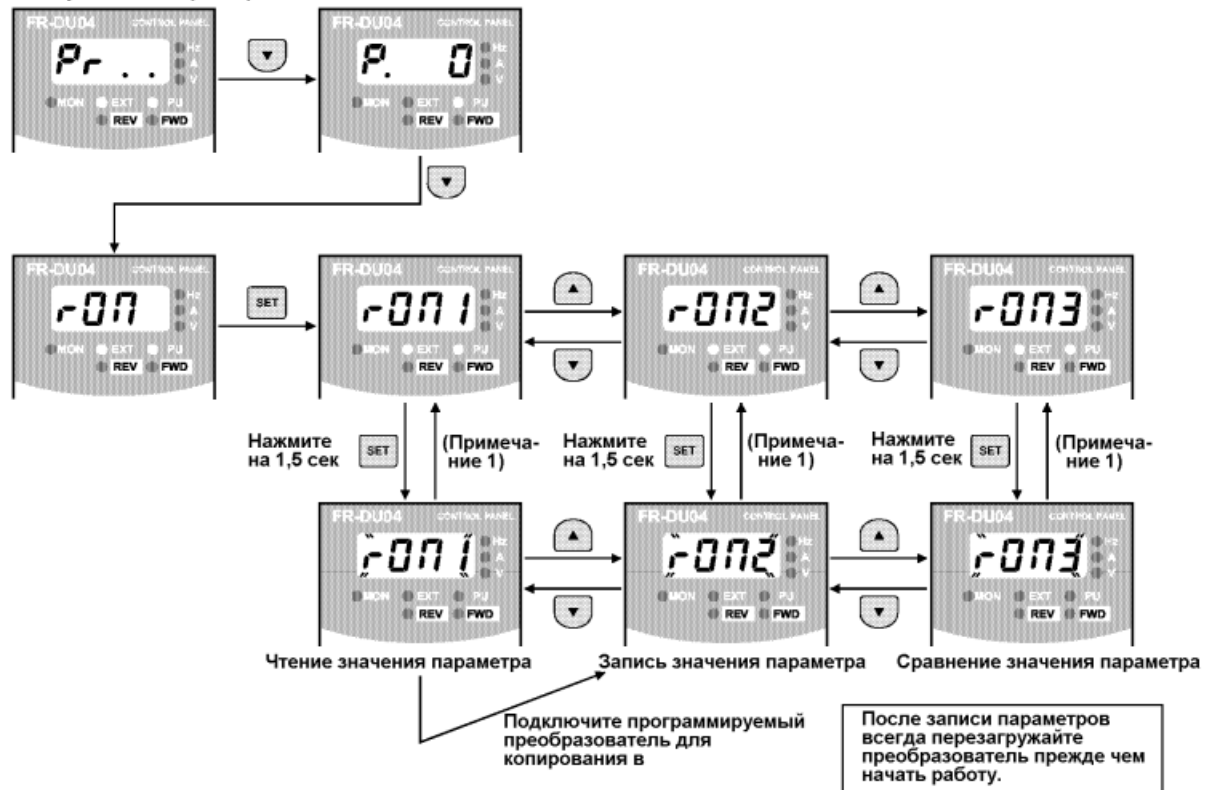
С помощью пульта управления (FR-DU04) значения параметров могут копироваться в другой преобразователь этой же серии. (Только из FR-A500L в FR-A500L.)

1) Процедура копирования

После чтения значений исходных параметров из преобразователя, пульт управления подключается к программируемому преобразователю и осуществляется копирование в него значений параметров.

После записи значений параметров в программируемый преобразователь его необходимо перезагрузить, например отключить питание, прежде чем начать работу.

Режим установки параметров



- Примечание:** 1. Во время работы функции копирования, индикатор мигает. После завершения копирования, мигание прекращается.
2. Если во время чтения значения параметра возникает ошибка, на индикатор выводится сообщение «ошибка чтения» (E.rE1).
3. Если во время записи значения параметра возникает ошибка, на индикатор выводится сообщение «ошибка записи» (E.rE2).
4. Если имеется расхождение при сравнении параметров, то попеременно выводится номер соответствующего параметра и сигнал «ошибка сравнения» (E.rE3). Если прямое задание частоты или задание частоты в режиме JOG некорректно, мигает сообщение «ошибка сравнения» (E.rE3). Для игнорирования сигнала и продолжения сравнения, нажмите кнопку [SET].
5. Если преобразователь, на который копируются параметры, не серии FR-A500L, выводится сообщение «ошибка модели» (E.rE4).

Совет:

Рекомендуется производить чтение значений параметров после завершения установок параметров.

Настройка параметров завершается копированием значений параметров из пульта управления, подключенного к новому преобразователю после замены преобразователя.

(3) Проверка значений параметров

Нижеследующие параметры рекомендуется устанавливать пользователю.

Установите эти параметры в соответствии с нагрузкой, эксплуатационными требованиями и т.д. (см. стр. 42)

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	
44	Второе значение времени разгона/торможения	
45	Второе значение времени торможения	
110	Третье значение времени разгона/торможения	
111	Третье значение времени торможения	
9	Уставка электронного теплового реле O/L	Задание величины тока для электронной защиты 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.
900	Калибровка выхода FM	Для калибровки измерителей, подсоединенных к клеммам FM-SD и AM-5.
901	Калибровка выхода AM	
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 напряжении задания	
905	Значение частоты при конечном напряжении задания	






3.2.1 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**
Сначала убедитесь в работоспособности системы при низкой нагрузке и на низкой частоте, затем включайте штатные режимы. После этого можно начинать эксплуатацию.

3.2.2 Режим внешнего управления (управление внешними входными сигналами)

(1) Работа при 60 Гц

Шаг	Описание	Рисунок
1	Включите питание и убедитесь, что индикатор "EXT" команд управления светится. (Если не светится – переключитесь в режим внешнего управления).	<p>1. Включение питания, проверка режима работы.</p> 
2	Включите стартовый выключатель(STF или STR). При этом мигает соответствующий светодиод "STF" или "STR" индикации команды управления. <i>Примечание:</i> 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.	<p>2. Пуск двигателя</p> <p>Вращение в прямом направлении</p> <p>Вращение в обратном направлении</p> 
3	Медленно вращая потенциометром (потенциометр задания частоты), сделайте полный оборот по часовой стрелке. Значение частоты, отображаемое индикатором, постепенно увеличивается до 60.00 Гц, при этом светится индикатор FWD или REV рабочего состояния.	<p>3. Разгон – Постоянная скорость</p> 
4	Медленно вращая потенциометром (потенциометр задания частоты), сделайте полный оборот обратно, против часовой стрелки. Значение частоты, отображаемое индикатором, постепенно уменьшается до 0.00 Гц Электродвигатель останавливается.	<p>4. Торможение</p> 
5	Выключите стартовый выключатель (STF или STR).	<p>5. Остановка двигателя</p> <p>Вращение в прямом направлении</p> <p>Вращение в обратном направлении</p> <p>Выкл</p> <p>Останов</p> 

(2) Режим внешнего JOG управления

Включите стартовый выключатель (STF или STR) для пуска двигателя и выключите его для останова.

- 1) Установите Пар.15 "JOG-частота" и Пар.16 "JOG-разгон/торможение".
- 2) Установите режим внешнего управления.
- 3) Подайте JOG сигнал. Выключатель (STF или STR) должен быть включен.

3.2.3 Режим управления с пульта PU (Управление с пульта (FR-DU04))

(1) Работа при 60 Гц

При вращении электродвигателя скорость можно изменять, повторяя шаги 2 и 3.

Шаг	Описание	Рисунок
1	Включите питание и убедитесь, что индикатор "PU" команд управления светится. (Если не светится – переключитесь в режим управления с пульта).	<p>1. Включение питания, проверка режима работы.</p>
2	Установите частоту вращения 60 Гц. Сначала нажмите кнопку [MODE] для выбора режима задания частоты. Затем с помощью кнопок [UP/DOWN] задайте значение частоты и кнопкой [SET] сохраните это значение.	<p>2. Задание частоты вращения</p>
3	Нажмите кнопку [FWD] или [REV]. Электродвигатель начинает вращаться. Автоматически выбирается режим мониторинга и отображается выходная частота.	<p>3. Пуск</p>
4	Нажмите кнопку [STOP]. Электродвигатель тормозится и останавливается.	<p>4. Останов</p>

(2) Режим JOG управления с пульта





Для вращения электродвигателя кнопка [FWD] или [REV] должна быть в нажатом положении, отпустите кнопку для останова.

- 1) Установите Пар.15 "JOG-частота" и Пар.16 "JOG-разгон/торможение".
- 2) Установите режим JOG управления с пульта.
- 3) Нажмите кнопку [FWD] или [REV] для запуска электродвигателя.
(Если электродвигатель не вращается, проверьте значение Пар.13 "стартовая частота". Электродвигатель не будет вращаться, если установленное значение меньше стартовой частоты.)

3.2.4 Режим комбинированного управления (Управление с помощью внешних входных сигналов и пульта)

Внешние стартовые команды и задание частоты вращения с пульта (Пар.79 = 3)

Внешние сигналы задания частоты не принимаются, кнопки пульта [FWD], [REV] и [STOP] не функционируют.

Шаг	Описание	Рисунок
1	Включите питание.	 <p>1. Включение питания</p>
2	Установите Пар. 79 <выбор режима управления> значение 3. При этом будет выбран режим комбинированного управления, и загорятся светодиоды "EXT" и "PU".	 <p>2. Выбор режима управления</p>
3	Включите стартовый выключатель (STF или STR). <i>Примечание:</i> Электродвигатель не запустится, если включены оба выключателя для вращения в прямом и обратном направлениях. Если оба выключателя оказываются включены в процессе работы, то электродвигатель тормозится и останавливается (если Пар. 250 = "9999").	 <p>3. Пуск двигателя</p>
4	С пульта управления установите частоту вращения 60 Гц. При этом мигает соответствующий светодиод «REV» или «FWD» индикации команды управления. <ul style="list-style-type: none"> Выберете режим задания частоты и установите ее значение. <i>Примечание:</i> Для установки частоты используйте кнопку [UP/DOWN]. Нажмите и удерживайте кнопку [UP/DOWN] для изменения значения частоты.	 <p>4. Установка значения частоты</p>
5	Выключите стартовый выключатель (STF или STR). Электродвигатель останавливается.	

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ГЛАВА 4

ПАРАМЕТРЫ

Эта глава содержит описание параметров этого преобразователя. Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

4.1 Список параметров	42
4.2 Описание параметров	48

Примечание: Выполняя установку значений параметров можно изменять функции входов RL, RM, RH, RT, AU, JOG, CS и выходов с открытым коллектором RUN, SU, IPF, OL, FU. Поэтому, в данной главе используются названия сигналов соответствующие этим функциям (за исключением примеров подключения). Помните, что это не обозначения клемм.
Значения в скобках соответствуют заводским установкам для версий «ЕС».

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

4.1 Список параметров

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный шаг изменения	Заводская установка	Страница
Базовые функции	0	Стартовый момент (Прим.1)	0 - 30%	0,1%	1%	48
	1	Максимальная частота	0 - 60Гц	0,01 Гц	60Гц	49
	2	Минимальная частота	0-120Гц	0,01 Гц	0Гц	49
	3	Номинальная частота	0 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц<50Гц>	50
	4	Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)	0 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц	51
	5	Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)	0 - 400Гц	0,01 Гц	30Гц	51
	6	Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)	0 - 400Гц	0,01 Гц	10Гц	51
	7	Время разгона	0 - 3600 сек/ 0 - 360 сек	0,1 сек/ 0,01 сек	15 сек	52
	8	Время торможения	0 - 3600 сек/ 0 - 360 сек	0,1 сек/ 0,01 сек	15 сек	52
	9	Уставка электронного теплового реле О/Л	0 - 3600А	0,1А	Номинальный выходной ток	53
Стандартные функции	10	Рабочая частота тормоза постоянного тока	0 - 120Гц, 9999	0,01 Гц	3Гц	54
	11	Время торможения тормозом постоянного тока	0 - 10 сек, 8888	0,1 сек	0,5 сек	54
	12	Рабочее напряжение тормоза постоянного тока	0 - 30%	0,1%	1%	54
	13	Пусковая частота	0 - 60Гц	0,01 Гц	0,5Гц	55
	14	Выбор характеристики по типу нагрузки (Прим. 1)	0- 5	1	0	55
	15	JOG частота	0 - 400Гц	0,01 Гц	5Гц	56
	16	Время разгона/торможения в режиме JOG	0 - 3600 сек/ 0 - 360 сек	0,1 сек/ 0,01 сек	0,5 сек	56
	17	Выбор ввода MRS	0,2	1	0	57
	18	Максимальная частота при высокоскоростном режиме	0 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц	57
	19	Напряжение на основной частоте (Прим.1)	0 - 1000В, 8888, 9999	0,1В	9999<8888>	57
	20	Опорная частота разгона/торможения	1 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц<50Гц>	57
	21	Шаг времени разгона/торможения	0,1	1	0	57
	22	Уровень тока для функции токоограничения	0 - 200%, 9999	0,1%	150%(СТ)/120%(ВТ) (Прим. 8)	58
	23	Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости	0 - 200%, 9999	0,1%	9999	58
	24	Уставка скоростного режима (скорость 4)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	59
	25	Уставка скоростного режима (скорость 5)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	59
	26	Уставка скоростного режима (скорость 6)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	59
	27	Уставка скоростного режима (скорость 7)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	59
	28	Компенсация входа выбора скорости	0,1	1	0	59
	29	Характеристика разгона/торможения	0, 1,2,3	1	0	60
	30	Выбор функции рекуперации	0, 1,2	1	0	61
	31	Блокировка частоты 1А	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	62
	32	Блокировка частоты 1В	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	62
	33	Блокировка частоты 2А	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	62
	34	Блокировка частоты 2В	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	62
	35	Блокировка частоты 3А	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	62
	36	Блокировка частоты 3В	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	62
37	Поправочный коэффициент для отображения на пульте реальной скорости	0,1 - 9998	1	0	63	
Функции выходов	41	Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты	0 - 100%	0,1%	10%	64
	42	Контроль превышения заданной выходной частоты	0 - 400Гц	0,01 Гц	6Гц	64
	43	Контроль превышения заданной выходной частоты для вращения в обратном направлении	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	64
Вторые функции	44	Второе значение времени разгона/торможения	0 - 3600 сек/ 0 - 360 сек	0,1 сек/0,01 сек	5 сек	65
	45	Второе значение времени торможения	0 - 3600 сек/0 - 360 сек, 9999	0,1 сек/0,01 сек	9999	65
	46	Второе значение стартового момента (Прим. 1)	0 - 30%, 9999	0,1%	9999	65
	47	Вторая вольт-частотная характеристика (основная частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	65
	48	Второе значение уровня тока для функции токоограничения	0 - 200%	0,1%	150%(СТ)/120%(ВТ) (прим. 8)	65
	49	Второе значение частоты для функции токоограничения	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	0	65
	50	Второе значение выходной частоты для функции контроля превышения	0 - 400Гц	0,01 Гц	30Гц	66

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный шаг изменения	Заводская установка	Страница	
Функции отображения	52	Выбор режима отображения данных на пульте DU/PU	0,5 - 14, 17, 18,20, 23, 24, 25, 100	1	0	67	
	53	Выбор отображаемых данных на пульте PU	0 - 3, 5 - 14, 17, 18	1	1	67	
	54	Выбор функции для клеммы FM	1 - 3, 5 - 14, 17, 18,21	1	1	67	
	55	Масштаб измерения частоты	0 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц<50Гц>	69	
	56	Масштаб измерения тока	0 - 3600А	0,1А	Номинальный выходной ток	69	
Функции автоматического перезапуска	57	Время движения по инерции до выполнения перезапуска	0 - 30 сек, 9999	0,1 сек	9999	70	
	58	Время синхронизации для рестарта	0 - 60 сек	0,1 сек	1,0 сек	70	
Дополнительные функции	59	Кнопочное управление	0, 1, 2	1	0	72	
Функции выбора функционирования	60	Выбор функции интеллектуального управления двигателем	0-8	1	0	73	
	61	Номинальный ток для режима интеллектуального управления	0 - 3600А, 9999	0,1А	9999	75	
	62	Номинальный ток для разгона в режиме интеллектуального управления	0 - 200%, 9999	0,1%	9999	75	
	63	Номинальный ток для торможения в режиме интеллектуального управления	0 - 200%, 9999	0,1%	9999	75	
	64	Пусковая частота в режиме подъемника	0-10Гц, 9999	0,01 Гц	9999	75	
	65	Режим автосброса	0-5	1	0	76	
	66	Стартовая частота уменьшения функции токоограничения	0 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц<50Гц>	77	
	67	Число автоматических перезапусков после возникновения сбоя	0 - 10,101 - 110	1	0	76	
	68	Задержка автоперезапуска	0 - 10 сек	0,1 сек	1 сек	76	
	69	Сброс счетчика автоперезапусков	0		0	76	
	70	Коэффициент использования специального рекуперационного тормоза	0 - 100%	0,1%	0%	77	
	71	Выбор типа двигателя (Прим. 8)	0 - 8, 13 - 18	1	0	78	
	72	Выбор частоты ШИМ	0, 1, 2	1	1	79	
	73	Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В	0 - 5, 10 - 15	1	1	80	
	74	Постоянная времени фильтра	0 - 8	1	1	81	
	75	Выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом, нажатии кнопки STOP	0 - 3, 14 - 17	1	14	81	
	76	Выбор выходного кода сигнализации сбоя	0, 1, 2, 3	1	0	83	
	77	Защита от несанкционированного изменения уставок параметров	0, 1, 2	1	0	84	
	78	Предотвращение вращения в обратном направлении	0, 1, 2	1	0	85	
79	Выбор режима управления	0 - 8	1	0	86		
Постоянные электродвигателя	80	Мощность электродвигателя	0 – 3600кВт, 9999	0,1 кВт	9999	89	
	81	Число полюсов двигателя	2,4,6, 12, 14, 16,9999	1	9999	89	
	82	Ток намагничивания электродвигателя (Прим. 6)	0 -, 9999	1	9999	90	
	83	Номинальное напряжение электродвигателя	0 - 1000В	0,1В	400В/575В	90	
	84	Номинальная частота электродвигателя	50-120Гц	0,01 Гц	60Гц<50Гц>	90	
	89	Коэффициент регулирования скорости	0 - 200%	0,1%	100%	96	
	90	Постоянная электродвигателя R1 (Прим. 6)	(Прим. 6)	(Прим. 6)	9999	90	
	91	Постоянная электродвигателя R1 (Прим. 6)	(Прим. 6)	(Прим. 6)	9999	90	
	92	Постоянная электродвигателя R2 (Прим. 6)	(Прим. 6)	(Прим. 6)	9999	90	
	93	Постоянная электродвигателя L2 (Прим. 6)	(Прим. 6)	(Прим. 6)	9999	90	
	94	Постоянная электродвигателя X (Прим. 6)	(Прим. 6)	(Прим. 6)	9999	90	
	95	Выбор автоматической настройки в режиме реального времени	0, 1	1	0	96	
	96	Состояние/установка автонастройки	0, 1, 101	1	0	97	
	Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам	100	V/F1 (первая частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	98
		101	V/F1 (напряжение первой частоты) (Прим.1)	0 - 1000В	0,1В	0	98
		102	V/F2 (вторая частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	98
		103	V/F2 (напряжение второй частоты) (Прим. 1)	0 - 1000В	0,1В	0	98
104		V/F3 (третья частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	98	
105		V/F3 (напряжение третьей частоты) (Прим.1)	0 - 1000В	0,1В	0	98	
106		V/F4 (четвертая частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	98	

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный шаг изменения	Заводская установка	Страница
Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам	107	V/F4 (напряжение четвертой частоты) (Прим. 1)	0 - 1000В	0,1В	0	98
	108	V/F5 (пятая частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	98
	109	V/F5 (напряжение пятой частоты) (Прим. 1)	0 - 1000В	0,1В	0	98
Третьи функции	110	Третье время разгона/торможения	0 - 3600 сек/0 - 360 сек, 9999	0,1 сек/0,01 сек	9999	99
	111	Третье время торможения	0 - 3600 сек/0 - 360 сек, 9999	0,1 сек/0,01 сек	9999	99
	112	Третье значение нарастания крутящего момента (Прим. 1)	0 - 30,0%, 9999	0,1%	9999	99
	113	Третья V/F характеристика (основная частота) (Прим. 1)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	99
	114	Третье величина тока для функции токоограничения	0 - 200%	0,1%	150%(СТ)/120%(ВТ) (Прим. 8)	99
	115	Третье значение частоты для функции токоограничения	0 - 400Гц	0,01 Гц	0	99
Функции управления связью	116	Третье значение частоты для функции контроля выходной частоты	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	99
	117	Номер станции	0-31	1	0	99
	118	Скорость передачи данных:	48,96, 192	1	192	99
	119	Длина слова/число стопового бита	0, 1 (Длина данных 8) 10, 11 (Длина данных 7)	1	1	99
	120	Наличие/отсутствие контроля четности	0, 1, 2	1	2	99
	121	Число попыток установления связи	0-10, 9999	1	1	99
	122	Интервал проверки состояния связи	0, 0,1 - 999,8 сек, 9999	0,1	0<9999>	99
	123	Установка времени ожидания	0 - 150мс, 9999	10мс	9999	99
ПИД-регулирование	124	Наличие/отсутствие символов CR, LF	0,1,2	1	1	99
	128	Выбор ПИД регулирования	10, 11,20,21	1	10	109
	129	Коэффициент усиления ПИД	0,1 - 1000%, 9999	0,1%	100%	109
	130	Время интегрирования ПИД	0,1 - 3600 сек, 9999	0,1 сек	1 сек	109
	131	Верхний предел	0 - 100%, 9999	0,1%	9999	109
	132	Нижний предел	0 - 100%, 9999	0,1%	9999	109
	133	Уставка ПИД действия с пульта	0 - 100%	0,01%	0%	109
Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания.	134	Время дифференцирования ПИД	0,01 - 10,00 сек, 9999	0,01 сек	9999	109
	135	Выбор функции управления коммутацией силовых цепей.	0, 1, 2	1	0	116
	136	Время блокировки магнитного пускателя	0 - 100,0 сек	0,1 сек	1,0 сек	116
	137	Время задержки старта	0 - 100,0 сек	0,1 сек	0,5 сек	116
	138	Выбор коммутации силовых цепей при возникновении сбоя	0,1	1	0	116
Выборка люфта механической передачи	139	Частота автоматического переключения между преобразователем и промышленной сетью электропитания	0 - 60,00Гц, 9999	0,01 Гц	9999	116
	140	Частота выбора люфта при разгоне (Прим. 7)	0 - 400Гц	0,01 Гц	1,00Гц	119
	141	Время выбора люфта при разгоне (Прим. 7)	0 - 360 сек	0,1 сек	0,5 сек	119
	142	Частота выбора люфта при торможении (Прим. 7)	0 - 400Гц	0,01 Гц	1,00Гц	119
Отображение	143	Время выбора люфта при торможении (Прим. 7)	0 - 360 сек	0,1 сек	0,5 сек	119
	144	Выбор скорости для отображения	0, 2, 4, 6, 8, 10, 102, 104, 106, 108, 110	1	4	119
Дополнительные функции	148	Уровень для функции токоограничения при 0 В на входе	0 - 200%	0,1%	150%(СТ)/120%(ВТ) (Прим. 8)	119
	149	Уровень для функции токоограничения при 10 В на входе	0 - 200%	0,1%	200%(СТ)/150%(ВТ) (Прим. 8)	119

ПАРАМЕТРЫ

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный шаг изменения	Заводская установка	Страница
Контроль тока	150	Контроль превышения заданного (в % от номинального) уровня выходного тока	0 - 200%	0,1%	150%(СТ)/120%(ВТ) (Прим. 8)	120
	151	Задержка выдачи сигнала о превышении заданного в Пар. 150 уровня выходного тока	0 - 10 сек	0,1 сек	0	120
	152	Уровень определения нулевого тока	0 - 200,0%	0,1%	5,0%	121
	153	Задержка выдачи сигнала о нулевом токе	0 - 1 сек	0,01 сек	0,5 сек	121
Вспомогательные функции	154	Выбор снижения напряжения в процессе токоограничения	0,1	1	1	121
	155	Условие подачи сигнала RT	0, 10	1	0	122
	156	Выбор функционирования функции токоограничения	0 - 31, 100,101	1	0	122
	157	Задержка сигнала OL	0 - 25 сек, 9999	0,1 сек	0	124
	158	Выбор функции для клеммы AM	1 - 3, 5 - 14, 17, 18,21	1	1	124
Дополнительные функции	160	Выбор чтения групп пользователя	0, 1, 10, 11	1	0	125
Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания	162	Выбор автоматического перезапуска после кратковременного пропадания питания	0, 1,2	1	0	125
	163	1-е значение времени увеличения выходного напряжения при автоматическом перезапуске	0 - 20 сек	0,1 сек	0 сек	125
	164	1-е значение напряжения, определяющего интенсивность нарастания напряжения при перезапуске	0 - 100%	0,1%	0%	125
	165	Уровень тока для функции токоограничения при автоматическом перезапуске	0 - 200%	0,1%	150%(СТ)/120%(ВТ) (Прим. 8)	125
Инициализация контрольных значений	170	Сброс счетчика кВт-часов	0	—	0	126
	171	Сброс счетчика ремени наработки	0	—	0	126
Функции пользователя	173	Регистрация группы 1 пользователя	0 - 999	1	0	126
	174	Удаление группы 1 пользователя	0 - 999, 9999	1	0	126
	175	Регистрация группы 2 пользователя	0 - 999	1	0	126
	176	Удаление группы 2 пользователя	0 - 999, 9999	1	0	126
Назначение функций входов/выходов	180	Выбор функции для клеммы RL	0 - 99, 9999	1	0	126
	181	Выбор функции для клеммы RM	0 - 99, 9999	1	1	126
	182	Выбор функции для клеммы RH	0 - 99, 9999	1	2	126
	183	Выбор функции для клеммы RT	0 - 99, 9999	1	3	126
	184	Выбор функции для клеммы AU	0 - 99, 9999	1	4	126
	185	Выбор функции для клеммы JOG	0 - 99, 9999	1	5	126
	186	Выбор функции для клеммы CS	0 - 99, 9999	1	6	126
	190	Выбор функции для клеммы RUN	0 - 199, 9999	1	0	128
	191	Выбор функции для клеммы SU	0 - 199, 9999	1	1	128
	192	Выбор функции для клеммы IPF	0 - 199, 9999	1	2	128
	193	Выбор функции для клеммы OL	0 - 199, 9999	1	3	128
Дополнительные функции	194	Выбор функции для клеммы FU	0 - 199, 9999	1	4	128
	195	Выбор функции для клемм А, В, С	0 - 199, 9999	1	99	128
Дополнительные функции	199	Параметры инициализируемые пользователем	0 - 999, 9999	1	0	130

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений	Минимальный шаг изменения	Заводская установка	Страница
Программное управление	200	Выбор единиц для программного управления	0-3	1	0	131
	201	Программный набор 1, точки с 1 по 10	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999:Частота 0 - 99,59: Время	1 0,1 Гц Минуты или секунды	0 9999 0	131
	211	Программный набор 2, точки с 11 по 20	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999:Частота 0 - 99,59: Время	1 0,1 Гц Минуты или секунды	0 9999 0	131
	221	Программный набор 3, точки с 21 по 30	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999:Частота 0 - 99,59: Время	1 0,1 Гц Минуты или секунды	0 9999 0	131
	231	Установка таймера	0 – 99,59	—	0	131
Многоскоростной режим	232	Уставка многоскоростного режима (скорость 8)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	233	Уставка многоскоростного режима (скорость 9)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	234	Уставка многоскоростного режима (скорость 10)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	235	Уставка многоскоростного режима (скорость 11)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	236	Уставка многоскоростного режима (скорость 12)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	237	Уставка многоскоростного режима (скорость 13)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	238	Уставка многоскоростного режима (скорость 14)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
	239	Уставка многоскоростного режима (скорость 15)	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	135
Вспомогательные функции	240	Установка мягкой ШИМ	0,1	1	1	135
	244	Управление охлаждающим вентилятором	0,1	1	0	135
Функция выбора останова	250	Выбор способа останова	0 - 100 сек, 9999	0,1 сек	9999	135
Вспомогательные функции	251	Защита от пропадания фазы на выходе	0,1	1	1	136
	252	Дополнительный наклон характеристики входа по напряжению	0 - 200%	0,1%	50%	136
	253	Дополнительное смещение характеристики входа по напряжению	0 - 200%	0,1%	150%	136
Функция останова из-за сбоя в подаче питания	261	Выбор способа останова при сбое в подаче электропитания	0,1	1	0	137
	262	Декремент частоты при торможении	0 - 20Гц	0,01 Гц	3Гц	137
	263	Начальное значение частоты при торможении	0 - 120Гц, 9999	0,01 Гц	60Гц<50Гц>	137
	264	Первое значение времени для торможения из-за сбоя в подаче питания	0 - 3600/0 - 360 сек	0,1 сек/ 0,01 сек	5 сек	137
	265	Второе значение времени для торможения из-за сбоя в подаче питания	0 - 3600/0 - 360 сек, 9999	0,1 сек/ 0,01 сек	9999	137
	266	Частота переключения и интенсивности торможения из-за сбоя в подаче электропитания	0 - 400Гц	0,01 Гц	60Гц	137
Функция выбора	270	Выбор регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки/- контактный останов	0, 1, 2, 3	1	0	139
Контроль частоты на высокой скорости	271	Максимальный ток на высокой скорости	0 - 200%	0,1%	50%	140
	272	Минимальный ток на средней скорости	0 - 200%	0,1%	100%	140
	273	Диапазон усреднения тока	0 - 400Гц, 9999	0,01 Гц	9999	140
	274	Постоянная фильтра усреднения тока	1 - 4000	1	16	140
Контактный останов	275	Коэффициент тока намагничивания на низкой скорости при контактном останове (Прим. 5)	0 - 1000%, 9999	1%	9999	143
	276	Несущая частота ШИМ при контактном останове (Прим. 5)	0, 1, 2, 9999	1	9999	143

Функция	Номер параметра	Название	Диапазон значений		Минимальный шаг изменения	Заводская установка		Страница
Функции управления торможением	278	Частота отключения тормоза (Прим. 3)	0 - 30Гц		0,01 Гц	3Гц		146
	279	Ток отключения тормоза (Прим. 3)	0 - 200%		0,1%	130%		146
	280	Контрольное время для тока отключения тормоза (Прим. 3)	0 - 2 сек		0,1 сек	0,3 сек		146
	281	Время отключения тормоза при пуске (Прим. 3)	0 - 5 сек		0,1 сек	0,3 сек		146
	282	Частота включения тормоза (Прим. 3)	0 - 30Гц		0,01 Гц	6Гц		146
	283	Время включения тормоза при останове (Прим. 3)	0 - 5 сек		0,1 сек	0,3 сек		146
	284	Выбор функции контроля торможения (Прим. 3)	0, 1		1	0		146
	285	Контрольная частота превышения скорости	0 - 30Гц, 9999		0,01 Гц	9999		146
	286	Коэффициент снижения скорости	0 - 100%		0,01%	0%		150
	287	Постоянная времени фильтра тока момента	0 - 1,00сек		0,01 сек	0,3сек		150
Вспомогательные функции	570	Выбор СТ/VT	0, 1		1	0		151
	571	Время задержки увеличения частоты на старте	0 - 10 сек, 9999		0,1 сек	9999		151
Функции калибровки	900	Калибровка выхода FM	—		—	—		152
	901	Калибровка выхода AM	—		—	—		152
	902	Значение частоты при начальном напряжении задания	0 - 10В	0 - 60Гц	0,01 Гц	0В	0Гц	154
	903	Значение частоты при конечном напряжении задания	0 - 10В	1 - 400Гц	0,01 Гц	5В	60Гц <50Гц>	154
	904	Значение частоты при начальном токе задания	0 - 20 мА	0 - 60Гц	0,01 Гц	4 мА	0Гц	154
905	Значение частоты при конечном токе задания	0 - 20 мА	1 - 400Гц	0,01 Гц	20мА	60Гц <50Гц>	154	
Дополнительные функции	990	Управление звуковым сигналом	0, 1		1	1		156
	991	Параметры модуля параметров	За подробной информацией обратитесь к руководству по эксплуатации модуля параметров.					

- Примечание:**
1. Означает, что данные параметры игнорируются, если выбрано расширенное векторное управление.
 2. Значения параметров выделенных темным цветом, могут быть изменены во время работы, если Пар.77 = 0 (заводская установка). (Примечание: значения Пар.72 и Пар. 240 не могут быть изменены при внешнем управлении).
 3. Может быть установлено, если значения Пар. 80, 81 не равны 9999, а Пар. 60 = 7 или 8.
 4. Доступен, если значения Пар. 80, 81 не равны 9999, а Пар. 77 = 801.
 5. Доступен, если значения Пар. 80, 81 не равны 9999, а Пар. 270 = 1 или 3.
 6. Диапазон значений и минимальное значение зависят от значения Пар. 71 (мощности используемого электродвигателя).
 7. Доступен, если Пар. 29 = 3.
 8. Значение зависит от значения Пар. 570 <выбор режима управления>.

4.2 Описание параметров

ПАРАМЕТРЫ

Пар. 0 «Стартовый момент»

Пар. 46 «Второе значение стартового момента»

Пар. 112 «Третье значение стартового момента»

Связанные параметры

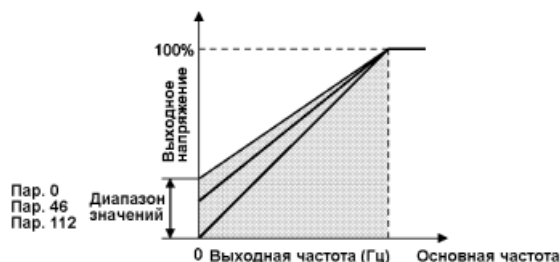
Пар. 3 «Основная частота»
Пар. 19 «Напряжение на основной частоте»
Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»
Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
Пар. 180-186
(выбор функций для входов)

Изменяя значение параметра, можно повысить

напряжение на низкой частоте и тем самым увеличить крутящий момент 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 трех значений стартового момента, с помощью внешних сигналов на входах.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
0	1%	0 - 30%	—
46	9999	0 - 30%, 9999	9999: Функция не работает
112	9999	0 - 30%, 9999	9999: Функция не работает



<Установка>

- Принимая напряжение на основной частоте за 100%, установите напряжение на частоте 0 Гц в %.
- Установка большого значения приведет к перегреву электродвигателя.
- Пар. 46 действует только когда подан сигнал RT. Пар. 112 действует только когда подан сигнал X9. С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входную клемму для ввода сигнала X9. Если сигналы RT и X9 включены одновременно, приоритетом обладает Пар. 46.

Примечание:

1. Этот параметр игнорируется при выборе, с помощью Пар.80 и 81, расширенного векторного управления.
2. Увеличьте это значение при большом расстоянии между преобразователем и электродвигателем или при недостаточном крутящем моменте электродвигателя на низких скоростях. Слишком большое значение может привести к отключению из-за перегрузки по току.
3. Когда включен сигнал RT (X9), активны вторые (третьи) параметры, например второе (третье) значения времени разгона/торможения.
4. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 в процессе использования вторых (третьих) параметров может повлиять и на остальные функции. Проверьте параметры соответствующих входов перед выполнением установки.

Пар. 1 «Максимальная частота»

Пар. 2 «Минимальная частота»

Пар. 18 «Максимальная частота при высокоскоростном режиме»

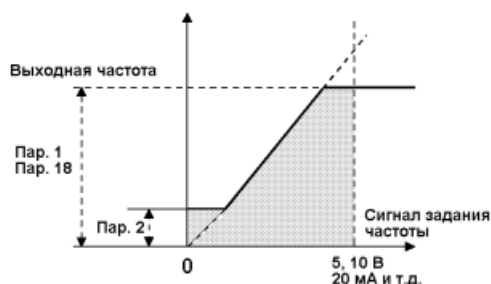
Связанные параметры

- Пар. 903 «Значение частоты при конечном напряжении задания»
- Пар. 905 «Значение частоты при конечном токе задания»

Используются для задания верхнего и нижнего пределов изменения выходной частоты.

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

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
1	60Гц	0 - 60Гц
2	0Гц	0-120Гц
18	60Гц	0 - 400Гц



<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.
Чтобы работать на частотах выше 60 Гц используйте Пар.18 для задания верхнего предела выходной частоты. (При установке значения Пар.18, параметру 1 автоматически переустанавливается значение Пар. 18.)
- Используйте Пар. 2 для задания нижнего предела изменения выходной частоты.

Примечание: Если с помощью аналогового сигнала задания необходимо задавать частоты выше 60 Гц, необходимо изменить значения параметров 903 и 902. Изменения значений только Пар.1 или Пар.18 для работы электродвигателя на частотах выше 60 Гц недостаточно.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



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

Пар. 3 «Номинальная частота»

Пар. 19 «Напряжение на номинальной частоте»

Пар. 47 «вторая вольт-частотная характеристика (номинальная частота)»

Пар. 113 «третья вольт-частотная характеристика (номинальная частота)»

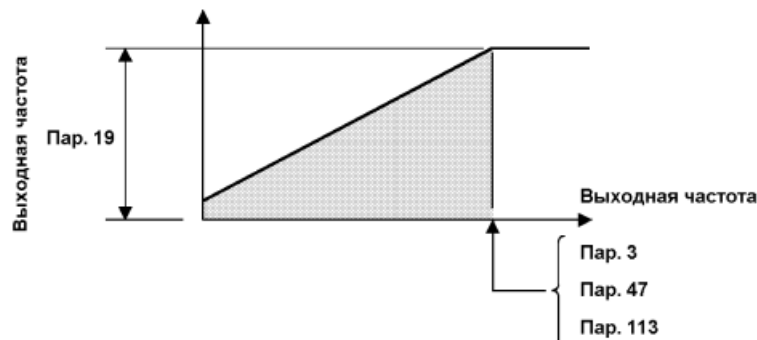
Связанные параметры

- Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»
- Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
- Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
- Пар. 83 «Номинальное напряжение электродвигателя»
- Пар. 84 «Номинальная частота электродвигателя»
- Пар.180 – 186 (выбора функции входа)

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

- При использовании стандартного электродвигателя устанавливайте, в большинстве случаев, номинальную частоту 60 Гц. При эксплуатации электродвигателя с использованием переключателя между промышленным источником питания и преобразователем, устанавливайте для основной частоты значение, равное значению частоты промышленной сети электропитания.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
3	60Гц <50Гц>	0 - 400Гц	
19	9999<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
113	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает



<Установка>

- Используйте Пар. 3, Пар. 47 и Пар. 113 для установки основной частоты (номинальной частоты электродвигателя). Могут быть установлены три различные основные частоты, выбор между которыми можно осуществлять в процессе работы.
- Пар. 47 действует только когда подан сигнал RT, а Пар. 113 действует только когда подан сигнал X9. С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входную клемму для ввода сигнала X9.
- Используйте Пар. 19 для задания напряжения основной частоты (например, номинальное напряжение электродвигателя).

Примечание: 1. Когда с помощью Пар. 80 и 81 выбрано расширенное управление вектором магнитного потока, параметры 3, 47, 113 и 19 перестают действовать, а Пар. 84 и 83 становятся действующими.
 2. Если Пар.71 = 2 (выбрана пяти-точечная вольт-частотная характеристика V/F), значения параметров 47 и 113 игнорируются.
 3. Когда включен сигнал RT (X9), активны вторых (третьих) параметров, например второе (третье) значения времени разгона/торможения.
 4. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 в процессе использования вторых (третьих) параметров может повлиять и на остальные функции. Проверьте параметров соответствующих входов перед выполнением установки.
 5. При использовании дополнительного конвертера большой мощности (серии МТ-НС) всегда устанавливайте значение параметра 19 равно номинальному напряжению электродвигателя.

Пар. 4 «Уставка (3) многоскоростного режима (высокая скорость)»

Пар. 5 «Уставка (3) многоскоростного режима (средняя скорость)»

Пар. 6 «Уставка (3) многоскоростного режима (низкая скорость)»

Пар. 24–27 «Уставка многоскоростного режима (скорости 4 - 7)»

Пар. 232–239 «Уставка многоскоростного режима (скорости 8 - 15)»

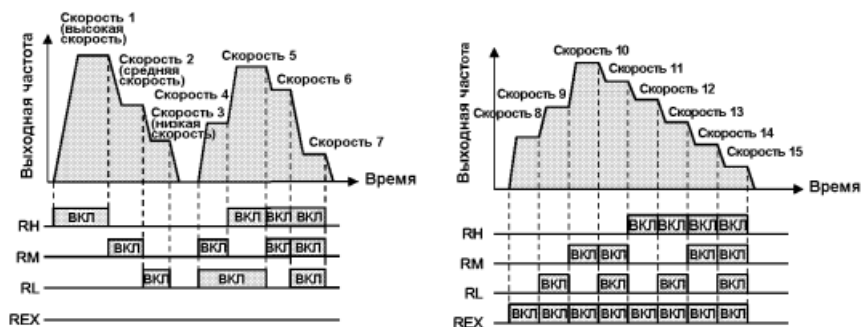
Связанные параметры

- Пар. 1 «Максимальная частота»
- Пар. 2 «Минимальная частота»
- Пар. 15 «Частота JOG»
- Пар. 28 «Компенсация входа выбора скорости»
- Пар. 29 «Характеристика разгона/торможения»
- Пар. 79 «Выбор режима управления»
- Пар.180–186 (выбора функции входа)

Используются для предварительного задания значений рабочих скоростей в параметрах и переключения между ними посредством клемм.

- Можно выбрать любую скорость включая/выключая подачу внешнего сигнала (RH, RM, RL или REX сигнал).
- Используя эти функции в сочетании с частотой JOG (Пар. 15), максимальной частотой (Пар. 1) и минимальной частотой (Пар. 2) можно установить до 18 различных скоростей.
- Режим доступен при управлении внешними сигналами или при комбинированном управлении (Пар.79 = “3” или “4”).

Номер параметра	Заводская уставка	Диапазон значений	Замечания
4	60Гц	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 [UP/DOWN]. (В этом случае, после отжатия кнопки [UP/DOWN], нажмите кнопку [SET], чтобы сохранить установленное значение частоты. При управлении с пульта FR-PU04 (опция), нажмите кнопку [WRITE].)
- С помощью любого из Пар. 180 – 186 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 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих входов перед выполнением установки.

Пар. 7 «Время разгона»

Пар. 8 «Время торможения»

Пар. 20 «Номинальная частота разгона/торможения»

Пар. 21 «Шаг времени разгона/торможения»

Пар. 44 «Второе значение времени разгона/торможения»

Пар. 45 «Второе значение времени торможения»

Пар. 110 «Третье значение времени разгона/торможения»

Пар. 111 «Третье время торможения»

Связанные параметры

Пар. 3 «Номинальная частота»

Пар. 29 «Характеристика разгона/торможения»

Пар.180 – 186 (выбор функции входа)

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	15 сек	0 - 3600 сек/0 - 360 сек	
8	15 сек	0 - 3600 сек/0 - 360 сек	
20	60Гц <50Гц>	1 - 400Гц	
21	0	0,1	0: 0 - 3600 сек, 1: 0 - 360 сек
44	15 сек	0 - 3600 сек/0 - 360 сек	
45	9999	0 - 3600 сек/0 - 360 сек, 9999	9999: Время разгона = Время торможения
110	9999	0 - 3600 сек/0 - 360 сек, 9999	9999: Функция не работает
111	9999	0 - 3600 сек/0 - 360 сек, 9999	9999: Время разгона = Время торможения



<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).
- Используйте Пар. 7, Пар. 44 и Пар. 110 для установки времени разгона от 0 Гц до частоты, установленной значением Пар. 20.
- Используйте Пар.8, 45 и 111 для установки времени торможения от частоты указанной в параметре 20 до нуля.
- Пар. 44 и 45 действуют только когда подан сигнал RT, а Пар. 110 и 111 действуют только когда подан сигнал X9. При одновременном включении сигналов RT и X9, действуют параметры 110, 111.
- С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входную клемму для ввода сигнала X9.
- При установке в Пар.45 и 111 значения "9999", время торможения равно времени разгона (Пар. 44 и 110).
- Если значение параметра 110 равно "9999", функция неактивна.

Примечание: 1. В случае S-образной характеристики разгона/торможения (А), (см. стр.60), 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:

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

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)

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

2. При изменении значения Пар.20, уставки калибровочных функций Пар.903 и 905 (коэффициенты сигнала задания частоты) остаются неизменными. Чтобы настроить коэффициенты измените значения калибровочных функций Пар. 903 и 905.
3. Установка Пар.7, 8, 44, 45, 110 и 111 в "0" соответствует времени разгона/торможения 0,04 секунд.
4. Кроме этого, установите Пар. 20 значение 120 Гц или ниже.
5. Когда включен сигнал RT (X9), активны вторые (третьи) функции, например второе (третье) значения нарастания крутящего момента.
6. 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.

Пар. 9 «Электронная защита от перегрузки по току»

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.

Связанные параметры
Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
9	Номинальный выходной	0 - 3600А

<Установка>

- Установите номинальный ток [А] электродвигателя.
- Задание уставки "0" отключает электронную защиту от перегрузки по току (защитную функцию электродвигателя). (Функция защиты выходных транзисторов преобразователя продолжает действовать.)
- При использовании электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом, установите значения "1" или "13" - "18" в Пар.71, чтобы выбрать характеристику постоянного крутящего момента на низких скоростях. Затем, установите номинальный ток [А] электродвигателя в Пар. 9.

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. При использовании электрического фильтра синусоидальных волн электродвигатель не может быть защищен электронной защитой от перегрузки по току. Используйте внешнюю защиту от перегрузки по току.

Пар. 10 «Рабочая частота тормоза постоянного тока»

Пар. 11 «Время торможения тормозом постоянного тока»

Пар. 12 «Рабочее напряжение тормоза постоянного тока»

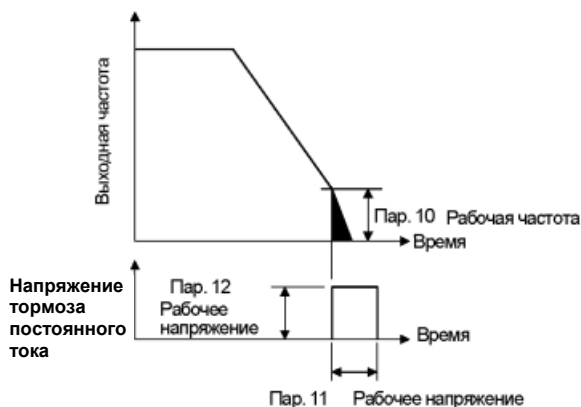
Связанные параметры

Пар. 13 «Частота пуска»

Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»

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	Замечания
10	3Гц	0 -120Гц, 9999	9999: Рабочее значение равно или ниже значения Пар. 13
11	0,5 сек	0 - 10 сек, 8888	8888: Активен при включении сигнала X13
12	1%	0 - 30%	



<Установка>

- Используйте Пар. 10 для задания частоты срабатывания тормоза постоянного тока.
- Если Пар. 10 = “9999”, вращение электродвигателя замедляется до частоты, заданной значением Пар.13, после чего двигатель тормозится.
- Используйте Пар. 11 для задания периода торможения. Если Пар. 11 = “8888”, тормоз постоянного тока включается на время активности сигнала X13.
- С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входную клемму для ввода сигнала X13.
- Используйте Пар. 12 для задания величины в % от напряжения источника питания.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



При использовании опции позиционирования, не устанавливайте Пар. 11 = “8888”. При такой уставке электродвигатель может быть остановлен в неправильной позиции.



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

Пар. 13 «Стартовая частота»

Стартовая частота может устанавливаться в диапазоне 0 – 60 Гц.

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

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
13	0,5Hz	0,01 – 60 Гц

<Установка>



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.

Пар. 14 «Выбор характеристики по типу нагрузки»

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

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
14	0	0-5

Связанные параметры

- Пар. 0 «Стартовый момент»
- Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
- Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
- Пар. 180-186
(выбор функций для входов)



ПАРАМЕТРЫ

Значение	Выходные характеристики		Назначение
0	Для нагрузки с постоянным крутящим моментом		Конвейер, индуктивно-управляемая тележка и т.д.
1	Для нагрузки с переменным крутящим моментом		Вентилятор, насос
2	Для подъема с постоянным крутящим моментом	Добавочное напряжение для вращения в обратном направлении 0%	Для подъемных механизмов
3		Добавочное напряжение для вращения в прямом направлении. Уставка Пар. 0	
4	Сигнал RT	ВКЛ Для нагрузки с постоянным крутящим моментом (или уставка = 0)	Выбор характеристики по типу нагрузки с помощью сигнала RT
		ВЫКЛ Для подъемных механизмов с постоянным крутящим моментом, добавочное напряжение для вращения в обратном направлении 0% (или уставка = 2)	
5	Сигнал RT	ВКЛ Для нагрузки с постоянным крутящим моментом (или уставка = 0)	
		ВЫКЛ Для подъемных механизмов с постоянным крутящим моментом, добавочное напряжение для вращения в прямом направлении 0% (или уставка = 3)	

- Примечание:**
1. Значение этого параметра игнорируется при выборе, с помощью Пар.80 и 81, при выборе векторного способа управления.
 2. Когда включен сигнал RT, активны вторые параметры, например второе значение времени разгона/торможения, второе значение стартового момента.
 3. Если заданы уставки "4" или "5", вместо сигнала RT может быть использован сигнал X17. С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входную клемму для ввода сигнала X17.
 4. Если Пар. 3 задано значение основной частоты равное 180 Гц или больше, уставка снижения крутящего момента нагрузки будет проигнорирована.

Пар. 15 «Частота JOG»

Пар. 16 «Время разгона/торможения JOG»

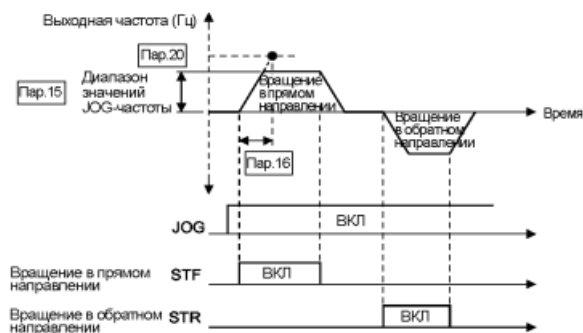
В режиме управления внешними сигналами, JOG-частота может быть подана или снята с помощью стартовых сигналов (STF, STR), при включенном JOG-режиме (на клемму JOG подан сигнал включения). В режиме управления с пульта, JOG функционирование может быть осуществлено с пульта (FR-DU04/FR-PU04).

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

Связанные параметры

- Пар. 20 «Опорная частота разгона/торможения»
- Пар. 21 «Шаг времени разгона/торможения»
- Пар. 79 «Выбор режима управления»
- Пар.180 – 186
(выбор функции для входов)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
15	5Гц	0 - 400Гц	
16	0,5сек	0 - 3600 сек	Когда Пар. 21 = 0
		0 - 360 сек	Когда 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.
 2. Время разгона и время торможения для JOG – режима не могут быть заданы по отдельности.

Пар. 17 «Выбор ввода MRS»

Используется для выбора логики сигнала MRS.

При подаче сигнала MRS, преобразователь отключает выход.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
17	0	0,2

<Установка>

Уставка Пар. 17	Характеристики сигнала MRS
0	Нормально разомкнутый вход
2	Нормально замкнутый вход

<Пример подключения>

- Отрицательная логика



Пар. 18 => см. Пар. 1, Пар. 2.

Пар. 19 => см. Пар. 3.

Пар. 20, Пар. 21 => см. Пар. 7.

Пар. 22 «Уровень тока для функции токоограничения»

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

Пар. 66 «Стартовая частота уменьшения уровня токоограничения»

Пар. 148 «Уровень тока для функции токоограничения при 0 В на входе»

Пар. 149 «Уровень тока для функции токоограничения при 10 В на входе»

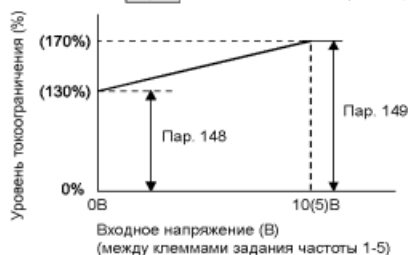
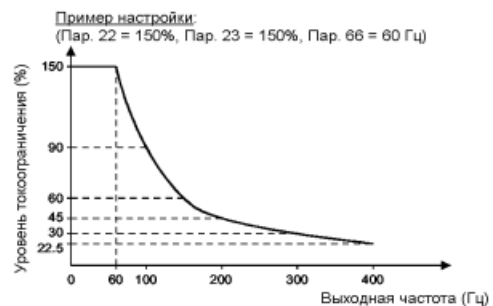
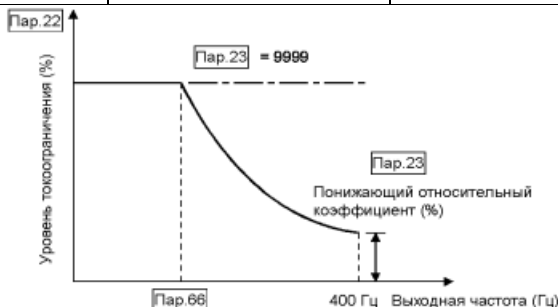
Пар. 154 «Выбор снижения напряжения при токоограничении»

Связанные параметры

- Пар. 48 «Второе значение уровня тока для функции токоограничения»
- Пар. 49 «Второе значение частоты для функции токоограничения»
- Пар. 73 «Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В»
- Пар. 114 «Третье значение уровня тока для функции токоограничения»
- Пар. 115 «Третье значение частоты для функции токоограничения»
- Пар. 156 «Выбор функционирования функции токоограничения»

- Используются для задания уровней токоограничения.
- 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 = 60 (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 сигнал тревоги (защита не срабатывает). Для исправления этой ситуации и подачи сигнала тревоги, уровень токоограничения может быть снижен.
- Чтобы обеспечить крутящий момент в процессе токоограничения, заводская установка Пар. 154 не позволяет снижение выходного напряжения. Установка снижения выходного напряжения дополнительно уменьшает вероятность срабатывания защиты от перегрузки по току. Уровень токоограничения можно изменять, подавая аналоговый сигнал на клемму 1

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
22	150%	0 - 200%, 9999	9999: Изменяется аналоговым сигналом
23	9999	0 - 200%, 9999	9999: соответствует значению Пар. 22
66	60Гц <50Гц>	0 - 400Гц	
148	150%	0 - 200%	Начальное значение уровня токоограничения
149	200%	0 - 200%	Конечное значение уровня токоограничения
154	1	0,1	0: Снижение выходного напряжения 1: Выходное напряжение не снижается



<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:

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

$$\text{где, } A = \frac{\text{Пар.66 (Hz)} \times \text{Пар.22 (\%)}}{\text{Вых. част.(Гц)}}, \quad B = \frac{\text{Пар.66 (Hz)} \times \text{Пар.22(\%)}}{400 \text{ Гц}}$$

- При установке Пар. 23 = «9999» (заводская установка), уровень тока для функции токоограничения постоянен во всем диапазоне до 400 Гц и определяется Пар. 22.
- При установке Пар.22 = «9999» (заводская установка), уровень тока для функции токоограничения регулируется входным аналоговым сигналом (0-5 В/0-10 В), подаваемым на дополнительную входную клемму [1] задания частоты. (Для выбора амплитуды задающего сигнала (5 или 10 В) используйте Пар. 73.)
- Для задания соответствия аналогового сигнала и уровней токоограничения используйте Пар. 148 и 149.
- Установите Пар. 154 значение «0» для снижения напряжения в режиме токоограничения.

Примечание: 1. При установке Пар. 22 = «9999», вход 1 используется только для задания уровня тока функции токоограничения. Вспомогательный вход и функции переопределения не активны.

 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



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



Обязательно выполните предварительное 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 –Пар. 27 => см. Пар. 4 – Пар. 6.

Пар. 28 «Компенсация входа выбора скорости»

Подавая компенсирующий сигнал на вспомогательную входную клемму 1 (примечание 2) задания частоты, можно изменять значения скоростей (частот) установок многоскоростного режима или уставку скорости, заданную функцией удаленного задания.

Связанные параметры
 Пар. 59 «Функция удаленного задания»
 Пар. 73 «Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
28	0	0,1	0: Без компенсации, 1: С компенсацией

Примечание: 1. (Для выбора амплитуды компенсирующего входного сигнала напряжения (0-±5 или 0-±10 В) используйте Пар. 73.)
 2. Если Пар. 73 установлено одно из значений «4, 5, 14 или 15», компенсирующий входной сигнал подается на клемму 2. (Функции переопределения)

Пар. 29 «Характеристика разгона/торможения»

Пар. 140 «Частота выбора люфта при разгоне»

Пар. 141 «Время выбора люфта при разгоне»

Пар. 142 «Частота выбора люфта при торможении»

Пар. 143 «Время выбора люфта при торможении»

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»
- Пар. 110 «Третье значение времени разгона/торможения»
- Пар. 111 «Третье значение времени торможения»

Задайте характеристику разгона/торможения.

Кроме того, можно задерживать процесс разгона/

торможения на заданных частотах и на период времени, заданный в параметрах.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
29	0	0-3	3: Выборка люфта
140	1,00Гц	0 - 400Гц	Действует, если Пар. 29 = 3.
141	0,5 сек	0 - 360 сек	Действует, если Пар. 29 = 3.
142	10,00Гц	0 - 400Гц	Действует, если Пар. 29 = 3.
143	0 сек	0 - 360 сек	Действует, если Пар. 29 = 3.



<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. 1)	Для шпинделей станков. Эта уставка используется, когда необходимо выполнить разгон/торможение за короткое время до частоты 60 Гц или еще более высокой. На этой характеристике разгона/торможения, частота fb (основная частота) всегда является точкой перегиба S-образной кривой. Можно установить время разгона/торможения, соответствующее снижению крутящего момента электродвигателя на частоте 60 Гц 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 f2 на заданную f1, что обеспечивает максимальную плавность разгона/торможения. Эта характеристика также пригодна для предотвращения падения грузов с конвейера и т. д.
3	Выборка люфта (Прим. 2, 3)	Выборка люфта механической редукционной передачи и т. д. Эта функция временно приостанавливает изменение скорости в процессе разгона/торможения, смягчая, таким образом, удар возникающий при резкой выборке люфта механической редукционной передачи. Используйте Пар. 140 – 143, чтобы задать частоты и периоды времени для выборки люфта в соответствии с вышеуказанными графиками.

Примечание: 1. 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.
 2. Пар. 140 – 143 активны, если Пар. 29 = 3.
 3. Время разгона/торможения увеличивается на время выборки люфта.

Пар. 30 «Выбор функции рекуперации»

Пар. 70 «Коэффициент использования специального рекуперационного тормоза»

- Для продолжительной работы в режиме рекуперации, уменьшения гармоник и увеличения коэффициента мощности используйте дополнительный конвертер большой мощности (MT-НС).

Связанные параметры

- Пар. 180 «Выбор функции входа RL»
- Пар. 181 «Выбор функции входа RM»
- Пар. 182 «Выбор функции входа RH»
- Пар. 183 «Выбор функции входа RT»
- Пар. 184 «Выбор функции входа AU»
- Пар. 185 «Выбор функции входа JOG»
- Пар. 186 «Выбор функции входа CS»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
30	0	0-2	0 : Без функции рекуперации
70	0%	0 - 100%	

<Установка>

(1) При использовании модуля торможения MT-VU5

- Установите Пар. 30 значение 1.

Кроме этого, установите коэффициент использования рекуперационного тормоза 10% (Пар. 70).

(2) При использовании рекуператора мощности MT-RC

- Установите Пар. 30 значение 1.
- Установите Пар. 70 значение 0%.

(3) При использовании конвертера мощности MT-НС

- 1) Установите Пар. 30 значение 2.
- 2) С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входным клеммам нижеследующие сигналы.
 - X10: Соединение с MT-НС (сигнал разрешения работы преобразователя) (Примечание 3)
Для обеспечения координации действия защиты с конвертером большой мощности (MT-НС), используйте сигнал разрешения работы преобразователя для отключения выхода преобразователя. Подайте сигнал RDY конвертера большой мощности.
 - X11: Соединение с MT-НС (сигнал контроля кратковременного пропадания электропитания)
Когда используется внутренняя опция (FR-A5NR) для связи с ПК и установлен режим предаварийного контроля кратковременного пропадания питания, используйте данный сигнал для определения предаварийного момента. Подайте сигнал контроля кратковременного пропадания питания конвертера большой мощности.
- 3) Значение Пар. 70 игнорируется.
Любому из Пар. 180 – 186 установите значения «10» и «11», чтобы назначить входные клеммы для ввода сигналов X10 и X11.

Примечание: 1. Пар. 70 «Коэффициент использования специального рекуперационного тормоза» определяет продолжительность (%ED) работы тормозного транзистора.
Эта уставка не должна быть выше значения, допустимого для используемого резистора. В противном случае резистор перегреется.
2. Сигнал X10, можно заменить сигналом MRS.
3. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих входов перед выполнением установки.

! ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



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

Пар. 31 «Блокировка частоты 1А»

Пар. 32 «Блокировка частоты 1В»

Пар. 33 «Блокировка частоты 2А»

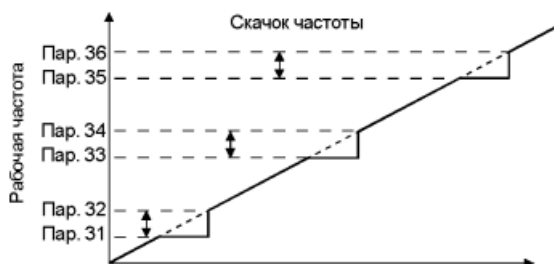
Пар. 34 «Блокировка частоты 2В»

Пар. 35 «Блокировка частоты 3А»

Пар. 36 «Блокировка частоты 3В»

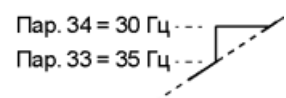
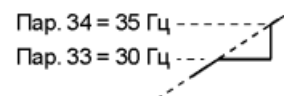
- В некоторых случаях, при управлении двигателем на отдельных частотах могут возникать резонансные колебания механической системы. Для избежания этих явлений в преобразователе существует функция позволяющая вырезать из рабочего диапазона резонансные частоты. Можно установить до трех зон, с частотами 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, установите 30Гц 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: 1. В процессе разгона/торможения рабочая частота, в пределах установленной зоны, меняется плавно.

Пар. 37 «Отображение скорости»

Пар. 144 «Выбор скорости для отображения»

Отображаемые индикатором пульта (FR-DU04/FR-PU04) единицы измерения скорости вращения, задания скорости вращения в режиме управления с пульта и установки параметров, используемых для задания частоты могут быть изменены от частоты до скорости вращения электродвигателя или рабочего элемента оборудования.

Связанные параметры

- Пар. 52 «Выбор режима отображения данных на пульте DU/PU»
- Пар. 53 «Выбор отображаемых данных на пульте DU/PU»
- Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
- Пар. 81 «Число полюсов двигателя»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
37	0	0, 1 - 9998	0: Добавлено задание частоты
144	4	0, 2, 4, 6, 8, 10, 102, 104, 106, 108, 110	

<Установка>

- Для индикации скорости рабочего элемента оборудования, установите в Пар. 37 значение этой скорости, соответствующее работе на 60 Гц.
- Для индикации скорости вращения электродвигателя установите в Пар. 144 число полюсов электродвигателя (2, 4, 6, 8, 10) или число полюсов плюс 100 (102, 106, 108, 110).
- Если установлены значения обоих параметров 37 и 144, действуют следующие приоритеты: Пар. 144 = 102 - 110 > Пар. 37 = 1 - 9998 > Пар. 144 = 2 - 10
Следовательно, уставки, выделенные темным цветом в нижеследующей таблице, становятся действующими.
- Если выбран мониторинг скорости вращения, единицы установки параметров и единицы задания скорости вращения в режиме управления с пульта зависят от комбинации уставок параметров 37 и 144 как показано ниже.

Отображаемая на индикаторе скорость вращения	Единицы установки параметра/ Единица задания скорости вращения	Уставка Пар. 37	Уставка Пар. 144
Скорость вращения 4-х полюсного двигателя (об/мин)	Гц	0	0
Скорость вращения электродвигателя (об/мин)		0	2 - 10
	об/мин	1 - 9998	102 - 110
		0	102 - 110
Скорость вращения рабочего элемента оборудования	Гц	1 - 9998	0
	об/мин	1 - 9998	2 - 10

Примечание: 1. В режиме управления по вольт-частотной характеристике U/F скорость электродвигателя получается путем преобразования выходной частоты и не соответствует точно реальной скорости вращения. Когда с помощью Пар. 80 и 81 выбрано расширенное управление вектором магнитного потока, отображаемая величина является асинхронной скоростью (оценочным значением, полученным при расчете скольжения ротора).

2. При управлении с обратной связью PLG, отображаемые данные совпадают с данными при векторном способе управления. Обратите внимание, что отображаемое значение скорости является значением реальной скорости из PLG.

3. При установке Пар. 37 и Пар. 144 значения «0», на индикаторе выводится скорость вращения соответствующая 4-полюсному электродвигателю (1800 об/мин при 60 Гц).

4. Для изменения вида индикации на пульте или уровня измерителя пульта воспользуйтесь параметрами 52 и 53.

5. Поскольку индикатор пульта 4-х разрядный, значения, превышающие 9999, отображаются как «----».

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**



Убедитесь что скорость вращения и число полюсов установлены правильно. Иначе возможен выход электродвигателя на недопустимо высокие частоты, что приведет к поломке механизмов.

Пар. 41 «Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты»

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.

Связанные параметры

- Пар. 190 «Выбор функции выхода RUN»
- Пар. 191 «Выбор функции выхода SU»
- Пар. 192 «Выбор функции выхода IPF»
- Пар. 193 «Выбор функции выхода OL»
- Пар. 194 «Выбор функции выхода FU»
- Пар. 195 «Выбор функции выхода ABC»

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



Пар. 42 «Контроль превышения заданной выходной частоты»

Пар. 43 «Контроль превышения заданной выходной частоты для вращения в обратном направлении»

Пар. 50 «Второе значение выходной частоты для функции контроля превышения»

Пар. 116 «Третье значение выходной частоты для функции контроля превышения»

Сигнал выдается если выходная частота достигает или превышает заданное значение. Эту функцию можно использовать для управления электромагнитным тормозом, сигналом открытия и т. д.

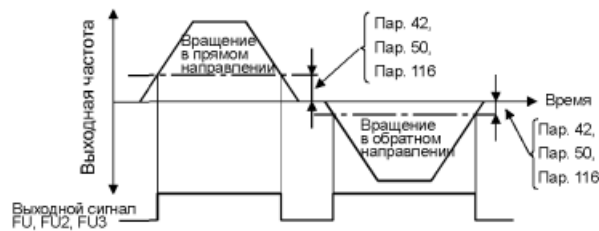
- Кроме того, можно установить контроль частоты только для вращения в обратном направлении. Эта функция эффективна для коммутации синхронной работы электромагнитного тормоза между вращением в прямом направлении (подъем) и обратном направлении (опускание), в процессе работы вертикальных подъемных механизмов 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
50	30Гц	0 - 400Гц	
116	9999	0 - 400Гц, 9999	9999: Функция не работает

<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.



Выходной сигнал

Номер параметра	Выходной сигнал
42	FU1
43	FU1
50	FU2
116	FU3

Используйте Пар. 190 – 195, чтобы назначить клеммы для вывода сигналов FU2 и FU3.

Примечание: 1. При применении внутреннего дополнительного модуля для управления обратной связью PLG, используйте сигнал RUN. (При использовании сигнала FU1, FU2 или FU3, тормоз может быть не отключен.)
 2. Изменение функций выходов с помощью Пар. 190 - 195 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих выходов перед выполнением установки.

Пар. 44, Пар. 45 => см. Пар. 7.

Пар. 46 => см. Пар. 0.

Пар. 47 => см. Пар. 3.

Пар. 48 «Второе значение уровня тока для функции токоограничения»

Пар. 49 «Второе значение частоты для функции токоограничения»

Пар. 114 «Третье значение уровня тока для функции токоограничения»

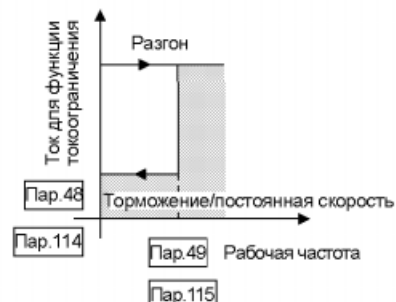
Пар. 115 «Третье значение частоты для функции токоограничения»

Связанные параметры

- Пар. 22 «Уровень тока для функции токоограничения»
- Пар. 23 «Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости»
- Пар. 66 «Стартовая частота уменьшения уровня токоограничения»
- Пар. 154 «Выбор снижения напряжения при токоограничении»
- Пар. 180 – 186

- Уровень тока для функции токоограничения можно изменить в диапазоне от 0 Гц до частоты, установленной в Пар. 49 или в Пар. 115.
- Уровень тока для функции токоограничения можно изменять, подавая и снимая внешний входной аналоговый сигнал.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
48	150%	0 - 200%
49	0	0 - 400Гц, 9999
114	150%	0 - 200%
115	0	0 - 400Гц



<Установка>

- Установите уровень тока для функции токоограничения в Пар. 48 и 114.
- Руководствуйтесь приведенной ниже таблицей при установке значений Пар. 49 и 115.
- Пар. 114 и 115 становятся действующими после подачи сигнала X9. Установите значение “9” любому из Пар. 180 – 186, чтобы назначить клемму для ввода сигнала X9.

Уставка Пар. 49	Уставка Пар. 115	Работа
0		Второе (третье) значение уровня тока для функции токоограничения не действуют.
0,01Гц – 400Гц		Второе (третье) значение уровня тока для функции токоограничения действуют в соответствии с частотой, как показано выше.
9999	Не может быть установлен.	Второе значение уровня тока для функции токоограничения действует в соответствии с сигналом RT. Включен сигнал RT Уровень токоограничения задается Пар. 48 Выключен сигнал RT Уровень токоограничения задается Пар. 22

Примечание: 1. Если Пар. 49 = «9999», установка значения “0” в Пар. 48 отключает функцию токоограничения при подаче сигнала RT. Если Пар. 49 ≠ «9999» и Пар. 48 = «0», уровень тока для функции токоограничения равен 0% при условии, что частота равна или меньше значения, установленного в Пар. 49.

2. Если для задания уровня токоограничения выбран входной сигнал (Пар. 22 = «9999»), установка Пар. 49 = «9999» изменяет уровень токоограничения от значения, задаваемого входным сигналом (клемма 1) на значение, установленное в Пар. 48 при подаче сигнала RT.

3. При одновременном включении сигналов RT и X9, выбирается третье значение тока для функции токоограничения.

4. Когда включен сигнал RT (X9), активны вторые (третьи) функции, например второе (третье) значения времени разгона/торможения.

5. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих входов перед выполнением установки.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**



Не устанавливайте слишком низкие второе (третье) значения уровня тока для функции токоограничения. В противном случае, генерируемый крутящий момент будет снижен.

Пар. 50 => см. Пар. 42.

Пар. 52 «Выбор режима отображения данных на пульте DU/PU»

Пар. 53 «Выбор данных для индикатора уровня пульта PU»

Пар. 54 «Выбор функции выхода FM»

Пар. 158 «Выбор функции выхода AM»

- Параметры позволяют выбирать сигналы, выводимые на главный индикатор пульта управления (FR-DU04)/ программирования (FR-PU04) и на индикатор уровня пульта FR-PU04, а также сигналы, подаваемые на выходы AM и FM.
- Существует два типа выходных сигналов: на выход FM выдается последовательность импульсов, а на выход AM аналоговый сигнал. Выберите сигналы с помощью Пар. 54 и 158.

Связанные параметры

Пар. 37 «Отображение скорости»
 Пар. 55 «Масштаб измерения частоты»
 Пар. 56 «Масштаб измерения тока»
 Пар. 170 «Сброс счетчика кВт-часов»
 Пар. 171 «Сброс счетчика времени наработки»
 Пар. 900 «Калибровка выхода FM»
 Пар. 901 «Калибровка выхода AM»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
52	0	0,5 - 14, 17, 18, 20,23 - 25, 100
53	1	0-3, 5 - 14,17, 18
54	1	1 - 3, 5 - 14, 17, 18,21
158	1	1 - 3, 5 - 14, 17, 18, 21

<Установка>

Установите значения Пар. 52 - 54 и Пар. 158 в соответствии с нижеследующей таблицей:

Тип сигнала	Единицы измерения	Уставка параметров					Диапазон индикатора уровня и выходов FM, AM
		Пар 52		Пар 53	Пар 54	Пар 158	
		СДИ пульта DU	Главный индикатор пульта PU	Индикатор уровня пульта PU	Клемма FM	Клемма AM	
Нет индикации	—	X	X	0	X	X	—
Выходная частота	Гц	0/100	0/100	1	1	1	Пар. 55
Выходной ток	A	0/100	0/100	2	2	2	Пар. 56
Выходное напряжение	B	0/100	0/100	3	3	3	800B (1000B:A560L)
Отображение сбоя	—	0/100	0/100	X	X	X	—
Частота задания	Гц	5	*	5	5	5	Пар. 55
Скорость вращения	об/мин	6	*	6	6	6	Значение Пар. 55 преобразованное в значение Пар. 37
Крутящий момент двигателя	%	7	*	7	7	7	Номинальный крутящий момент электродвигателя x 2
Выходное напряжение конвертера	B	8	*	8	8	8	800B
Коэффициент использования рекуперационного тормоза	%	9	*	9	9	9	Пар. 70
Коэффициент нагрузки электронной защиты от перегрузки по току	%	10	*	10	10	10	Уровень срабатывания защиты
Пиковый выходной ток	A	11	*	11	11	11	Пар. 56
Пиковое выходное напряжение конвертера	B	12	*	12	12	12	800B (1000B:A560L)
Входная мощность	кВт	13	*	13	13	13	Номинальная мощность электродвигателя x 2***
Выходная мощность	кВт	14	*	14	14	14	Номинальная мощность электродвигателя x 2***
Состояние входа	—	X	*	X	X	X	—
Состояние выхода	—	X	*	X	X	X	—
Измеритель нагрузки**	%	17	17	17	17	17	Пар. 56
Ток намагничивания электродвигателя	A	18	18	18	18	18	Пар. 56
Импульс позиционирования	—	19	19	X	X	X	—
Времени наработки	ч	20	20	X	X	X	—
Номинальное выходное напряжение	—	X	X	X	21	21	1440 Гц выводится на клемму FM. Напряжение полной шкалы выводится на клемму AM.
Состояние ориентирования	—	22	22	X	X	X	—
Время работы на двигатель	ч	23	23	X	X	X	—
Коэффициент нагрузки на двигатель	%	24	24	X	X	X	Номинальный ток преобразователя x 2***
Совокупная мощность	кВт	25	25	X	X	X	—

Если Пар. 52 = "100", значения, выводимые на индикацию при работе и остановке, различаются, как показано ниже: (Светодиод слева от обозначения Hz мигает при останове и светится в процессе работы.)

	Пар. 52		
	0	100	
	Работа/Останов	Останов	Работа
Выходная частота	Выходная частота	Частота установки	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 <SHIFT>. (заводская установка)
 3. *<Частота задания состояния выхода> на главном индикаторе пульта выбирается с помощью <выбор другого индикатора> на модуле параметрирования (FR-PU04).
 4. **Измеритель нагрузки показывает % от значения тока установленного в Пар. 56.
 5. Индикация крутящего момента электродвигателя действует только в режиме расширенного управления вектором магнитного потока.
 6. 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 счетчика.
 7. Если Пар. 53 = "0", индикатор уровня не отображается на дисплее модуля параметров.
 8. При установке значений "1, 2, 5, 6, 11, 17 или 18" в Пар. 53, 54 диапазон полной шкалы может быть установлен в Пар. 55 или 56.
 9. Общее время наработки и время работы на двигатель вычисляются в часах, от 0 до 65535. Затем происходит сброс, и отсчет начинается с 0.
 При использовании пульта FR-DU04, для величин больше 9999 отображается символ <--->.
 Подтверждение того, что было наработано 9999 или более часов, может быть сделано только с помощью модуля параметров FR-PU04.
 10. При использовании пульта FR-DU04, отображаются величины только следующих единиц измерения: В, А, Гц.
 11. Состояние ориентирования отображается только при использовании опции FRA5P. Если опция не используется, установите Пар. 52 = "22", отображается "0" и функция не действует.
 12. ****Номинальное значение зависит от значения Пар. 570.

Пар. 55 «Масштаб измерения частоты»

Пар. 56 «Масштаб измерения тока»

Устанавливаемые частота или ток используются как опорные значения для отображения при выводе сигналов частоты или тока через выходы FM и AM и на индикаторе уровня PU.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
55	60Гц<50Гц>	0 - 400Гц
56	Номинальный выходной ток	0 - 3600А

Связанные параметры

- Пар. 37 «Отображение скорости»
- Пар. 53 «Выбор данных для индикатора уровня пульта PU»
- Пар. 54 «Выбор функции выхода FM»
- Пар. 158 «Выбор функции выхода AM»
- Пар. 900 «Калибровка выхода FM»
- Пар. 901 «Калибровка выхода AM»



<Установка>

Руководствуясь рисунками выше и приведенной нижеследующей таблицей, установите значения Пар. 55 и 56.

Параметр установки опорного значения для мониторинга	Выбор данных для индикации	Уставка Пар. 53 выбор индикатора уровня пульта PU	Уставка Пар. 54 выбор функции клеммы FM	Уставка Пар. 158 выбор функции клеммы AM
Пар. 55 Масштаб измерения частоты	Выходная частота (Гц)	1	1	1
	Заданная частота (Гц)	5	5	5
	Скорость вращения (Пар. 37)	6	6	6
Пар. 56 Масштаб измерения тока	Выходной ток (А)	2	2	2
	Пиковый выходной ток (А)	11	11	11
	Измеритель нагрузки (%)	17	17	17
	Ток намагничивания электродвигателя (А)	18	18	18
Установка с помощью Пар. 55, Пар. 56		Индикация в диапазоне полной шкалы индикатором уровня пульта PU	Вывод последовательности импульсов 1440 имп/сек через выход	Вывод напряжения 10 В через выход AM.

Примечание: 1. Максимальная частота на выходе FM 2400 Гц. Если Пар. 55 не настроен, частота выхода FM будет установлена в соответствии с пропускной способностью. Таким образом, настройте Пар. 55.
2. Максимальное выходное напряжение на клемме AM 10 В постоянного тока.

Пар. 57 «Время выбега до рестарта»

Пар. 58 «Время синхронизации для рестарта»

Пар. 162 «Выбор автоматического перезапуска после кратковременного пропадания питания»

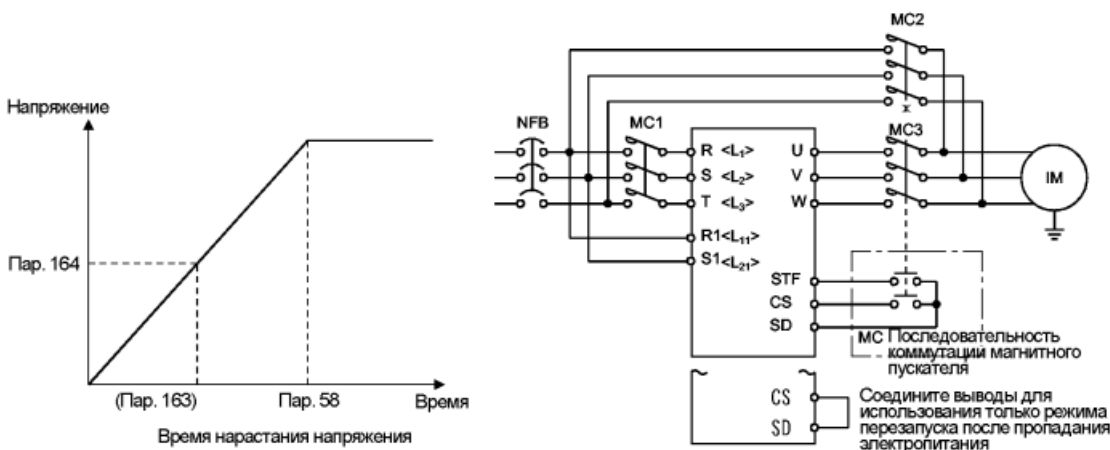
Пар. 163 «Первое значение времени синхронизации для автоматического перезапуска»

Пар. 164 «Первое значение напряжения синхронизации для автоматического перезапуска»

Пар. 165 «Уровень тока для функции токоограничения при автоматическом перезапуске»

- Существует возможность запустить преобразователь при вращающемся по инерции двигателе, при восстановлении электропитания после кратковременного пропадания напряжения питающей сети или переключения промышленного источника питания на преобразователь. (При активной функции автоматического перезапуска, сигналы сбоя UVT и IPF не будут выдаваться на выходы, в случае кратковременного пропадания питающего напряжения).

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
57	9999	0, 0,1 - 30 сек, 9999	9999: Нет перезапуска
58	1,0 сек	0 - 60 сек	
162	0	0,1,2,10	
163	0 сек	0 - 20 сек	
164	0%	0 - 100%	
165	150%	0 - 200%	



<Установка>

Руководствуясь рисунками выше и приведенной ниже следующей таблицей, установите значения:

Номер параметра	Значение	Описание
162	0	Осуществлять поиск частоты После кратковременного пропадания электропитания осуществляется поиск частоты.
	1	Не осуществлять поиск частоты Независимо от скорости свободного вращения электродвигателя, выходное напряжение постепенно повышается на частоте задания.
	2	Встроенная опция PLG: Осуществлять поиск контрольной частоты PLG Автоматический перезапуск после кратковременного пропадания электропитания может быть осуществлен на частоте, полученной от PLG. Нет встроенной опции PLG: Режим поиска частоты
	10	Осуществлять поиск частоты всегда. Поиск частоты осуществляется после кратковременного пропадания электропитания и при каждом автоматическом перезапуске.
57	0	Значение, установленное для времени ожидания перед автоматическим перезапуском, равно 5 секунд. Эта уставка подходит для большинства случаев.
	0,1 - 30 сек	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 сек	Время нарастания напряжения при перезапуске. (Установите это время в диапазоне 0 - 60 сек., в зависимости от характеристик нагрузки (инерция и крутящий момент). Если установлен слишком короткий период времени, может сработать защита от перегрузки по току.
163	0 - 20 сек	В большинстве случаев двигатель запускается с заводскими установками. Данные параметры позволяют подстраиваться под конкретную нагрузку (инерцию, крутящий момент).
164	0 - 100%	
165	0 - 200%	

Примечание:

1. При выборе функции автоматического перезапуска, сигналы сбоя UVT и IPF не будут выдаваться на выходы, в случае кратковременного пропадания питающего напряжения.
2. Если мощность преобразователя, больше чем на одну ступень превышает мощность двигателя, при перезапуске может возникнуть сбой из-за перегрузки по току (сигнал тревоги OСТ), блокирующий запуск электродвигателя.
3. Если Пар. 57 ≠ 9999, преобразователь не будет работать при отключенном сигнале CS. За исключением случая, когда Пар. 162 = "2".
4. Если Пар. 162 = "2", подключение двух или большего числа электродвигателей к одному преобразователю, может привести к неправильной работе преобразователя. (Запуск преобразователя будет осуществляться неправильно.)
5. Если Пар. 162 = "0" или "2", инжекционный тормоз постоянного тока включается на короткое время для определения скорости перезапуска. Следовательно при малом моменте инерции нагрузки, скорость может уменьшиться.
6. Если Пар.163 = "1", выходная частота на момент пропадания электропитания запоминается и при перезапуске выдается на выход. Если электропитание цепи управления преобразователя пропало, частота на момент пропадания электропитания не сохраняется и перезапуск преобразователя осуществляется со стартовой частоты.
7. Сигналы SU и FU не выводятся во время перезапуска, но, по истечении времени

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**



Обеспечьте механическую блокировку МС1 и МС2.

Преобразователь будет поврежден, если на его выходы подать напряжение сети электропитания.



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.

Пар. 59 «Выбор функции кнопочного управления»

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 клемм RH/RM и внешней рабочей частоты, отличной от уставок многоскоростного режима. (Установите Пар. 28 значение 1, чтобы выбрать компенсацию входа (клемма 1)).

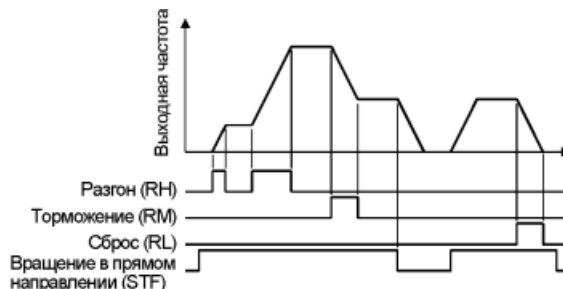
Режим управления с пульта PU

Частота задается с помощью клемм RH/RM и рабочей частоты пульта.

Связанные параметры

- Пар. 1 «Максимальная частота»
- Пар. 7 «Время разгона»
- Пар. 8 «Время торможения»
- Пар. 18 «Максимальная частота на высокой скорости»
- Пар. 28 «Компенсация входа выбора скорости»
- Пар. 44 «Второе значение времени разгона/торможения»
- Пар. 45 «Второе значение времени торможения»

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



<Установка>

Установите значение параметра руководствуясь следующей таблицей:

Уставка Пар. 59	Работа	
	Функция удаленного задания	Функция сохранения заданной частоты
0	Нет	—
1	Да	Да
2	Да	Нет

- Используйте Пар. 59 для выбора/отмены функции удаленного задания и для включения/выключения функции сохранения заданной частоты в режиме использования функции удаленного задания. Когда для функции удаленного задания установлено “Да”, функции клемм RH, RM и RL изменяются на разгон (RH), торможение (RM) и сброс (RL).

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 изменения выходной частоты, соответственно, определяется значением Пар. 7 и 8. Следовательно, скорость изменения реальной выходной частоты определяется наибольшими предварительно установленными значениями времени.
3. Функция запоминания заданной частоты сохраняет в памяти значение, заданное сигналами RH/RM (удаленное задание), если сигналы разгона/торможения снимаются более чем на минуту или сразу же при снятии сигналов пуска STF/STR. В этом случае, после повторного включения, работа начинается с сохраненного значения частоты.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

Пар. 60 «Выбор режима адаптивного управления»

Преобразователь автоматически устанавливает подходящие значения параметров для работы.

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

Связанные параметры

- Пар. 0 «Нарастание крутящего момента»
- Пар. 7 «Время разгона»
- Пар. 8 «Время торможения»
- Пар. 13 «Частота пуска»
- Пар. 19 «Напряжение на основной частоте»
- Пар. 80, Пар. 81 (расширенное управление вектором магнитного потока)
- Пар. 278 – 285 (функции управления тормозом)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
60	0	0 - 8

<Установка>

Уставка Пар. 60	Режим работы	Описание	Параметры, устанавливаемые автоматически
0	Обычный режим работы	—	—
1, 2	Режим быстрого разгона/торможения	Используются для быстрого 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 для функции токоограничения 150% «2»: Уровень тока для функции токоограничения 180%	Пар. 7, Пар. 8
3	Оптимальный режим разгона/торможения (Прим. 2, 4)	Оптимальный режим работы достигается использованием всех возможностей преобразователя в номинальном диапазоне характеристик. Функция самонастройки автоматически устанавливает соответствующие параметры таким образом, что средняя величина тока при разгоне/торможении равна номинальному току. Этот режим подходит для приложений, в которых величина нагрузки изменяется не сильно.	Пар. 0, Пар. 7, Пар. 8
4	Режим энергосбережения (Прим. 5, 3)	В этом режиме преобразователь минимизирует выходное напряжение при работе на постоянной скорости. Режим особенно эффективен для энергосберегающих приложений, например приводов насосов и вентиляторов.	Выходное напряжение
5, 6	Режим для подъемных механизмов (Прим. 3)	Выходное напряжение преобразователя изменяется так, чтобы получить максимально возможный крутящий момент в режимах подъема и спуска. Режим эффективен для лифтов с противовесами. «5»: Уровень тока для функции токоограничения 150% «6»: Уровень тока для функции токоограничения 180%	Пар. 0, Пар. 13, Пар. 19
7	Режим управления тормозом	Сигнал включения механического тормоза подается	Преобразователь выдает сигнал управления механическим тормозом для подъемных механизмов. Для получения подробной информации об этой функции и уставках связанных параметров см. Пар. 278 – 285 (функции управления тормозом).
8		Сигнал включения механического тормоза не	

- Примечание:* 1. Если требуется более точное управление, используйте прямую установку значений параметров.
2. При первом пуске режим разгона/торможения не будет оптимальным, так как осуществляется самонастройка системы. Кроме того, этот режим работает только при частоте задания 30,01 Гц и выше.
 3. Когда с помощью Пар. 80 и 81 выбрано расширенное управление вектором магнитного потока, уставки режима энергосбережения и режима для подъемных механизмов игнорируются. (Расширенное управление вектором магнитного потока имеет более высокий приоритет.)
 4. Если в режиме оптимального разгона/торможения (Пар. 60 = "3") срабатывает защита от перенапряжения (OV3), переустановите значение Пар. 8 "время торможения" на большее время и попробуйте запуститься в этом режиме.
 5. При остановке электродвигателя в режиме экономии энергии (Пар. 60 = "4"), время торможения может быть больше, чем предустановленное значение. Кроме того, по сравнению с характеристиками для нагрузки с постоянным моментом, в этом режиме более вероятны перенапряжения. Если они возникают, увеличьте время торможения.
 6. Режим энергосбережения, когда Пар. 60 = "4", действует если значение Пар. 18 (максимальная частота) равно 180 Гц или меньше.

Пар. 61 «Номинальное значение тока»

Пар. 62 «Номинальное значение тока для разгона»

Пар. 63 «Номинальное значение тока для торможения»

Пар. 64 «Стартовая частота в режиме подъемника»

Связанные параметры
Пар.60 «Выбор режима адаптивного управления»

- Установите значения этих параметров для расширения возможностей режима адаптивного управления.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
61	9999	0-3600А, 9999	9999: Номинальный ток преобразователя
62	9999	0-200%, 9999	
63	9999	0-200%, 9999	
64	9999	0-200%, 9999	

<Установка>

Пар. 61 «Номинальное значение тока»

Значение	Опорный ток
9999 (заводская установка)	Номинальный ток преобразователя
0 - 3600А	Устанавливаемое значение (номинальный ток электродвигателя)

Пар. 62 «Номинальное значение тока для разгона»

(Номинальное значение отличается для режима быстрого разгона/торможения и режима оптимального разгона/торможения.)

Эта уставка номинального значения может быть изменена.

Значение	Номинальный ток	Замечания
9999 (заводская установка)	150% (180%) предельное значение	Режим быстрого разгона/торможения
	100% оптимальное значение	Режим оптимального разгона/торможения
0 - 200%	0 - 200% предельное значение	Режим быстрого разгона/торможения
	0 - 200% оптимальное значение	Режим оптимального разгона/торможения

(3) Пар. 63 «Номинальное значение тока для торможения»

(Номинальное значение отличается для режима быстрого разгона/торможения и режима оптимального разгона/торможения.)

Эта уставка опорного значения может быть изменена.

Значение	Опорный ток	Замечания
9999 (заводская установка)	150% (180%) предельное значение	Режим быстрого разгона/торможения
	100% оптимальное значение.	Режим оптимального разгона/торможения
0 - 200%	0 - 200% предельное значение	Режим быстрого разгона/торможения
	0 - 200% оптимальное значение	Режим оптимального разгона/торможения

(4) Пар. 64 «Пусковая частота в режиме подъемника»

Значение	Опорный ток
9999 (заводская установка)	Пусковая частота: 2 Гц
0 - 10Гц	Устанавливаемое значение пусковой частоты: 0 – 10 Гц

Примечание: Пар. 61-64 активны только если для Пар. 60 установлено одно из значений “1” - “6”.

Пар. 65 «Выбор числа повторов»

Пар. 67 «Число автоматических перезапусков после возникновения сбоя»

Пар. 68 «Время ожидания до выполнения перезапуска»

Пар. 69 «Сброс счетчика автоперезапусков»

В случае срабатывания какой либо защиты, функция повтора инициирует преобразователь самостоятельно осуществить перезапуск и продолжить работу. 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	0-5
67	0	0-10, 101 - 110
68	1 сек	0 - 10 сек
69	0	0

<Установка>

Используйте Пар. 65 для выбора защит, которые будут сброшены для выполнения автоперезапуска.

Сбрасываемые сигналы сбоя для перезапуска	Значение					
	0	1	2	3	4	5
Отображение						
E.OC1	●	●		●	●	●
E.OC2	●	●		●	●	
E.OC3	●	●		●	●	●
E.OV1	●		●	●	●	
E.OV2	●		●	●	●	
E.OV3	●		●	●	●	
E.THM	●					
E.THT	●					
E.IPF	●				●	
E.UVT	●				●	
E.FIN						
E. GF	●				●	
E. LF						
E.OHT	●					
E.OLT	●				●	
E.OPT	●				●	
E.OP1	●				●	
E.OP2	●				●	
E.OP3	●				●	
E. PE	●				●	
E.PUE						
E.RET						
E.CPU						
E.MB1	●				●	
E.MB2	●				●	
E.MB3	●				●	
E.MB4	●				●	
E.MB5	●				●	
E.MB6	●				●	
E.MB7	●				●	
E.P24						
E.CTE						
E.15						

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	Выводится

- Используйте Пар. 68 для установки времени задержки от срабатывания защиты до автоперезапуска, в диапазоне 0 - 10 сек.
- Общее количество успешных попыток автоперезапуска можно проконтролировать прочитав значение Пар. 69. При установке значения «0» этому параметру происходит сброс счетчика числа автоперезапусков.

Примечание: 1. Число в счетчике числа автоперезапусков увеличивается на «1», если осуществлен успешный автоперезапуск, т. е. после автоперезапуска, преобразователь нормально работает в течении периода времени, в четыре раза 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 FR-DU04 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 защиты.

3. При сбросе сбоя в преобразователе в момент перезапуска не сбрасываются данные, накопленные для функции защиты от перегрузки по току и об использовании рекуперационного тормоза . (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 предупреждающие знаки на видном месте.

Пар. 66 => см. Пар. 22.

Пар. 70 => см. Пар. 30.

Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»

Установите тип используемого двигателя.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
71	0	0 - 8,13 - 18

<Установка>

- Руководствуйтесь приведенной ниже таблицей установите параметр в соответствии с используемым электродвигателем.

Связанные параметры

- Пар. 0 «Стартовый момент»
- Пар. 12 «Рабочее напряжение тормоза постоянного тока»
- Пар. 19 «Напряжение на номинальной частоте»
- Пар. 60 «Режим адаптивного управления»
- Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
- Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
- Пар. 96 «Состояние/установка автонастройки»
- Пар. 100 - 109 «напряжение/частота вольт-частотной характеристики»


Уставка Пар. 71	Тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току		Электродвигатель	
			Стандартный	Постоянный крутящий момент
0	Тепловые характеристики для стандартного электродвигателя		○	
1	Тепловые характеристики для электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом			○
2	Тепловые характеристики для стандартного электродвигателя 5-point flexible V/F characteristics		○	
20	Тепловые характеристики для расширенного управления вектором магнитного потока стандартного электродвигателя Mitsubishi SF-JR4P (1,5 кВт или меньше).		○	
3	Стандартный электродвигатель		○	
13	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	Выберите «Установка автономной автонастройки»		○
4	Стандартный электродвигатель		○	
14	Данные самонастройки могут быть прочитаны и изменены.			○
5	Стандартный электродвигатель		○	
15	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	Соединение по схеме «звезда»	Постоянные электродвигателя можно задать напрямую	○
6	Стандартный электродвигатель			○
16	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	Соединение по схеме «треугольник»		○
7	Стандартный электродвигатель		○	
17	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	Соединение по схеме «звезда»	Прямой ввод постоянных электродвигателя плюс автономная автонастройка	○
8	Стандартный электродвигатель			○
18	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	Соединение по схеме «треугольник»		○


Примечание: 1. При установке значения «9999» в Пар. 19, Пар. 71 нельзя установить значение «2». Чтобы установить Пар. 71 = «2», задайте подходящее значение Пар. 19 (отличное от «9999»).

2. При установке значения «2» в Пар. 71, значения Пар. 100 - 109 выводятся на индикатор модуля параметрирования (FR-PU04). При других установках, если значение любого из Пар. 100 – 109 изменяется, новое значение не выводится в списках: «СПИСОК НАЧАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ» и «СПИСОК ИЗМЕНЕНИЙ».

3. Информацию об автономной автонастройке см. Пар. 96.

4. Для выбора автономной самонастройки установите любое из значений «3, 7, 8, 17 или 18».

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

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

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, 1, 2, 17	0: 0,7кГц, 1: 1кГц, 2: Электрический фильтр гармонических колебаний 17: 2,5кГц
240	1	0, 1	1: Мягкая ШИМ действует

<Установка>

- Установите значение параметров руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Заводская установка	Описание
72	0, 1, 2, 17	Несущая частота ШИМ может быть изменена. (Уставка “2” для модели A540L)
240	0	Мягкая ШИМ не действует
	1	Мягкая ШИМ действует

Примечание: 1. Уменьшение несущей частоты ШИМ, снижает утечки и помехи генерируемые преобразователем, но повышает акустический шум электродвигателя.
 2. При использовании электрического фильтра синусоидальных волн всегда устанавливайте значение 2 для Пар. 72. (Модель A540L)
 3. Если Пар. 72 = “2”, то мягкая ШИМ не действует независимо от уставки Пар. 240. (Модель A540L)
 4. Если значение параметра 570 равно “2”, то нельзя установить значения “2” и “17” для Пар. 72.
 5. Если Пар. 72 = “17”, убедитесь что номинальный ток электродвигателя $\times (1,05 - 1,1)$ находится в пределах 80% от номинального тока преобразователя, даже если электрический фильтр синусоидальных волн не используется.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



При использовании электрического фильтра синусоидальных волн (опция) всегда устанавливайте значение 2 для Пар. 72. (Модель A540L)
 Неправильно значение этого параметра может привести к перегреву электродвигателя и возгоранию.

Пар. 72 «Выбор несущей частоты ШИМ»

Если Пар. 570 = “10”, возможно изменение несущей частоты ШИМ в диапазоне до 5 кГц.

<Установка>

Пар. 72	Пар. 570=0, 1, 2	Пар. 570=10
0	0,7кГц	0,7кГц
1	1кГц	1кГц
2	Электрический фильтр гармонических	2кГц
3	—	3кГц
4	—	4кГц
5	—	5кГц
17	2,5кГц	—

Необходимо уменьшить ток путем изменения уставки Пар. 72.

Ток 100% соответствует номинальному току при постоянном крутящем моменте.

Модель	Несущая частота ШИМ					
	0.7кГц	1кГц	2кГц	3кГц	4кГц	5кГц
FR-A520L-75K	100%(288A)	100%(288A)	100%(288A)	100%(288A)	100%(288A)	100%(288A)
FR-A520L-90K	100%(346A)	100%(346A)	100%(346A)	100%(346A)	100%(346A)	100%(346A)
FR-A540L-G75K	100%(144A)	100%(144A)	—	—	—	—
FR-A540L-G90K	100%(180A)	100%(180A)	—	—	—	—
FR-A540L-G110K	100%(216A)	100%(216A)	—	—	—	—
FR-A540L-G132K	100%(260A)	100%(260A)	100%(260A)	90%(234A)	80%(208A)	80%(208A)
FR-A540L-G160K	100%(325A)	100%(325A)	100%(325A)	90%(292A)	80%(260A)	80%(260A)
FR-A540L-G220K	100%(432A)	100%(432A)	100%(432A)	90%(388A)	80%(345A)	80%(345A)
FR-A540L-G280K	100%(547A)	100%(547A)	100%(547A)	90%(492A)	80%(437A)	80%(437A)
FR-A560L	100%	100%	—	—	—	—

Примечание: 1. Если Пар. 570 = “10”, нельзя использовать дополнительный электрический фильтр гармонических колебаний.
 2. Увеличение несущей частоты ведет к увеличению тока утечки и повышению уровня шума.
 Если это становится проблемой, уменьшите несущую частоту.

Пар. 73 «Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В»

Существует возможность выбора диапазона аналогового сигнала задания, функции переопределения и функции переключения между вращением в прямом и обратном направлениях в зависимости от полярности задающего сигнала.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
73	1	0 - 5, 10 - 15

Связанные параметры

Пар. 22 «Уровень тока для функции токоограничения»

Пар. 903 «Значение частоты при начальном напряжении задания»

Пар. 905 «Значение частоты при конечном токе задания»

<Установка>

Уставка Пар. 73	Сигнал, клемма АУ	Входное напряжение, клемма 2	Входное напряжение, клемма 1	Входная клемма 4, 4 – 20 мА	Функция переопределения	Изменение направления вращения в зависимости от полярности				
0	Выкл (Нет)	☆0 - 10В	0 - ±10В	Не действует	×	Нет (Прим. 3)				
1		☆0 - 5В	0 - ±10В							
2		☆0 - 10В	0 - ±5В							
3		☆0 - 5В	0 - ±5В							
4		0 - 10В	☆0 - ±10В							
5		0 - 5В	☆0 - ±5В		○	Действует				
10		☆0 - 10В	0 - ±10В							
11		☆0 - 5В	0 - ±10В							
12		☆0 - 10В	0 - ±5В							
13		☆0 - 5В	0 - ±5В							
14		0 - 10В	☆0 - ±10В		○	Нет (Прим. 3)				
15		0 - 5В	☆0 - ±5В							
0		Вкл (Да)	Не действует				0 - ±10В	Да ☆	×	Нет (Прим. 3)
1							0 - ±10В			
2							0 - ±5В			
3	0 - ±5В									
4	0 - 10В			Не действует						
5	0 - 5В		0 - ±10В	○	Действует					
10	Не действует		0 - ±10В							
11			0 - ±10В							
12			0 - ±5В							
13			0 - ±5В							
14			0 - 10В	Не действует	○					
15	0 - 5В									

Примечание: 1. Значение, подаваемое на клемму 1 (вспомогательный вход задания частоты) добавляется к главному сигналу задания скорости, подаваемому на клемму 2 или 4.

2. Если выбрана функция переопределения, клеммы 1 - 4 предназначены для подачи главного сигнала задания скорости, а клемма 2 для сигнала переопределения (50 – 150% при 0-5 В или 0-10В).

3. Означает, что сигнал задания частоты отрицательной полярности не воспринимается.

4. Для изменения максимальной выходной частоты при вводе сигнала задания максимальной частоты напряжением (током) используйте Пар. 903 (905). На этот момент, сигнал задания напряжением (током) необязательно подавать на вход. 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.

5. При установке Пар. 22 = «9999», вход 1 используется только для задания уровня тока функции токоограничения.

6. ☆ означает главную уставку скорости.

Пар. 74 «Постоянная времени фильтра»

Этот параметр позволяет устанавливать постоянную времени входного фильтра задающего сигнала напряжения или тока.

- 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

Пар. 75 «Выбор: функции сброса, действия при разъединении с пультом, нажатии кнопки STOP»

Используя этот параметр можно выбрать функцию сброса, функции контроля разъединения с пультом (FR-DU04/FR-PU04) и нажатия кнопки STOP на пульте.

- Выбор сброса
Выбор входной синхронизации функции сброса (перезапуска).
- Контроль разъединения с пультом
При обнаружении отсоединения преобразователя от пульта (FR-DU04/FR-PU04) более чем на 1 сек, преобразователь выводит код ошибки и переходит в состояние аварийного останова.
- Выбор действия при нажатии кнопки STOP
При возникновении сбоя в любом режиме работы, электродвигатель можно остановить нажатием кнопки [STOP] на пульте.
- Ограничение функции сброса (перезапуска)
При срабатывании защиты от перегрузки по току (OC1, OC2, OC3), перегрузки электродвигателя (THM), перегрузки преобразователя (THT) действие функции сброса (перезапуска) может быть ограничено.
Если защита от перегрузки по току (OC1, OC2, OC3), перегрузки электродвигателя (THM), перегрузки преобразователя (THT) срабатывает два раза в течение 6 минут, сигнал функции сброса (перезапуска) игнорируется на входе.
По истечении 6 минут после возникновения второго сбоя, функция сброса (перезапуска) снова действует.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
75	14	0 - 3, 14 - 17, 100 - 103, 114 - 117



<Установка>

Уставка Пар. 75	Выбор сброса (перезапуска)	Контроль разъединения с пультом	Выбор действия при нажатии кнопки STOP	Ограничение сброса (перезапуска)
0	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом работа продолжается.	Нажатие кнопки [STOP] тормозит электродвигатель до полного останова только в режиме управления с пульта.	Не действует
1	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.			
2	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом, преобразователь отключает выход.	Нажатие кнопки [STOP] тормозит электродвигатель до полного останова при любом режиме управления.	
3	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.			
14	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время..	При разъединении с пультом работа продолжается.	Нажатие кнопки [STOP] тормозит электродвигатель до полного останова при любом режиме управления.	
15	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.	При разъединении с пультом, преобразователь отключает выход.		
16	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.			
17	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.			
100	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом работа продолжается.	Нажатие кнопки [STOP] тормозит электродвигатель до полного останова только в режиме управления с пульта.	Действует
101	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.			
102	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом, преобразователь отключает выход.	Нажатие кнопки [STOP] тормозит электродвигатель до полного останова при любом режиме управления.	
103	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.			
114	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.	При разъединении с пультом работа продолжается.		
115	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.	При разъединении с пультом, преобразователь отключает выход.		
116	Сброс (перезапуск) разрешен в любое время.			
117	Сброс (перезапуск) разрешен только если сработала функция защиты.			

Как осуществить перезапуск после останова кнопкой «STOP» с пульта в режиме управления внешними сигналами

- (1) Пульт управления (FR-DU04)
 - 1) После окончания торможения и полной остановки, снимите сигнал STR или STF.
 - 2) Установите экран выбора режима управления и нажмите кнопку [SET].
 - 3) Подайте сигнал STR или STF.
- (2) Модуль параметров (FR-PU04)
 - 1) После окончания торможения и полной остановки, снимите сигнал STR или STF.
 - 2) Нажмите кнопку [EXT].
 - 3) Подайте сигнал STR или STF.

Примечание:

1. При подаче сигнала 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 разъединения с пультом фиксирует, что пульт отсоединен, если происходит нарушение соединения с пультом на время большее, чем 1 сек. Если пульт управления был отсоединен до подачи питания на преобразователь, отсоединение пульта не фиксируется.
3. Для возобновления работы, перезапустите преобразователь, убедившись что пульт надежно подсоединен.
4. Если функция контроля разъединения с пультом активна и произошло отсоединение пульта в режиме JOG управления с пульта, то электродвигатель останавливается. Электродвигатель не останавливается при возникновении сигнала тревоги об отсоединении пульта.
5. Значение Пар. 75 может быть установлено в любое время. Кроме того, при сбросе значений параметров (всех), эта уставка не изменяется на начальное значение.
6. При останове электродвигателя нажатием кнопки [STOP] на пульте, индицируется сообщение PS, но сигнал аварии не выдается на выход. Если разъем пульта используется для связи по RS-485, функции сброса (перезапуска) и стопа действуют, а функция определения нарушения связи с пультом неактивна.
7. Кнопка «RESET» пульта действует только после срабатывания защиты, независимо от значения Пар. 75.
8. При выборе ограничения функции сброса (перезапуска) данные, накопленные для функции электронной защиты от перегрузки по току, не сбрасываются в процессе перезапуска.
9. При отключении источника питания цепи управления, функция ограничения сброса (перезапуска) не срабатывает, даже если она активна.

! ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



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

Пар. 76 «Выбор выходного кода сигнализации сбоя»

Связанные параметры

- Пар. 79 «Выбор режима управления»
- Пар. 190 – 195 (многофункциональные выводы)
- Пар. 200 - Пар. 231

При возникновении сбоя, код сбоя может быть выдан четырехбитным цифровым сигналом через выходы с открытым коллектором. В режиме программного управления, этот параметр используется для выдачи сигнала рабочей группы. Код сбоя может анализироваться, например, программируемым контроллером, для индикации сработавшей защиты. Кроме того, возможно наблюдение за работой в режиме программного управления.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
76	0	0 - 3

<Установка>

- Выходной код аварийной сигнализации (сбоев)

Уставка Пар. 76	Выходные клеммы			
	SU	IPF	OL	FU
0	Код аварийной сигнализации не выводится. (Зависит от значений Пар. 190 - Пар. 195).			
1	3-й бит кода сбоя	2-й бит кода сбоя	1-й бит кода сбоя	0-й бит кода сбоя
2	При возникновении сбоя выводится код аварийной сигнализации. (Выходной сигнал аналогичен сигналу при уставке 1.) При нормальной работе выводится сигнал рабочего состояния. (Выходной сигнал аналогичен сигналу при уставке 0.)			
3 (в режиме программного управления)	Вывод при простое	При работе группы 3	При работе группы 2	При работе группы 1

Примечание: 1. Содержание кодов аварийной сигнализации см. на стр. 162.
 2. Уставка Пар. 76 переопределяет значения Пар. 190 - Пар. 195. Поэтому, если с помощью Пар. 190 – 195 назначены другие сигналы выходным клеммам SU, IPF, OL и FU, эти клеммы будут выводить сигналы, указанные выше, при условии, что Пар. 76 установлено одно из значений “1” – “3”. Об этом необходимо помнить при применении функций, которые используют выходные сигналы для управления.
 Пример: При применении функций управления тормозом (Пар. 278 – Пар. 285), назначьте для вывода сигнала запроса на отключение тормоза (BOF) клемму RUN, установив значение 20 в Пар. 190.

Пар. 77 «Защита от несанкционированного изменения уставок параметров»

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

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

<Установка>

Уставка Пар. 77	Функция
0	Запись разрешена только при остановленном двигателе. Значения параметров могут быть записаны только при полном останове в режиме управления с пульта.
1	Запись запрещена. Кроме значений Пар. 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. (Значения Пар. 72 и 240 не могут быть установлены в режиме управления внешними сигналами.)
2. Если Пар. 77 = «2», значения следующих параметров не могут быть перезаписаны во время работы. Для изменения значений этих параметров необходимо остановить электродвигатель.

Номер параметра	Название	Номер параметра	Название
23	Уровень тока для функции токоограничения при удвоенной скорости	100	V/F1 (первая частота)
48	Второе значение уровня тока для функции токоограничения	101	V/F1 (напряжение для первой частоты)
49	Второе значение частоты для функции токоограничения	102	V/F2 (вторая частота)
60	Выбор режима адаптивного управления	103	V/F2 (напряжение для второй частоты)
61	Опорное значение тока	104	V/F3 (третья частота)
66	Стартовая частота уменьшения функции токоограничения	105	V/F3 (напряжение для третьей частоты)
71	Выбор типа электродвигателя	106	V/F4 (четвертая частота)
79	Выбор режима управления	107	V/F4 (напряжение для четвертой частоты)
80	Мощность электродвигателя	108	V/F5 (пятая частота)
81	Число полюсов двигателя	109	V/F5 (напряжение для пятой частоты)
83	Номинальное напряжение электродвигателя	135	Выбор функции управления коммутацией силовых цепей
84	Номинальная частота электродвигателя	136	Время блокировки магнитного пускателя
95	Выбор расширенного режима	137	Время задержки старта
96	Состояние/установка автонастройки	138	Выбор коммутации силовых цепей при возникновении сбоя
		139	Частота автоматического переключения между преобразователем и промышленной сетью

3. Если Пар. 77 = «1», запрещаются следующие операции сброса:
- Сброс параметров
 - Сброс всех параметров
- Сброс параметров пользователя

Пар. 78 «Предотвращение вращения в обратном направлении*»

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, 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

Пар. 79 «Выбор режима управления»

Связанные параметры

- Пар. 15 «Частота JOG»
- Пар. 4 – 6, Пар. 24 – 27, Пар. 232 – 239 «многоскоростной режим»
- Пар. 76 «Выбор выходного кода сигнализации сбоя»
- Пар. 180 – 186 (выбор функций для входов)
- Пар. 200 – 231 «программное управление»

Используется для выбора режима управления преобразователем.

Можно выбрать следующие режимы: управление внешними сигналами (внешнее управление), управление с пульта (FR-DU04/FR-PU04), комбинированное управление (управление с пульта/внешнее управление) и управление по последовательному интерфейсу RS485 (при использовании опции FR-A5NR).

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
79	0	0 - 8

<Установка>

Уставка Пар. 79	Функция
0	Возможен выбор внешнего управления либо управления от пульта.
1	Управление с пульта PU
2	Режим внешнего управления
3	Комбинированное управление (с пульта/внешнее) Рабочая частотаУстанавливается с пульта (FR-DU04/FR-PU04) (прямое задание, кнопка [UP/DOWN]) или внешним сигналом (только задание уставок многоскоростного режима) Стартовый сигналВвод внешнего сигнала (клемма STF, STR)
4	Комбинированное управление (с пульта/внешнее) Рабочая частотаВвод внешнего сигнала (клемма 2, 4, 1, JOG, выбор уставок многоскоростного режима) Стартовый сигналВвод с пульта (FR-DU04/FR-PU04) (кнопки [FWD], [REV])
5	Режим программного управления Позволяет устанавливать 10 различных временных точек старта, скорость и направление вращения для каждой из трех групп. Начало работы STF, сброс таймера. STR Выбор группы..... RH, RM, RL
6	Режим переключения В процессе работы возможно переключение между управлением с пульта, внешними сигналами и управлением по последовательному интерфейсу (при использовании опции FR-A5NR).
7	Режим внешнего управления (блокировка управления с пульта) Сигнал X12 - Вкл.....Возможно переключение в режим управления с пульта (отключение выхода при внешнем управлении) Сигнал X12 - Выкл.....Переключение на управление с пульта запрещено
8	Переключение в другой режим управления (отличный от внешнего) (невозможно во время работы) Сигнал X16 - ВклВключен режим внешнего управления Сигнал X16 - Выкл.....Включен режим управления с пульта

Примечание: 1. Установите значение “3” или “4” для выбора комбинированного режима управления внешними сигналами/с пульта. Эти уставки зависят от метода пуска.

(1) Программное управление

С помощью этой функции возможно задание десяти различных временных моментов старта, частот и направлений вращения для каждой из трех выбранных групп для автоматической работы под управлением внутреннего таймера реального времени. Для получения полной информации об этой функции см. Пар. 200 - 231.

(2) Режим переключения

В процессе работы возможно переключение между управлением с пульта, управлением внешними сигналами и управлением по последовательному интерфейсу (при использовании опции FR-A5NR).

Переключение режимов управления	Переключение управления/Состояние управления
Внешнее управление на управление с пульта	1) Выбор режима управления с пульта. <ul style="list-style-type: none"> • 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.)
Внешнее управление на управление по интерфейсу RS485	1) Команда изменения режима на режим управления по последовательному каналу подается из компьютера. <ul style="list-style-type: none"> • 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 на внешнее управление	1) Нажмите кнопку на пульте для переключения в режим внешнего управления. <ul style="list-style-type: none"> • Направление вращения определяется внешним входным сигналом управления. • Уставка частоты определяется внешним сигналом задания частоты.
Управление с пульта на управление по интерфейсу RS485	1) Команда изменения режима на режим управления по последовательному каналу подается из компьютера. <ul style="list-style-type: none"> • Направление вращения и уставка частоты остаются прежними (как при управлении с пульта)
Управление по интерфейсу RS485 на внешнее управление	1) Команда изменения режима на режим внешнего управления подается из компьютера. <ul style="list-style-type: none"> • Направление вращения определяется внешним входным сигналом управления. • Уставка частоты определяется внешним сигналом задания частоты.
Управление по интерфейсу RS485 на управление с пульта	1) Выберите режим управления с пульта с помощью панели управления или модуля параметров. <ul style="list-style-type: none"> • Направление вращения и уставка частоты остаются прежними (как при управлении с ПК)

(3) Блокировка управления с пульта

При выключении сигнала блокировки управления с пульта, осуществляется принудительный переход в режим внешнего управления. Эта функция предупреждает 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).
- Используйте любой из параметров 180 - 186 (назначение многофункциональных вводов), чтобы назначить клемму для ввода сигнала X12 (сигнал блокировки управления с пульта).
- Если сигнал X12 не назначен, функция сигнала MRS изменяется с MRS (останов вывода) на функцию блокировки управления с пульта.

2) Функция

Сигнал X12 (MRS)	Функция/Работа
ВКЛ	Вывод останавливается при внешнем управлении. Возможно переключение на управление с пульта. Значение параметров можно изменять в режиме управления с пульта. Разрешено управление с пульта.
ВЫКЛ	Принудительное переключение в режим внешнего управления. Разрешено внешнее управление. Переключение на управление с пульта запрещено

<Изменение функции/работы при переключении (вкл/выкл) сигнала X12 (MRS)>

Условия операции		Сигнал X12 (MRS)	Режим управления (Прим. 4)	Рабочее состояние	Запись значений параметров	Переключение на управление с пульта	
Режим управления	Состояние						
Пульт	Останов	ВКЛ → ВЫКЛ (Прим. 3)	Внешнее	Останов	Разрешено → Запрещено	Запрещено	
	Работа	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	
	Работа	ВЫКЛ → ВКЛ		Запрещено	Запрещено	Запрещено → Запрещено	Запрещено
		ВКЛ → ВЫКЛ		Работа → останов	Запрещено → Запрещено	Запрещено	

Примечание: 1. Если Пар. 79 = «7» и сигнал блокировки управления с пульта выключен, связь по интерфейсу RS485 с ПК невозможна.
 2. Если сигнал X12 (MRS) подан, переключение в режим управления с пульта невозможно, пока подан стартовый сигнал (STF/STR).
 3. Переключение на внешнее управление происходит независимо от того, подан или нет стартовый сигнал (STF/STR). Следовательно, электродвигатель работает в режиме внешнего управления, когда сигнал X12 (MRS) выключен, а один из сигналов STF/STR включен.
 4. При возникновении сбоя, преобразователь может быть перезапущен нажатием кнопки «RESET» на пульте управления.
 5. Если сигнал MRS используется в качестве сигнала блокировки управления с пульта, то подав этот сигнал в режиме управления с пульта и записав значение, не равное «7» в Пар. 79, можно вернуть функции MRS ее обычное значение (останов вывода). Кроме того, как только для параметра 79 будет установлено значение «7», сигнал MRS будет выполнять функцию блокировки управления с пульта.
 6. Если сигнал MRS используется в качестве внешнего сигнала блокировки управления с пульта, тип логики сигналов определяется значением Пар. 17. Если Пар.17 = «2», то смотрите пояснение операций ВКЛ/ВЫКЛ и ВЫКЛ/ВКЛ выше.

(4). Переключение управления между пультом и внешними сигналами

1) Подготовка

Установите Пар. 79 = «8» для переключения в режим, отличный от внешнего управления. Используйте любой из параметров 180 - 186 (назначение многофункциональных вводов), чтобы назначить клемму для ввода сигнала X16 (переключение управления с пульта на внешние сигналы).

2) Функция

При подаче сигнала X16 в режиме управления с пульта, осуществляется принудительный переход в режим внешнего управления. Если сигнал X16 снимается в режиме внешнего управления, происходит переход в режим управления с пульта. Если сигнал X16 отключается при управлении преобразователем по сетевому интерфейсу (RS485), переключение на управление с пульта 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)

Примечание: Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих входов перед выполнением установки.

**Пар. 80 «Мощность
электродвигателя»**

Пар. 81 «Число полюсов двигателя»

**Пар. 89 «Коэффициент регулиро
вания скорости»**

Возможно использование векторного способа управления

- Векторный способ управления Обеспечит высокий стартовый крутящий момент и достаточно высокий крутящий момент на низкой скорости. Эффективно при нагрузке, в большом диапазоне скоростей.

Связанные параметры

- Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»
- Пар. 83 «Номинальное напряжение электродвигателя»
- Пар. 84 «Номинальная частота электродвигателя»
- Пар. 89 «Коэффициент регулирования скорости»
- Пар. 90 – 94 «постоянные электродвигателя»
- Пар. 95 «Выбор самонастройки во время работы»
- Пар. 96 «Состояние/установка самонастройки
- Пар. 180 - 186
(выбор функций для входов)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
80	9999	0 – 3600кВт, 9999	9999: вольт-частотное (V/F) регулирование
81	9999	2, 4, 6, 12, 14, 16,	9999: вольт-частотное (V/F) регулирование
89	100%	0 - 200.0%	

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.

<Условия применения векторного регулирования>

- Мощность электродвигателя должна быть равна, или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.
- Тип электродвигателя – стандартный электродвигатель Mitsubishi или электродвигатель Mitsubishi с постоянным крутящим моментом. При использовании других электродвигателей обязательно используйте режим автономной самонастройки.
- Число полюсов электродвигателя: 2, 4 или 6.
- Один преобразователь должен управлять только одним электродвигателем.
- Длина кабельного соединения преобразователь - электродвигатель должна быть не более 30м. (Если длина кабельного соединения превышает 30 м выполняйте автономную автонастройку с подсоединенными кабелями.)
- Не используйте дополнительный электрический фильтр гармонических колебаний между преобразователем и электродвигателем.
- Максимальная частота должна быть 180 Гц или меньше.

<Установка>

(1) Векторный способ управления

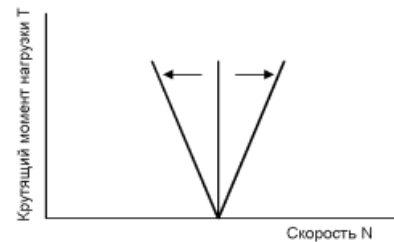
- Выбор векторного способа управления осуществляется заданием мощности, числа полюсов и типа электродвигателя с помощью Пар. 80 и Пар. 81.

Номер параметра	Значение	Описание	
80	9999	скалярное e (V/F) регулирование	
	0 - 3600	Установите мощность используемого электродвигателя.	Векторный способ управления
81	9999	скалярное (V/F) регулирование	
	2, 4, 6	Установите число полюсов электродвигателя.	Векторный способ управления
	12, 14, 16	скалярное (V/F) регулирование выбрано, когда включен сигнал X18 (переключение между расширенным регулированием вектором магнитного потока и скалярным (V/F) регулированием). (Выбор не возможен во время работы.) С помощью любого из Пар. 180 – 186 назначьте входную клемму для ввода сигнала X18. 12: Для электродвигателя с 2-мя полюсами 14: Для электродвигателя с 4-мя полюсами 16: Для электродвигателя с 6-ю полюсами	

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

Примечание: 1. Флуктуации скорости незначительно больше, чем при скалярном (V/F) регулировании. Векторный способ управления непригоден для машин требующих стабильной скорости на низких оборотах, например шлифовальные станки, доводочные станки.)
2. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих входов перед выполнением установки.

- Для регулирования переходного процесса (флуктуаций скорости вращения двигателя) при изменяющейся нагрузке используйте Пар. 89. (При переходе от традиционного модельного ряда MT-A100E к моделям серии FR-A500L, векторный способ управления эффективен при не соответствии скорости вращения электродвигателя.)



Пар. 82 «Ток намагничивания электродвигателя»

Пар. 83 «Номинальное напряжение электродвигателя»

Пар. 84 «Номинальная частота электродвигателя»

Пар. 90 «Постоянная электродвигателя (R1)»

Пар. 91 «Постоянная электродвигателя (R2)»

Пар. 92 «Постоянная электродвигателя (L1)»

Пар. 93 «Постоянная электродвигателя (L2)»

Пар. 94 «Постоянная электродвигателя (X)»

Пар. 96 «Состояние/установка автонастройки»

- Связанные параметры
- Пар. 7 «Время разгона»
 - Пар. 9 «Электронная защита от перегрузки по току»
 - Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»
 - Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
 - Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
 - Пар. 95 «Выбор автоматической настройки во время работы»
 - Пар. 156 «Выбор функционирования функции токоограничения»

При использовании расширенного регулирования вектором магнитного потока, можно осуществлять автономную самонастройку для автоматического расчета постоянных электродвигателя.

- Автономная автонастройка действует только, если в Пар. 80 и 81 установлены значения не равные 9999 для выбора расширенного управления вектором магнитного потока.
- Самоустановленные константы двигателя могут быть переписаны в другой преобразователь с помощью пульта (FR-DU04/FR-PU04).
- Если используемый электродвигатель не является стандартным электродвигателем Mitsubishi или электродвигателем Mitsubishi с постоянным крутящим моментом (например, электродвигатель другого производителя), или длинное кабельное соединение, электродвигатель может эксплуатироваться с оптимальными рабочими характеристиками с помощью функции автономной автонастройки.
- Автономная автонастройка
 - Автоматически измеряет константы электродвигателя, используемые для расширенного управления вектором магнитного потока.
 - Автонастройка может быть выполнена с присоединенной нагрузкой. (Чем меньше нагрузка, тем выше точность настройки. Точность настройки не зависит от инерции.)
 - Автонастройку можно проводить при остановленном электродвигателе или вращающемся.
 - Обратите внимание, что автонастройка во время работы (в режиме реального времени) должна выполняться только при вращающемся электродвигателе.
 - Автоматически настроенные значения констант электродвигателя могут быть прочитаны, записаны и скопированы.
 - Состояние автономной автонастройки может контролироваться с помощью пульта (FR-DU04/FR-PU04).

ПАРАМЕТРЫ

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
82	9999	0 - 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
83	200В/400В/575В	0 - 1000В	Номинальное напряжение электродвигателя
84	60Гц<50Гц>	50-120Гц	
90	9999	0 - 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
91	9999	0 - 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
92	9999	0 - 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
93	9999	0 - 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
94	9999	0 - 9999	9999: Стандартный электродвигатель Mitsubishi
96	0	0, 1, 101	0: Нет автонастройки

<Условия применения>

- Электродвигатель подключен.
- Мощность электродвигателя равна или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.
- Максимальная частота 120 Гц.
- Автонастройка не применима к специальным электродвигателям (к высокочастотным электродвигателям и электродвигателям с повышенным скольжением).
- Если Пар. 96 = «101» (автономная автонастройка при вращающемся двигателе), учтите следующее:
 - 1) Момент при самонастройке может быть недостаточным.
 - 2) Электродвигатель может вращаться со скоростью близкой к номинальной (уставка Пар. 84) без каких либо проблем.
 - 3) Тормоз должен быть снят.
 - 4) Не должно быть внешних сил препятствующих вращению электродвигателя.
- Если Пар. 96 = «1» (автонастройка на остановленном электродвигателе), электродвигатель в процессе автонастройки может медленно вращаться. Поэтому, надежно зафиксируйте вал электродвигателя механическим тормозом или, перед автонастройкой, убедитесь, что вращение вала электродвигателя не приведет к опасной ситуации.
- Не используйте дроссель или дополнительный электрический фильтр гармонических колебаний между преобразователем и электродвигателем.

*** Эти указания должны обязательно соблюдаться при работе с вертикальными подъемными механизмами.**

Обратите внимание, что медленное вращение вала электродвигателя не влияет на точность автонастройки.

<Установка>

(1) Установка параметров

- С помощью Пар. 80 и Пар. 81 выберите векторное управление.
- Установите значения параметров руководствуясь таблицей параметров и нижеследующей информацией:
 - 1) Установите в Пар. 96 значение “1” или “101”.
 - Уставка “1” Автонастройка продолжается около 25 секунд, при этом двигатель издаёт шум.
 - Уставка “101” Автонастройка продолжается около 40 секунд. При этом двигатель разгоняется до 60 Гц.
 - 2) Установите номинальный ток [А] электродвигателя в Пар. 9.
 - 3) Установите номинальное напряжение [В] электродвигателя в Пар. 83.
 - 4) Установите номинальную частоту [Гц] электродвигателя в Пар. 84.
 - 5) Установите тип электродвигателя используя Пар. 71.
 - Стандартный электродвигатель Пар. 71 = «3»
 - Электродвигатель с постоянным крутящим моментом Пар. 71 = «13»

Примечание: Пар. 83 и Пар. 84 отображаются только если выбрано векторное управление (Пар. 80 и Пар. 81).

Для этих параметров установите значения, указанные на заводской табличке с характеристиками электродвигателя. Если стандартный электродвигатель имеет более одного номинального значения, 400 В/60 Гц.

□ Таблица параметров

Номер параметра	Значение	Описание		
9	0 - 3600A	Установите номинальный ток [A] электродвигателя.		
71 (Прим. 1)	0	Тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току подходящие для стандартного электродвигателя		
	1	Тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току подходящие электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом		
	2	Тепловые характеристики электронной защиты от перегрузки по току подходящие для вольт-частотных V/F характеристик стандартного электродвигателя изменяемых по 5-и точкам		
	3	Стандартный электродвигатель	Выбор <Установка автономной автонастройки>	
	13	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом		
	4	Стандартный электродвигатель	Данные автонастройки могут быть прочитаны и изменены	
	14	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом		
	5	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "звезда"	Разрешен прямой ввод констант электродвигателя.
	15	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	Соединение по схеме "треугольник"	
	6	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "звезда"	Разрешен прямой ввод констант электродвигателя и автономная автонастройка.
	16	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом		
	7	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "треугольник"	
17	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом			
8	Стандартный электродвигатель	Соединение по схеме "треугольник"		
18	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом			
83	0 – 1000В	Установите номинальное напряжение [В] электродвигателя.		
84	50-120Гц	Установите номинальную частоту [Гц] электродвигателя.		
90	0 -, 9999	Данные автонастройки (Значения, измеренные функцией автономной автонастройки, устанавливаются автоматически.)		
91	0 -, 9999			
92	0 -, 9999			
93	0 -, 9999			
94	9999			
	0 - 100%			
96 (Прим. 2)	0	Автономная автонастройка не выполняется.		
	1	Автономная автонастройка выполняется при остановленном электродвигателе.		
	101	Автономная автонастройка выполняется при вращении электродвигателя.		

Примечание: 1. Одновременно выбираются характеристики электронной защиты от перегрузки по току.
2. Для повышения точности автонастройки выбирайте значение «101».

(2) Выполнение автонастройки

- Нажмите кнопку [FWD] или [REV] в режиме управления с пульта.
- При внешнем управлении подайте стартовый сигнал.

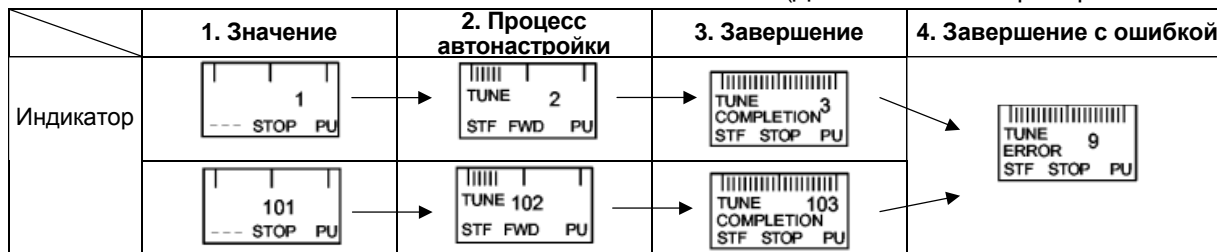
Примечание: 1. При установке Пар. 96 = «101», будьте осторожны, так как, электродвигатель будет вращаться.
2. Для принудительного завершения процесса автонастройки:
▪ Подайте сигнал MRS или RES или нажмите кнопку STOP/RESET
▪ Отключите команду включения автонастройки или нажмите кнопку STOP.
3. В процессе автономной автонастройки действуют только следующие сигналы ввода/вывода:
▪ Входные сигналы
STOP, OH, MRS, RT, CS, RES, STF, STR
▪ Выходные сигналы
RUN, OL, IPF, FM, AM, A, B, C
4. Соблюдайте особые предосторожности, если система спроектирована под отключение 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 (FR-DU04), отображается только численное значение, аналогичное значению, отображаемому на пульте PU.

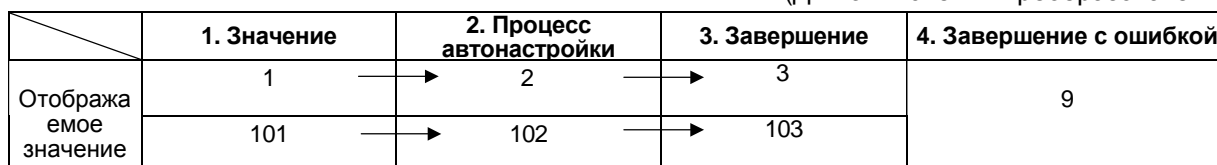
- Главный индикатор модуля параметрирования (FR-PU04)

(Для отключения преобразователя)



- Индикатор пульта управления (FR-DU04)

(Для отключения преобразователя)



- Справочная информация: Время автономной автонастройки (заводская установка)

Установка автономной автонастройки	Время
1: Вал двигателя остановлен	Приблизительно 25 секунд
2: Вал двигателя вращается	Приблизительно 60 секунд (Время автономной автонастройки зависит от уставок времени разгона/торможения, как показано ниже: (Время автономной автонастройки = время разгона + время торможения + приблизительно 30 секунд)

(4) Завершение автономной автонастройки

- 1) Завершение автонастройки подтверждается значением Пар. 96 = «3».
 - Нормальное завершение: Отображается значение «3» или «103».
 - Завершение с ошибкой: Отображается значение «9», «91», «92» или «93».
- 2) При нормальном завершении автонастройки
При управлении с пульта нажмите кнопку [STOP]. При внешнем управлении выключите стартовый сигнал (STF или STR). Эти операции сбросят режим автономной автонастройки и вернут 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 установлены.)
Перезапустите преобразователь и выполните автонастройку заново.
- 4) Код ошибок автонастройки

Код ошибки на индикаторе	Причина ошибки	Устранение
9	Сбой в преобразователе	Перезапуск
91	Сработала функция токоограничения.	Увеличьте время разгона/торможения. Пар. 156 = «1».
92	Выходное напряжение преобразователя 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».

- Примечание:*
1. Константы электродвигателя, измеренные один раз при автономной автонастройке, запоминаются как параметры и значения этих параметров сохраняются до следующей процедуры 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. Если Пар. 11 = "8888", автонастройка принудительно завершается и включается тормоз постоянного тока на время активности сигнала MRS.
 4. Все защиты преобразователя работают в процессе автонастройки так же, как и в обычном режиме. Обратите внимание, что функция автосброса сигнала тревоги заблокирована.
 5. Индикатор частоты во время автонастройки показывает «0».



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



При автонастройке электродвигатель может неожиданно включиться.



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

<Способы установки постоянных электродвигателя>

Константы электродвигателя (Пар. 90 – Пар. 94) могут быть установлены одним из двумя способов:

1. константы полученные при автонастройке могут быть прочитаны и при необходимости изменены.
2. константы могут быть введены напрямую без самонастройки.

Чтение или изменение данных автономной автонастройки
<Процедура установки>

1. Установите Пар. 77 = "801". Отображение констант двигателя (Пар. 90 -94), возможно только при установке Пар. 80, 81 значений отличных от «9999». При этом помимо постоянных электродвигателя (Пар. 90 – Пар. 94) 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.
2. Установите одно из следующих значений Пар. 71:
 - Стандартный электродвигатель..... Пар. 71 = «4»
 - Электродвигатель с постоянным крутящим моментом..... Пар. 71 = «14»
3. В режиме установки параметров, прочитайте значения следующих параметров и установите требуемые значения. (Прим. 1)

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения уставки	Заводская установка
82	Ток намагничивания электродвигателя	0 - ****, 9999	1	9999
90	Константа электродвигателя R1	0 - ****, 9999	1	9999
91	Константа	0 - ****, 9999	1	9999
92	Константа	0 - ****, 9999	1	9999
93	Константа	0 - ****, 9999	1	9999
94	Константа электродвигателя X	0 - ****, 9999	1	9999

4. Верните Пар. 77 начальное значение (0, 1, 2).

Примечание: 1. Чтение значений Пар. 90 - 94 возможно только при установке Пар. 80, 81 значений отличных от «9999» (выбрано векторное управление).
 2. Установите Пар. 90 – Пар. 94 значение «9999», чтобы использовать константы для стандартного электродвигателя (включая константы для электродвигателя с постоянным моментом).
 3. Установите значение «3» (стандартный электродвигатель) или «13» (электродвигатель с постоянным моментом) в Пар. 71 для использования констант, измеренных в процессе автономной автонастройки. Установите значения «4» или «14» в Пар. 71 для изменения значений констант, измеренных в процессе автономной автонастройки.
 4. Поскольку константы электродвигателя, измеренные при автономной автонастройке были преобразованы во внутренние данные (****), руководствуйтесь нижеследующим примером установки:
 Пример установки: Для небольшого увеличения значения Пар. 90, когда отображается Пар. 90 = “2516”, установите “2642”, т. е. $2516 \times 1,05 = 2641,8$ в Пар. 90.
 (Отображаемое значение преобразовано в значение для внутреннего применения. Поэтому, простое сложение заданного значения с отображаемым не имеет смысла.)

□ Чтобы установить константы электродвигателя без использования данных автономной автонастройки Константы Пар. 92 и 93 электродвигателя могут быть установлены либо в [МОм], либо в [МГн]. Перед началом процедуры разберитесь, какие константы, в каких единицах вводятся.

- Чтобы ввести постоянные электродвигателя Пар. 92 и Пар. 93 в [МОм].

<Процедура установки>

1. Установите Пар. 77 = “801”. Отображение констант двигателя (Пар. 90 -94), возможно только при установке Пар. 80, 81 значений отличных от «9999». при этом помимо постоянных электродвигателя (Пар. 90 – Пар. 94) 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.

2. Установите одно из следующих значений Пар. 71:

		Электродвигатель подключен по схеме звезда	Электродвигатель подключен по схеме треугольник
Значение	Стандартный электродвигатель	5	6
	Электродвигатель с постоянным крутящим моментом	15	16

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

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения уставки	Заводская уставка
90	Константа электродвигателя R1	0 – 400 МОм, 9999	0,01 МОм	9999
91	Константа электродвигателя R2	0 – 400 МОм, 9999	0,01 МОм	9999
92	Константа электродвигателя X1	0 – 3600 МОм, 9999	0,1 МОм	9999
93	Константа электродвигателя X2	0 - 3600 МОм, 9999	0,1 МОм	9999
94	Константа электродвигателя X	0 - 100 Ом, 9999	0,01 Ом	9999

4. Установите значение параметра 84 руководствуясь следующей таблицей:

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения уставки	Заводская уставка
84	Номинальная частота электродвигателя	50 – 120 Гц	0,01 Гц	60 Гц<50 Гц>

5. Верните Пар. 77 начальное значение.

Примечание: 1. Чтение значений Пар. 90 - 94 возможно только при установке Пар. 80, 81 значений отличных от «9999» (выбрано векторное управление).
 2. Установите Пар. 90 – Пар. 94 значение «9999», чтобы использовать константы для стандартного электродвигателя (включая константы 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.

- Чтобы ввести постоянные электродвигателя Пар. 92 и Пар. 93 в [мГн].

<Процедура установки>

1. Установите Пар. 77 = "801". Отображение констант двигателя (Пар. 90 - 94), возможно только при установке Пар. 80, 81 значений отличных от «9999». При этом помимо постоянных электродвигателя (Пар. 90 – Пар. 94) могут быть отображены значения других параметров (Пар. 82 – Пар. 99), которые предназначены для заводской установки, будьте осторожны при работе в этом режиме и не изменяйте заводские установки дополнительных параметров.
2. Установите одно из следующих значений Пар. 71:
 - Стандартный электродвигатель Пар. 71 = «0»
 - Электродвигатель с постоянным крутящим моментом Пар. 71 = «1»
3. В режиме установки параметров, прочитайте значения следующих параметров и установите требуемые значения.

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения установки	Заводская установка
90	Константа электродвигателя R1	0 – 400 мОм, 9999	0,01 мОм	9999
91	Константа электродвигателя R2	0 – 400 мОм, 9999	0,01 мОм	9999
92	Константа электродвигателя L1	0 – 400 мГн, 9999	0,01 мГн	9999
93	Константа электродвигателя L2	0 – 400 мГн, 9999	0,01 мГн	9999
94	Константа электродвигателя X	0 – 100 %	0,01 %	9999

4. Установите значение параметра 84 руководствуясь следующей таблицей:

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Шаг изменения установки	Заводская установка
84	Номинальная частота электродвигателя	50 - 120Гц	0,01Гц	60Гц<50Гц>

5. Верните Пар. 77 начальное значение.

Примечание: 1. Чтение значений Пар. 90 - 94 возможно только при установке Пар. 80, 81 значений отличных от «9999» (выбрано векторное управление).
 2. Установите Пар. 90 – Пар. 94 значение «9999», чтобы использовать константы для стандартного электродвигателя (включая константы для электродвигателя с постоянным моментом).

Пар. 89 => см. Пар. 80.

Пар. 95 «Выбор автоматической настройки во время работы»

При автонастройке в процессе работы, состояние электродвигателя контролируется сразу после подачи стартового сигнала. Этот режим делает возможным устойчивую работу электродвигателя, независимо от его температуры, со стабильным высоким крутящим моментом на низких и очень низких скоростях. После установки значений Пар. 80 и Пар. 81, выберите с помощью Пар. 95 автонастройку в процессе работы.

- Автонастройка в процессе работы
Используйте этот режим, если необходима устойчивая работа с высоким крутящим моментом на низкой скорости, в режиме векторного управления.
 - Перед использованием автонастройки в процессе работы, осуществите автономную автонастройку. Данные должны быть вычислены.

Связанные параметры

- Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»
- Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
- Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
- Пар. 83 «Номинальное напряжение электродвигателя»
- Пар. 84 «Номинальная частота электродвигателя»
- Пар. 89 «Коэффициент регулирования скорости»
- Пар. 90 – 94 «постоянные электродвигателя»
- Пар. 96 «Состояние/установка автонастройки»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
95	0	0,1	1: Автонастройка в процессе работы

<Условия применения>

- Данные, необходимые для автонастройки в процессе работы, вычисляются в процессе автономной автонастройки. Перед использованием автонастройки в процессе работы, обязательно осуществите автономную автонастройку хотя бы один раз. Кроме того, автономная автонастройка необходима для использования стандартного электродвигателя Mitsubishi (SF-LHA) или электродвигателя Mitsubishi с постоянным крутящим моментом (SF-LHCA).
- Следует осуществить автонастройку при вращающемся вале электродвигателя (Пар. 96 = «101»), с электродвигателем отсоединенным от нагрузки. (Допустимо подсоединение чисто инерционной нагрузки к электродвигателю.)

<Процедура установки>

- 1) Убедитесь, что Пар. 96 = «3» или «103» (автономная автонастройка завершена).
- 2) Установите Пар. 95 значение 1, чтобы выбрать автонастройку в процессе работы.
- 3) Перед началом работы убедитесь, что следующие параметры правильно установлены:

Номер параметра	Описание
9	(Используется, как номинальный ток электродвигателя или установка электронной защиты от перегрузки по току)
71	Выбор типа электродвигателя
80	Мощность электродвигателя (не более чем на одну ступень ниже)
81	Число полюсов двигателя

- 4) Подайте команду начала работы в режиме управления с пульта или при внешнем управлении.

Примечание:

1. Если условия запуска преобразователя не выполняются, т. е. подан сигнал MRS, заданная частота ниже значения стартовой частоты (Пар. 13) или при сбое в преобразователе автонастройка в процессе работы не производится.
2. При перезапуске во время торможения или во время включения тормоза постоянного тока, автонастройка в процессе работы не производится.
3. Автонастройка в процессе работы не действует в режиме JOG и в режиме программного управления.
4. Если выбран перезапуск после кратковременного пропадания электропитания, все данные, полученные при автонастройке в процессе работы, переопределяются.
5. При работе с вертикальными подъемными механизмами проверьте режим управления тормозом на предмет синхронизации отключения тормоза при старте. Хотя настройка завершается максимум через 2 секунды после пуска, достаточный крутящий момент не обеспечивается в течение этого периода. Следовательно, имейте в виду, что нагрузка может упасть под действием силы тяжести.
6. Контроль нулевого уровня тока и уровня выходного тока также действует во время автонастройки в процессе работы.
7. Сигнал RUN не выводится во время автонастройки в процессе работы. Этот сигнал подается при старте.
8. В режиме программного управления (Пар. 79 = "5") автонастройка в процессе работы неактивна и не осуществляется.
9. Если период между перезапуском и стопом менее 4 секунд, автонастройка в процессе работы производится, но ее результаты на регулировании не отражаются.

Пар. 96 => см. Пар. 82.

Пар. 100 «V/F1 (первая частота)»

Пар. 101 «напряжение для первой частоты V/F1»

Пар. 102 «V/F2 (вторая частота)»

Пар. 103 «напряжение для второй частоты V/F2»

Пар. 104 «V/F3 (третья частота)»

Пар. 105 «напряжение для третьей частоты V/F3»

Пар. 106 «V/F4 (четвертая частота)»

Пар. 107 «напряжение для четвертой частоты V/F4»

Пар. 108 «V/F5 (пятая частота)»

Пар. 109 «напряжение для пятой частоты V/F5»

Существует возможность формирования вида U/f характеристики с требуемым стартовым и номинальным напряжением

- Нужные вольт-частотные характеристики могут быть заданы путем предварительной установки V/F1 (напряжения первой частоты/первая частота), V/F2, V/F3, V/F4 и V/F5 в соответствующих параметрах.

Связанные параметры

Пар. 19 «Напряжение на основной частоте»

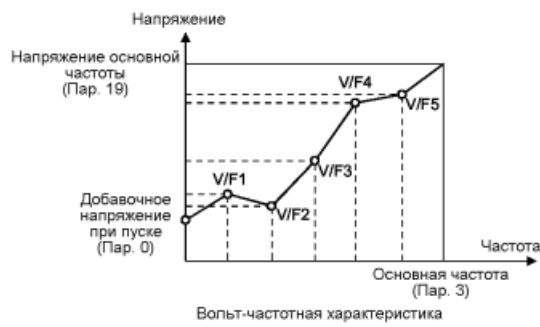
Пар. 47 «вторая вольт-частотная характеристика (основная частота)»

Пар. 60 «Выбор режима адаптивного управления»

Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»

Пар. 113 «третья вольт-частотная характеристика (основная частота)»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
100	9999	0 - 400Гц, 9999	Установите «2» в Пар. 71 и значение, отличное от «9999», в Пар. 19. Эти функции неактивны, если Пар. 60 равен одному из значений «1» - «8».
101	0	0 - 1000В	
102	9999	0 - 400Гц, 9999	
103	0	0 - 1000В	
104	9999	0 - 400Гц, 9999	
105	0	0 - 1000В	
106	9999	0 - 400Гц, 9999	
107	0	0 - 1000В	
108	9999	0 - 400Гц, 9999	
109	0	0 - 1000В	



<Установка>

(1) Убедитесь в правильной установке значений Пар. 19, 60 и 71.

Номер параметра	Описание
19	Установите номинальное напряжение электродвигателя. Эта функция неактивна, если установлено значение «9999» (заводская установка)
60	Установите значение «0» (обычный режим работы).
71	Установите значение «2» (Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам).

(2) Установите требуемые значения частот и напряжений в Пар.100 – Пар. 109.

- Эти установки должны удовлетворять следующему соотношению: $F1 \neq F2 \neq F3 \neq F4 \neq F5 \neq$ Пар. 19 «основная частота».

Если будут установлены одинаковые значения частот, будет выдано сообщение об ошибке записи.
Если какая-либо частота установлена в «9999», точка перегиба игнорируется.

Примечание: 1. Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам действует только для вольт-частотного регулирования. Эта характеристика не действует для векторного управления.
2. Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам не действует при выборе Пар. 60.
3. Уставки частоты и напряжения должны быть равны или меньше значений Пар. 3 и Пар. 19.
4. Пар. 19 должен быть установлен. (Если Пар. 19 = «9999», Пар. 71 не может быть установлено значение «2» (Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам.)
5. Если Пар. 71 установлено значение «2», Пар. 47 и Пар. 113 не действуют.
6. Если Пар. 71 установлено значение «2», параметры электронной защиты от перегрузки по току вычисляются для стандартного электродвигателя.

Пар. 110, Пар. 111 => см. Пар. 7.

Пар. 112 => см. Пар. 0.

Пар. 113 => см. Пар. 3.

Пар. 114, Пар. 115 => см. Пар. 48.

Пар. 116 => см. Пар. 42.

Пар. 117 «Номер станции»

Пар. 118 «Частота передачи данных»

Пар. 119 «Длина слова/число стопового бита»

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»

Используйте нужные установки этих параметров для осуществления связи между преобразователем и персональным компьютером. Установка параметров, мониторинг и т. д. могут быть эффективно выполнены с помощью ПО настройки преобразователя.

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

Спецификации параметров связи

Стандарт связи	RS-485		
Число подключенных преобразователей	1 :N (макс. 32 преобразователя)		
Скорость передачи данных	Выбирается между 19200, 9600 и 4800бит/сек		
Протокол передачи данных	Асинхронный		
Метод обмена данными	Полудуплексный		
Спецификации параметров связи	Кодировка символов	Выбирается ASCII (7 бит/8 бит)	
	число стопового бита	Выбирается 1 бит или 2 бит	
	Символ конца посылки	Выбирается наличие/отсутствие символов CR, LF	
	Вид контроля	Контроль четности	Выбирается между наличием или отсутствием
		Контрольная сумма	Присутствует
Установка времени ожидания	Выбирается наличие/отсутствие		

- Информация о кодах данных параметров приведена в таблице кодов данных, в приложении.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
117	0	0 - 31
118	192	48, 96, 192
119	1	Длина данных 8 0,1
		Длина данных 7 10,11
120	2	0, 1, 2
121	1	0 - 10, 9999
122	0<9999>	0 – 999,8 сек, 9999
123	9999	0 – 150мс, 9999
124	1	0, 1, 2

<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.

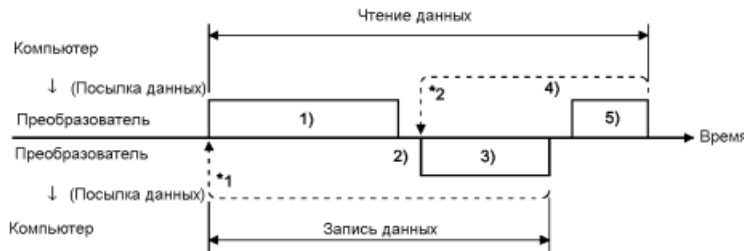
Примечание: После установки значений параметров всегда производите перезапуск преобразователя. После изменения вышеперечисленных параметров связи, связь не может быть установлена, пока не произведен перезапуск.

Номер параметра	Название	Значение	Описание	
117	Номер станции	0-31	Задаёт номер станции для связи с персональным компьютером через разъем пульта. Контролируйте номер станции при подключении двух и более преобразователей к одному персональному компьютеру.	
118	Скорость передачи данных	48	4800 бод	
		96	9600 бод	
		192	19200 бод	
119	Длина данных/ число стопового бита	8 бит	0	1 стоповый бит
			1	2 стоповых бита
		7 бит	10	1 стоповый бит
			11	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 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 выдается сигнал "Не критичная ошибка" (LF) на выход с открытым коллектором. Этот выход можно использовать с любыми параметрами из диапазона Пар. 190 - Пар.195 (см. Установку функций выходных контактов).	
122	Интервал проверки состояния связи	0	Связь с компьютером запрещена	
		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	Остановка проверки состояния связи.	
123	Установка времени ожидания	0 – 150мс	Установка времени ожидания между окончанием передачи данных преобразователю и получением ответа.	
		9999	Устанавливается в соответствии с передаваемыми данными.	
124	Наличие/ отсутствие символов CR, LF	0	Отсутствуют CR/LF	
		1	Присутствует CR	
		2	Присутствуют CR/LF	

<Программное управление>

(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 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	Перезапуск преобразователя	Мониторинг	Чтение значения параметра
1)	Программа пользователя посылает запрос на передачу данных в преобразователь.	A'	A	A	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'
		С ошибками, запрос отвергнут	D	D	D	Отсутствует	F
4)	Время обработки данных компьютером	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	G	G
5)	Ответ компьютера на ответные данные 3 (Данные 3 проверены на отсутствие ошибок)	Нет ошибок, нет обработки	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	G
		Данные 3 переданы с ошибкой	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	H

(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

[Формат данных]

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

← Количество символов

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

← Количество символов

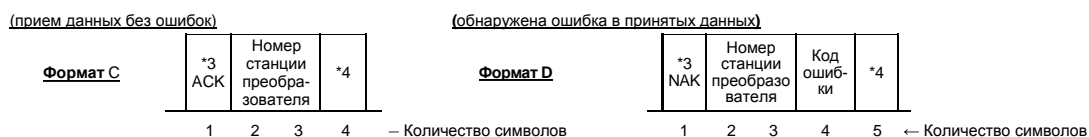
[Чтение данных]

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

← Количество 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. *5: 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.)

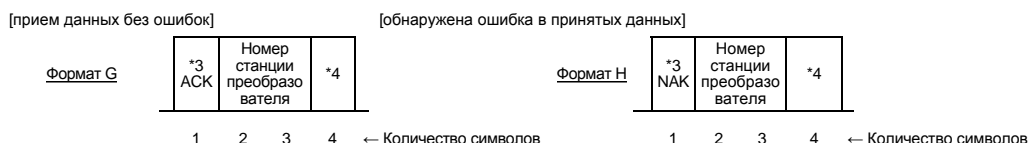
2) Ответные данные от преобразователя к компьютеру при операции записи данных



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



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



(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	H0A	Перевод строки
CR	H0D	Воврат каретки
NAK	H15	Отрицательный ответ (обнаружена ошибка данных)

2) Номер станции преобразователя

Обозначает номер преобразователя, который обменивается данными с компьютером.

3) Код команды

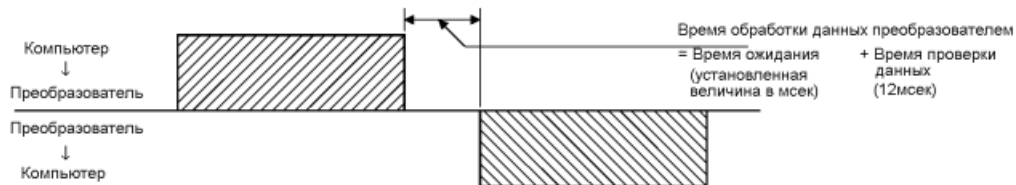
Означает характер запроса (например, управление, мониторинг), поступившего от компьютера к преобразователю. Работа преобразователя и его контроль могут осуществляться различными способами, в соответствии с кодировкой команд.

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 приложение1.)

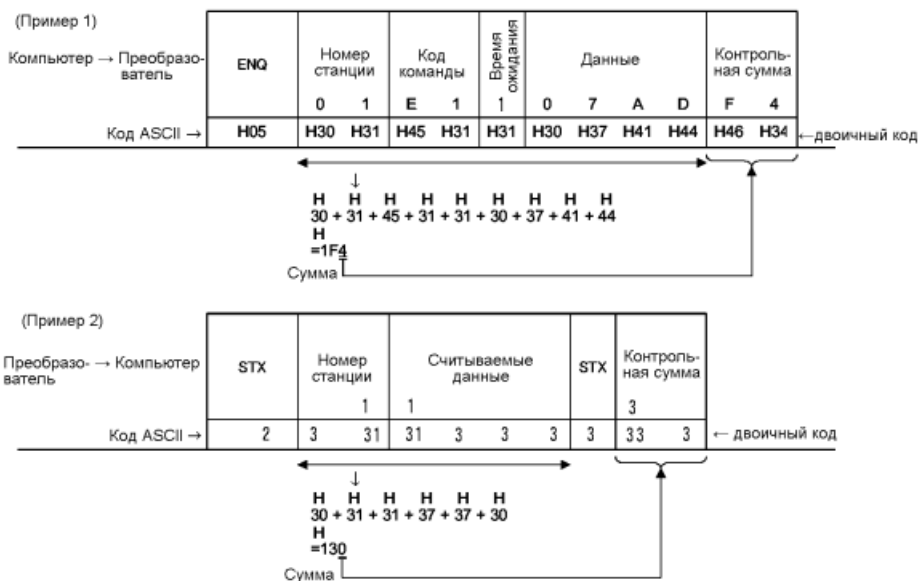
5) **Время ожидания**

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 мсек с шагом 1 мсек.



6) **Код контрольной суммы**

Код контрольной суммы – двуразрядный код ASCII (шестнадцатеричный), который представляет один наименьший байт (8 бит) суммы (двоичной), полученной при проверке всех данных ASCII.



7) **Код ошибки**

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

- 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. Данные для переключения в расширенный режим задания параметров отличаются, как показано ниже, для доступа к значениям Пар. 0-99 и для доступа к значениям Пар. 100-905.

		Код команды	Данные
Переключение в расширенный режим задания параметров	Чтение	H7F	H00: Доступ к значениям Пар. 0-99.
	Запись	HFF	H00: Доступ к значениям Пар. 0-99. H01: Доступ к значениям Пар. 100 – 159, Пар. 200 – 231 и Пар. 900 – 905. H02: Доступ к значениям Пар. 160 – 199, Пар. 232 – 285. H09: Доступ к значению Пар. 990.

Инструкции по программированию

- (1) Если данные от компьютера содержат ошибку, преобразователь эти данные не принимает. Следовательно, в программе пользователя всегда должен стоять повтор передачи данных в случае приема от преобразователя сообщения об ошибке.
- (2) Поскольку любая передача данных, например, команды управления или мониторинга, всегда запрашивается компьютером, преобразователь не отправляет данные в компьютер без получения запроса на передачу. Следовательно, составляйте программу так, чтобы компьютер выдавал запрос на чтение данных для мониторинга и т.д., по требованию.
- (3) Пример программы

Режим управления переключен на управление от компьютера

```

10 OPEN «COM1: 9600, E, 8, 2, HD» AS#1
20 COMST1, 1, 1: COMST1, 2, 1
30 ON COM (1) GOSUB*REC
40 COM (1) ON
50 D$=«01FB10000»
60 S=0
70 FOR 1=1 TO LEN (D$)
80 A$=MID$ (D$, I, 1)
90 A=ASC (A$)
100 S=S+A
110 NEXT I
120 D$=CHR$ (&H5) +D$+RIGHT$ (HEX$ (S) , 2)
130PRINT#1,D$
140 GOTO 50
1000*REC
1010 IF LOC (1)=0 THEN RETURN
1020 PRINT «RECEIVE DATA»
1030 PRINT INPUT$ (LOC (1),#1)
1040 RETURN
    
```

Начальная установка файла ввода/вывода
 : Открытие файла передачи данных
 : Установка Вкл/Выкл сигналов управления (RS, ER)
 : Задание прерывания при приеме данных
 : Разрешение прерывания

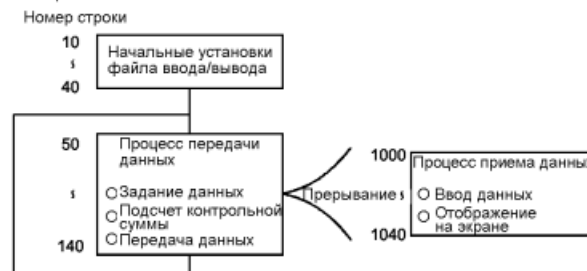
Установка передачи данных

Подсчет контрольной суммы
 : Сложение кодов управления и контрольной суммы

Передача данных

Прерывание при приеме данных
 : Прерывание в процессе приема данных

Обобщенная блок-схема



⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- ⚠ Если в преобразователе не задан временной интервал проверки связи, блокировки запрещают работу преобразователя во избежании повреждения. 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). 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!

ПАРАМЕТРЫ

№	Параметр	Код инструкции	Описание	Число цифр данных																									
3	Команда запуска	HFA	От H00 до HFF: Команда запуска <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> b7 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> (для примера 1) [Пример 1] H02 ...вращение вперед [Пример 2] H00 ...Стоп </div> <div style="width: 45%;"> b0: _____ b1: вращение вперед (STF) b2: вращение назад (STR) b3: _____ b4: _____ b5: _____ b6: _____ b7: _____ </div> </div>	0	0	0	0	0	0	1	0	2 цифры																	
0	0	0	0	0	0	1	0																						
4	Контроль состояния преобразователя	H7A	От H00 до HFF: Контроль состояния преобразователя <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> b7 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> (для примера 1) [Пример 1] H02 ...при вращении вперед [Пример 2] H80 ...при останове из-за аварии </div> <div style="width: 45%;"> b0: преобразователь работает (RUN) * b1: вращение вперед (STF) b2: вращение назад (STR) b3: сигнал «частота отработана» (SU) * b4: перегрузка (OL) * b5: кратковременный сбой подачи электропитания (IPF) * b6: Контроль превышения частоты (FU) * b7: Авария * </div> </div> <p>*Выходные данные зависят от значений Пар. 190-195.</p>	0	0	0	0	0	0	1	0	2 цифры																	
0	0	0	0	0	0	1	0																						
5	Запись частоты вращения (E ² ROM)	HEE	От H0000 до H9C40: в единицах по 0,01 Гц (шестнадцатеричное) Для последовательного изменения частоты вращения необходимо записывать данные в память RAM преобразователя. (Код команды: HED)	4 цифры																									
6	Сброс преобразователя	HFD	H9696: Перезапускает преобразователь. Поскольку преобразователь перезапускается при начале установления связи с компьютером, преобразователь не может отправить ответные данные компьютеру.	4 цифры																									
7	Сброс всех параметров	HFC	Всем параметрам устанавливаются заводские значения. В зависимости от значения данных выполняется одна из возможных четырех различных операций сброса. <table border="1" style="margin: 10px auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Пар. Дан-ные</th> <th>Параметры связи</th> <th>Калибровка</th> <th>Другие параметры</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H9696</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H9966</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H5A5A</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H55AA</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> При выполнении сброса значений всех параметров по командам H9696 или H9966, значения параметров, относящихся к связи с компьютером, также приводятся к заводским установкам. Для возобновления работы значения этих параметров следует установить заново.	Пар. Дан-ные	Параметры связи	Калибровка	Другие параметры	HEC HF3 HFF	H9696	0	X	0	0	H9966	0	0	0	0	H5A5A	X	X	0	0	H55AA	X	0	0	0	4 цифры
Пар. Дан-ные	Параметры связи	Калибровка	Другие параметры	HEC HF3 HFF																									
H9696	0	X	0	0																									
H9966	0	0	0	0																									
H5A5A	X	X	0	0																									
H55AA	X	0	0	0																									
8	Сброс параметров пользователя	HFC	H9669: Выполняется сброс параметров пользователя. <table border="1" style="margin: 10px auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Параметры связи</th> <th>Калибровка</th> <th>Другие параметры</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Параметры связи	Калибровка	Другие параметры	HEC HF3 HFF	0	X	0	0	4 цифры																	
Параметры связи	Калибровка	Другие параметры	HEC HF3 HFF																										
0	X	0	0																										
9	Запись значений параметров	От H80 до HE3	Руководствуйтесь данными, приведенными в Приложении 1 для записи и/или чтения значений параметров.	4 цифры																									
10	Чтение значения параметра	От H00 до H63	Обратите внимание, что некоторые параметры могут быть недоступны.																										
11	Переключение в расширенный режим задания параметров	Чтение	H7F	От H00 до H6C и от H80 до HEC значения параметров изменяются. H00: Доступ к значениям Пар. 0-99. Доступ к значениям Пар. 100 – 159, Пар. 200 – 231 и Пар. 900 – 905. H02: Доступ к значениям Пар. 160 – 199, Пар. 232 – 285. H09: Доступ к значению Пар. 990.	2 цифры																								
		Запись	HFF																										
12	Изменение второго параметра (Код FF = 1)	Чтение	H6C	При установке программного режима управления (код данных H3D to H5A, H8D to HAD) параметр <div style="margin-left: 20px;"> <table border="1" style="text-align: center;"> <tr><td>6</td><td>3</td><td>3</td><td>B</td></tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> ← Время (Мин) ← Мин. (Сек) </div> </div> H00: Время H01: Время H02: Направление вращения	6	3	3	B	2 цифры																				
		6	3	3	B																								
Запись	HEC	При установке смещения/диапазона (код данных от H5E до H6A, от HDE до HED) параметр H00: Смещение/диапазон H01: Аналоговый H02: Аналоговое значение на клемме																											

<Список кодов ошибок>

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

Код ошибки	Название	Описание	Действие преобразователя
H0	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.OPT) , 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	Количество стоповых бит не соответствует заданному.	
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 А до F, управляющего кода).	Не принимает данные, но не осуществляет 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 не осуществляет аварийного останова.
HB	Неверный код команды	Команда с указанным кодом не существует.	
HC	Ошибка диапазона значений данных	Для записи значения параметра указаны недопустимые данные, например, при установке частоты и т.д.	
HD	_____	_____	_____
HE	_____	_____	_____
HF	_____	_____	_____

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

Местоположение управления	Название	Режим управления		
		Управление от пульта, через разъем PU	Внешнее управление	Управление от компьютера (при использовании встроенной опции)
Компьютерная программа пользователя через PU-разъем	Команда запуска (СТАРТ (RUN))	Разрешено	Запрещено	Запрещено
	Задание рабочей частоты	Разрешено	Разрешено (Комбинированное управление)	Запрещено
	Мониторинг	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Запись значений параметров	Разрешено (*4)	Запрещено (*4)	Запрещено (*4)
	Чтение значений параметров	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Сброс преобразователя	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Команда останова (СТОП) (*3)	Разрешено	Разрешено	Разрешено
Компьютерная программа пользователя через встроенную опцию	Команда запуска (СТАРТ (RUN))	Запрещено	Запрещено	Разрешено (*1)
	Задание рабочей частоты	Запрещено	Запрещено	Разрешено (*1)
	Мониторинг	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Запись значений параметров	Запрещено (*4)	Запрещено (*4)	Разрешено (*4)
	Чтение значения параметра	Разрешено	Разрешено	Разрешено
	Сброс преобразователя	Запрещено	Запрещено	Разрешено
	Команда останова (СТОП) (*3)	Разрешено	Разрешено	Разрешено
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 параметрах управления и регулирования скорости.

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

(*3) Как установлено в Пар. 75.

(*4) Как установлено в Пар. 77.

(6) Действия при возникновении ошибки

Место сбоя	Описание		Режим управления		
			Управление через разъем PU	Внешнее управление	Управление от компьютера (при использовании встроенной опции)
Сбой в преобразователе	Работа преобразователя		Останов	Останов	Останов
	Связь	Разъем пульта управления PU	Продолжение работы	Продолжение работы	Продолжение работы
		через встроенную опцию	Продолжение работы	Продолжение работы	Продолжение работы
Ошибка связи при обмене данными через разъем PU	Работа преобразователя		Останов/Продолжение работы (*5)	Продолжение работы	Продолжение работы
	Связь	Разъем пульта управления PU	Останов	Останов	Останов
		через встроенную опцию	Продолжение работы	Продолжение работы	Продолжение работы
Ошибка связи при обмене данными через встроенную опцию	Работа преобразователя		Продолжение работы	Продолжение работы	Останов/Продолжение работы (*5)
	Связь	Разъем пульта управления PU	Продолжение работы	Продолжение работы	Продолжение работы
		через встроенную опцию	Останов	Останов	Останов

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

(7) Ошибка передачи данных

Место сбоя	Код ошибки	Замечания
Ошибка связи при обмене данными через разъем PU	Не отображается	Код ошибки E.PUE
Ошибка связи при обмене данными через встроенную опцию	E.OPT	

Пар. 128 «Выбор ПИД – управления»

Пар. 129 «Выбор коэффициента усиления ПИД»

Пар. 130 «Время интегрирования ПИД»

Пар. 131 «Верхний предел»

Пар. 132 «Нижний предел»

Пар. 133 «Уставка ПИД действия с пульта»

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 – 186 (выбор функции входа)
- Пар. 191 – 194 (выбор функции выхода)
- Пар. 902 - 905 «смещения и усиления сигналов напряжения (тока) задания частоты»

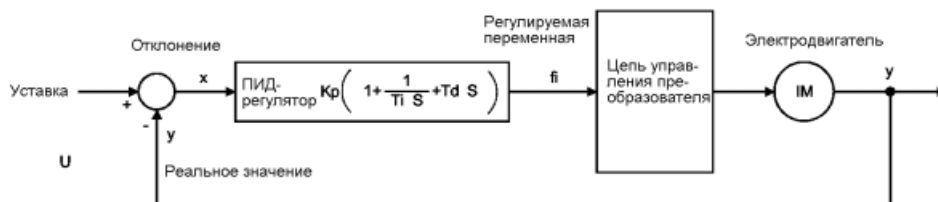
Преобразователь может быть использован для регулирования процесса, например расхода или давления.

- 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 тока 4 – 20 мА.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
128	10	10,11,20,21	
129	100%	0,1 - 1000%, 9999	9999: Нет пропорционального регулирования
130	1 сек	0,1 - 3600 сек, 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 - 10,00 сек, 9999	9999: Нет дифференциального регулирования

<Установка>

(1) Основная конфигурация ПИД-регулирования



Kp: пропорциональный коэффициент усиления Ti: время интегрирования S: оператор Td: время дифференцирования

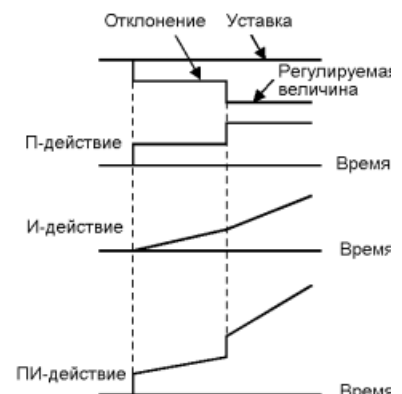
(2) Работа ПИД регулятора

1) ПИ-регулирование

Комбинация пропорционального регулирования (П) и интегрального регулирования (И) 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 П и интегральной И составляющих.



2) ПД-регулирование

Комбинация пропорционального регулирования (П) и дифференциального регулирования (Д) 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 П и дифференциальной Д составляющих.



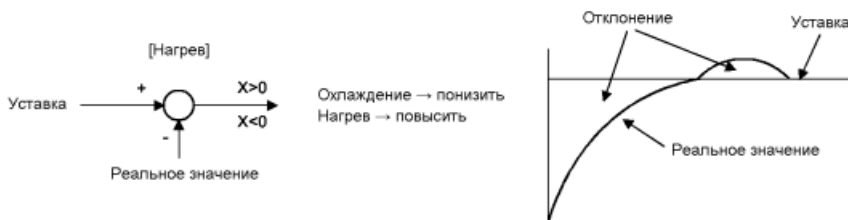
3) ПИД-регулирование

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

Примечание: Сигнал ПИД-регулятора является суммой пропорциональной П, интегральной И и дифференциальной Д составляющих.

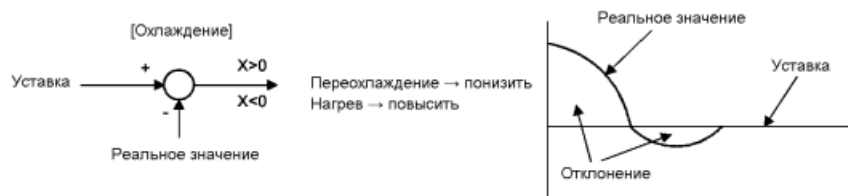
4) Обратное действие

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.

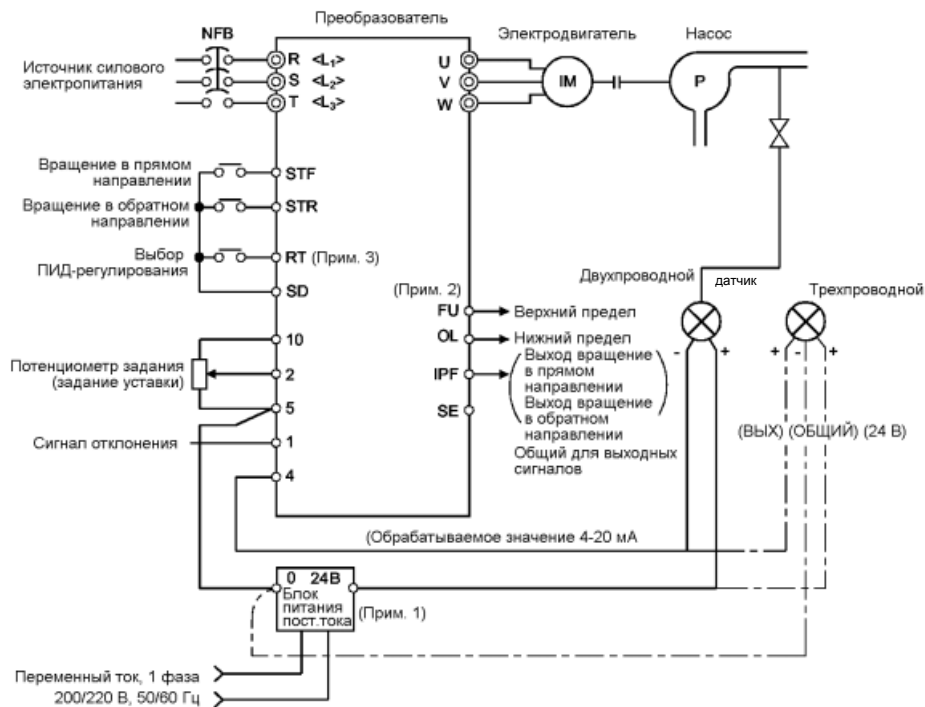


Связь между отклонением и регулируемой величиной (выходной частотой)

	Отклонение	
	Положительное	Отрицательное
Обратное действие	→	→
Прямое действие	→	→

(3) Пример подключения

- Отрицательная логика
- Пар. 183 = 14
- Пар. 192 = 16
- Пар. 193 = 14
- Пар. 194 = 15



Примечание: 1. Блок электропитания должен быть выбран в соответствии с характеристиками питания используемого датчика.
 2. Используемые клеммы выходных сигналов определяются значениями параметров 191 - 194.
 3. Использование клемм входных сигналов определяется значениями параметров 180 - 186.

(4) Входные и выходные сигналы

Сигнал	Используемая клемма	Функция	Описание	Замечания	
Вход	X14	Зависит от значений Пар. 180 - Пар. 186	Выбор ПИД регулирования	Подача сигнала X14 включает ПИД регулирование.	Установите Пар. 128 одно из значений 10, 11, 20 или 21.
	2	2	Ввод уставки	Ввод уставки для ПИД регулирования.	
	1	1	Ввод сигнала отклонения	Подача сигнала отклонения, рассчитанного внешним устройством.	
	4	4	Ввод реального значения	Подача сигнала 4-20 мА реального значения от детектора.	
Выход	FUP	Зависит от значений Пар. 191 - 195	Верхний предел	Выход для индикации того, что значение регулируемого параметра превысило верхний предел.	(Пар. 128 = 20, 21)
	FDN		Нижний предел	Выход для индикации того, что значение регулируемого параметра ниже нижнего предела.	
	RL	Направление вращения прямое (обратное)	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)).	(Пар. 128 = 10,11, 20,21)	Выход "открытый коллектор"
	SE	SE	Общая выходная клемма	Общий для клемм FUP, FDN и RL	

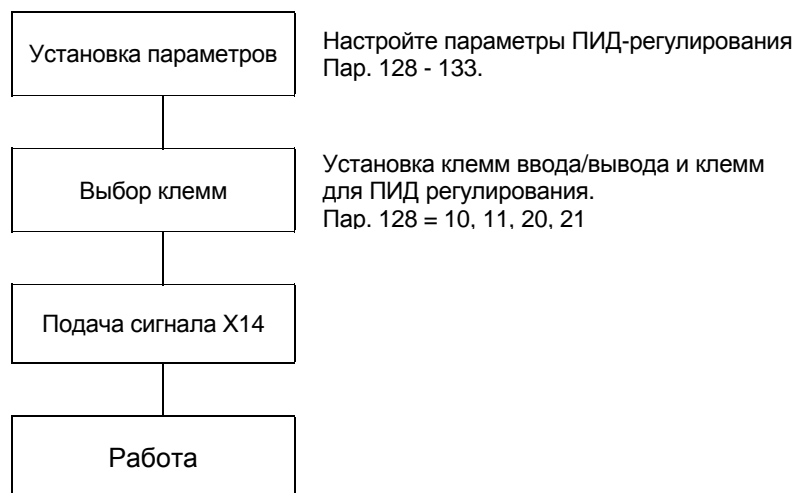
- Чтобы включить ПИД – регулирование, подайте сигнал на вход X14. Если этот сигнал не подан, преобразователь работает в обычном режиме, без ПИД – регулирования.
- Подайте сигнал задания уставки на клеммы 2-5 преобразователя или установите Пар. 133 и подайте реальное значение величины на клеммы 4-5 преобразователя.
- При вводе сигнала отклонения, вычисленного внешним устройством, подайте его на клеммы 1-5. При этом, Пар. 128 необходимо установить значение «10» или «11».

Название	Ввод	Описание	
Уставка	Клеммы 2-5	Установите: 0 В соответствует 0% 5 В соответствует 100%	Если Пар. 73 установлено одно из значений «1, 3, 5, 11, 13 или 15», то амплитуда сигнала на клемме 2 составляет 5 В.
		Установите: 0 В соответствует 0% 5 В соответствует 100%	Если Пар. 73 установлено одно из значений «0, 2, 4, 10, 12 или 14», то амплитуда сигнала на клемме 2 составляет 10 В.
Уставка	Пар. 133	Установите Пар. 133 значение уставки в %.	
Сигнал отклонения	Клеммы 1-5	Установите: -5 В соответствует -100% 0 В соответствует 0% +5 В соответствует +100%	Если Пар. 73 установлено одно из значений «2, 3, 5, 12, 13 или 15», то амплитуда сигнала на клемме 1 составляет 5 В.
		Установите: -10 В соответствует -100% 0 В соответствует 0% +10 В соответствует +100%	Если Пар. 73 установлено одно из значений «1, 0, 4, 10, 11 или 14», то амплитуда сигнала на клемме 1 составляет 10 В.
Реальное значение	Клеммы 4-5	Установите: 4 мА соответствует 0% 20 мА соответствует 100%	

(5) Установка параметров

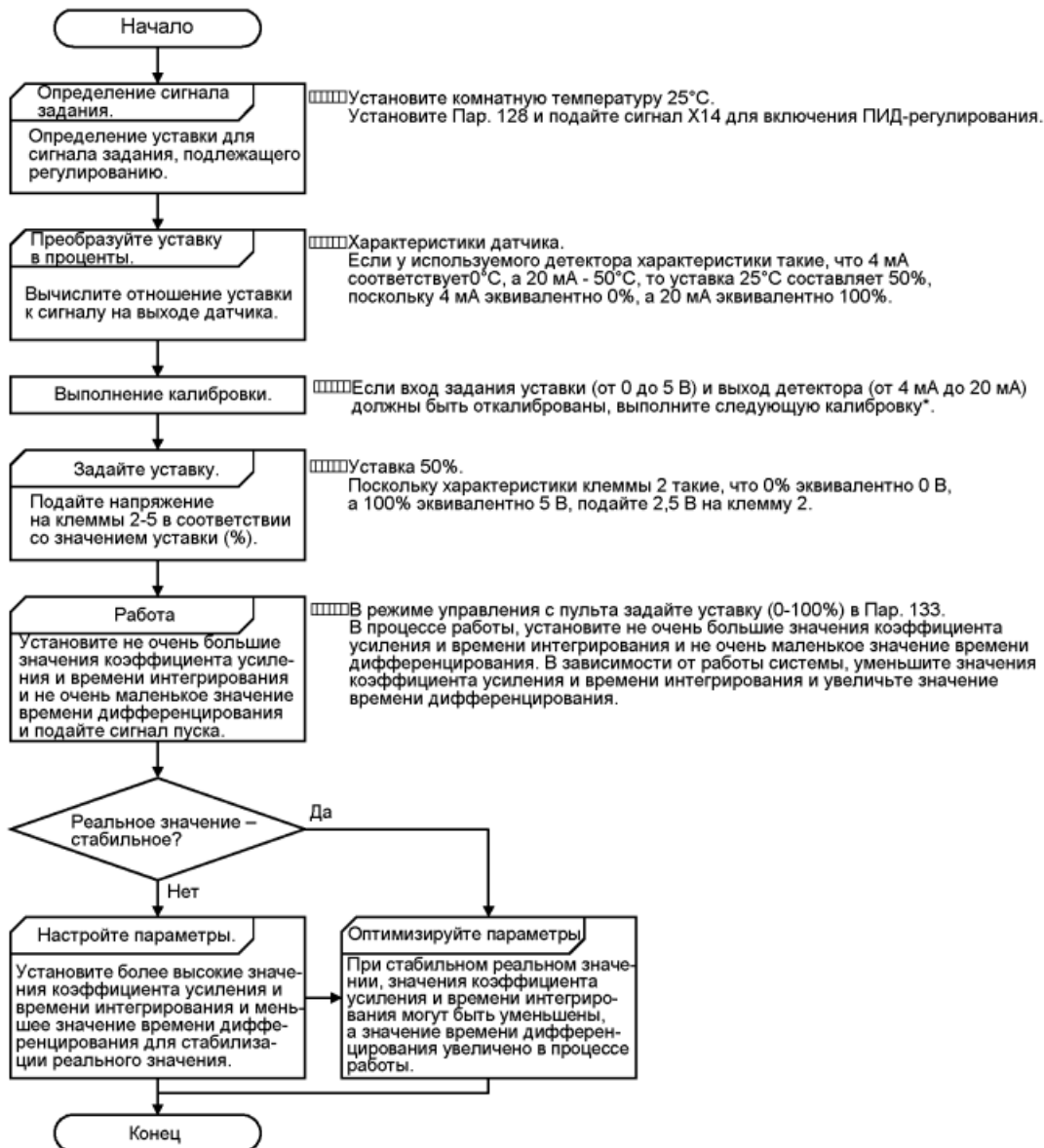
Номер параметра	Значение	Название	Описание		
128	10	Выбор ПИД действия	Для нагрева, регулирования давления и т.д.	Ввод сигнала отклонения (клемма 1)	Обратное ПИД-регулирование
	11		Для охлаждения и т.д.		Прямое ПИД-регулирование
	20		Для нагрева, регулирования давления и т.д.	Ввод реального значения (клемма 4)	Обратное ПИД-регулирование
	21		Для охлаждения и т.д.		Прямое ПИД-регулирование
129	0,1 - 1000%	Кoeffициент усиления ПИД	Если коэффициент усиления пропорциональной составляющей не высок (значение параметра мало), то значение регулируемой величины сильно изменяется при небольшом изменении реального значения. Поэтому, при малом значении параметра, чувствительность повышается (коэффициент), но ухудшается стабильность, например, возникает перерегулирование. Коэффициент $K = 1/\text{относительный диапазон}$		
	9999		Нет пропорционального регулирования		
130	0,1 - 3600 сек	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 реальное значение выходит за границы установленного диапазона, может быть подан сигнал тревоги. В этом случае, реальное значение 4 мА соответствует 0%, а 20 мА соответствует 100%.)		
	9999		Нет функции		
133	0 - 100%	Уставка ПИД действия с пульта	Действует только для команды РУ в режиме управления с пульта или при комбинированном управлении внешнее/пульт. 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 сек	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°C при помощи ПИД-регулирования. Уставка задается подачей сигнала на клеммы преобразователя 2-5 (0-5 В).)



*Если необходима калибровка, используйте Пар. 902 и 903 для калибровки выхода датчика и входа задания уставки при остановленном преобразователе в режиме управления с пульта.

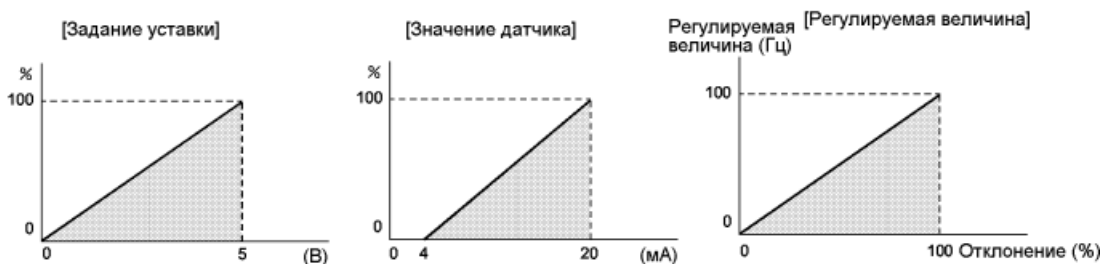
<Калибровка ввода уставки>

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 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, 60 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 при включенном сигнале X14, ПИД-регулирование останавливается и включается многоскоростной режим или режим JOG.
 2. Обратите внимание, что если Пар. 128 установлено значение «20» или «21», сигнал, подаваемый на клеммы преобразователя 1-5, складывается с сигналом уставки на клеммах 2-5.
 3. Если Пар. 79 = 5 (выбран режим программного управления), ПИД - регулирование не может быть активизировано. При этой установке выполняется программный режим управления.
 4. Если Пар. 79 = 6 (выбран режим переключаемого управления), ПИД - регулятор не может быть активизирован.
 5. Если Пар. 22 = «9999», то через вход 1 вводится уровень токоограничения. Для использования этого входа при ПИД - регулировании, установите Пар. 22 значение, отличное от «9999».
 6. Если Пар. 95 = 1 (выбран режим автонастройки в работе), ПИД - регулятор не может быть активизирован.
 7. Если функции входов / выходов изменялись с помощью параметров 180 - 186, и/или параметров 190 - 195, эти изменения могли повлиять и на другие функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

Пар. 135 «Выбор функции управления коммутацией силовой цепи»

Пар. 136 «Время блокировки магнитного пускателя»

Пар. 137 «Время ожидания до выполнения запуска»

Пар. 138 «Выбор коммутации силовой цепи при возникновении сбоя»

Пар. 139 «Частота автоматического переключения между преобразователем и промышленной сетью электропитания»

Связанные параметры

Пар. 11 «Время торможения тормозом постоянного тока»

Пар. 17 «Выбор ввода MRS»

Пар. 57 «Время выбега до рестарта»

Пар. 58 «Время синхронизации для рестарта»

Пар.180 – 186 (выбор функции входа)

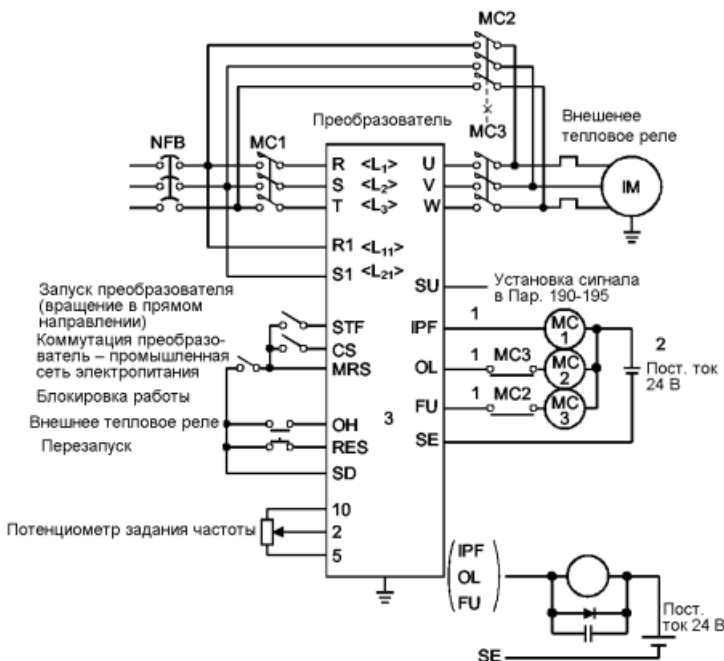
Пар.190 – 195 (выбор функции выхода)

Преобразователь имеет сложную схему регулирования последовательности коммутации силовых цепей (источник питания и преобразователь). Это позволяет легко управлять магнитными пускателями простой подачей сигналов СТАРТ, СТОП или сигнала автоматического выбора переключения.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
135	0	0,1	
136	0,1 сек	0 - 100,0 сек	
137	0,5 сек	0 - 100,0 сек	
138	0	0,1	
139	9999	0 - 60,0Гц, 9999	9999: Нет автоматического переключения

(1) Пример подключения

Отрицательная логика, Пар. 185 = 7, Пар. 186 = 6, Пар. 192 = 17, Пар. 193 = 18, Пар. 194 = 19



Примечание:

- Функция коммутации используется в режиме управления внешними сигналами. Клеммы R1 и S1 всегда подключайте к другому источнику питания (не к источнику питания, соединенному с МК1) для обеспечения надежной работы.
- МК2 и МК3 иметь механическую блокировку обеспечивающую включение МК2 только после выключения МК1

*1. Обратите внимание на нагрузочную способность выходных клемм цепи коммутации. Используемые клеммы определяются значениями параметров 190 - 194.

Нагрузочная способность выходной клеммы	Допустимая нагрузка на выходную клемму
Выходы преобразователя с открытым коллектором (OL, IPF и FU)	24 В пост. ток, 0,1 А
FR-A5AR (дополнительный выход)	230 В перем. ток 0,3А 30 В пост. ток 0,3А

*2. При подключении источника электропитания переменного тока, подсоедините опцию FR-A5AR и используйте релейный выход.

При подключении источника электропитания постоянного тока, установите защитный диод.

*3. Используемые клеммы определяются значениями параметров 180 - 186.

- Назначение магнитных контакторов (MC1, MC2, MC3)

Магнитный контактор	Место установки	Назначение
MC1	Между источником электропитания и преобразователем	Нормально замкнут, за следующим исключением: разомкнут только когда возникает сбой в преобразователе (снова замкнут после перезапуска)
MC2	Между источником электропитания и электродвигателем	Замкнут при работе электродвигателя от источника электропитания, разомкнут при работе электродвигателя от преобразователя. Замкнут при возникновении сбоя в преобразователе (выбирается параметром, за исключением работы с внешним тепловым реле)
MC3	Между выходом преобразователя и электродвигателем	Замкнут при работе электродвигателя от преобразователя, разомкнут при работе электродвигателя от источника электропитания. Разомкнут при возникновении сбоя в преобразователе.

<Входные и выходные сигналы>

- 1) При использовании данной функции (Пар. 135 = 1), входные сигналы коммутируются как показано ниже:

Сигнал	Используемая клемма	Функция	Вкл-Выкл	Работа контактора MC (O: ВКЛ, X: ВЫКЛ)		
				MC1	MC2	MC3
MRS	MRS	Выбор разрешения/запрещения работы	Работа преобразователя разрешена ВКЛ Работа преобразователя запрещена ВЫКЛ	O	—	—
CS	Зависит от Пар. 180-186	Переключение между преобразователем и промышленной сетью электропитания	Работа от преобразователяВКЛ Работа от источника силового электропитания ВЫКЛ	O	X	O
STF (STR)	STF (STR)	Команда работы от преобразователя (не действует для источника силового электропитания) (Примечание)	Вращение в прямом (обратном) направлении ВКЛ Останов ВЫКЛ	O	X	O
OH	Зависит от Пар. 180-186	Вход внешнего термореле	Нормальная работа двигателя ВКЛ Сбой в работе двигателя ВЫКЛ	O	—	—
RES	RES	Сброс рабочих параметров	СбросВКЛ Нормальная работаВЫКЛ	Не изменяется O	X	Не изменяется —

- Примечание:**
- Символ [-] в ячейках таблицы означает, что при работе от преобразователя MC1 включен, MC2 выключен и MC3 включен; а при работе от источника силового электропитания MC1 включен, MC2 включен и MC3 выключен. [Не изменяется] означает, что сохраняется состояние на момент перед подачей сигнала ВКЛ/ВЫКЛ.
 - Сигнал CS действует только при поданном сигнале MRS. Сигнал STR (STF) действует только при поданных сигналах CS и MRS.
 - MC1 выключается при возникновении сбоя в преобразователе.
 - Если сигнал MRS не подан, невозможна работа ни от преобразователя, ни от источника силового электропитания.

- 2) Выходные сигналы согласно нижеследующей таблице:

Сигнал	Используемая клемма	Описание
MC1	Зависит от Пар. 190-195	Сигнал управления от MC1
MC2		Сигнал управления от MC2
MC3		Сигнал управления от MC3

(2) Установка параметров

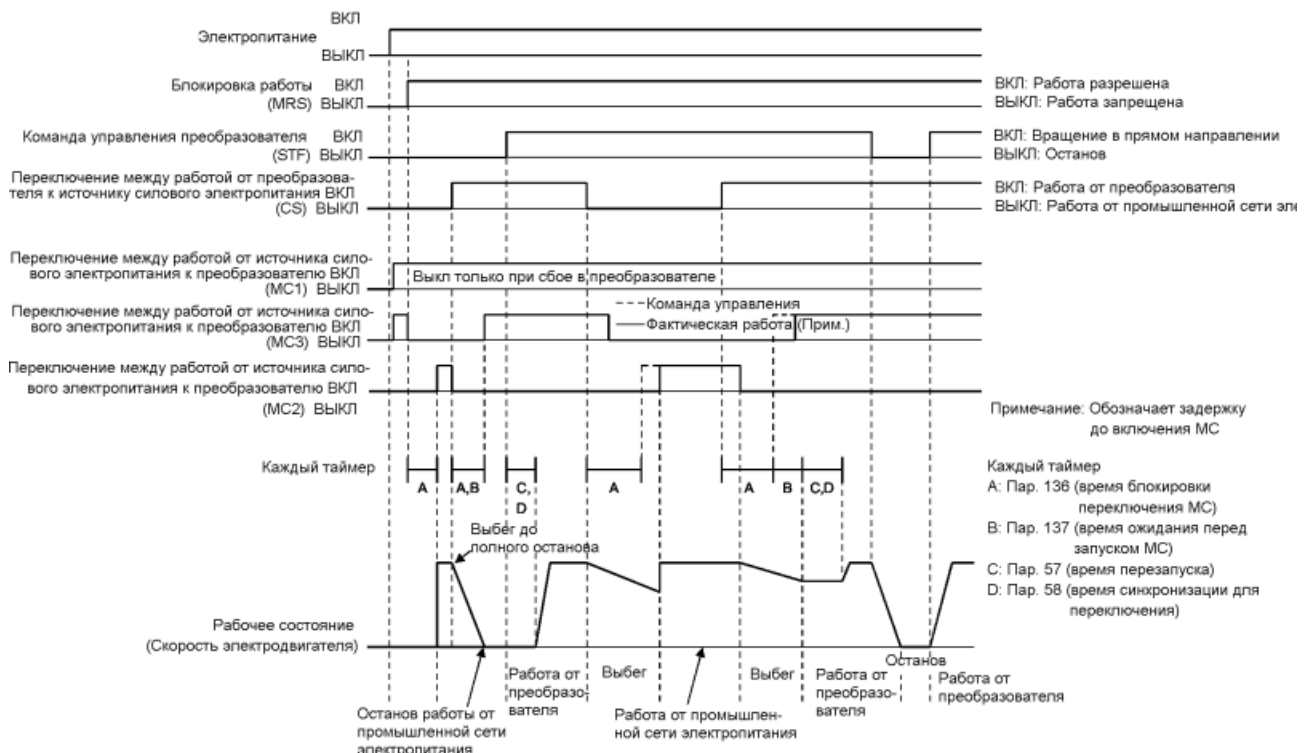
Номер параметра	Название	Значение	Описание
135	Выбор функции управления коммутацией силовых цепей.	0	Функция коммутации силовых цепей неактивна. (Значения Пар. 136, 137, 138 и 139 игнорируются.)
		1	Функция коммутации силовых цепей активна. Если MC1-MC3 назначены с помощью Пар. 190-195 (выбор функции выходной клеммы), то предоставляются выходы с открытым коллектором. Если не назначены, тогда предоставляются релейные выходы FR-A5AR (опция).
136	Время блокировки магнитного пускателя	0 – 100,0 сек	Установка времени блокировки MC2 и MC3.
137	Время задержки старта	0 – 100,0 сек	Устанавливает значение (примерно 0,3 – 0,5 сек) несколько большее, чем время, за которое сигнал ВКЛ переключает MC3 на работу от преобразователя.
138	Выбор коммутации силовых цепей при возникновении сбоя	0	Остановка работы преобразователя и двигателя. Преобразователь останавливается при возникновении сбоя (MC2 и MC3 выключаются).
		1	Остановка работы преобразователя и автоматическое переключение на работу от источника силового электропитания. При возникновении сбоя в преобразователе происходит автоматическое переключение на работу от источника силового электропитания (MC2 включен, MC3 выключен).
139	Частота автоматического переключения между преобразователем и промышленной сетью электропитания	0 – 60,0Гц	Преобразователь запускает двигатель и управляет его работой до достижения установленной частоты. Когда частота превышает установленное значение, происходит автоматическое переключение двигателя на работу от источника силового электропитания. Запуск и останов управляются командами преобразователя (STF или STR).
		9999	Нет автоматического переключения.

Примечание: 1. Пар. 139 действует, если значение Пар. 135 не равно «0».

2. Когда электродвигатель, запущенный преобразователем, достигает значения частоты автоматического переключения, работа от преобразователя переключается на работу от источника силового электропитания. Если затем сигнал задания частоты от преобразователя снижается ниже значения частоты автоматического переключения, обратного переключения на работу от преобразователя не происходит.

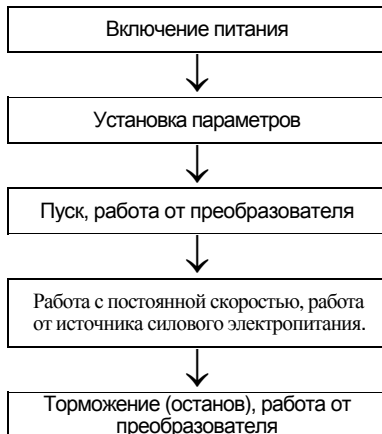
Отключите сигналы управления работой преобразователя (STF или STR) для переключения работы от источника силового питания на работу от преобразователя и остановите электродвигатель.

<Последовательность переключений>



(3) Процедура установки

1) Процедура установки для работы
 Схема действий



- Пар. 135 = «1». (выходные клеммы преобразователя с открытым коллектором)
- Пар. 136 = «2,0 сек»
- Пар. 137 = «1,0 сек». (Установите значение равное или большее, чем время, за которое фактически включается МС3, пока преобразователь и электродвигатель соединяются. Если это значение будет меньше, перезапуск может осуществляться неправильно.)
- Пар. 57 = «0,5 сек»
- Пар. 58 = «0,5 сек». (Всегда устанавливайте этот параметр, если работа от источника силового электропитания переключается на работу от преобразователя.)

2) Вкл/Выкл сигналов после установки параметров

	MRS	CS	STF	MC1	MC2	MC3	Замечания
Включение питания	ВЫКЛ (ВЫКЛ)	ВЫКЛ (ВЫКЛ)	ВЫКЛ (ВЫКЛ)	ВЫКЛ ВКЛ (ВЫКЛ ВКЛ)	ВЫКЛ (ВЫКЛ)	ВЫКЛ ВКЛ (ВЫКЛ ВКЛ)	Внешнее управление (управление от пульта)
Запуск (преобразователь)	ВЫКЛ ВКЛ	ВЫКЛ ВКЛ	ВЫКЛ ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	
Постоянная скорость (работа от промышленной сети электропитания)	ВКЛ	ВКЛ ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ ВКЛ	ВКЛ ВЫКЛ	После выключения МС3, включается МС2. (Двигатель свободно вращается в течение этого периода.) Период ожидания 2 сек.
Переключение на работу от преобразователя для торможения (преобразователь)	ВКЛ	ВЫКЛ ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ ВЫКЛ	ВЫКЛ ВКЛ	После выключения МС2, включается МС3. (Двигатель свободно вращается в течение этого периода.) Время ожидания 4 сек
Останов	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	

Примечание:

1. Эта функция активна только, когда клеммы R1 и S1 подсоединены к другому источнику электропитания (источнику питания, который не подключен к МС1).
2. Эта функция действует только в режиме внешнего управления или в комбинированном режиме при управлении от пульта (управление скоростью) + внешние сигналы (команда пуска), при значении Пар. 135 не равном «0». Если значение Пар. 135 не равно «0» в режиме управления, отличном от вышеуказанного, МС1 и МС3 включены.
3. МС3 включен, если сигналы MRS и CS включены, а STR выключен, но когда электродвигатель, работавший от промышленной сети электропитания, был остановлен, он перезапускается после истечения периода времени, установленного в Пар. 137.
4. Работа от преобразователя разрешена при подаче сигналов MRS, STF и CS. В остальных случаях, при поданном сигнале MRS, электродвигатель работает от промышленной сети электропитания.
5. При выключении сигнала CS, электродвигатель переключается на работу от промышленной сети электропитания. Обратите внимание, что при отключении сигнала STR (STF) электродвигатель тормозится и останавливается преобразователем.
6. Если МС2 и МС3 выключены, а затем МС2 или МС3 включается, электродвигатель перезапускается после истечения времени ожидания, установленного в Пар. 136.
7. Если значение Пар. 135 не равно «0», то значения Пар. 136 и 137 игнорируются в режиме управления от пульта.
Кроме того, входным клеммам преобразователя (STF, CS, MRS, OH) возвращаются их первоначальные функции.
8. При выборе коммутации между промышленной сетью электропитания и преобразователем, функция блокировки управления от пульта (Пар. 79 = 7) не активизируется, даже если была установлена.
9. Если функции входов/выходов изменялись с помощью параметров 180 - 186, и/или параметров 190 - 195, эти изменения могли повлиять и на другие функции.
Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

Пар. 140 - Пар. 143 => см. Пар. 29.

Пар. 144 => см. Пар. 37.

Пар. 148, 149 => см. Пар. 22.

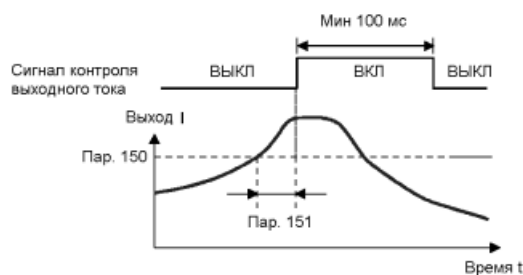
**Пар. 150 «Контроль превышения уровня
выходного тока»**

**Пар. 151 «Контрольное время превышения
уровня выходного тока»**

Связанные параметры
Пар.190 – 195
(выбор функции выхода)

- Если выходной ток превышает значение Пар.150 в течение периода работы преобразователя, большего чем значение времени в Пар. 151, на выходе преобразователя «открытый коллектор» выдается сигнал (Y12) контроля выходного тока.
(Используйте любой из Пар. 190-195, чтобы выбрать клемму для вывода сигнала Y12.)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
150	150%	0 – 200,0%
151	0	0 - 10 сек



<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, сигнал Y12 контроля выходного тока удерживается на выходе не менее 100 мс.
2. Эта функция действует также во время автономной автонастройки или автонастройки в работе.
3. Изменение функций клемм с помощью Пар. 190 - 195 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

Пар. 152 «Уровень определения нулевого тока»

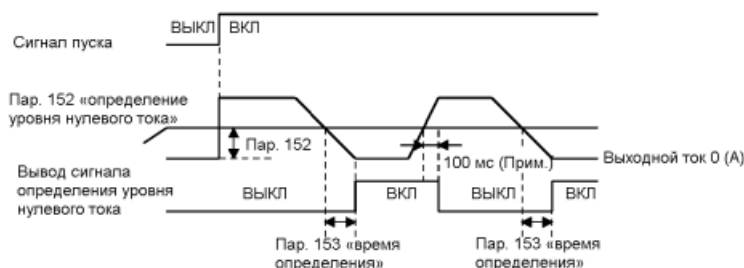
Пар. 153 «Время определения нулевого тока»

Связанные параметры
Пар.190 – 195
(выбор функции выхода)

Если ток преобразователя становится равным нулю, 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 чем значение времени в Пар. 153, на выходной клемме преобразователя «открытый коллектор» выдается сигнал (Y13) определения «нулевого» тока.
(Используйте любой из Пар. 190-195, чтобы выбрать клемму для вывода сигнала Y13.)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
152	5,0%	0 - 200,0%
153	0,5 сек	0 - 1 сек



<Установка>

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 или автонастройки в работе.
3. Изменение функций клемм с помощью Пар. 190 - 195 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.

Пар. 154 => см. Пар. 22.

Пар. 155 «Выбор условия подачи сигнала RT»

- Установите условие активизации клеммы RT для выбора вторых параметров управления путем коммутации (ВКЛ/ВЫКЛ) сигнала RT.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
155	0	0,10

Связанные параметры

- Пар. 14 «Выбор характеристики по типу нагрузки»
- Пар. 44 – 49 (выбор вторых параметров)
- Пар. 81 «Число полюсов двигателя»
- Пар.180 – 186 (выбор функции для входов)

<Установка>

Установите значение параметра руководствуясь следующей таблицей:

Уставка Пар. 155	Описание
0	Становится действующим сразу при коммутации вкл-выкл сигнала RT.
10	Становится действующим только, когда подан сигнал RT при постоянной скорости. (Не действует при разгоне/торможении)

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»
- Пар. 47 «Второе значение уровня тока для функции токоограничения»
- Пар. 48 «Второе значение частоты для функции токоограничения»
- Пар. 114 «Третье значение уровня тока для функции токоограничения»
- Пар. 115 «Третье значение частоты для функции токоограничения»
- Пар. 154 «Выбор снижения напряжения при токоограничении»
- Пар. 157 «Время задержки вывода сигнала OL»

Уровень тока для функции токоограничения и быстрого отклика может быть запрещен, а вывод сигнала OL задержан.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
156	0	0 - 31, 100

<Установка>

Установите значение параметра руководствуясь нижеследующей таблицей:

Уставка Пар. 156	Уровень тока для быстрого токоограничения 0 ...Активен ...Не активен	Предотвращение опрокидывания 0...Активен ...Не активен			Вывод сигнала OL 0...Работа продолжается ...Работа останавливается (Прим. 1)
		Разгон	Постоянная скорость	Торможение	
0	0	0	0	0	0
1		0	0	0	0
2	0		0	0	0
3			0	0	0
4	0	0		0	0
5		0		0	0
6	0			0	0
7				0	0
8	0	0	0		0
9		0	0		0
10	0		0		0
11			0		0
12	0	0			0
13		0			0
14	0				0
15					0
16	0	0	0	0	
17		0	0	0	
18	0		0	0	
19			0	0	
20	0	0		0	
21		0		0	
22	0			0	
23				0	
24	0	0	0		
25		0	0		
26	0		0		
27			0		
28	0	0			
29		0			
30	0				
31					
100	двигательный	0	0	0	0
	генераторный				0
101	двигательный		0	0	0
	генераторный				0

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 уровня тока для функции токоограничения. (При снижении выходного напряжения в процессе токоограничения, вероятность возникновения перенапряжения будет меньше, но крутящий момент при этом уменьшается. Установите значения "0" в Пар. 154, если крутящий момент может быть снижен.)

3. Даже при выборе уровня тока для быстрого токоограничения, может возникнуть сигнал тревоги из-за перегрузки, если момент инерции вала электродвигателя слишком большой.

 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.

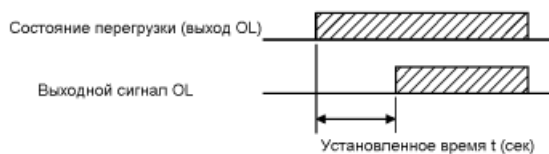
Пар. 157 «Время задержки вывода сигнала OL»

Связанные параметры

- Пар. 190 «Выбор функции выхода RUN»
- Пар. 191 «Выбор функции выхода SU»
- Пар. 192 «Выбор функции выхода IPF»
- Пар. 193 «Выбор функции выхода OL»
- Пар. 194 «Выбор функции выхода FU»
- Пар. 195 «Выбор функции выхода ABC»

Используйте этот параметр для установки либо немедленного вывода сигнала (OL) тревоги из-за перегрузки, либо спустя предустановленный период времени после возникновения перегрузки.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
157	0	0 - 25 сек, 9999	9999: Нет вывода сигнала



<Установка>

Установите значение параметра руководствуясь нижеследующей таблицей:

Уставка Пар. 157	Описание
0	Немедленный вывод.
0,1 - 25	Вывод после истечения установленного времени t (секундах).
9999	Сигнал аварии из-за перегрузки не выводится.

Пар. 158 => см. Пар. 54.

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.

Остальные, незарегистрированные в группах пользователя параметры, не могут быть прочитаны.

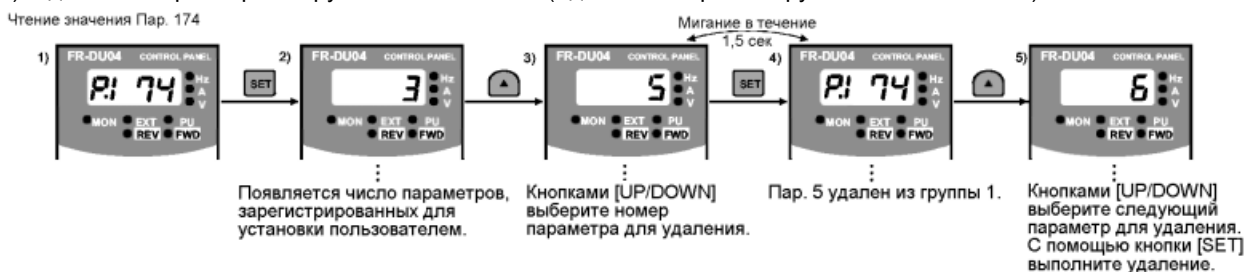
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
160	00	0, 1, 10, 11	
173	0	0 - 999	
174	0	0 - 999, 9999	9999: Удаление группы
175	0	0 - 999	
176	0	0 - 999, 9999	9999: Удаление группы

<Пример использования>

(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 пользователя становится активной или неактивной.

Уставка Пар. 160	Описание
0	Все параметры доступны для чтения и записи (заводская установка)
1	Только зарегистрированные параметры в группе пользователя 1 могут быть прочитаны и записаны.
10	Только зарегистрированные параметры в группе пользователя 2 могут быть прочитаны и записаны.
11	Только зарегистрированные параметры в группах пользователя 1 и 2 могут быть прочитаны и записаны.

Примечание: 1. Значения Пар. 77, 160 и Пар. 991 могут всегда быть прочитаны, независимо от установки для группы пользователя.
 2. Читаемое значение Пар. 173 или 174 показывает число параметров зарегистрированных в группе пользователя 1. 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.

Пар. 162 - Пар. 165 => см. Пар. 57.

Пар. 170 «Сброс счетчика кВт-часов»

Пар. 171 «Сброс счетчика времени наработки»

Связанные параметры
Пар. 52 «Выбор режима отображения данных на пульте DU/PU»

Параметры позволяют сбрасывать значения счетчиков потребленной энергии и времени наработки электродвигателя.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
170	0	0
171	0	0

<Установка>

Запишите значение «0» в эти параметры для сброса счетчиков потребленной энергии и времени наработки электродвигателя.

Пар. 173 - Пар. 176 => см. Пар. 160.

Пар. 180 «Выбор функции входа RL»

Пар. 181 «Выбор функции входа RM»

Пар. 182 «Выбор функции входа RH»

Пар. 183 «Выбор функции входа RT»

Пар. 184 «Выбор функции входа AU»

Пар. 185 «Выбор функции входа JOG»

Пар. 186 «Выбор функции входа CS»

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 - 99, 9999
181	RM	1	Команда работы на средней скорости (RM)	0 - 99, 9999
182	RH	2	Команда работы на высокой скорости (RH)	0 - 99, 9999
183	RT	3	Выбор вторых параметров (RT)	0 - 99, 9999
184	AU	4	Выбор токового ввода (AU)	0 - 99, 9999
185	JOG	5	Выбор JOG режима работы (JOG)	0 - 99, 9999
186	CS	6	Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания (CS)	0 - 99, 9999

<Установка>

Установите значение параметров руководствуясь нижеследующей таблицей:

Значение	Название клеммы	Функция			
		Пар. 59 = 0	Пар. 59 = 1, 2 *	Пар. 79 = 5 *	Пар. 270 = 1, 3*
0	RL	Команда работы на низкой скорости	Удаленное задание (разгон)	Программное управление - выбор группы	Выбор контактного останова 0
1	RM	Команда работы на средней скорости	Удаленное задание (торможение)	Программное управление - выбор группы	
2	RH	Команда работы на высокой скорости	Удаленное задание (сброс установок)	Программное управление - выбор группы	
3	RT	Выбор вторых параметров			Выбор контактного останова 1
4	AU	Выбор токового ввода			
5	JOG	Выбор JOG режима работы			
6	CS	Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания			
7	OH	Вход внешнего термореле			
8	REX	Выбор 15-скоростного режима (комбинация с RL, RM, RH)			
9	X9	Выбор третьих параметров			
10	X10	Подключение МТ-НС (разрешения работы преобразователя)			
11	X11	Подключение МТ-НС (контроль кратковременного пропадания электропитания)			
12	X12	Внешняя блокировка управления с пульта			
13	X13	Внешний сигнал включения тормоза постоянного тока			
14	X14	Вход включения ПИД регулирования			
15	BRI	Сигнал отключения тормоза			
16	X16	Переключение режима управления (от пульта – внешнее)			
17	X17	Выбор характеристики по типу нагрузки для вращения в прямом/обратном направлении			
18	X18	Переключение между векторным управлением и вольт-частотным			
19	X19	Крутящий момент нагрузки на высокой частоте			
9999		Нет функции			

* Если Пар. 59= «1 или 2», Пар. 79 = «5» и Пар. 270 = «1 или 3», функции сигналов RL, RM, RH и RT изменяются как показано выше.

- 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: JOG, многоскоростной режим (RH, RM, RL) и AU.
 3. Если подключение МТ-НС (сигнал разрешения работы преобразователя) не выбрано, то клемма MRS выполняет эту функцию.
 4. Если переключение между векторным управлением и вольт-частотным управлением и характеристика по типу нагрузки для вращения в прямом/обратном направлении не выбраны, то вторые параметры (RT) выполняют эти функции.
 5. Используйте общие клеммы для назначения выбора группы при программном управлении, установок многоскоростного режима (7 скоростей) и удаленного задания. Они не могут быть установлены по отдельности.
(Используются общие клеммы, поскольку эти функции предназначены для установки скорости и не требуют одновременной установки.)
 6. При выборе управления контактным остановом, Пар. 270 = «1 или 3», используется RT вместе с входом установки многоскоростного режима (на низкой скорости) и эти клеммы не могут быть изменены.
 7. Если сигнал X10 при подключении МТ-НС (разрешение работы преобразователя) не назначен, то сигнал MRS выполняет эту функцию.
 8. Если Пар. 79 = «7», а сигнал X12 внешней блокировки управления от пульта не назначен, его функцию выполняет вход MRS.
 9. Если сигнал X17 выбора характеристики по типу нагрузки для вращения в прямом/обратном направлении не назначен, то сигнал RT выполняет эту функцию. Если сигнал X18 переключения между векторным управлением и вольт-частотным управлением не назначен, то сигнал RT выполняет эту функцию.

Пар. 190 «Выбор функции выхода RUN»

Пар. 191 «Выбор функции выхода SU»

Пар. 192 «Выбор функции выхода IPF»

Пар. 193 «Выбор функции выхода OL»

Пар. 194 «Выбор функции выхода FU»

Пар. 195 «Выбор функции выхода ABC»

Связанные параметры
Пар. 76 «Выбор режима управления»

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 - 199, 9999
191	SU	1	Сигнал «частота отработана»	0 - 199, 9999
192	IPF	2	Кратковременный сбой подачи электропитания/ недостаточное напряжение	0 - 199, 9999
193	OL	3	Сигнализация перегрузки	0 - 199, 9999
194	FU	4	Выход «контроль частоты»	0 - 199, 9999
195	A, B, C	99	Выход аварийной сигнализации	0 - 199, 9999

<Установка>

Установите значение параметров, руководствуясь нижеследующей таблицей:

Значение		Название сигнала	Функция	Функционирование	Связанные параметры
Положительная логика	Отрицательная логика				
0	100	RUN	Сигнал «работа»	Этот сигнал выводится в процессе работы, если выходная частота преобразователя равна или выше стартовой частоты.	—
1	101	SU	Сигнал «частота отработана»	См. Пар. 41 <Величина гистерезиса активизации функции контроля достижения заданной частоты> (Прим. 2)	Пар. 41
2	102	IPF	Кратковременный сбой подачи электропитания/недостаточное напряжение	Выводится при кратковременном пропадании электропитания или недостаточном напряжении	—
3	103	OL	Сигнализация перегрузки	Выводится при срабатывании функции токоограничения.	Пар. 22, 23, 66, 148, 149,
4	104	FU	Контроль превышения заданной выходной частоты	См. Пар. 42, Пар. 43 <контроль превышения заданной выходной частоты>	Пар. 42, 43
5	105	FU2	Второе значение выходной частоты для функции контроля превышения	См. Пар. 50 (Второе значение выходной частоты для функции контроля превышения)	Пар. 50
6	106	FU3	Третье значение выходной частоты для функции контроля превышения	См. Пар. 116 <Третье значение выходной частоты для функции контроля превышения>	Пар. 116
7	107	RBP	Предаврийное состояние рекуперационного тормоза	Выводится, когда коэффициент использования рекуперационного тормоза достигает 85% от значения Пар. 70.	Пар. 70
8	108	THP	Предаврийное состояние электронной защиты от перегрузки по току	Выводится, когда суммарная величина тока для срабатывания электронной защиты от перегрузки по току достигает 85% от предустановленного значения.	Пар. 9
9	109	PRG	Режим программного управления	Выводится в программном режиме управления (Прим. 3)	Пар. 79, 200 - 231
10	110	PU	Управление с пульта PU	Выводится при выборе режима управления с пульта.	Пар. 17 = 0 - 3
11	111	RY	Преобразователь готов к работе	Выдается, если преобразователь может быть включен внешним стартовым сигналом или во время работы.	—
12	112	Y12	Контроль выходного тока	См. Пар. 150 и 151 (контроль выходного тока)	Пар. 150, 151
13	113	Y13	Контроль нулевого тока	См. Пар. 152 и 153 (контроль нулевого тока).	Пар. 152, 153
14	114	FDN	Нижний предел ПИД-регулирования	См. Пар. 128 - Пар. 134 (ПИД-регулирование).	Пар. 128 - 134
15	115	FUP	Верхний предел ПИД-регулирования		
16	116	RL	Выход ПИД-регулятора вращения в прямом и обратном направлениях		

Значение		Название сигнала	Функция	Функционирование	Связанные параметры
Положительная логика	Отрицательная логика				
17	—	MC1	Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания MC1	См. Пар. 135-139 (коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания).	Пар. 135 - 139
18	—	MC2	Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания MC2		
19	—	MC3	Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания MC3		
20	120	BOF	Запрос отключения тормоза	См. Пар. 278 – 285 (функции управления тормозом)	Пар. 278 - 285
26	126	FIN	Предавварийное состояние вентилятора	Выводится, когда температура радиатора достигает 85% от заданной температуры для защиты от перегрева.	—
27	127	ORA	Сигнал об окончании позиционирования	Когда действует позиционирование (только при установленной опции FR-A5AP)	—
28	128	ORM	Ошибка позиционирования		
29	129	Y29	Контроль превышения скорости	Для регулирования с обратной связью PLG, векторного регулирования (только при установленной опции FR-A5AP)	—
30	130	Y30	Вращение в прямом направлении		
31	131	Y31	Вращение в обратном направлении		
32	132	Y32	Вывод состояния рекуперации	Для векторного регулирования (только при установленной опции FR-A5AP)	—
33	133	RY2	Готовность к работе 2		
98	198	LF	Незначительный сбой	Ошибка связи для интерфейса RS485 (при обмене данными по каналу связи с ПК или пультом PU)	—
99	199	ABC	Вывод аварийной сигнализации	Вывод при срабатывании защитной функции преобразователя для останова выхода (серьезный сбой).	—
9999	—	—	Нет функции	—	—

0 - 99: Положительная логика
100 - 199: Отрицательная логика

Примечание: 1. Для регулирования с обратной связью PLG (только при установленной опции FR-A5AP), функции SU - сигнал достижения заданной частоты; FU, FU2, FU3 – контроль частоты, функционируют следующим образом: SU, FU: Фактическая скорость (частота), обеспечиваемая сигналом обратной связи с PLG, выводится при достижении или превышении значения частоты, указанного для функции контроля. FU2, FU3: Выводится выходная частота преобразователя при достижении или превышении значения частоты, указанного для функции контроля.

2. Если уставка частоты изменяется аналоговым сигналом или кнопками [UP/DOWN] на панели управления, обратите внимание, что вывод сигнала SU (достижения заданной частоты) может чередоваться между ВКЛ и ВЫКЛ из-за этой изменяющейся частоты (скорости) и синхронизации изменяющейся частоты, зависящей от времени разгона/торможения.

3. Этот сигнал выводится, если Пар. 79 = «5» <выбор режима управления> и выбран режим внешнего управления (преобразователь переходит в режим программного управления).

4. Одинаковую функцию можно задать нескольким клеммам.

5. При активизации функции, клемма проводит сигналы уставок от 0 до 99 и не проводит сигналы уставок от 100 до 199.

6. Пар. 190–195 не работают, если установлены значения, отличные от вышеприведенных.

7. Если Пар. 76 = «1 или 3» выходные сигналы SU, IPF, OL и FU соответствуют Пар. 76. При возникновении сбоя в преобразователе, сигнальные выходы переключаются на вывод кода аварии.

8. Назначение вывода для клеммы RUN и релейного аварийного выхода соответствует вышеуказанной установке независимо от Пар. 76.

Пар. 199 «Параметры инициализируемые пользователем»

Связанные параметры
Пар. 77 «Защита от несанкционированного изменения уставок параметров»

Среди всех параметров, инициализировать можно только значения параметров пользователя. Эти значения могут быть заданы для 16 параметров.

Выполняя сброс параметров пользователя с панели управления или модуля параметров, можно инициализировать параметры и установить первоначальные значения, заданные пользователем. Обратите внимание, что параметрам, которым не были заданы первоначальные значения, устанавливаются заводские установки в результате сброса параметров пользователя.

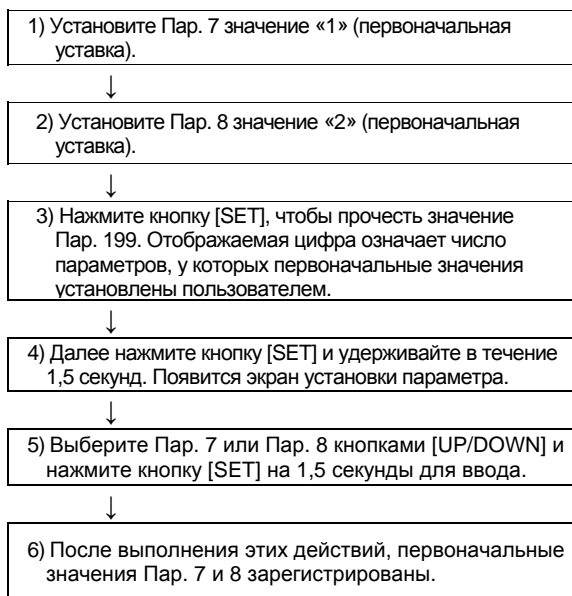
- Список первоначальных значений параметров, инициализируемых пользователем, можно прочитать в режиме HELP с пульта FR-PU04.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
199	0	0 - 999, 9999

Значение Пар. 199 показывает число зарегистрированных параметров.

<Пример установки>

- (1) Установка «1» в Пар. 7 и «2» в Пар. 8, как значений, инициализируемых пользователем. (Работа с пульта управления (FR-DU04))



Значения параметров, номера которых введены в Пар. 199 (в данном случае Пар. 7 = 1, Пар. 8 = 2), являются первоначальными значениями пользователя.

- (2) Удаление значений параметров, инициализируемых пользователем
После записи значения «9999» в Пар. 199 нажмите кнопку [SET] на 1,5 секунды, при этом все зарегистрированные первоначальные значения пользователя будут удалены целой группой.

Примечание: 1. При регистрации в группе пользователя первоначальных значений параметров 902 - 905, один параметр использует область двух параметров для регистрации.
2. Поскольку эта установка связана с первоначальными значениями, сбрасываемыми пользователем, параметры, значения которых не могут быть сброшены, не могут быть установлены.
3. Пульт управления FR-DU04 не может быть использован для доступа к первоначальным значениям параметров группы пользователя.
4. Значения параметров 201 - 231 не могут быть зарегистрированы в группе пользователя.

Пар. 200 «Выбор минут/секунд для программирования»

Пар. 201 – 210 «Программная уставка 1-10»

Пар. 211 – 220 «Программная уставка 11-20»

Пар. 221 – 230 «Программная уставка 21-30»

Пар. 231 «Установка даты/времени»

Связанные параметры

Пар. 76 «Выбор вывода кода сигнализации сбоя»

Пар. 79 «Выбор режима управления»

В режиме программного управления, автоматическую работу преобразователя контролирует внутренний таймер в соответствии с временем суток, рабочей частотой и направлением вращения.

- Эта функция становится действующей, если нижеследующему параметру установлено указанное значение:
 - Пар. 79 = «5» (программное управление)
- В качестве единиц времени для программного управления можно выбрать «минуты/секунды» или «часы/минуты».
- Время пуска, направление вращения и рабочая частота определяются как одна точка и каждые 10 точек группируются в три группы:
 - Группа 1: Пар. 201 – Пар. 210
 - Группа 2: Пар. 211 - Пар. 220.
 - Группа 3: Пар. 221 - Пар. 230.
- Используйте Пар. 231 для задания времени включения режима программного управления.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
200	0	0-3	0, 2 [минуты/секунды] 1, 3 [часы/минуты]
201 - 210	0,9999,0	0-2, 0 - 400, 9999, 0 – 99,59	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999: Частота 0 – 99,59: Время
211 - 220	0,9999,0	0-2 0 - 400, 9999 0 – 99,59	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999: Частота 0 – 99,59: Время
221 - 230	0,9999,0	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999: Частота 0 – 99,59: Время	0 - 2: Направление вращения 0 - 400, 9999: Частота 0 - 99,59: Время
231	0	0 – 99,59	

<Пример подключения>

- Отрицательная логика



<Установка>

(1) Установите единицы времени в Пар. 200 для режима программного управления. Выберите либо «минуты/секунды», либо «часы/минуты».

Значение	Описание
0	Минуты/секунды (индикация напряжения)
1	Часы/минуты (индикация напряжения)
2	Минуты/секунды (индикация времени)
3	Часы/минуты (индикация времени)

Примечание: 1. Когда в Пар. 200 установлено значение «2» или «3», вместо напряжения на индикатор выводится время.
2. Обратите внимание, что при изменении уставки Пар. 200 все единицы для уставок параметров 201 - 231 изменяются.

(2) Преобразователь имеет внутренний таймер (RAM). Если в Пар. 231 записать время суток, режим программного управления включится в это заданное время.

1) Диапазон значений

Единицы времени зависят от значения параметра 200.

Уставка Пар. 200	Диапазон значений Пар. 231	Уставка Пар. 200	Диапазон значений Пар. 231
0	Максимум 99 минут 59 секунд	2	Максимум 99 минут 59 секунд
1	Максимум 99 часов 59 минут	3	Максимум 99 часов 59 минут

Примечание: Таймер сбросится в «0», при одновременной подаче стартового сигнала и сигнала выбора группы. Устанавливайте значение Пар. 231 (время суток), когда оба сигнала поданы.

2) Сброс времени суток

Сброс времени суток в «0» осуществляется подачей сигнала сброса таймера (STR) или перезапуском преобразователя. Обратите внимание, что время суток, установленное в Пар. 231 также сбрасывается в «0».

(3) Программирование

Направление вращения, скорость и время старта программируются установкой значений параметров 201 – 231.

Точка задания	Направление вращения, Частота, Время пуска
Группа 1	№ 1 Пар. 201
	2 Пар. 202
	3 Пар. 203
	4 Пар. 204
10	Пар. 210
Группа 2	№ 11 Пар. 211
	20 Пар. 220
Группа 3	№ 21 Пар. 221
	30 Пар. 230

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Заводская установка	Замечания
201 - 230	Выбор единиц минут/секунд программного управления	0-2	0	Установка направления вращения 0: Стоп 1: Вращение в прямом направлении, 2: Вращение в обратном направлении
		0 – 400Гц	9999	Частота задания
		0 - 99:59	0	Установка времени суток

<Процедура установки>

(Пример: Точка задания № 1, прямое направление вращения, 30 Гц, 4 часа 30 минут)

- 1) Прочитайте значение Пар. 201.
- 2) Введите «1» (прямое вращение) в Пар. 201 и нажмите кнопку [SET] или кнопку [WRITE] при использовании устройства параметрирования FR - PU04.
- 3) Введите «30» (30Гц) и нажмите кнопку [SET] или кнопку [WRITE] при использовании модуля параметрирования FR -PU04. (Прим. 1)
- 4) Введите «4.30» и нажмите кнопку [SET] или кнопку [WRITE] при использовании FR -PU04. (Прим. 2)
- 5) Нажмите кнопку [UP] для перехода к следующему параметру (Пар. 202), а затем кнопку [SET] (или [READ] при использовании FR - PU04) для отображения текущего значения. В дальнейшем для перехода к следующему параметру нажимайте кнопку [UP].

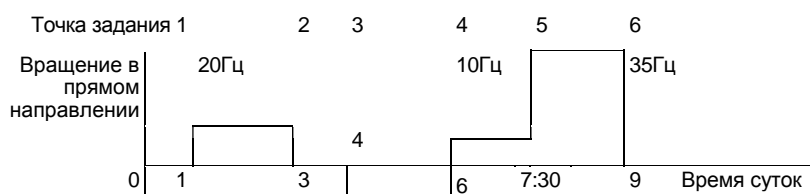
Примечание 1: Для осуществления остановки введите нули в значения частоты и направления вращения. Для отмены установки задайте «9999».

Примечание 2: Значение 4.80 будет воспринято как ошибочное (значение минут или секунд не может быть больше 59).

- Допустим, что работа преобразователя запрограммирована, как показано в нижеследующей таблице, схема работы преобразователя проиллюстрирована на графике ниже.

№	Работа	Уставка параметров
1	Прямое направление вращения, 20 Гц, 1 час 0 минут)	Пар. 201 = 1,20, 1:00
2	Останов, 3 часа 0 минут	Пар. 202 = 0, 0, 3:00
3	Обратное направление вращения, 30 Гц, 4 часа 0 минут	Пар. 203 = 2, 30, 4:00
4	Прямое направление вращения, 10 Гц, 6 часов 0 минут	Пар. 204 = 1, 10,6:00
5	Прямое направление вращения, 35 Гц, 7 часов 30 минут	Пар. 205=1,35, 7:30
6	Останов, 9 часов 0 минут	Пар. 206 = 0, 0, 9:00

<Схема работы>



(4) Входные сигналы

Название	Описание	Уровень сигнала	Замечания
Сигнал выбора группы: RH (группа 1)RM (группа 2)RL (группа 3)	Используется для выбора группы запрограммированных операций.	Изолированная оптронная пара	Сигналы могут подаваться от транзистора. Для Iк = 10 мА должно быть Uкэ < 0,5 В
Сигнал сброса таймера (STR)	Вход для сброса времени суток.		
Сигнал включения режима программного управления (STF)	Вход старта режима программного управления.		

(5) Выходные сигналы

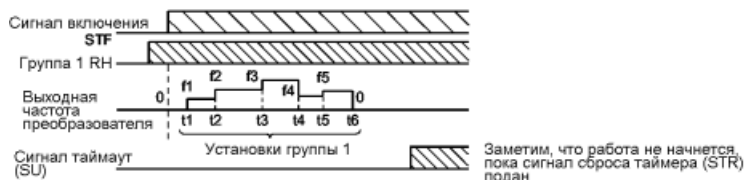
Название	Описание	Уровень сигнала	Замечания
Таймаут (SU)	Выдается по окончании выполнения выбранной группы операций и сбрасывается при сбросе таймера.	Выход "открытый коллектор" (изолированный)	Допустимая нагрузка 24 В пост. ток, 0,1 А Только если Пар. 76 = 3
Сигналы выбора группы (OL, IPF и FU)	Выдается в процессе выполнения операций соответствующей группы и сбрасывается при сбросе таймера.		

(6) Работа

1) Работа с одной группой

После завершения подготовки и установки, подайте сигнал выбора желаемой группы (один из RH: (группа 1), RM (группа 2), RL (группа 3), а затем сигнал включения (STF) При этом внутренний таймер (задания времени суток) преобразователя автоматически сбросится и начнется выполнение запрограммированных операций данной группы. По окончании выполнения операций группы будет выдан сигнал таймаута на соответствующую выходную клемму. (Подается сигнал SU на выход с открытым коллектором.)

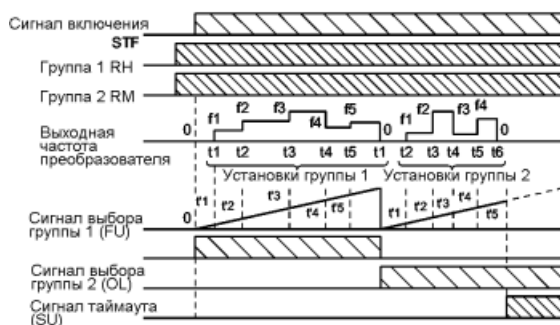
Примечание: Параметру 79 должно быть установлено значение «5» для использования программного управления. Режим программного управления невозможен, если любой из сигналов выбора группы подан при работе от пульта или в режиме управления по последовательному интерфейсу.



2). Работа с несколькими группами

Если выбрать одновременно две или три группы, операции будут выполняться в следующей последовательности: группа 1, группа 2, группа 3.

Например, если выбраны группы 1 и 2, будут выполнены операции первой группы, после их завершения таймер будет сброшен, начнут выполняться операции второй группы и после их завершения будет выдан сигнал таймаута (SU).



(7). Для повторения выполнения операций одной группы, сбросьте таймер сигналом таймаут, как показано ниже.



Примечание: 1. При выключении электропитания преобразователя, а затем включения (включая кратковременное пропадание) во время выполнения программного управления, внутренний таймер сбрасывается и преобразователь не перезапускается после подачи электропитания.
Для возобновления работы, необходимо снять и вновь подать сигнал включения программного управления (STF). (При этом, если требуется установить время суток, подайте сигнал включения перед установкой.)

2. Когда преобразователь подключен для программного управления, нижеследующие сигналы не действуют: AU, STOP, 2, 4, 1, JOG

3. В процессе программного управления, невозможна работа преобразователя в любом другом режиме. Если поданы сигнал включения программного управления (STF) и сигнал сброса таймера (STR), невозможно переключение между режимами управления от пульта и внешним управлением.

Пар. 232 - Пар. 239 => см. Пар. 4.

Пар. 240 => см. Пар. 72.

Пар. 244 «управление охлаждающим вентилятором»

Параметр позволяет управлять работой встроенного в преобразователь охлаждающего вентилятора.

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.)

Пар. 250 «Выбор останова»

Используется для выбора способа останова (торможение до полного останова или свободное вращение) при снятии стартового сигнала (STR/STF).

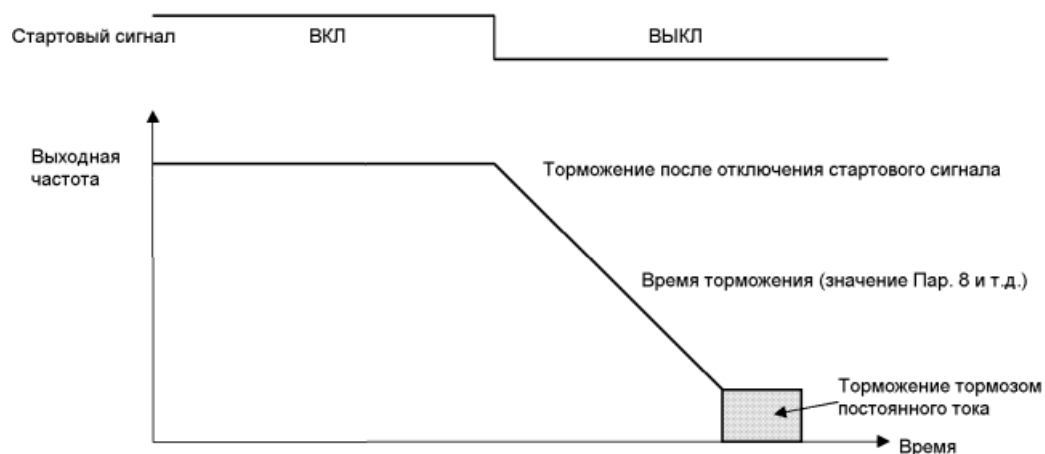
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
250	9999	0 - 100 сек, 9999

(1) Пар. 250 = «9999»

При снятии стартового сигнала, электродвигатель тормозится и останавливается.

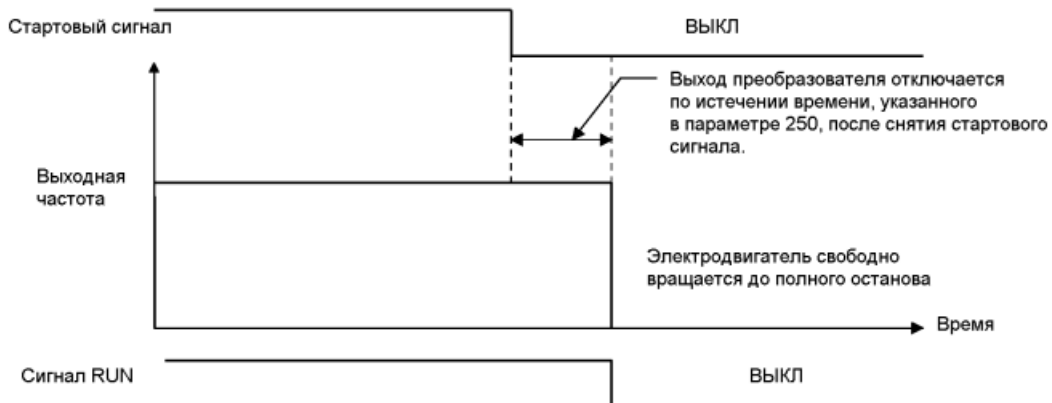
Связанные параметры

- Пар. 7 «Время разгона»
- Пар. 8 «Время торможения»
- Пар. 44 «Второе значение времени разгона/торможения»
- Пар. 45 «Второе значение времени торможения»
- Пар. 110 «Третье значение времени разгона/торможения»
- Пар. 111 «Третье значение времени торможения»



(2) Пар. 250 не равен «9999»

После снятия стартового сигнала, выход преобразователя отключается по истечении времени, указанного в параметре 250. После этого электродвигатель свободно вращается до полного останова.



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.

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.

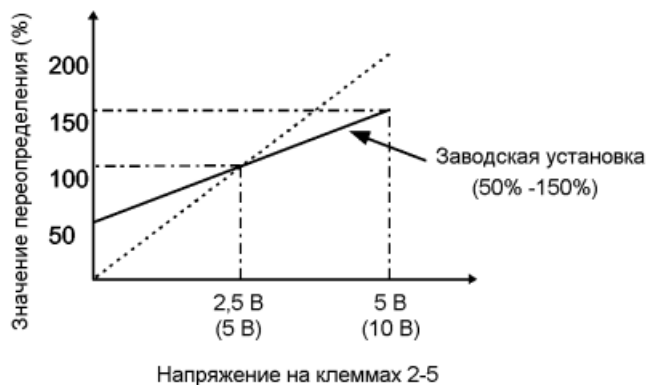
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Описание
251	0,1	1	0: Без защиты от пропадания фазы на выходе 1: С защитой от пропадания фазы на выходе

Пар. 252 «Переопределение наклона характеристики входа по напряжению»

Пар. 253 «Переопределение смещения характеристики входа по напряжению»

Диапазон переопределения 50%-150% при условии, что Пар. 73 «Выбор 0-5 В, 0-10 В», который используется для переопределения, был расширен до 0%-200% так, чтобы значение переопределения могло быть установлено по желанию.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
252	50%	0 - 200%
253	150%	0 - 200%



Пар. 261 «Выбор останова при сбое в подаче электропитания»

Пар. 262 «Декремент частоты при торможении»

Пар. 263 «Начальное значение частоты при торможении»

Пар. 264 «Первое значение времени для торможения из-за сбоя в подаче электропитания»

Пар. 265 «Второе значение времени для торможения из-за сбоя в подаче питания»

Пар. 266 «Частота переключения и интенсивности торможения из-за сбоя в подаче электропитания»

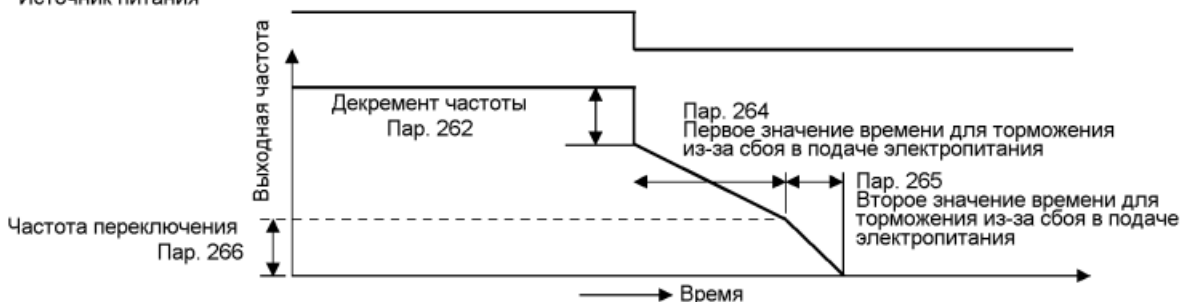
Связанные параметры
 Пар. 12 «Рабочее напряжение тормоза постоянного тока»
 Пар. 20 «Опорная частота разгона/торможения»

При понижении напряжения или кратковременном пропадании электропитания, преобразователь может быть остановлен торможением до полного останова.

Удалите перемычки между клеммами (R-R1)<L₁-L₁₁> и (S-S1)<L₂-L₂₁> и подсоедините клеммы R1-P<L₁₁-> и S1-N<L₂₁-> цепи управления к цепи электропитания от другого источника.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
261	0	0,1
262	3Гц	0 - 20Гц
263	60Гц<50Гц>	0-120Гц, 9999
264	5 сек	0 - 3600/0 - 360 сек
265	9999	0 - 3600/0 - 360 сек, 9999
266	60Гц<50Гц>	0 - 400Гц

Источник питания



<Установка>

Номер параметра	Значение	Описание
261	0	Выбег до полного останова. При недостаточном напряжении или сбое в подаче электропитания, выход преобразователя отключается.
	1	При недостаточном напряжении или сбое в подаче электропитания, преобразователь тормозится до полного останова.
262	0 - 20Гц	В большинстве случаев работа может осуществляться без изменения заводских установок. Частота может регулироваться в диапазоне от 0 до 20 Гц в зависимости от характеристик нагрузки (момента инерции, крутящего момента).
263	0-120Гц	Если выходная частота в момент пропадания электропитания или понижения напряжения равна или превышает значение частоты, установленное в параметре 263, преобразователь начинает тормозиться с частоты получаемой вычитанием значения параметра 262 из выходной частоты в этот момент. Если выходная частота в момент пропадания электропитания или понижения напряжения меньше значения частоты, установленного в параметре 263, преобразователь начинает тормозиться до полного останова с выходной частоты в этот момент.
	9999	Преобразователь тормозится до полного останова, начиная с частоты, получаемой вычитанием значения Пар. 262 из выходной частоты в момент сбоя подачи электропитания или падения напряжения.
264	Пар 21 = 0	Устанавливается время торможения до частоты, определяемой значением Пар. 266.
	Пар 21 = 1	Интенсивность торможения устанавливается в единицах времени, необходимого для торможения от частоты установленной в Пар. 20 до 0 Гц.
265	Пар 21 = 0	Устанавливается время торможения до частоты, которая ниже значения Пар. 266.
	Пар 21 = 1	Интенсивность торможения устанавливается в единицах времени, необходимого для торможения от частоты установленной в Пар. 20 до 0 Гц.
	9999	Интенсивность торможения как в Пар. 264.
266	0 - 400Гц	Устанавливает частоту, интенсивность торможения от которой определяется значением Пар. 265.

- Примечание:*
1. Эта функция не действует при выборе функции автоматического рестарта после восстановления электропитания.
 2. Если при аварийном торможении, при вычитании из текущей выходной частоты установленного в Пар. 263 значения частоты получается отрицательное число, оно рассматривается как 0.
 3. Функция останова из-за сбоя в подаче электропитания не работает во время стопа или возникновения ошибки.
 4. Если электропитание восстанавливается во время торможения, преобразователь все равно продолжает торможение до полного останова. Для перезапуска: выключите стартовый сигнал и снова включите.
 5. Эта функция не действует, если используется конвертер большой мощности (Пар. 30 = 2).

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Если установлена функция торможения из-за сбоя в подаче электропитания, некоторые нагрузки могут привести к отключению преобразователя и свободному вращению электродвигателя.

Если электродвигатель не обеспечивает достаточную энергию рекуперации, то будет свободно вращаться.

Пар. 270 «Выбор регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки/контактный останов»

- Связанные параметры
- Пар. 271 «Максимальный ток на высокой скорости»
 - Пар. 272 «Минимальный ток на средней скорости»
 - Пар. 273 «Диапазон усреднения тока»
 - Пар. 274 «Постоянная времени усреднения тока»
 - Пар. 275 «Коэффициент тока намагничивания на низкой скорости при контактном останове»
 - Пар. 276 «Несущая частота ШИМ при контактном останове»

Для обеспечения точного позиционирования вблизи верхнего предела, например, лифтов, управление контактным остановом удерживает механический тормоз в состоянии торможения, пока электродвигатель развивает удерживающий крутящий момент для поддержания контакта между нагрузкой и механическим стопором и т.д. Данная функция позволяет подавить вибрации, возникающие при контактном останове нагрузки в вертикальных подъемных механизмах и гарантирует стабильное точное позиционирование.

Функция регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки автоматически устанавливает максимальную рабочую частоту в зависимости от нагрузки. Вес нагрузки определяется после старта по среднему току в заданный период времени; для легкой нагрузки предустановленное значение частоты может быть увеличено. При легкой нагрузке скорость может быть автоматически увеличена, например, на автостоянках на крышах, чтобы сократить время въезда-выезда.

- Используя Пар. 270 можно выбрать режим контактного останова и/или режим регулирования частоты на высокой скорости (регулирование при котором происходит автоматическое переключение между работой на высокой и средней скорости в зависимости от крутящего момента нагрузки).
 - Если выбран режим контактного останова, выберите векторное управление. Подробную информацию о функции см. в описаниях Пар. 275 и Пар. 276.
 - Подробную информацию о функции регулирования частоты на высокой скорости по крутящему моменту см. в описаниях Пар. 271 и Пар. 274.

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Описание
270	0	0	Без регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки и управления контактным остановом.
		1	Управление контактным остановом
		2	Регулирование частоты на высокой скорости по моменту нагрузки
		3	Регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки и управление контактным остановом

Пар. 271 «Максимальный ток на высокой скорости»

Пар. 272 «Минимальный ток на средней скорости»

Пар. 273 «Диапазон усреднения тока»

Пар. 274 «Постоянная времени усреднения тока»

- Используется для установки тока, диапазона усреднения и т.д., требуется при установке Пар. 270 значения «2» или «3» для выбора регулирования частоты на высокой скорости по крутящему моменту нагрузки.

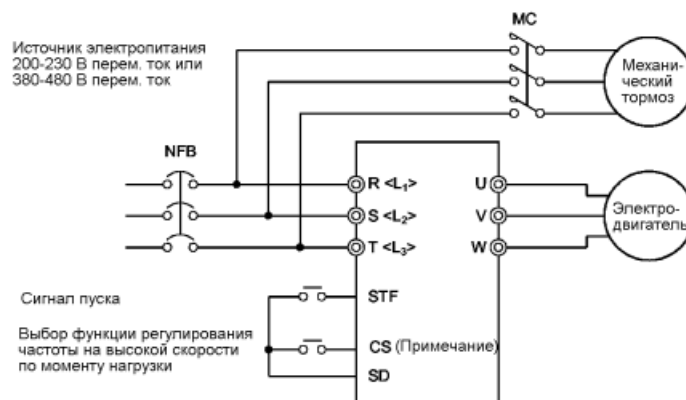
Связанные параметры

- Пар. 4 «Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)»
- Пар. 5 «Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)»
- Пар. 6 «Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)»
- Пар. 59 «Выбор функции кнопочного управления»
- Пар.180 – 186 (выбор функции входа)
- Пар. 270 «Выбор регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки/контактный останов»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
271	50%	0 - 200%
272	100%	0 - 200%
273	9999	0 – 400Гц, 9999
274	16	1 - 4000

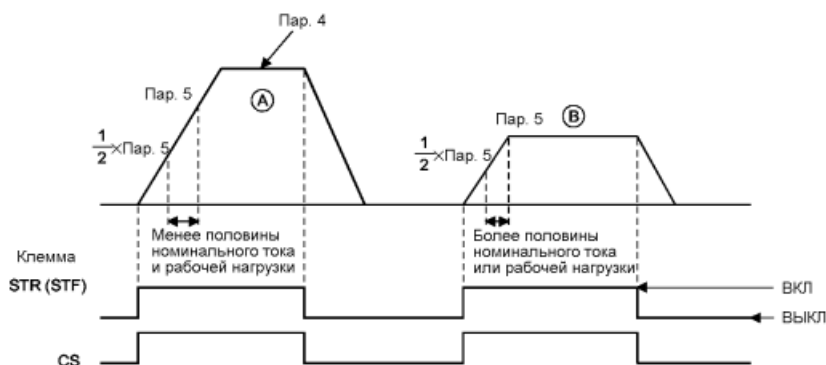
<Пример подключения>

- Отрицательная логика
- Пар. 186 = 19



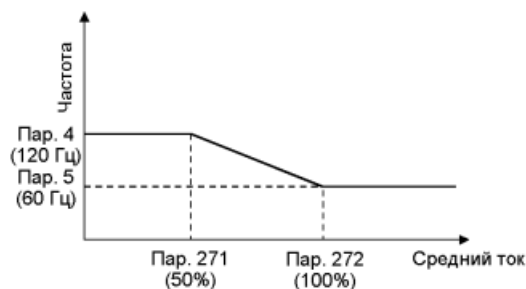
Примечание: Использование клемм входных сигналов определяется значениями параметров 180 - 186.

<Пример работы>



- При работе в режиме, заданном подачей сигнала X19 (выбор функции регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки), преобразователь автоматически изменяет максимальную частоту между значением Пар. 4 «Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)» и значением Пар. 5 «Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)», как показано ниже в соответствии со средним током, протекающим в процессе разгона от частоты, равной половине уставки Пар. 5, до частоты, определяемой значением Пар. 5.

- Пример: 1. Если средний ток не более половины номинального тока преобразователя, максимальная частота определяется значением Пар. 4, как показано в примере А.
 2. Если средний ток не менее половины номинального тока преобразователя, максимальная частота определяется значением Пар. 5, как показано в примере В.



<В данном примере частота изменяется в зависимости от тока: 30 Гц соответствует 100%, а 60 Гц - 50% тока.>

<Установка>

- 1) Установите Пар. 270 значение “2” или “3”.
- 2) Назначьте сигнал X19 (выбор функции регулирования частоты на высокой скорости по крутящему моменту) для входной клеммы, используя Пар. 180 - 186.
- 3) Установите значение параметров, руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Название	Значение	Описание
4	Уставка скоростного режима (высокая скорость)	0 - 400Гц	Установка частоты для высокой скорости.
5	Уставка скоростного режима (средняя скорость)	0 - 400Гц	Установка частоты для средней скорости.
271	Максимальный ток на высокой скорости	0 - 200%	Задание верхнего и нижнего пределов тока для режимов высокой и средней скорости.
272	Минимальный ток на средней скорости	0 - 200%	
273	Диапазон усреднения тока	0 - 400Гц	Среднее значение тока достижимое при разгоне от (Пар. 273x1/2) Гц до (Пар. 273) Гц.
		9999	Среднее значение тока достижимое при разгоне от (Пар. 5x1/2) Гц до (Пар. 5) Гц.
274	Постоянная времени усреднения тока	1 - 4000	Установка постоянной времени фильтра предварительной задержки по отношению к выходному току. (Постоянная времени [мс] 0,75xПар. 274 и заводская установка 12 мс.) Увеличение значения уставки приводит к более высокой стабильности, но снижает чувствительность.

Примечание: 1. Эта функция активна только в режиме управления внешними сигналами. Эта функция неактивна, если Пар. 59 установлено значение «1» или «2» (функция удаленного задания).
 2. Если зона усреднения тока включает область низкого уровня выходного сигнала, выходной ток может увеличиться в области постоянного вывода. При низком уровне тока рабочая частота увеличивается, увеличивая время разгона.
 3. Функция действует, если верхний предел частоты на высокой скорости равен 100 Гц или меньше.
 4. Функции быстрого токоограничения и перезапуска из-за сбоя в подаче электропитания не действуют.
 5. Может быть активизирована при каждом перезапуске.
 6. Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



При низкой нагрузке преобразователь может неожиданно ускоряться до 120 Гц, создавая опасные условия эксплуатации. Предусмотрите соответствующие блокировки на стороне оборудования перед началом работы.

- Справочная таблица установки частоты для регулирования частоты на высокой скорости по крутящему моменту
В нижеследующей таблице приведены установки частот при одновременной подаче сигнала (X19) регулирования частоты на высокой скорости по крутящему моменту и сигналов многоскоростного режима (RH, RM, RL):

Входные сигналы				Устанавливаемая частота	
X19	RH	RM	RL		
○				Подчиняется регулированию частоты на высокой скорости по моменту нагрузки.	
	○			Скорость 1 (высокая скорость)	Пар 4
		○		Скорость 2 (средняя скорость)	Пар 5
			○	Скорость 3 (низкая скорость)	Пар 6
○	○			Скорость 1 (высокая скорость)	Пар 4
○		○		Скорость 2 (средняя скорость)	Пар 5
○			○	Скорость 3 (низкая скорость)	Пар 6
	○	○		Скорость 6	Пар 26
	○		○	Скорость 5	Пар 25
		○	○	Скорость 4	Пар 24
○	○	○		Скорость 6	Пар 26
○		○	○	Скорость 4	Пар 24
	○	○	○	Скорость 7	Пар 27
○	○		○	Скорость 5	Пар 25
○	○	○	○	Скорость 7	Пар 27
				Задание через клеммы 2, 1, 4, JOG	

○: означает, что сигнал подан.

Примечание: 1. Предполагается, что выбран режим внешнего управления (но не функция удаленного (кнопочного) задания).
2. Многоскоростной режим имеет приоритет над заданием скорости по входам 2-5, 4-5, 1-5.
3. Если выбран 12-битный цифровой ввод скорости (опция FR-A5AX), вышеприведенный список не действует. (12-битный цифровой ввод скорости имеет наивысший приоритет.)
4. Режим JOG управления имеет приоритет над установками из вышеприведенной таблицы.

- Список функций (Нижеследующие характеристики соответствуют режиму внешнего управления.)

Уставка Пар. 270	Регулирование частоты на высокой скорости по моменту нагрузки	Управление контактным остановом	Многоскоростной режим (7 скоростей)
0	х	х	○
1	х	○	○
2	○	х	○
3	○	○	○

○: означает, что функция действует.

- Ограничения для случая, когда значение Пар. 270 равно «1» - «3». При нижеследующих условиях, функции, соответствующие значениям Пар. 270 от «1» до «3», не действуют:
 - Режим управления с пульта
 - Программное управление
 - Режим управления с пульта + внешнее комбинированное
 - ПИД-регулирование
 - Функция кнопочного управления
 - Управление позиционированием (опция FR-A5AR)
 - JOG управление (общее с пульта) и внешние сигналы

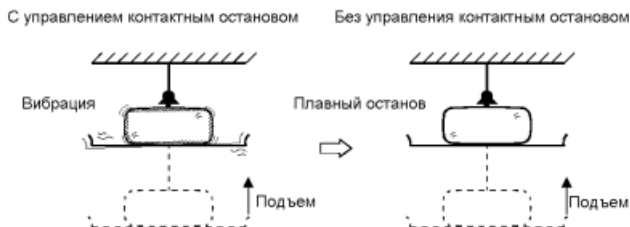
Пар. 275 «Коэффициент тока намагничивания на низкой скорости при контактном останове»

Пар. 276 «Несущая частота ШИМ при контактном останове»

- Установите значения «1 или 3» (управление контактным остановом) Пар. 270. Также должно быть выбрано векторное управление.

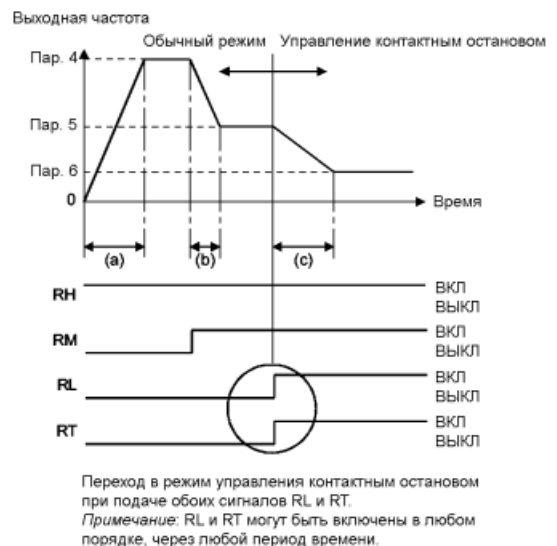
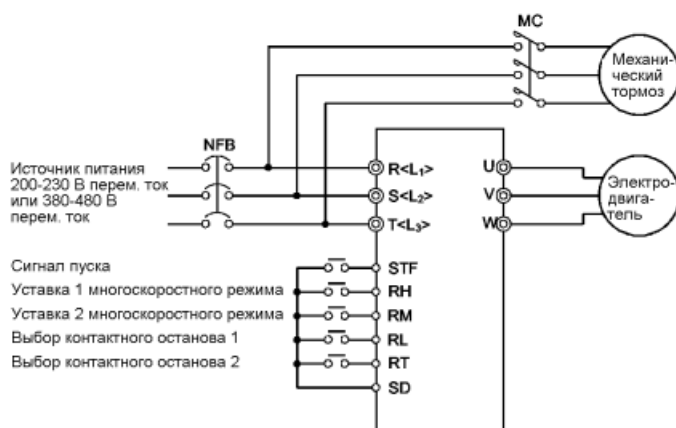
Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
270	0	0, 1, 2, 3,
275	9999	0 - 1000%, 9999
276	9999	0, 1, 2, 9999

- Связанные параметры
- Пар. 4 «Уставка многоскоростного режима (высокая скорость)»
 - Пар. 5 «Уставка многоскоростного режима (средняя скорость)»
 - Пар. 6 «Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)»
 - Пар. 48 «Второе значение уровня тока для функции токоограничения»
 - Пар. 72 «Несущая частота ШИМ»
 - Пар. 180 – 186 (выбор функции входов)
 - Пар. 270 «Выбор регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки/контактный останов»



<Примеры подключения и работы>

- Отрицательная логика



Примечание: Использование клемм входных сигналов определяется значениями параметров 180 - 186.

При подаче обоих сигналов RT и RL, преобразователь переходит в режим контактного останова, в котором работа осуществляется на частоте, установленной в Пар. 6 «Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)», независимо от предшествующего значения скорости.

Примечание: 1. При увеличении значения Пар. 275, увеличивается крутящий момент (контактный останов) на низкой скорости, но это увеличивает вероятность срабатывания защиты от перегрузки по току (Е.ОСТ) и вибраций оборудования в режиме контактного останова.

2. Функция контактного останова отличается от функции сервоблокировки и, при использовании для останова или удержания нагрузки в течение длительного периода, может привести к перегреву электродвигателя. После останова, немедленно сбросьте эту функцию и используйте механический тормоз для удержания нагрузки.

3. При нижеследующих условиях работы функция контактного останова становится не действующей.

- Режим управления с пульта
- Программное управление
- Режим управления с пульта + внешнее управление
- ПИД-регулирование
- Функция удаленного задания
- Управление позиционированием
- Режим JOG

<Установка>

- 1) Выберите векторное управление и установите значение «1» или «3» в Пар. 270.
- 2) Установите значение параметров руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Название	Значение	Описание
6	Уставка многоскоростного режима (низкая скорость)	0 – 400Гц	Установка выходной частоты для управления контактным остановом. Частота должна быть как можно ниже (около 2 Гц). Рабочая выходная частота ограничена уровнем 30 Гц, даже при установке большего значения. Если управление контактным остановом должно быть выполнено в процессе регулирования с обратной связью от датчика PLG, режим регулирования с обратной связью от датчика PLG прерывается на время перехода преобразователя в режим управления контактным остановом.
48	Второе значение уровня тока для функции токоограничения	0 - 200%	Установка функции токоограничения для управления контактным остановом.
275	Коэффициент тока намагничивания на низкой скорости при контактном останове	0 - 1000%	Как правило устанавливается значение в диапазоне от 130% до 180%. Установка форсированного крутящего момента для управления контактным остановом.
		9999	Нет компенсации
276	Несущая частота ШИМ при контактном останове	0, 1, 2	Установка несущей частоты ШИМ для управления контактным остановом. (Действует при частоте от 3 Гц и ниже)
		9999	Соответствует значению Пар. 72 «Выбор несущей частоты ШИМ».

- Переключение функций при выборе управления контактным остановом.

Режим управления (Внешний) Клеммы RL, RT	Обычный режим работы		Управление контактным остановом		Замечания
	RL	RT	RL	RT	
Главная функция	Оба Выкл		Вкл	Вкл	
Выходная частота для контактного останова.	Уставка многоскоростного режима 0–5 В, 0–10 В, 4–20 мА		Пар. 6 «Частота на низкой скорости»		
Уровень тока для функции токоограничения	Пар. 22 <Уровень тока для функции токоограничения>		Пар. 48 <Второе значение уровня тока для функции токоограничения>		При включенных сигналах RL и RT, Пар. 49 (Второе значение частоты для функции токоограничения) не действует.
Коэффициент тока намагничивания на низкой скорости			Компенсация величины тока на множительный коэффициент (0 – 1000%) установленный в Пар. 275 перед подачей сигналов RL и RT.		
Несущая частота	Пар. 72 <Выбор частоты ШИМ> (0, 1, 2)		Пар. 276 (Несущая частота ШИМ при контактном останове) (0, 1, 2, 9999)		
Функция быстрого токоограничения	Да		Нет		

Установка частот для регулирования контактного останова (Пар. 270 = «1 или 3») в режиме внешнего управления.

В нижеследующей таблице приведены установки частот, когда совместно выбраны входные клеммы (RH, RM, RL, RT, JOG).

Входные сигналы					Устанавливаемая частота	Управление контактным	Замечания
RH	RM	RL	RT	JOG			
<input type="radio"/>					Скорость 1 (высокая скорость) Пар 4		
	<input type="radio"/>				Скорость 2 (средняя скорость) Пар 5		
		<input type="radio"/>			Скорость 3 (низкая скорость) Пар 6		
			<input type="radio"/>		Соответствует заданию по входам 0-5 В, 0-10 В, 4-20 мА		
				<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				Скорость 6 Пар 26		Средняя скорость, если Пар. 26 = 9999
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			Скорость 5 Пар 25		Низкая скорость, если Пар 25 = 9999
<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		Скорость 1 (высокая скорость) Пар 4		
<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			Скорость 4 Пар 24		Низкая скорость, если Пар 24 = 9999
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		Скорость 2 (средняя скорость) Пар 5		
	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Скорость 3 (низкая скорость, частота контактного останова) Пар 6	<input type="checkbox"/>	
		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Скорость 3 (низкая скорость, частота контактного останова) Пар 6	<input type="checkbox"/>	
<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Скорость 3 (низкая скорость, частота контактного останова) Пар 6	<input type="checkbox"/>	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		Скорость 6 Пар 26		Средняя скорость, если Пар 26 = 9999
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			Скорость 7 Пар 27		Низкая скорость, если Пар 27 = 9999
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	JOG частота Пар 6		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Скорость 3 (низкая скорость, частота контактного останова) Пар 6	<input type="checkbox"/>	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	JOG частота Пар 15		
					Соответствует заданию по входам 0-5 В, 0-10 В, 4-20 мА		

* означает, что функция выбрана.

- Примечание:**
- «О» означает, что сигнал подан.
 - Означает, что функция удаленного задания не выбрана. (Функция удаленного задания блокирует управление контактным останомом.)
 - Если выбран 12-битный цифровой ввод скорости (опция FR-A5AX), вышеприведенный список не действует. При включенных сигналах RL и RT, частота соответствует значению Пар. 6, и выполняется управление контактным останомом.
 - Частота JOG имеет наивысший приоритет.
 - Изменение функций входов с помощью Пар. 180 - 186 может повлиять и на остальные функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

Пар. 278 «Частота выключения тормоза»

Пар. 279 «Ток выключения тормоза»

Пар. 280 «Время контроля тока выключения тормоза»

Пар. 281 «Время отключения тормоза при пуске»

Пар. 282 «Частота включения тормоза»

Пар. 283 «Время включения тормоза при останове»

Пар. 284 «Выбор функции контроля торможения»

Пар. 285 «Контроль превышения скорости»

Эта функция используется для согласования работы преобразователя с механическим тормозом (подача сигнала завершения отключения механического тормоза, синхронизация) для вертикальных подъемных механизмов и других приложений.

Эта функция предотвращает падение нагрузки под действием силы тяжести при старте в случае сбоя синхронизации работы механического тормоза или при срабатывании защиты от перегрузки по току при останове, обеспечивая тем самым безопасную эксплуатацию.

- Сигнал завершения отключения механического тормоза может либо подаваться, либо не подаваться в преобразователь.
- Эта функция действует только если Пар. 60 установлено значение «7» или «8» для выбора режима функционирования тормоза.

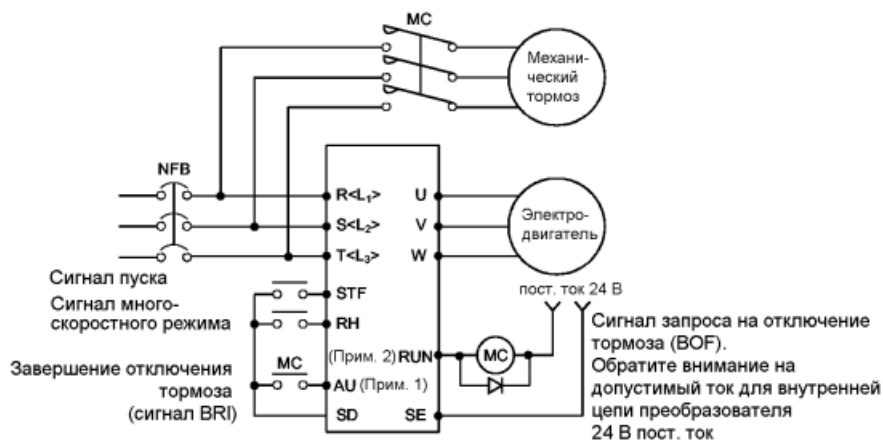
Связанные параметры

- Пар. 60 «Выбор режима адаптивного управления»
- Пар. 80 «Мощность электродвигателя»
- Пар. 81 «Число полюсов электродвигателя»
- Пар.180 – 186 (выбор функции входа)
- Пар.190 – 195 (выбор функции выхода)

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений
278	3Гц	0 - 30Гц
279	130%	0 - 200%
280	0,3 сек	0 - 2 сек
281	0,3 сек	0 - 5 сек
282	6Гц	0 - 30Гц
283	0,3 сек	0 - 5 сек
284	0	0,1
285	9999	0 - 30Гц, 9999

<Пример подключения>

- Отрицательная логика
- Пар. 184= 15
- Пар. 190 = 20

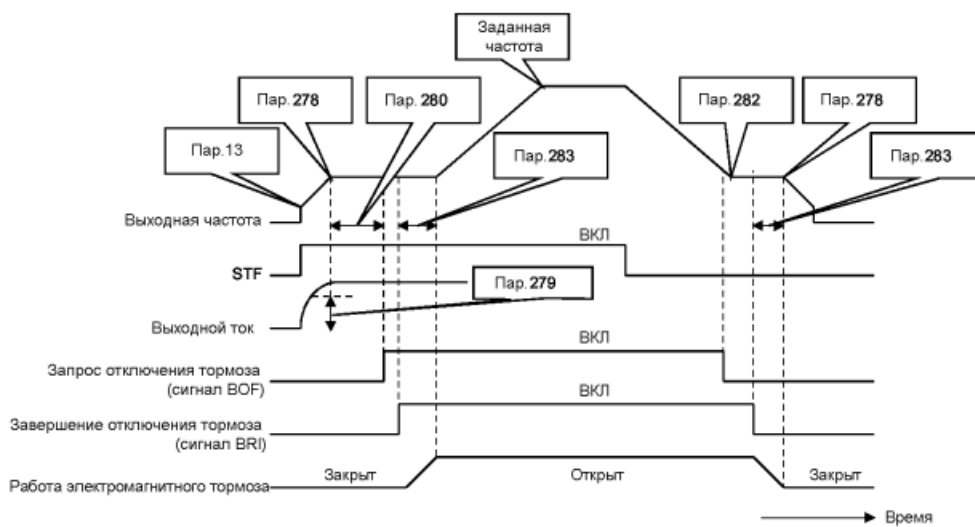


Примечание: 1. Использование клемм входных сигналов определяется значениями параметров 180-186.
2. Используемые клеммы выходных сигналов определяются значениями параметров 190 - 195.

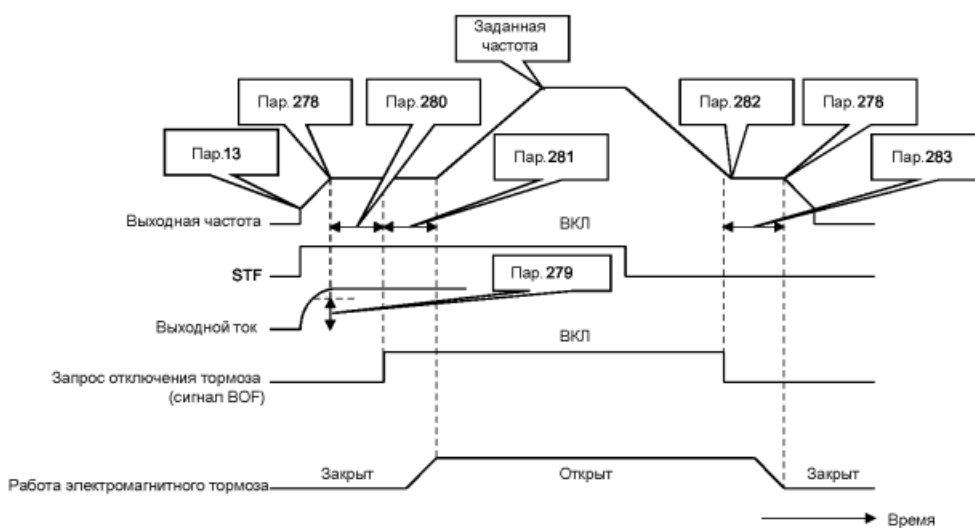
<Пример работы>

- При старте: После подачи стартового сигнала, преобразователь начинает работать. Если выходная частота достигает значения, установленного в Пар. 278 и при этом выходной ток меньше значения, установленного в Пар. 279, преобразователь выдает сигнал запроса на отключение тормоза (BOF), по истечении времени, установленного в Пар. 280. По истечении времени, установленного в Пар. 281, после подачи сигнала завершения отключения тормоза (BRI), преобразователь увеличивает выходную частоту до заданного значения.
 - При останове: После того, как скорость уменьшится до значения определяемого Пар. 282, сигнал (BOF) запроса на отключение тормоза отключается. Выход преобразователя отключается по истечении времени, установленного в Пар. 283, после включения сигнала (BRI) подтверждения работы тормоза.
- * Если Пар. 60 = «8» (сигнал завершения отключения механического тормоза не подан), по истечении этого времени выводится сигнал запроса на отключение тормоза.

1) Пар. 60 = «7» (ввод сигнала завершения отключения тормоза)



2) Пар. 60 = «8» (сигнала завершения отключения тормоза не подается)



<Установка>

(1) Установка параметров

- 1) Выберите векторное управление. (Пар. 80, Пар. 81 не равны 9999)
- 2) Установите Пар. 60 значение "7" или "8" (режим управления тормозом).

Для обеспечения более надежного управления рекомендуется установить Пар. 60 значение «7» (подача сигнала завершения отключения тормоза). Обратите внимание, что автоматический перезапуск после кратковременного сбоя в подаче электропитания не действует при выборе режима управления тормозом.

- 3) Установите значение параметров, руководствуясь нижеследующей таблицей:

Номер параметра	Название	Значение	Описание
278	Частота отключения тормоза	0 - 30Гц	Устанавливается номинальная частота скольжения электродвигателя плюс примерно 1,0 Гц. Этот параметр может быть установлен, только если значение Пар. 278 меньше значения Пар. 282.
279	Ток отключения тормоза	0 - 200%	Как правило, значение этого параметра устанавливается в диапазоне 50-90%. Если установлено слишком низкое значение, существует вероятность падения нагрузки под действием силы тяжести при пуске. Номинальный ток преобразователя соответствует 100%.
280	Контрольное время для тока отключения тормоза	0 - 2 сек	Как правило, значение этого параметра устанавливается в диапазоне 0,1-0,3 секунд.
281	Время отключения тормоза при пуске	0 - 5 сек	Пар. 60 = 7: Устанавливается время задержки механического ослабления фиксации тормоза. Пар. 60 = 8: Устанавливается время задержки до момента механического ослабления фиксации тормоза плюс примерно 0,1-0,2 секунды.
282	Частота включения тормоза	0 - 30Гц	На этой частоте снимается сигнал (BOF) запроса отключения тормоза. Как правило, значение этого параметра равно значению Пар. 278+3-4 Гц. Этот параметр может быть установлен, только если значение Пар. 282 больше значения Пар. 278.
283	Время включения тормоза при останове	0 - 5 сек	Пар. 60 = 7: Устанавливается время задержки механической фиксации тормозом плюс 0,1 секунды. Пар. 60 = 8: Устанавливается время задержки до момента механической фиксации тормозом плюс примерно 0,2-0,3 секунды.
284	Выбор функции контроля торможения	0	Нет контроля торможения.
		1	Если замедление проходит ненормально в процессе торможения, преобразователь выдает сигнал тревоги (E.MB2) для отключения выхода и снимает сигнал (BOF) запроса на отключение тормоза.
285	Частота контроля превышения скорости	0 - 30Гц	Если разность (заданная частота)-(выходная частота) > значения Пар. 285 в режиме управления обратной связью от датчика PLG, преобразователь выдает сигнал тревоги (E.MB1) для отключения выхода и снимает сигнал (BOF) запроса на отключение тормоза.
		9999	Нет контроля превышения скорости.

Примечание: При использовании этой функции устанавливайте время ускорения 1 секунда или больше.

(2) Пояснения по использованию входов/выходов

Входы и выходы должны быть распределены с помощью установки значений Пар. 180-186 и Пар. 190-195.

Сигнал	Используемые клеммы	Режим управления тормозом	
		Пар. 60 = 7 (с сигналом завершения отключения тормоза)	Пар. 60 = 8 (без сигнала завершения отключения тормоза)
BOF	Определяется Пар. 180 - Пар. 186	Запрос отключения тормоза	Запрос отключения тормоза
BRI	Определяется Пар. 190 - Пар. 195	Сигнал завершения отключения тормоза	—

Примечание: 1. Сигнал (BRI) завершения отключения тормоза действует только, если Пар. 60 = 7.
2. Если функции входов / выходов изменялись с помощью параметров 180 - 186, и/или параметров 190 - 195, эти изменения могли повлиять и на другие функции. Проверьте функции соответствующих клемм перед выполнением установок.

(3) Защитные функции

В случае возникновения любой из нижеперечисленных ошибок при работе тормоза, преобразователь выдает сигнал тревоги, отключает выход и снимает сигнал (клемма BOF) запроса отключения тормоза.

При этом на экране пульта управления FR-DU04 или модуля параметров FR-PU04 отображаются следующие коды ошибок:

Код ошибки	Описание ошибки
E.MB1	Разность (заданная частота) – (выходная частота) > значения Пар. 286 в режиме регулирования с обратной связью от датчика PLG. (Функция контроля превышения скорости)
E.MB2	Ненормальное замедление в процессе торможения (Используйте Пар. 284 для выбора этой функции). (За исключением работы функции токоограничения)
E.MB3	Сигнал (BOF) запроса отключения тормоза подан, хотя электродвигатель в остановленном состоянии. (Функция предотвращения падения под действием силы тяжести)
E.MB4	Если в течении 2-х секунд после подачи команды пуска (с вращением в прямом или обратном направлении) не подан сигнал (BOF) запроса на отключение тормоза.
E.MB5	Если в течении 2-х секунд после включения сигнала запроса на отключение тормоза, не подан сигнал (BRI) завершения отключения тормоза.
E.MB6	Преобразователь включил сигнал (BOF) запроса на отключение тормоза, но сигнал (BRI) завершения отключения тормоза не был подан в течение этого периода.
E.MB7	Если в течении 2-х секунд после выключения сигнала (BOF) запроса на отключение тормоза при останове, сигнал (BRI) завершения отключения тормоза не снят.

Примечание: В процессе регулирования с обратной связью от датчика PLG (только при загруженной опции FR-A5AP), контроль превышения скорости (Пар. 285) действует, если значение Пар. 60 не равно «7» или «8».

Пар. 286 «Коэффициент снижения скорости»

Пар. 287 «Постоянная времени фильтра момента»

Связанные параметры

- Пар. 9 «Электронное тепловое реле O/L»
- Пар. 71 «Тип используемого электродвигателя»
- Пар. 84 «Номинальная частота электродвигателя»

Эта функция поддерживает баланс нагрузки пропорционально крутящему моменту нагрузки с или без датчика PLG и обеспечивает характеристики снижения скорости.

Функция эффективна для балансировки нагрузки при использовании нескольких преобразователей.

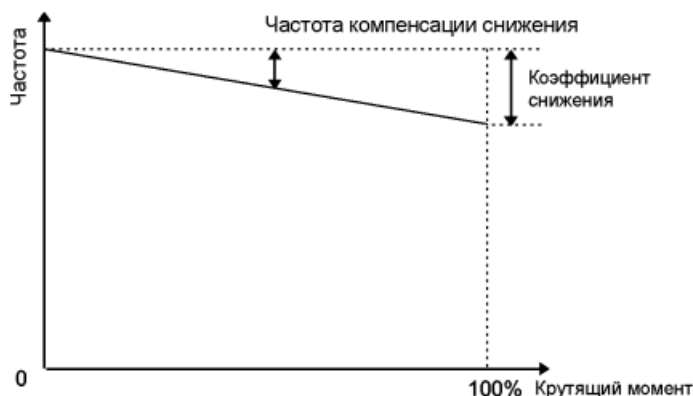
- Выходная частота изменяется в зависимости от величины крутящего момента в процессе несбалансированного регулирования.

Величина снижения при номинальном крутящем моменте устанавливается коэффициентом снижения в процентах с использованием номинальной частоты в качестве опорного значения.

$$\text{Частота компенсации снижения} = \frac{\text{Величина крутящего момента после фильтрации}}{\text{Номинальный ток}} \times \frac{\text{Номинальная частота} \times \text{Коэффициент снижения}}{100}$$

- Проверьте выполнение нижеследующих пунктов при использовании регулирования снижения.
 1. Эта функция действует, если значение Пар. 286 не равно «0» в процессе несбалансированного векторного управления.
 2. Эта функция активна только в режиме работы с постоянной скоростью.
 3. Верхний предел частоты компенсации снижения равен 120 Гц.
 4. Номинальный ток соответствует значению, установленному в Пар. 9 «Номинальный ток электродвигателя».

Номер параметра	Название	Диапазон значений	Мин. уставка	Значение по умолчанию
286	Коэффициент снижения скорости	0 - 100%	0,01%	0%
287	Постоянная времени фильтра момента	0,00 - 1,00 сек	0,01сек	0,3сек



<Установка>

Установите значение каждого параметра, руководствуясь следующей таблицей.

Номер параметра	Описание
286	Устанавливает снижение при номинальном крутящем моменте на величину в процентах от значения номинальной частоты. Если значение равно «0», функция будет неактивна (отсутствует регулирование снижения).
287	Установка постоянной времени фильтра, применяемого к крутящего момента.

Пар. 570 «Выбор характеристики для постоянного крутящего момента (СТ)/ переменного крутящего момента (VT)/слабопеременного крутящего момента (Light VT)»

Установите характеристику нагрузки соответствующую либо приложению с постоянным крутящим моментом (СТ), либо приложению с переменным крутящим моментом (VT) или со слабопеременным крутящим моментом (Light VT).

Уставка	Назначение	Перегрузочная способность	<ul style="list-style-type: none"> • Пар. 9 • Пар. 56 • Номинальный ток и номинальная мощность для мониторинга 	Начальное значение	
				<ul style="list-style-type: none"> • Пар. 22 • Пар. 48 • Пар. 114 • Пар. 148 • Пар. 150 • Пар. 165 	• Пар. 149
0	Постоянный крутящий момент	150% 1минута	Номинальный ток и мощность СТ	150%	200%
1	Переменный крутящий момент	120% 1минута	Номинальный ток и мощность VT	120%	150%
2	Слабо переменный крутящий момент	110% 1минута	Номинальный ток и мощность Light VT	110%	—
10	Постоянный крутящий момент для режима с тяжелой нагрузкой	150% 1минута	Номинальный ток и мощность СТ	150%	200%

Заводская уставка «0» (Приложение с постоянным моментом (СТ)).

Значение этого параметра нельзя изменить во время работы преобразователя.

Если уставка этого параметра изменена, новое значение вступает в силу после сброса параметра и перезапуска или выключения/включения преобразователя.

Этому параметру не устанавливается заводская уставка после сброса значений всех параметров.

Примечание: 1. Информация о номинальных характеристиках для VT, Light VT приведена на стр. 175, раздел 6.1.1. Спецификация модели.
2. Значения «2» и «10» Пар. 570 можно установить только в модели TYPE02 преобразователя.

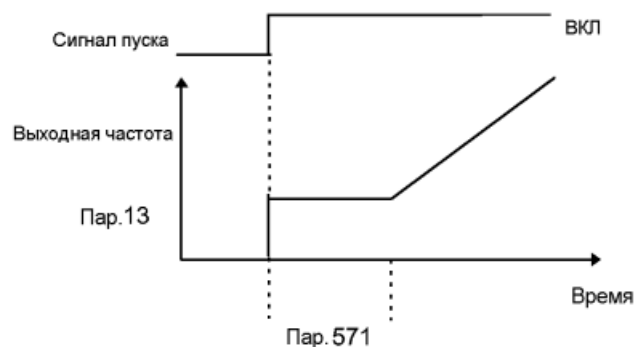
Пар. 571 «Время задержки увеличения частоты на старте»

Номер параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Мин. уставка	Название	Экранный индикатор
571	9999	0 – 10с, 9999	0,1с	Время задержки увеличения частоты на старте	

- Выходная частота будет сохраняться на уровне частоты пуска в течение времени, установленного в Пар. 571.

Эта уставка не действует, если Пар. 571 = “9999”.

Эта уставка не действует в процессе автонастройки, первичного потока, перезапуске из-за кратковременного сбоя в подаче электропитания.



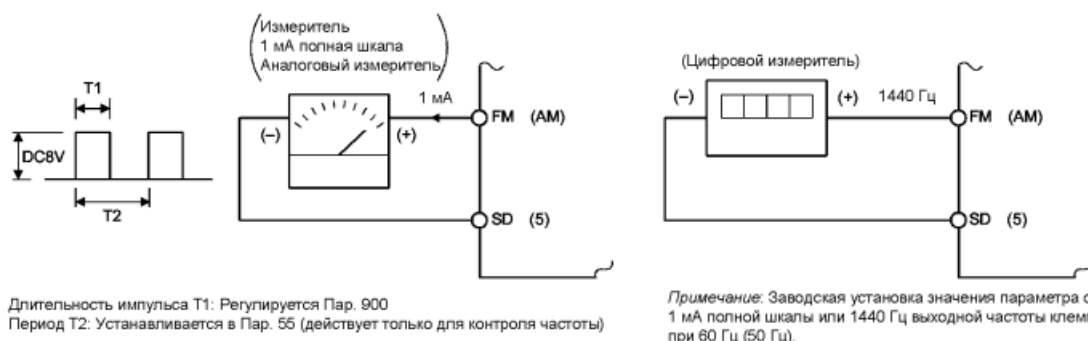
Пар. 900 «Калибровка выхода FM»

Пар. 901 «Калибровка выхода AM»

Связанные параметры

- Пар. 54 «Выбор функции выхода FM»
- Пар. 55 «Масштаб измерения частоты»
- Пар. 56 «Масштаб измерения тока»
- Пар. 158 «Выбор функции выхода AM»

- С помощью пульта управления/модуля параметрирования можно осуществлять калибровку измерительного прибора, подключенного к выходу FM, в диапазоне полной шкалы.
- Клемма FM обеспечивает импульсный вывод. Установкой значения Пар. 900, можно откалибровать измерительный прибор, подключенный к преобразователю, с модуля параметрирования без использования калибровочного резистора.
- Цифровое значение можно отобразить на цифровом счетчике, используя импульсный сигнал с клеммы FM. Вывод 1440 Гц предоставляется для полномасштабного значения, согласно описанию Пар. 54. Если для мониторинга выбрана рабочая частота, масштаб выходной частоты на выходе FM устанавливается значением Пар. 55.



- Выход AM 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 FM

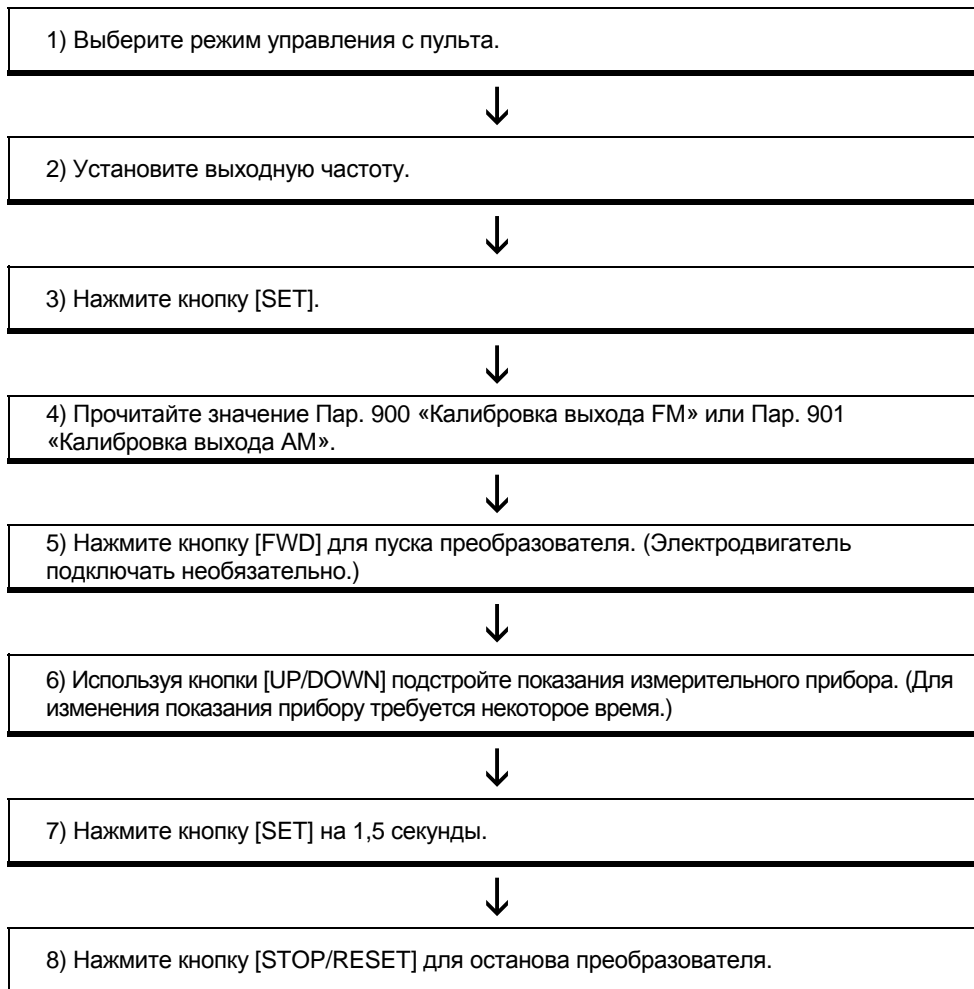
- 1) Подключите измерительный прибор (частотомер) к клеммам преобразователя FM-SD. (Обратите внимание на полярность. FM является положительным выходом.)
- 2) Если калибровочный резистор был подсоединен, удалите его или выставьте нулевое сопротивление.
- 3) Установите Пар. 54 одно из значений: «1 - 3, 5 - 14, 17, 18 и 21». 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 1440 Гц. При частоте 1440 Гц, измерительный прибор, как правило, измеряет в диапазоне полной шкалы.

(2) Калибровка выхода AM

- 1) Подключите измерительный прибор 0-10 В пост. ток (частотомер) к клеммам преобразователя AM-5. (Обратите внимание на полярность. AM является положительным выходом.)
- 2) Установите Пар. 158 одно из значений: «1 - 3, 5 - 14, 17, 18 и 21». 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.
- 3) При выводе сигнала, который не достигает значения 100% в процессе работы, например, выходной ток, установите Пар. 158 значение «21» и выполните следующую операцию. После этого, установите Пар. 158 значение «2» (например, выходной ток).

<Процедура работы>

- При использовании пульта управления FR-DU04



Примечание: 1. Заводская установка Пар. 900 соответствует 1 мА полной шкалы или 1440 Гц выходной частоты клеммы FM при 60Гц<50Гц>. Максимальная частота на выходе клеммы FM 2400Гц.

2. Когда частотомер подключен к клеммам FM-SD для контроля выходной частоты, пропускная способность выхода FM соответствует заводской уставке, если максимальная выходная частота достигает или превышает 100Гц<83Гц>. В этом случае, Пар. 55 необходимо задать значение, соответствующее максимальной частоте.

3. За информацией о работе с помощью пульта параметрирования (FR-PU04), обращайтесь к руководству по эксплуатации FR-PU04.

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. 20 «Опорная частота разгона/торможения»

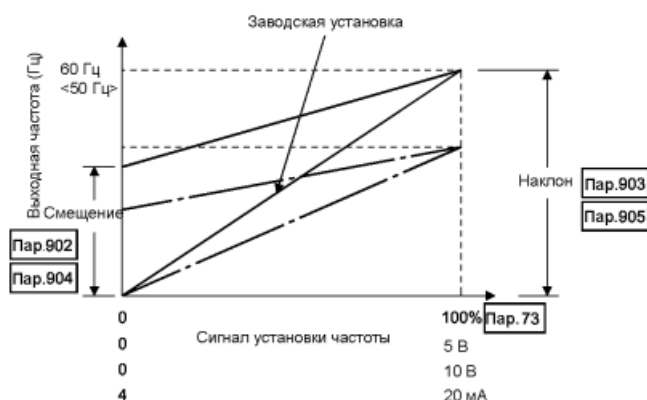
Пар. 73 «Выбор амплитуды задающего сигнала 0-5 В/0-10 В»

Воспользовавшись данными параметрами, можно задать требуемую взаимосвязь между задающими частоту сигналами (0-5 В, 0-10 В или 4-20 мА пост. тока) и выходной частотой.

Функции «наклона» 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 установки частоты соответствующей 0 В на входе задания.
- Используйте Пар. 903 для установки выходной частоты соответствующей напряжению задания частоты, определяемому значением Пар.73.
- Используйте Пар. 904 для установки частоты соответствующей 4 мА на входе задания.
- Используйте Пар. 905 для установки выходной частоты, соответствующей току 20 мА задания частоты, (4-20 мА).

Сброс значения параметра	Заводская установка		Диапазон значений	
	0В	0Гц	0 - 10В	0 - 60Гц
902	0В	0Гц	0 - 10В	0 - 60Гц
903	5В	60Гц<50Гц>	0 - 10В	1 - 400Гц
904	4мА	0Гц	0 - 20мА	0 - 60Гц
905	20мА	60Гц<50Гц>	0 - 20мА	1 - 400Гц

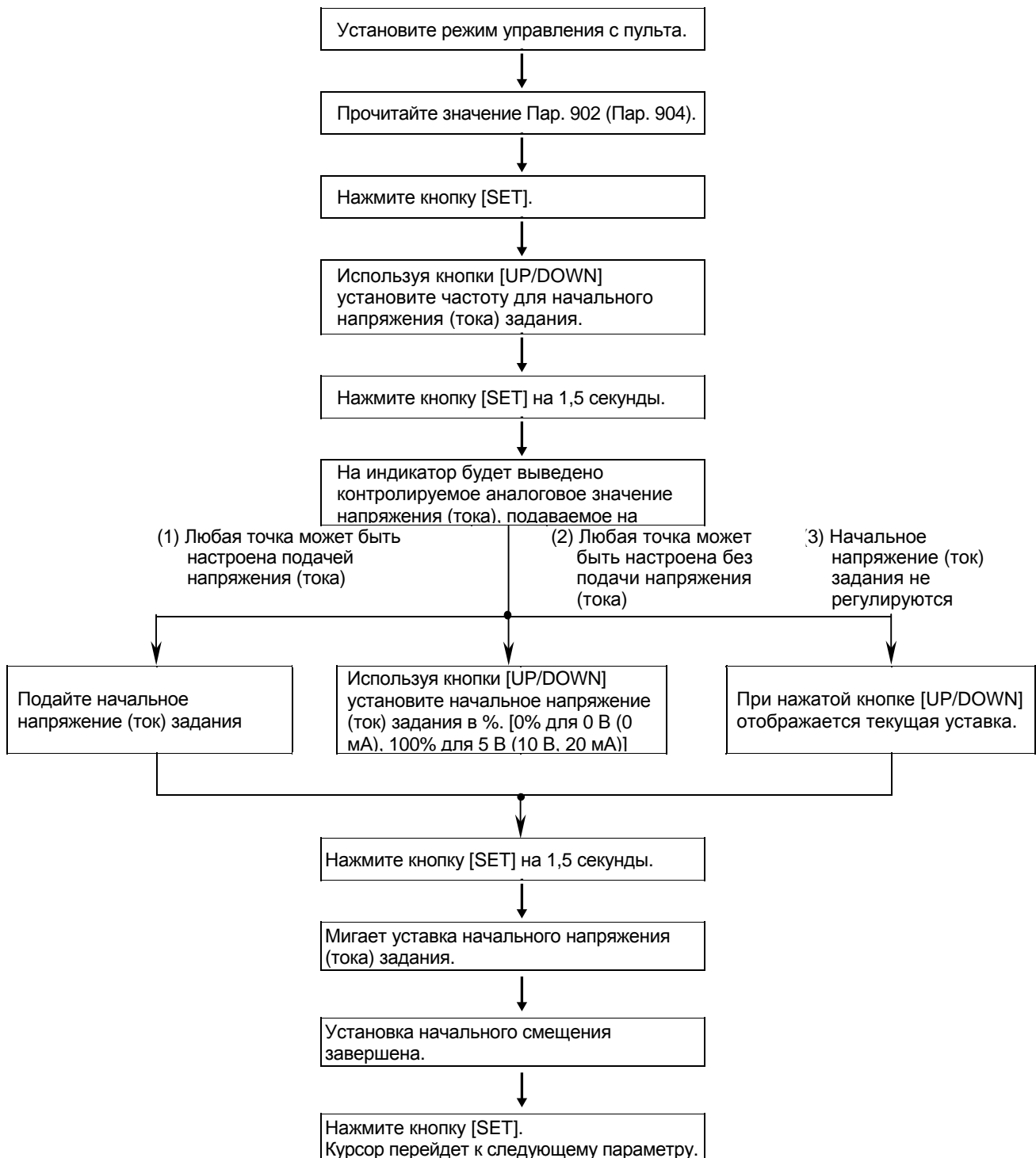


<Установка>

- (1) Смещение и наклон напряжения задания частоты могут быть настроены одним из следующих двух способов:
 - 1) Любая точка может быть настроена подачей напряжения на клеммы 2-5.
 - 2) Любая точка может быть настроена без подачи напряжения на клеммы 2-5.
 - 3) Начальное напряжение задания не регулируется.
- (2) Смещение и наклон тока задания частоты могут быть настроены одним из следующих двух способов:
 - 1) Любая точка может быть настроена подачей тока на клемму 4.
 - 2) Любая точка может быть настроена без подачи тока на клемму 4.
 - 3) Начальный ток задания не регулируется.

<Процедура подстройки> Пар. 902 (904) «Значение частоты при начальном напряжении (токе) задания»

При использовании пульта управления FR-DU04



*Пар. 903 – Пар. 905 могут быть настроены таким же способом.

Примечание: 1. При изменении значений Пар. 903 и 905 (настройка наклона), значение Пар. 20 не меняется.
Входной сигнал на клемме 1 (дополнительный вход задания частоты) складывается с сигналом задания частоты.
2. За информацией о работе с помощью пульта параметрирования (FR-PU04), обращайтесь к руководству по эксплуатации FR-PU04.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Будьте осторожны, если устанавливаете не нулевое значение. В этом случае электродвигатель начнет вращаться даже при отсутствии сигнала задания частоты (скорости), если подана стартовая команда.

Пар. 990 «Управление звуковым сигналом»

Параметр позволяет включать или выключать подачу звукового сигнала при нажатии на кнопку пульта управления или модуля параметрирования.

Сброс значения параметра	Заводская установка	Диапазон значений	Замечания
990	1	0,1	0: Без звукового сигнала, 1: Со звуковым сигналом

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).....	157
5.2 Поиск неисправностей	163
5.3 Меры предосторожности при техническом обслуживании и контроле	167

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

5.1 Ошибки (Сигналы тревоги)

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

При возникновении любого сбоя в преобразователе срабатывает соответствующая функция защиты и автоматически отображается сообщение об ошибке (сигнал тревоги) на индикаторе пульта. При срабатывании защитной функции действуйте, как описано в разделе «5.2 Поиск неисправностей» и выясните причину сбоя. Если произошел аварийный останов, преобразователь необходимо сбросить перед перезапуском.

5.1.1 Определение ошибки (Сигнала тревоги)

Индикатор пульта управления (FR-DU04)	Модуль параметрирования (FR-PU04)	Название		Описание
E.OC1	OC During Ace	При разгоне	Выключение из-за перегрузки по току	Если выходной ток преобразователя равен или превышает 200% от номинального тока, защита срабатывает и останавливает преобразователь.
E.OC2	Stedy Spd OC	При работе на постоянной скорости		
E.OC3	OC During Dec	При торможении / Останове		
E.OV1	OV During Ace	При разгоне	Выключение из-за перенапряжения в звене постоянного тока	Если генераторная энергия вращающегося электродвигателя приводит к тому, что напряжение в звене постоянного тока 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.
E.OV2	Stedy Spd OV	При работе на постоянной скорости		
E.OV3	OV During Dec	При торможении / Останове		
E.THM	Motor Overload	Выключение из-за перегрузки (Электронная защита от перегрузки по току)	Электродвигатель	Электронная защита от перегрузки по току в преобразователе определяет перегрев электродвигателя из-за перегрузки или снижения эффективности охлаждения в процессе работы на постоянной скорости. При достижении 85% процентов от установленного значения, выдается предварительный сигнал тревоги (индикация TH). При достижении заданного значения срабатывает защита и отключает выход преобразователя. Если используется специальный электродвигатель, например многополюсный электродвигатель или подключено более одного электродвигателя, то электронная защита от перегрузки по току не может быть задействована для защиты электродвигателя. В этом случае используйте термореле в выходной цепи преобразователя.
E.THT	Inv. Overload		Преобразователь	Если ток более 150%, но менее 200% от номинального выходного тока и отключение из-за перегрузки (OC) по току не происходит, то обратозависимые характеристики приводят к срабатыванию электронной защиты от перегрузки по току для отключения выхода преобразователя. (Допустимая перегрузка: 150%, 60 сек) Для диапазонов низкой скорости, допустимое время работы с перегрузкой может быть короче.
E.IPF	Inst. Pwr. Loss	Защита от кратковременного сбоя в подаче электропитания		Если электропитание пропадает более чем на 15 мсек (это относится также к отключению входа преобразователя), эта функция срабатывает для отключения выхода преобразователя, чтобы предотвратить неправильную работу цепи управления. При этом контакты В и С вывода сигнала тревоги размыкаются, а контакты А и С – замыкаются. (Прим. 1) Если электропитание существует в течение более 100 мс, аварийный сигнал не выводится и, если подан стартовый сигнал в момент восстановления подачи электропитания, преобразователь запустится. (При пропадании электропитания менее чем на 15 мс, цепь управления работает в нормальном режиме.)
E.UVT	Under Voltage	Защита от недостаточного уровня напряжения в сети		При падении напряжения источника электропитания, цепь управления не будет работать в нормальном режиме. Кроме того, крутящий момент электродвигателя может снизиться, а нагрев увеличиться. Выход преобразователя будет отключен, если напряжение источника электропитания упадет приблизительно до 300 В (для электродвигателей класса 430 В и 575 В) или ниже. Функция защиты от падения напряжения будет активирована, если не подключен дроссель постоянного тока (доп. принадлежность).
E.FIN	H/Sink O/Temp	Перегрев радиатора		При перегреве радиатора вентилятора, термодатчик активизирует защиту для отключения выхода преобразователя.

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикатор пульта управления (FR-DU04)	Модуль параметрирования (FR-PU04)	Название	Описание
E. GF	Ground Fault	Защита от перегрузки по току в цепи заземления выходных цепей	Данная функция отключает выходы преобразователя, если происходит короткое замыкание на «землю» его выходных цепей (сторона нагрузки). Возникшее короткое замыкание при низком сопротивлении цепи заземления может инициировать срабатывание защиты от перегрузки по току (OC1 - OC3).
E.ОНТ	ОН Fault	Работа внешнего термореле (Примечание 3)	Если внешнее термореле для защиты электродвигателя от перегрева или установленное внутри электродвигателя термореле включается (контакты реле разомкнуты), выход преобразователя может быть отключен, если эти контакты были подключены к преобразователю. Если контакты реле сбрасываются автоматически, преобразователь не перезапустится пока не будет сброшен.
E.OLT (Когда функция токоограничения понизила выходную частоту до 0. OL в процессе токоограничения)	Still Prev STP (OL при работе функции токоограничения)	При разгоне	При достижении током 150% (Прим.4) от значения номинального тока преобразователя, подаваемого в электродвигатель, эта функция уменьшает частоту, пока не уменьшится ток нагрузки для предотвращения отключения преобразователя из-за перегрузки по току. Когда ток нагрузки снизился до значения менее 150%, эта функция снова увеличивает частоту, чтобы разогнать преобразователь и работать на заданной частоте.
		При работе на постоянной скорости	При достижении током 150% (Прим. 4) от значения номинального тока преобразователя, подаваемого в электродвигатель, эта функция уменьшает частоту, пока не уменьшится ток нагрузки для предотвращения отключения преобразователя из-за перегрузки по току. Когда ток нагрузки снизился до значения менее 150%, эта функция снова увеличивает частоту до заданного значения.
		При торможении	Если генерация энергии электродвигателем слишком сильно увеличилась и превышает мощность торможения, эта функция увеличивает частоту, чтобы предотвратить отключение электродвигателя из-за перенапряжения. При достижении током 150% (Прим. 4) от значения номинального тока преобразователя, подаваемого в электродвигатель, эта функция увеличивает частоту, пока не уменьшится ток нагрузки для предотвращения отключения преобразователя из-за перегрузки по току. Когда ток нагрузки снизился до значения менее 150%, эта функция снова уменьшает частоту.
E.OPT	Option Fault	Сбой в работе дополнительного устройства	Отключает выход преобразователя при ошибке установок или неправильном подключении (в разьеме) используемой специализированной внутренней опции. Когда выбрано подключение конвертера большой мощности, этот сигнал тревоги отображается, если источник электропитания переменного тока подключен к R, S, T.
E.OP1 to OP3	Option slot alarm 1 to 3	Сбой в работе дополнительного слота	Отключает выход преобразователя, если возникает функциональный сбой (например, ошибка связи в модуле связи) в установленном в любой слот внутреннем модуле.
E. PE	Corrupt Memry	Ошибка в уставке параметра	Отключает выход преобразователя, если происходит сбой в памяти E ² PROM, где хранятся уставки параметров.
E.PUE	PU Leave Out	Рассоединение с пультом	Эта функция отключает выход преобразователя, если прервана связь между преобразователем и пультом управления, например, отсоединена панель управления или модуль параметрирования, при установке значения «2, 3, 16 или 17» в Пар. 75 «Выбор: функции сброса, действия при рассоединении с пультом, нажатии кнопки STOP». Эта функция отключает выход преобразователя, если число последовательных ошибок связи больше допустимого числа попыток, при установленном Пар. 121 значении «9999» для связи с пультом по интерфейсу RS-485. Эта функция отключает выход преобразователя, если связь отсутствует в течение времени, установленного в Пар. 122.
E.RET	Retry No Over	Превышение числа повторных запусков	Если работа не может быть возобновлена за установленное число попыток, эта функция отключает выход преобразователя.
E.LF	—	Защита от пропадания фазы на выходе	Данная функция отключает выходы преобразователя, если любая из трех фаз (U, V, W) на выходе преобразователя (сторона нагрузки) обрывается.
E.CPU	CPU Fault	Сбой ЦП	Если выполнение арифметических операций встроенным ЦП не завершается за предустановленный период, преобразователь сам определяет внутренний сбой и отключает выход.
E.E6	CPU Error	Сбой ЦП	Если выполнение арифметических операций периферийной цепью встроенного ЦП не завершается за предустановленный период, преобразователь сам определяет внутренний сбой и отключает выход.
E.E7	CPU Error	Сбой ЦП	Выход преобразователя отключается, если возникает ошибка данных в периферийной цепи встроенного ЦП.
E.P24	—	Короткое замыкание в выходной цепи источника питания 24 В пост. тока	Если в выходной цепи (клемма PC) источника питания 24 В пост. тока происходит короткое замыкание, эта функция отключает выход преобразователя. При этом, все внешние входы отключены. Преобразователь нельзя перезапустить подачей сигнала RES. Для перезапуска используйте панель управления или выключите и включите преобразователь.

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Индикатор пульта управления (FR-DU04)	Модуль параметрирования (FR-PU04)	Название	Описание
E.CTE	—	Короткое замыкание в цепи питания пульта управления	Если источник питания пульта управления (P5S) неисправен, эта функция отключает выход источника питания. При этом, панель управления (модуля параметрирования) использоваться не может и связь по интерфейсу RS-485 через разъем пульта не может быть осуществлена. Для перезапуска подайте сигнал RES или выключите и включите электропитание преобразователя.
—	—	Защита тормозного резистора от перегрева	Когда использование рекуперационного тормоза электродвигателя достигло 85% от заданного значения, подается сигнал о предаварийном состоянии (индикация RB). Если заданное значение превышено, работа цепи торможения временно приостановлена для защиты тормозного резистора от перегрева. (Если тормоз работает в этом состоянии, произойдет отключение из-за рекуперативной перегрузки по напряжению.) После остывания тормозного резистора, работа тормоза возобновляется.
E.MB1 - MB7	—	Ошибка управления тормозом	Данная функция отключает выходы преобразователя, если возникает ошибка управления в процессе использования функции управления тормозом (Пар. 278 – Пар. 285).
E.15	E.15	Сбой в главной цепи	Перегрев охлаждающего радиатора модуля торможения, сгорел предохранитель постоянного тока, недопустимая окружающая температура для панели управления, перегрузка по току на выходе, неисправность источника питания охлаждающего вентилятора, перегрузка по току конденсатора, перегрев охлаждающего радиатора, неисправность источника питания. Подробная информация приведена на стр. 160.
Err	—	Ошибка	Выход преобразователя отключается, если возникает ошибка в работе встроенного ЦП.

Примечание:

1. Если значение Пар. 195 (выбор функции выходов А, В, С) имеет заводскую уставку.
2. Используемые клеммы определяются значениями параметров 190 - 195.
3. Внешнее термореле активно, только если установлен «ОН» в одном из Пар.180 – 186 (выбор функции входной клеммы).
4. Означает, что уровню тока для функции токоограничения установлено значение 150% (заводская уставка). Если это значение изменяется, функция токоограничения работает при новом значении.
5. Метод сброса
 Когда сработала защитная функция и преобразователь отключил свой выход (электродвигатель свободно вращается до полного останова), преобразователь остается в остановленном состоянии. Без сброса преобразователь не может быть перезапущен. Для сброса преобразователя используйте один из нижеследующих способов: выключите электропитание преобразователя, затем снова включите; замкните клеммы RES-SD на время более 0,1 секунды, затем разомкните; нажмите кнопку [RESET] на модуле параметрирования (используйте функцию Help этого модуля). Если клеммы RES-SD замкнуты, на панели управления отображается «Err.» или модуль параметрирования отобразит, что преобразователь перезапускается.

Сбой в главной цепи [E, 15], описание



Левый светодиодный индикатор	Перегрев охлаждающего радиатора модуля торможения	Сгорел предохранитель постоянного тока	Недопустимая окружающая температура для панели управления	Перегрузка по току на выходе	Правый светодиодный индикатор	Неисправность источника питания охлаждающего вентилятора	Перегрузка по току	Перегрев охлаждающего радиатора	Неисправность источника питания
0					0				
1				○	1				○
2			○	○	2			○	○
3		○		○	3		○		○
4		○	○		4		○		○
5		○	○	○	5		○	○	○
6	○				6	○			○
7	○			○	7	○			○
8	○		○	○	8	○		○	○
9	○	○	○	○	9	○	○		○
CH	○	○	○		CH	○	○		○
AL	○	○	○	○	AL	○	○	○	○

Например, если на индикаторе отображается **4.5**, значит сгорел предохранитель постоянного тока, _____ произошел сбой в источнике питания и возникла перегрузка по току.

Название	Описание
Перегрев охлаждающего вентилятора модуля торможения	Выход преобразователя будет отключен, если температура охлаждающего радиатора модуля торможения превысила заданное значение.
Сгорел предохранитель постоянного тока	Выход преобразователя будет отключен, если перегорел предохранитель постоянного тока.
Недопустимая окружающая температура для панели управления	Выход преобразователя будет отключен, если окружающая температура для панели управления превысила заданное значение.
Перегрузка по току на выходе	Выход преобразователя будет отключен, если выходной ток преобразователя превысил заданное значение.
Сбой в источнике питания охлаждающего вентилятора	Выход преобразователя будет отключен, если мощность, подаваемая охлаждающему вентилятору, упала ниже заданного значения.
Перегрузка по току конденсатора	Выход преобразователя будет отключен, если ток, превышающий заданное значение, подается сглаживающему конденсатору главной цепи.
Перегрев охлаждающего радиатора	Выход преобразователя будет отключен, если температура охлаждающего радиатора превысила заданное значение.
Сбой в источнике питания	Выход преобразователя будет отключен, если напряжение источника питания упало ниже заданного значения.

• 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 [MODE], в данном случае, без сброса преобразователя, индикатор отображает выходную частоту. Таким способом можно узнать значение выходной частоты при возникновении сбоя. Кроме того, таким же способом можно узнать величину тока. Однако, эти значения не сохраняются в памяти и удаляются при сбросе преобразователя.

5.1.2 Соответствия между отображаемыми и фактическими символами

Ниже приведено соответствие между фактическими буквенно-цифровыми символами и отображаемыми цифровыми символами на панели управления:

Символ	Отображение
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Символ	Отображение
A	A
B	b
C	C
E	E
F	F
G	G
H	H
I	I
J	J
L	L

Символ	Отображение
M	M
N	n
O	O
o	o
P	P
T	T
U	U
V	V
r	r
-	-

5.1.3 Выходной код аварийной сигнализации

Заданием уставки Пар. 76 «выбор вывода кода аварийной сигнализации», код сбоя может быть выведен четырехбитным цифровым сигналом. Сигнал выводится через выходы с открытым коллектором, которые являются стандартными для преобразователя. Соответствия между типами сбоев и кодами аварийной сигнализации приведены ниже.

Индикатор пульта управления (FR-DU04)	Сигнал выходной клеммы Вкл-Выкл				Код сбоя	Вывод аварийной сигнализации (через клеммы В-С)
	SU	IPF	OL	FU		
E.OC1	0	0	0	1	1	Предусмотрен (разомкнут)
E.OC2	0	0	1	0	2	
E.OC3	0	0	1	1	3	
E.OV1	0	1	0	0	4	Предусмотрен (Разомкнут)
E.OV2						
E.OV3						
E.THM	0	1	0	1	5	Предусмотрен (Разомкнут)
E.THT	0	1	1	0	6	
E.IPF	0	1	1	1	7	Предусмотрен (Разомкнут)
E.UVT	1	0	0	0	8	Предусмотрен (Разомкнут)
E.FIN	1	0	0	1	9	Предусмотрен (Разомкнут)
E. 15	1	0	1	0	A	Предусмотрен (Разомкнут)
E. GF	1	0	1	1	B	Предусмотрен (Разомкнут)
E.OHT	1	1	0	0	C	Предусмотрен (Разомкнут)
E.OLT	1	1	0	1	D	Не предусмотрен (Предусмотрен при отображении OLT) (Разомкнут)
E.OPT	1	1	1	0	E	Предусмотрен (Разомкнут)
E.OP1 - E.OP3	1	1	1	0	E	Предусмотрен (Разомкнут)
E. PE	1	1	1	1	F	Предусмотрен (Разомкнут)
E.PUE						Предусмотрен (Разомкнут)
E.RET						Предусмотрен (Разомкнут)
E.LF						Предусмотрен (Разомкнут)
E.CPU						Предусмотрен (Разомкнут)
E.E6						Предусмотрен (Разомкнут)
E.E7						Предусмотрен (Разомкнут)

(Примечание) 0: Выходной транзистор ВЫКЛ, 1: Выходной транзистор ВКЛ (общая клемма SE). Вывод аварийной сигнализации предполагает, что Пар. 195 установлено значение «99» (заводская уставка).

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-DU04) нажмите кнопку [RESET] для сброса преобразователя.
- Способ 2: Выключите электропитание, затем включите снова.
- Способ 3: Подайте сигнал сброса (RES).

5.2. Поиск неисправностей

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

Если какая-либо функция преобразователя утрачена из-за возникновения сбоя, определите причину сбоя и внесите исправление в соответствии со следующей процедурой. Обращайтесь к местному торговому представителю, если возникший сбой не приведен в нижеследующей таблице, преобразователь неисправен, были повреждены компоненты или в случае возникновения любой другой неисправности.

5.2.1 Проверка показаний индикатора пульта управления при аварийном останове

Код аварийной сигнализации отображается на панели управления для индикации причины сбоя в работе. Определите причину и предпримите действия в соответствии с нижеследующей таблицей:

Индикатор пульта управления	Возможная причина	Устранение
E.OC1	Слишком быстрый разгон? Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления	Увеличьте время разгона.
E.OC2	Внезапное изменение нагрузки? Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления.	Стабилизируйте нагрузку.
E.OC3	Слишком быстрое торможение? Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления Слишком резкое включение механического тормоза для работающего электродвигателя?	Увеличьте время торможения. Проверьте работу тормоза.
E.OV1	Слишком быстрый разгон?	Увеличьте время разгона.
E.OV2	Внезапное изменение нагрузки?	Стабилизируйте нагрузку.
E.OV3	Слишком быстрое торможение?	Увеличьте время торможения. (Установите время торможения, которое соответствует моменту инерции.) Уменьшите коэффициент использования тормоза.
E.THM	Электродвигатель используется в состоянии перегрузки?	Уменьшите нагрузку.
E.THT		Увеличьте мощность электродвигателя и преобразователя.
E.IPF	Кратковременный сбой в подаче электропитания.	Восстановите электропитание.
E.UVT	Запущен электродвигатель большой мощности? Дроссель постоянного тока подключен к клеммам P-P1?	Проверьте оборудование системы подачи электропитания, например, источник питания. Подключите дроссель постоянного тока к клеммам P-P1.
E.FIN	Слишком высокая температура окружающей среды?	Установите температуру окружающей среды в соответствии с характеристиками.
E.GF	Проверьте электродвигатель и кабели на исправность заземления.	Устраните неполадки с заземлением.
E.OHT	Перегрев электродвигателя.	Уменьшите нагрузку и рабочую частоту.
E.OLT	Электродвигатель используется в состоянии перегрузки?	Уменьшите нагрузку. Увеличьте мощность электродвигателя и преобразователя.
E.OPT	Разъединение в разъемах.	Установите надежное соединение
E.OP1 - E.OP3	Неправильная работа или установка функции опции. (1-3 означают номер слота опции.)	Проверьте установку функции опции и т.д.
E.PE	Слишком большое количество записей параметров?	Плата управления
E.PUE	Надежное соединение с пультом DU или PU?	Надежно подсоедините пульт DU или PU.
E.RET	Определите причину сбоя.	
E.LF	Обрыв выходной фазы.	Устраните обрыв фазы.
E.CPU	Разъединение в разъеме.	Замените преобразователь. Надежно подсоедините.
E.E6		
E.E7		
E.P24	Короткое замыкание выхода РС.	Устраните причину короткого замыкания.
E.STE	Короткое замыкание в кабеле с разъемом для пульта управления PU.	Проверьте пульт и кабель.
E.MB1 - MB7	Сбой в работе тормоза.	
PS	Кнопка [STOP] на панели управления была нажата при внешнем управлении для останова?	Проверьте состояние нагрузки. См. стр. 81.
RB	Слишком часто используется тормозной резистор?	Увеличьте время торможения.
TH	Слишком большая нагрузка? Внезапный разгон?	Уменьшите нагрузку или рабочую частоту.
OL	Электродвигатель используется в состоянии перегрузки? Внезапное торможение? oL: Остановиз-за перенапряжения OL: Остановиз-за перегрузки по току	Уменьшите нагрузку. Уменьшите частоту торможения.

Индикатор пульт-а управления	Возможная причина		Устранение
E.15	Перегрев охлаждающего радиатора модуля торможения	Используется корректное значение частоты модуля торможения? Засорен охлаждающий радиатор? Какой-либо сбой в охлаждающем вентиляторе модуля преобразователя?	Уменьшите момент инерции нагрузки. Уменьшите частоту торможения. Очистите ребра охлаждающего радиатора. Замените вентилятор.
	Сгорел предохранитель постоянного тока	Произошло короткое замыкание в цепи постоянного тока?	Устраните неисправность участка цепи, где произошло короткое замыкание, и замените предохранитель постоянного тока.
	Недопустимая окружающая температура для панели	Какой-либо сбой в охлаждающем вентиляторе? Слишком высокая температура окружающей среды?	Замените вентилятор. Поддерживайте температуру окружающей среды в соответствии с характеристиками.
	Перегрузка по току на выходе	Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления. (Проверьте обмотку электродвигателя и сопротивление изоляции.) Была попытка быстрого разгона? Были резкие изменения нагрузки? Была попытка быстрого торможения? Происходило слишком резкое включение механических тормозов электродвигателей?	Устраните неисправность на выходе из-за короткого замыкания или неисправность заземления. (Отремонтируйте или замените электродвигатель.) Увеличьте время торможения. Стабилизируйте нагрузку. Увеличьте время торможения. Проверьте работу тормоза.
	Сбой в источнике питания охлаждающего вентилятора	Произошло короткое замыкание в выходной цепи источника питания охлаждающего вентилятора? Неисправен источник питания охлаждающего вентилятора? Сгорел предохранитель?	Устраните неисправность цепи, где произошло короткое замыкание. Замените источник питания охлаждающего вентилятора. Замените предохранитель.
	Перегрузка по току конденсатора	Произошло короткое замыкание в цепи постоянного тока? Проверьте выход на наличие короткого замыкания и исправность заземления. (Проверьте обмотку электродвигателя и сопротивление изоляции.)	Устраните неисправность участка цепи, где произошло короткое замыкание, и замените предохранитель постоянного тока. Устраните неисправность на выходе из-за короткого замыкания или неисправность заземления. (Отремонтируйте или замените электродвигатель.)
	Перегрев охлаждающего радиатора	Какой-либо сбой в охлаждающем вентиляторе? Засорен охлаждающий радиатор? Слишком высокая температура окружающей среды?	Замените вентилятор. Очистите ребра охлаждающего радиатора. Установите температуру окружающей среды в соответствии с характеристиками.
	Сбой в источнике питания	Произошло короткое замыкание в выходной цепи источника питания? Какой-либо сбой в плате управления источником питания?	Устраните неисправность цепи, где произошло короткое замыкание. Замените плату управления источником питания.

- При срабатывании функции защиты, устраните причину сбоя, сбросьте преобразователь и продолжите работу.

5.2.2 Неисправности и их возможные причины

ЗАМЕЧАНИЕ: Проверьте соответствующие области. Если причина по прежнему неизвестна, рекомендуем провести инициализацию параметров (вернуть заводские уставки), переустановить требуемые значения параметров и проверить снова.

(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.
- 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 сигнал CS выключен, если выбран автоматический перезапуск при кратковременном сбое в подаче электропитания (значение Пар. 57 не равно 9999).
- 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.
- 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 значение Пар. 15 «частота JOG» не меньше значения Пар. 13 «стартовая частота».

(2) Электродвигатель вращается в обратном 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.

(3) Скорость вращения значительно отличается от заданной.

- Проверьте, корректность сигнала задания частоты. (Измерьте уровень входного сигнала.)
- Проверьте, правильность установленных значений следующих параметров: Пар. 1, Пар. 2, Пар. 902 - Пар. 905, Пар. 19.
- Проверьте, что линии входных сигналов не подвержены внешним помехам. (Используйте экранированные кабели)
- Проверьте, что нагрузка не слишком большая.

(4) Неравномерные разгон/торможение.

- Проверьте, что заданное время разгона/торможения не слишком короткое.
- Проверьте, что нагрузка не слишком большая.
- Проверьте, что заданное значение нарастания крутящего момента (Пар. 0, Пар. 46, Пар. 112) не слишком большое для активации функции токоограничения.

(5) Слишком большой ток электродвигателя.

- Проверьте, что нагрузка не слишком большая.
- Проверьте, что заданное значение стартового момента (Пар. 0, Пар. 46, Пар. 112) не слишком большое.

(6) Скорость электродвигателя не увеличивается.

- Проверьте правильность задания максимальной частоты (Пар. 1).
- Проверьте, что нагрузка не слишком большая. (В мешалках и т.д., нагрузка может оказаться высокой в зимний период.)
- Проверьте, что заданное значение стартового момента (Пар. 0, Пар. 46, Пар. 112) не слишком большое для активации функции токоограничения.

(7) Скорость вращения меняется во время работы.

При работе в режиме векторного управления 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.
- 3) Прочие
 - Проверьте, что заданные значения для мощности электродвигателя (Пар. 80) и числа полюсов используемого электродвигателя (Пар. 81) соответствуют преобразователю и возможностям электродвигателя 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.

(8) Смена режима управления происходит неправильно.

Если смена режима управления происходит неправильно, проверьте следующее:

1. Внешний входной сигнал ... Проверьте, что сигналы STR и STF выключены.
Если подан один из этих сигналов, режима управления сменить нельзя.
2. Установка параметров Проверьте значение Пар. 79.
Если значение Пар. 79 <выбор режима управления> равно "0" (заводская установка), включение входного питания переводит преобразователь в режим внешнего управления. Нажмите кнопку [MODE] на панели управления три раза, затем кнопку [UP] (или кнопку [PU], при использовании модуля параметрирования FR-PU04). Это приводит к переходу от режима внешнего управления в режим управления от пульта. Для остальных значений (1-8), режим управления определяется значением параметра.

(9) Нет индикации на пульте управления (FR-DU04).

- Убедитесь, что пульт управления надежно подсоединен к преобразователю.

(10) Индикатор POWER не светится.

- Убедитесь, что подключение и установка выполнены правильно.

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. Выключите электропитание перед началом проверки преобразователя. По истечении более 10 минут, убедитесь с помощью тестера в том, что напряжение на клеммах P-N силовой цепи преобразователя составляет 30 В пост. тока или меньше, и т.д.

5.3.2 Контрольный перечень

(1) 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.

(2) 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 (FR-DU04) или модуля параметров (FR-PU04), поскольку это приведет к их повреждению.

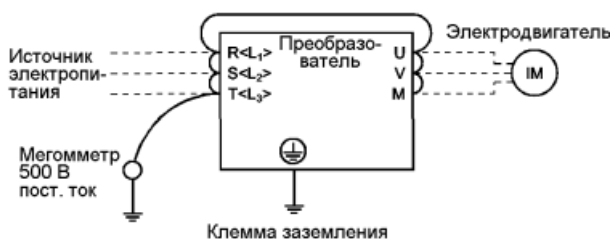
5.3.3 Периодический контроль

Проверяйте компоненты, недоступные в процессе эксплуатации и требующие периодического контроля. Для периодического контроля обращайтесь к нам.

- 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) Соппротивление изоляции: Измерьте.
- 5) Охлаждающий вентилятор, сглаживающий конденсатор, реле: 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 Проверка электрической прочности диэлектрика

Не проводите проверку электрической прочности диэлектрика. В силовой цепи преобразователя использованы полупроводниковые устройства, которые могут быть повреждены при осуществлении проверки кабелей под повышенным напряжением.

Ежедневный и периодический контроль

Область проверки	Проверяемый элемент	Описание	Интервал		Метод	Критерий	Инструмент	
			Ежедневно	Периодический				
				1 год				2 года
Общая проверка	Окружающая среда	Проверьте температуру, влажность, запыленность окружающей среды и т.д.	○			(См. стр. 6)	Окружающая температура: от -10°C до +50°C (нет инея). Окружающая влажность: не более 90% (нет конденсата).	Термометр, гигрометр, записывающее устройство.
	Модуль целиком	Проверьте нехарактерные шум и вибрации.	○			Визуальная проверка и на слух.	Нет сбоя.	
	Напряжение источника питания	Проверьте величину напряжения силовой цепи.	○			Измерьте напряжение между клеммами преобразователя R, S и T (L ₁ -L ₂ -L ₃).	В пределах допустимых флуктуаций напряжения переменного тока (См. стр. 175).	Тестер, цифровой мультиметр
Силовая цепь	Общая	(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 R, S, T, U, V, W <L ₁ , L ₂ , L ₃ , 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	

Ежедневный и периодический контроль

Область проверки	Проверяемый элемент	Описание	Интервал		Метод	Критерий	Инструмент	
			Ежедневно	Периодический				
				1 год				2 года
Силовая цепь	Преобразователь; Конвертер	Проверьте сопротивление между клеммами.			○	Отсоедините все кабели от преобразователя и измерьте тестером с диапазоном 100 Ом между клеммами R, S, T, P, N и U, V, W, P, N <L1, L2, L3, +, - и U, V, W, +, ->.	(См. следующие страницы)	Аналоговый тестер
	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) не менее 70% от номинальной емкости.	Измеритель емкости
	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.	
	Резистор	(1) Проверьте наличие трещин в изоляции резистора. (2) Проверьте соединение кабеля.		○ ○		(1) Визуальный осмотр. Порошковый, проволочный резисторы. (2) Отсоедините один конец и измерьте с помощью тестера.	(1) Нет неисправностей. (2) Ошибка должна быть в пределах +/- 10% от указанной величины сопротивления.	Тестер, цифровой мультиметр
Цепь управления; Цепь защиты	Проверка работы.	(1) Проверьте баланс фаз выходного напряжения при независимой работе преобразователя. (2) Проведите проверку работы цепей защиты и индикации		○ ○		(1) Измерьте напряжение между выходными клеммами преобразователя U-V-W. (2) Симируйте замыкание или размыкание выходных клемм цепи защиты преобразователя.	(1) Дисбаланс напряжения между фазами не более 8 В для 400 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 напряжении (2) Подтяните	(1). Плавное вращение. (2) Нет неисправностей.	
	Источник питания охлаждающего вентилятора	Корректное выходное напряжение источника питания?		○		Измерьте тестером.	24В 2,4В	Тестер
Отображение	Отображение	(1) Проверьте не сгорел ли светодиодный индикатор. (2) Очистка.	○		○	(1) Зажгите светодиодные индикаторы на панели. (2) Протрите тканью.	(1) Убедитесь, что светодиоды светятся.	
	Измеритель	Убедитесь в нормальной индикации.	○			Проверьте показания измерителя на панели.	Должны соответствовать заданным и регулируемым значениям.	Вольтметр, амперметр и т.д.
Электродвигатель	Общий	(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	(1) Проверьте мегомметром (между клеммами и клеммой заземления).			○	(1). Отсоедините кабели от клемм U-V-W, включая кабели электродвигателя.	(1) не менее 5 МОм	Мегомметр на 500 В

• Проверка блоков преобразователя и конвертера

<Подготовка>

- (1) Отсоедините кабели внешнего источника электропитания (R, S, T) <L1, L2, L3> и кабели электродвигателя (U, V, W).
- (2) Подготовьте аналоговый тестер. (Используйте диапазон 100 Ом.)

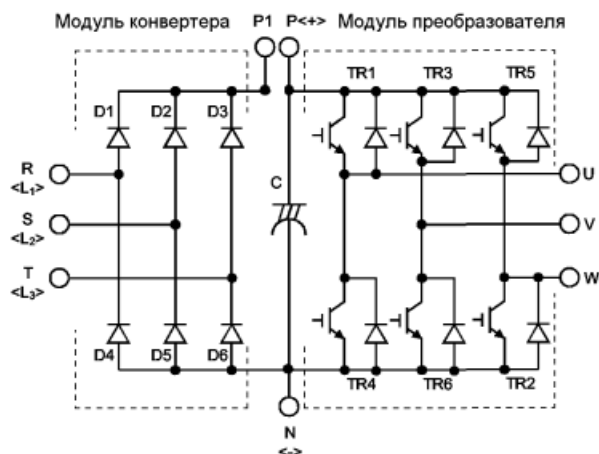
<Метод проверки>

Измените полярность тестера на противоположную для клемм преобразователя R, S, T, P, U, V, W и N <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 типа модуля, измерительного прибора и т. д. Если измеренные значения близки, модуль исправен.

<Обозначения устройств модуля и клеммы для проверки>

	Полярность тестера		Измеренное значение	Полярность тестера		Измеренное значение		
	⊕	⊖		⊕	⊖			
Модуль конвертера	D1	R<L1>	P1	Разрыв	D4	R<L1>	N<->	Нет разрыва
		P1	R<L1>	Нет разрыва		N<->	R<L1>	Разрыв
	D2	S<L2>	P1	Разрыв	D5	S<L2>	N<->	Нет разрыва
		P1	S<L2>	Нет разрыва		N<->	S<L2>	Разрыв
	D3	T<L3>	P1	Разрыв	D6	T<L3>	N<->	Нет разрыва
		P1	T<L3>	Нет разрыва		N<->	T<L3>	Разрыв
Модуль преобразователя	TR1	U	P<+>	Разрыв	TR4	U	N<->	Нет разрыва
		P<+>	U	Нет разрыва		N<->	U	Разрыв
	TR3	V	P<+>	Разрыв	TR6	V	N<->	Нет разрыва
		p<+>	V	Нет разрыва		N<->	V	Разрыв
	TR5	w	p<+>	Разрыв	TR2	W	N<->	Нет разрыва
		p<+>	w	Нет разрыва		N<->	W	Разрыв



5.3.6 Замена компонентов

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.

(1) Охлаждающий вентилятор

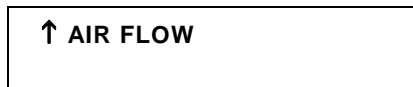
Вентилятор охлаждает компоненты, выделяющие тепло, такие как полупроводниковые приборы силовой цепи. Срок службы подшипников охлаждающего вентилятора составляет, как правило, от 40000 до 50000 часов. Поэтому, если преобразователь работает непрерывно, необходимо заменять охлаждающий вентилятор через каждые пять лет. Если в ходе проверки обнаружен нехарактерный шум и/или вибрации, охлаждающий вентилятор необходимо немедленно заменить.

- **Удаление**

- 1) Поверните против часовой стрелки четыре винта с выпуклыми головками, которые фиксируют монтажную пластину охлаждающего вентилятора. (Эти винты легко вращаются с помощью монеты и т.п.)
- 2) Слегка приподнимите монтажную пластину с охлаждающим вентилятором и отсоедините разъемы вентилятора.
- 3) Снимите вентилятор с монтажной пластины.
- 4) Снимите четыре винта, фиксирующие охлаждающий вентилятор на монтажной пластине.

- **Установка**

- 1) Для правильной ориентации устанавливайте вентилятор так, чтобы стрелка слева от надписи «AIR FLOW» была направлена вверх.

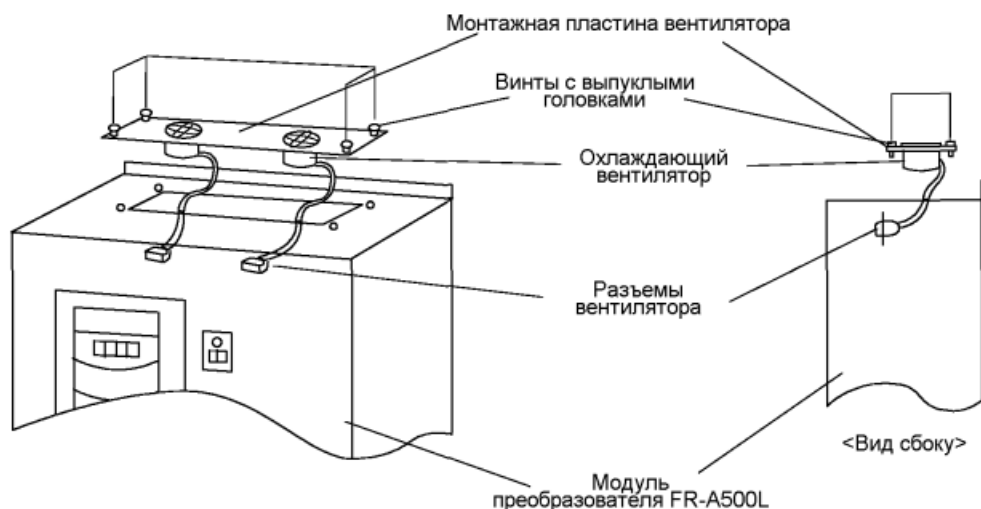


<Боковая поверхность вентилятора>

- 2) Подсоедините разъемы вентилятора

При подключении будьте осторожны, не допускайте касания вентилятором проводов и их проникновения в металлические секции охлаждающего вентилятора и модуля преобразователя.

- 3) Установите монтажную пластину с охлаждающим вентилятором в блок преобразователя и надежно закрепите винтами.



Предостережение: Количество используемых охлаждающих вентиляторов зависит от мощности преобразователя. В зависимости от числа используемых охлаждающих вентиляторов, их можно установить на двух монтажных пластинах.

(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) Взрывобезопасный клапан (чрезмерное выпячивание клапана)
- 4) Внешний вид, появление наружных трещин, изменение цвета, утечки. Если измеренная емкость конденсатора составляет менее 70%, от номинальной, замените конденсатор.

(3) Реле

Для предотвращения сбоя контактов, реле должны быть заменены в зависимости от количества переключений (срока службы).

Нижеследующая таблица содержит рекомендации по замене компонент преобразователя. Индикаторы и другие элементы с коротким сроком службы также должны заменяться при периодических проверках.

Замена компонент в преобразователе.

Наименование	Стандартный период замены	Описание
Охлаждающий вентилятор	5 лет	Замена (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор в силовой цепи	5 лет	Замена (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор на плате управления	5 лет	Замена платы (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор в источнике питания охлаждающего вентилятора	5 лет	Замена источника питания (по необходимости)
Реле	—	Замена (по необходимости)

(4) Запасные части

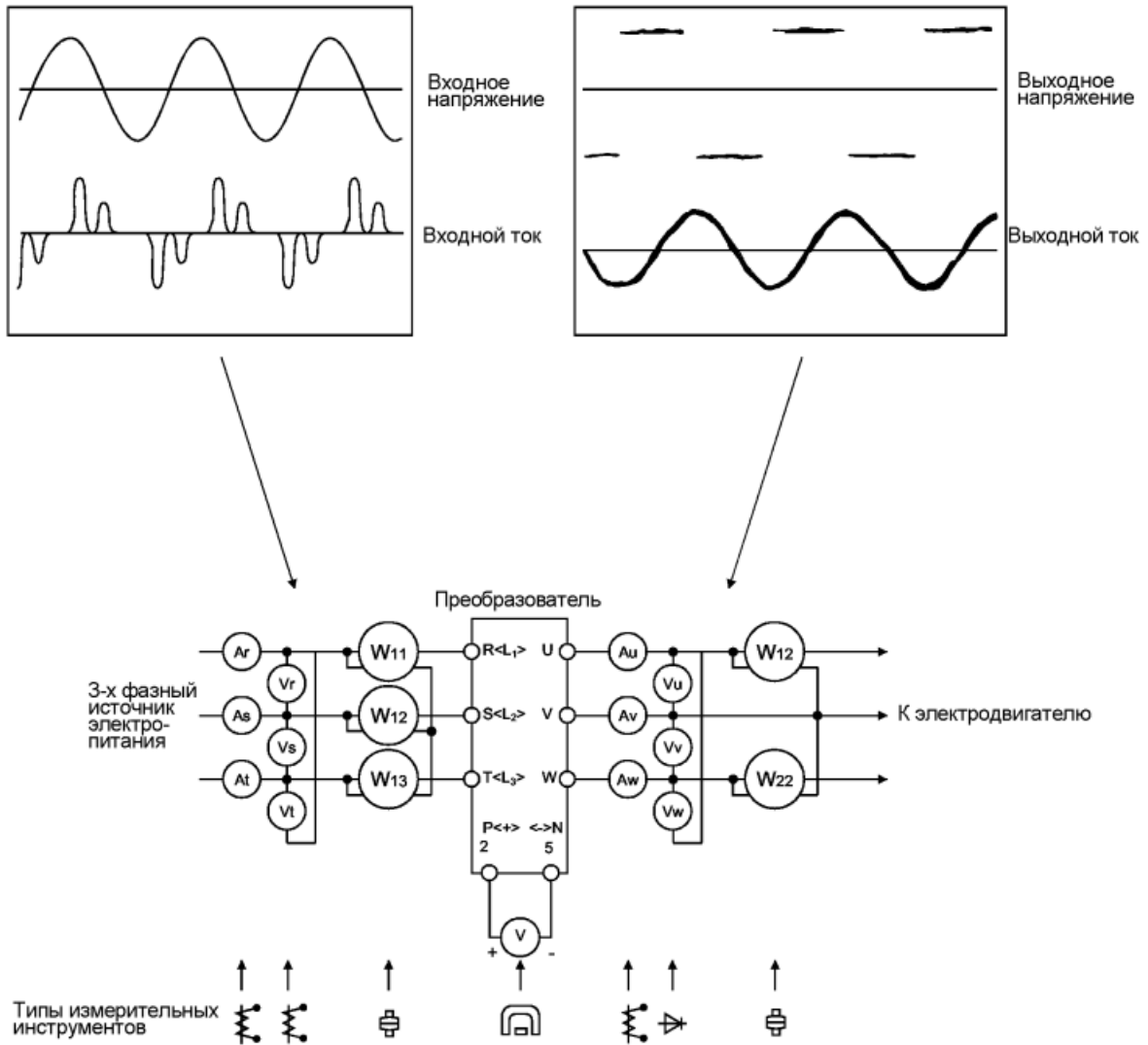
Наименование	Модель	Мощность в кВт							Замечания
		75K	90K	110K	132K	160K	220K	280K	
Охлаждающий вентилятор	CNDC24B7MK5	3	4	4					
Сглаживающий конденсатор	LNХ2G183MSMBML				6	6	8	10	
Сглаживающий конденсатор	LNХ2G722KSMAML	6							
Сглаживающий конденсатор	LNХ2G143KSMAML		4						
Сглаживающий конденсатор	LNХ2G163KSMAML			4					
Плата управления	A50CA55	1	1	1	1	1	1	1	
Плата управления	T-PWR54	1	1	1	1	1	1	1	
Источник питания	LDA75F-XMNSA	1	1	1					
Источник питания	LDA150B-24-XMNSA				1	1	1		
Источник питания	LDA300W-24-QT							1	

5.3.7 Измерение напряжения, тока и мощности силовых цепей

Измерение напряжения и тока

Так как входное и выходное 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.

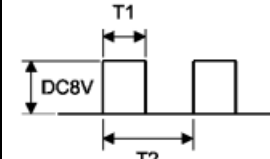
Для измерения токов и напряжений используйте приборы, указанные в таблице на следующей странице, и способ подключения, изображенный на нижеследующей диаграмме.



Типичные точки измерения и измерительные приборы

Примечание: Используйте быстрое преобразование Фурье для точного измерения выходного напряжения. С помощью тестера или обычных измерительных инструментов точное измерение выполнить нельзя.

Точки измерения и измерительные приборы

Параметр	Точка измерения	Измерительный прибор	Замечания (критерий измеряемого значения)
Напряжение источника питания V_1	Между R-S, S-T и T-R <Между L ₁ -L ₂ , L ₂ -L ₃ и L ₃ -L ₁ >	Электромагнитный вольтметр перем. тока	Промышленная сеть электропитания В пределах допустимых флуктуаций напряжения переменного тока (См. стр. 160).
Ток источника питания I_1	Линейный ток на R, S и T <L ₁ , L ₂ , и L ₃ >	Электромагнитный амперметр перем. тока	
Мощность источника питания P_1	На R, S и T, и между R-S, S-T и T-R <На L ₁ , L ₂ и L ₃ , и между L ₁ -L ₂ , L ₂ -L ₃ и L ₃ -L ₁ >	Электродинамический однофазный ваттметр	$P_1=W_{11}+W_{12}+W_{13}$ (метод трех ваттметров)
Коэффициент мощности источника питания Pf_1	Вычисляется после измерения напряжения источника питания, тока источника питания и мощности источника питания. $Pf_1 = \frac{P_1}{3 V_1 I_1} \times 100\%$		
Выходное напряжение V_2	Между U-V, V-W и W-U	Выпрямляющий вольтметр перем. тока (Прим. 1) (электромагнитный вольтметр неприемлем)	Различие между фазами не должно быть более 1% при максимальном выходном напряжении.
Выходной ток I_2	Линейный ток на U, V и W	Электромагнитный амперметр перем. тока	Ток не должен превышать номинальный ток преобразователя. Различие между фазами не должно быть более 10%.
Выходная мощность P_2	На U, V и W, и между U-V и V-W	Электродинамический однофазный ваттметр	$P_2 = W_{21} + W_{22}$ метод 2-х ваттметров (или метод трех ваттметров)
Коэффициент выходной мощности Pf_2	Вычисляется аналогично коэффициенту (входной) мощности источника питания. $Pf_2 = \frac{P_2}{3 V_2 I_2} \times 100\%$		
Выход конвертера	Между P-N < Между + и - >	Электромагнитный (например тестер)	Индикатор POWER светится 1,35 x V_1 . Максимум 760 В в процессе регенеративной работы
Сигнал задание частоты	Между 2 (+) -5		0-5В/0-10В пост. ток
	Между 1 (+) -5		0-±5В/0-±10В пост. ток
Источник питания задатчика частоты	Между 4 (+) -5		4 – 20мА пост. ток
	Между 10 (+) -5		5В пост. ток
Сигнал частотомера	Между 10E (+) -5	Электромагнитный (например тестер) (внутреннее сопротивление: 50кОм или больше)	10В пост. ток
	Между FM (+) -SD		Примерно 5В постоянного тока на максимальной частоте (без частотомера)  Длительность импульса T1: Регулируется уставкой Пар. 900 Период импульса T2: Устанавливается Пар. 55 (Действует только для функции контроля частоты)
	Между AM (+) -5		Примерно 10В постоянного тока на максимальной частоте (без частотомера)
Стартовый сигнал Select signal	Между STF, STR, RH, RM, RL, JOG, RT, AU, STOP, CS (+) -SD		От 20 до 30В постоянного тока, когда разомкнуто. менее 1В, когда замкнуто
Перезапуск (сброс)	Между RES (+) -SD		
Отключение выхода преобразователя	Между MRS (+) -SD		
Аварийная сигнализация	Между A-C Между B-C	Электромагнитный (например тестер)	Проверка на обрыв (Прим. 2) <ВЫКЛ> <ВКЛ> Между A-C: Разрыв Нет разрыва Между B-C: Нет разрыва Разрыв

«5» общий.

SD общий.

Примечание: 1. Не используйте тестер, в виду его большой погрешности.
2. Если значение Пар. 195 (выбор функции выходов А, В, С) соответствует положительной логике.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

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 175

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

6.1 Стандартные технические характеристики

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1.1 Технические характеристики моделей

Модель FR-A540L-		G65K	G75K	G90K	G110K	G132K	G160K	G220K	G280K	
Мощность используемого электродвигателя (кВт) ^(Прим. 1)	Постоянный крутящий момент	65	75	90	110	132	160	220	280	
	Переменный крутящий момент	75	90	110	132	185	220	280	375	
	Слабо переменный крутящий момент	75	90	132	160	220	250	315	400	
Выход	Номинальная мощность (л.с.) ^(Прим. 2)	Постоянный крутящий момент	90	100	150	150	200	250	350	450
		Переменный крутящий момент	100	150	150	200	300	350	450	600
		Слабо переменный крутящий момент	100	150	200	250	350	400	550	700
	Номинальный ток (А)	Постоянный крутящий момент	127	144	180	216	260	325	432	547
		Переменный крутящий момент	144	180	216	260	361	432	547	722
		Слабо переменный крутящий момент	144	180	260	302	432	477	610	750
	Перегрузочная способность ^(Прим. 3)	Постоянный крутящий момент	150% 60 сек 200% 0,5 сек (обратнозависимые характеристики)							
		Переменный крутящий момент	120% 60 сек 150% 0,5 сек (обратнозависимые характеристики)							
		Слабо переменный крутящий момент	110% 60 сек (обратнозависимые характеристики)							
Напряжение ^(Прим. 4)		3-х фазное, 380В – 480В 50/60Гц								
Источник питания	Номинальное входное напряжение перем. тока, частота		3-х фазное, 380В – 480В 50/60Гц							
	Допустимое колебание напряжения перем. тока		323 – 528В 50/60Гц							
	Допустимое колебание частоты		±5%							
	Мощность источника питания (кВА) ^(Прим. 5)	Постоянный крутящий момент	97	110	137	165	198	248	329	417
		Переменный крутящий момент	110	137	165	198	275	329	417	550
Слабо переменный крутящий момент		110	137	198	230	329	364	465	572	
Степень защиты (JEM 1030)		Тип защиты (IP00)								
Метод охлаждения		Принудительное охлаждение воздухом								
Приблизительный вес (кг (фунт))		41 (90.34)	57 (125.66)	66 (145.50)	66 (145.50)	120 (264.55)	120 (264.55)	220 (485.01)	235 (518.08)	

Модель FR-A560L-		75K	90K	110K	132K	185K	220K	280K	
Мощность используемого электродвигателя (кВт) ^(Прим. 1)	Постоянный крутящий момент	75	90	110	132	185	220	280	
	Переменный крутящий момент	75	110	160	185	220	280	375	
	Слабо переменный крутящий момент	75	110	160	185	220	280	375	
Выход	Номинальная мощность (л.с.) ^(Прим. 2)	Постоянный крутящий момент	100	125	150	200	250	300	400
		Переменный крутящий момент	100	150	215	250	300	400	500
		Слабо переменный крутящий момент	100	150	215	250	300	400	500
	Номинальный ток (А)	Постоянный крутящий момент	104	131	152	202	255	304	402
		Переменный крутящий момент	104	152	221	255	304	402	496
		Слабо переменный крутящий момент	104	152	221	255	304	402	496
	Перегрузочная способность	Постоянный крутящий момент	150% 60 сек, 200% 0,5 сек (обратнозависимые характеристики)						
		Переменный крутящий момент	120% 60 сек, 150% 0,5 сек (обратнозависимые характеристики)						
		Слабо переменный крутящий момент	120% 60 сек, 150% 0,5 сек (обратнозависимые характеристики)						
Напряжение		3-х фазное, 575В 50/60Гц							
Источник питания	Номинальное входное напряжение перем. тока, частота		3-х фазное, 575В 50/60Гц						
	Допустимое колебание напряжения перем. тока		488 – 632В 50/60Гц						
	Допустимое колебание частоты		±5%						
	Мощность источника питания (кВА)	Постоянный крутящий момент	104	130	151	201	254	303	400
		Переменный крутящий момент	104	151	220	254	303	400	494
Степень защиты (JEM 1030)		Тип защиты (IP00)							
Метод охлаждения		Принудительное охлаждение воздухом							
Приблизительный вес (кг (фунт))		47 (103.61)	75 (165.34)	75 (165.34)	120 (264.55)	120 (264.55)	220 (485.01)	235 (518.08)	

- Примечание:*
1. Указанная мощность применяемого электродвигателя соответствует максимальной мощности используемого электродвигателя при применении стандартного 4-х полюсного электродвигателя MITSUBISHI для A540L (Когда электродвигатель, соответствующий национальному своду законов и стандартов США по электротехнике, используется для A560L).
 2. Указанная номинальная выходная мощность соответствует национальному своду законов и стандартов США по электротехнике для 220В для A540L (575В для A560L).
 3. Указанная в % перегрузочная способность является отношением тока перегрузки к номинальному току преобразователя. При периодической нагрузке, предусмотрите время для остывания преобразователя и электродвигателя.
 4. Максимальное выходное напряжение не может превышать напряжение сети электропитания. Может быть установлено любое максимальное выходное напряжение не превышающее напряжение сети электропитания.

6.1.2 Общие технические характеристики

Управляющие характеристики	Система управления		Регулирование мягкой ШИМ/высокой несущей частоты ШИМ (может быть выбрано вольт-частотное регулирование или векторное управление).
	Диапазон выходной частоты		0,2 – 400Гц
	Дискретность задания частоты	Аналоговый вход	0,015Гц/60Гц (вход 2: 12-битный/0 – 10В, 11-битный/0 – 5В, Вход 1: 12-битный/-10 – +10В, 11-битный/-5 – +5В)
		Цифровой вход	0,01 Гц
	Точность поддержания частоты		В пределах +/- 0,2% от максимальной выходной частоты (25°С ±10°С) для аналогового входа, в пределах 0,01% от заданного значения для цифрового задания
	Вольт-частотная характеристика		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% при 0,5 Гц (векторное управление)
	Стартовый момента		Ручное регулирование стартового момента
	Время разгона/торможения		0 - 3600 сек. (времена разгона и торможения задаются отдельно), могут быть выбраны линейные и S-образные характеристики для режима разгона/торможения.
	Тормоз постоянного тока		Рабочая частота (0-120 Гц), время работы (0-10 сек), меняющееся напряжение (0-30%)
Уровень тока для функции токоограничения		Рабочий уровень токоограничения может быть установлен в диапазоне 0-200%, можно выбрать наличие или отсутствие.	
Рабочие характеристики	Сигнал задания частоты	Аналоговый вход	0 – 5В пост. тока, 0 – 10В пост. тока, 0 - ±10В пост. тока, 4 – 20 мА пост. тока
		Цифровой вход	3-х цифровой двоично-десятичный код или 12-битный двоичный код при использовании панели управления или модуля параметрирования (с использованием опции FR-A5AX)
	Стартовый сигнал		Вращение в прямом или обратном направлении, может быть выбран автоматический самоподдерживающийся вход стартового сигнала (3-х проводной вход).
	Входные сигналы	Выбор многоскоростного режима	Может быть выбрано до 15 скоростей. (Каждая скорость может быть установлена в диапазоне 0 - 400Гц.) Скорость вращения может быть изменена с пульта управления или модуля параметров в процессе работы.
		Выбор второго, третьего значений времени разгона/торможения	От 0 до 3600 сек (можно установить до трех различных значений времени разгона и торможения).
		Выбор JOG режима работы	Обеспечивается при подаче сигнала на вход выбора JOG режима работы (Прим. 1).
		Выбор токового ввода	Выбор ввода сигнала задания частоты 4-20 мА постоянного тока (клемма 4).
		Отключение выхода преобразователя	Кратковременное отключение выхода преобразователя (частота, напряжение)
	Сброс аварийного состояния		Сброс удерживаемого аварийного сигнала в результате срабатывания функции защиты.
	Рабочие функции		Максимальное/минимальное значение частоты, скачкообразные переходы между резонансными зонами, выбор входа для внешнего теплового реле, автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания, работа с обратной полярностью, переключение между промышленной сетью электропитания и преобразователем, предотвращение вращения в прямом/обратном направлении, автономная автонастройка и автоподстройка параметров в процессе работы, компенсация скольжения, выбор способа управления, ПИД – регулирование, программное управление, связь с компьютером (RS-485)
Выходные сигналы	Рабочее состояние	Могут быть выбраны 5 различных сигналов о состоянии работающего преобразователя, достижение заданной скорости, кратковременное пропадание питания (падение напряжения), превышение контрольной скорости (первой, второй и третьей), работа в режиме программного управления, режим управления с пульта, аварийная сигнализация из-за перегрузки, предаварийное состояние в режиме генераторного торможения, предаварийное состояние электронной защиты от перегрузки по току, контроль нулевого тока, контроль выходного тока, верхняя/нижняя границы при ПИД – регулировании, направление вращения при ПИД – регулировании, готовность к работе магнитных пускателей МС1, 2, 3 для переключения между промышленной сетью электропитания и преобразователем, запрос выключения тормоза, неисправность вентилятора и предаварийное состояние из-за перегрева радиатора. Выход "открытый коллектор".	
	Аварийная сигнализация (отключение преобразователя)	Релейный выход.....переключающий контакт (230 В перем. ток 0,3 А; 30 В пост. ток 0,3 А) Открытый коллектор...вывод 4-х битного кода сбоя	
	Для измерителя	Для индикации можно выбрать один сигнал: выходная частота, ток электродвигателя (среднее или пиковое значение), выходное напряжение, заданная частота, выходная частота, крутящий момент электродвигателя, выходное напряжение конвертера (среднее или пиковое значение), коэффициент использования рекуперационного тормоза, коэффициент нагрузки электронной защиты от перегрузки по току, входная мощность, выходная мощность, измеритель нагрузки, ток намагничивания электродвигателя. Аналоговый вывод со шкалой 0 – 10В пост. тока или вывод импульсного сигнала (1440 Гц полной шкалы).	
Отображение	Индикатор пульта управления (FR-DU04) или модуля параметрирования (FR-PU04)	Рабочее состояние	Выбор для индикации: выходная частота, ток электродвигателя (среднее или пиковое значение), выходное напряжение, заданная частота, рабочая скорость, крутящий момент электродвигателя, выходное напряжение конвертера (среднее или пиковое значение), коэффициент использования рекуперационного тормоза, коэффициент нагрузки электронной защиты от перегрузки по току, выходная мощность, выходная мощность, измеритель нагрузки, ток намагничивания электродвигателя, общее время наработки, время наработки на электродвигатель, счетчик потребления энергии, коэффициент нагрузки на электродвигатель.
		Сообщение о сбое	При срабатывании защитной функции выводится сообщение о соответствующем сбое. Хранятся 8 последних сообщений о сбоях. (На панели управления отображаются только последние четыре аварийных сообщения.)
	Дополнительная индикация только для модуля параметрирования (FR-PU04)	Рабочее состояние	Состояния входных/выходных сигналов, состояние дополнительных опций, назначение входов/выходов
		Сообщение о сбое	Выходные напряжение, ток, частота, общее время наработки на момент срабатывания защитной функции.
		Интерактивная помощь	Рекомендации по работе и поиску неисправностей с помощью функции получения помощи (Help).

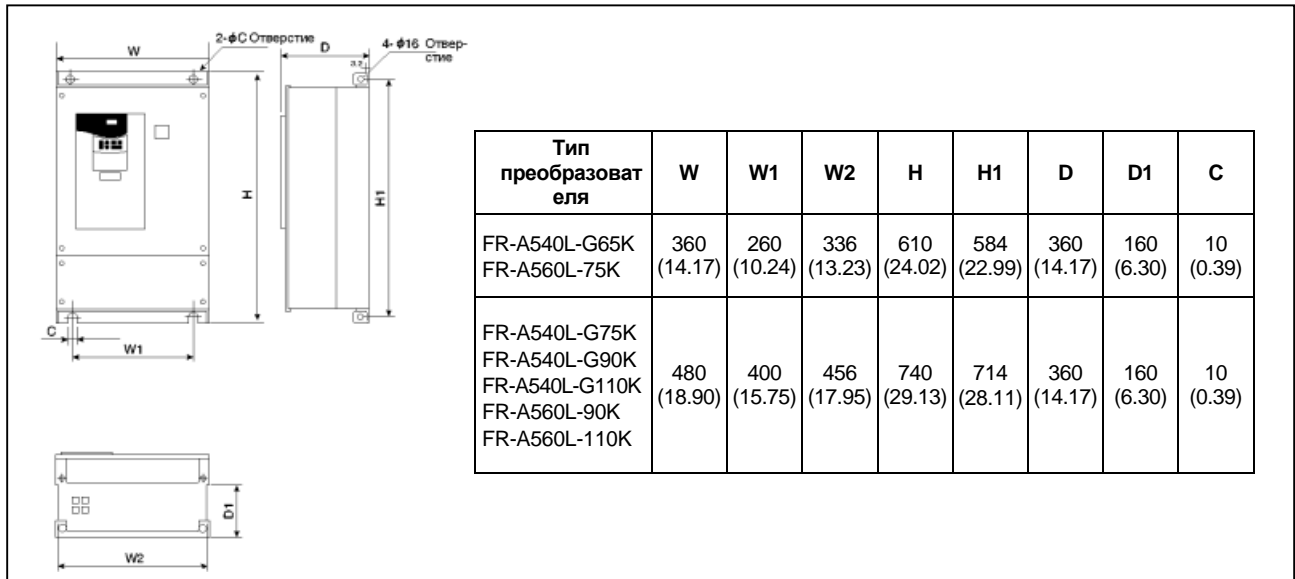
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защитные функции		Отключение из-за: перегрузки по току (во время разгона/торможения и на постоянной скорости), превышения напряжения в звене постоянного тока или падении напряжения питания, кратковременного сбоя в подаче электропитания, перегрузки (электронная защита от токовой перегрузки), перегрузки по току при замыкании на землю, опрокидывания электродвигателя (токоограничения), предупреждения о перегрузке, перегрева радиатора, неисправности опций, ошибки параметрирования, ненадежного соединения с пультом, превышения количества попыток связи, обрыва фазы на выходе, ошибки ЦП, КЗ на выходе источника питания 24 В пост. тока, КЗ источника питания панели управления, сбоя в силовой цепи.
Окружающая среда	Окружающая температура	-10°C - +50°C. (без замерзания, постоянный момент, переменный крутящий момент), -10°C - +40°C (без замерзания, слабопеременный крутящий момент)
	Окружающая влажность	Относительная влажность не более 90%RH (без конденсации)
	Температура хранения ²	-20°C - +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, не более 5,9 м/с ² {0.6G} (соответствует JIS C 0911)

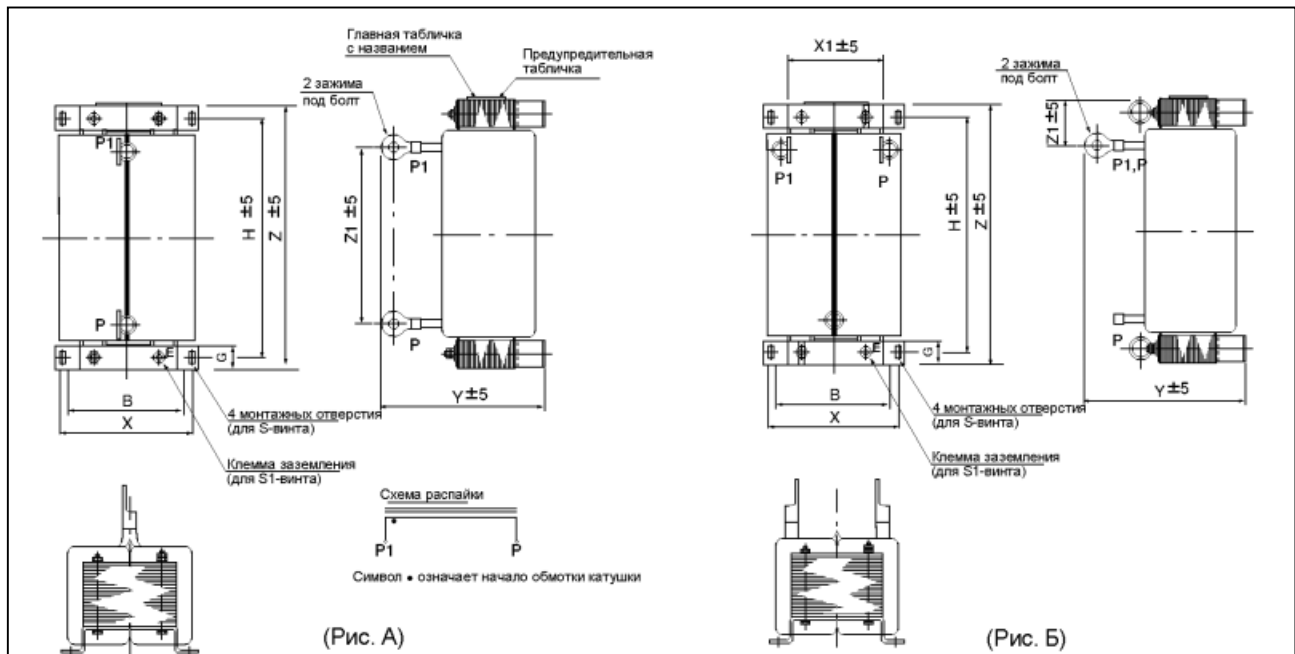
Примечание: 1. Работа в JOG-режиме может осуществляться с панели управления или модуля параметрирования.
2. Температура допустима на короткий период времени, например, во время транспортировки.

6.1.3 Габаритные чертежи

● FR-A540L-G65K, G75K, G90K, G110K / FR-A560L-75K, 90K, 110K



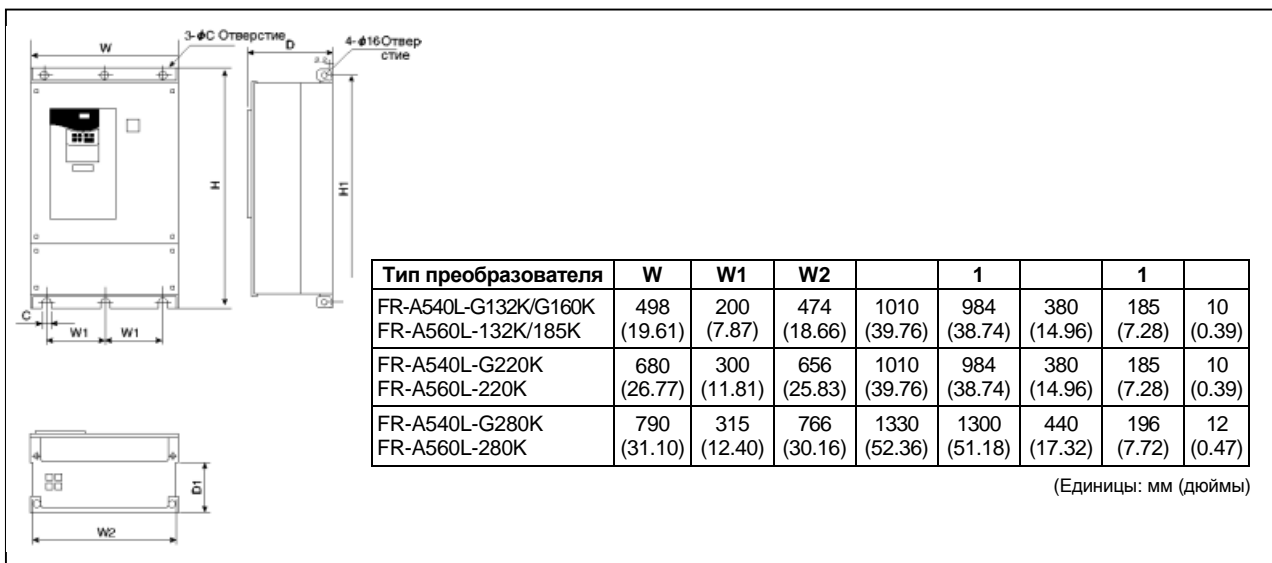
● Дополнительный дроссель постоянного тока



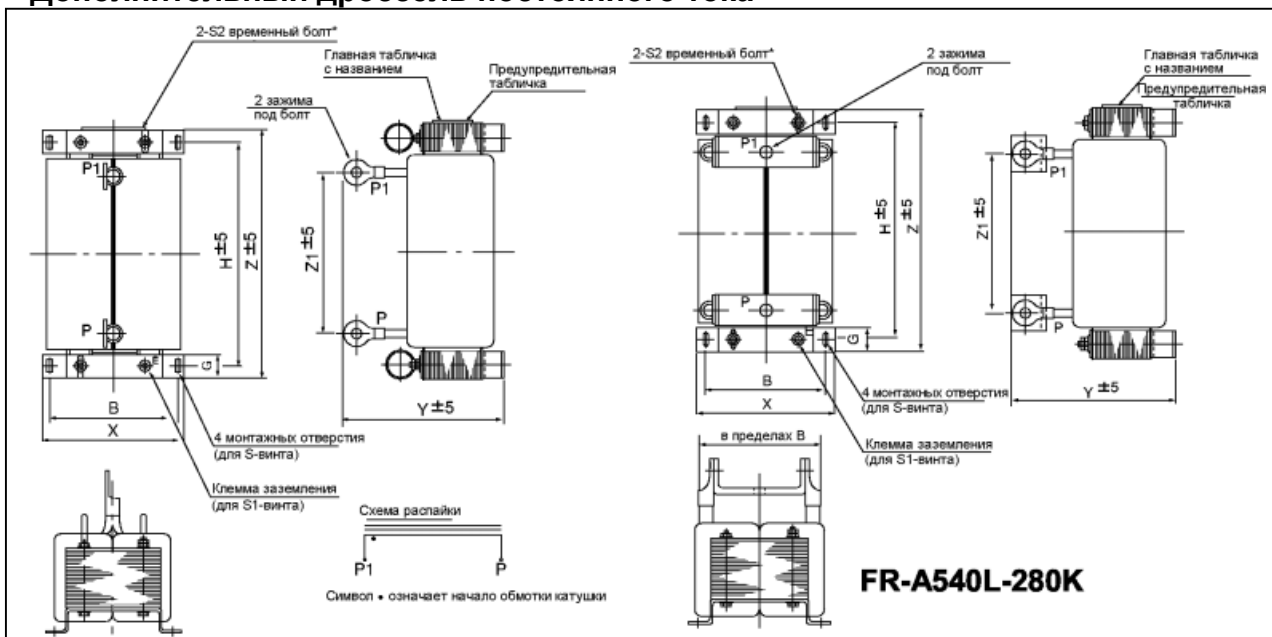
Тип преобразователя	Рис.	Габаритный чертеж										Масса (кг(фунт))	
		X	X1	Y	Z	Z1	B	H	G	S	S1		
FR-A540L-G65K	A	150 (5.91)	-	175 (6.89)	337 (13.27)	265 (10.43)	130 (5.12)	310 (12.20)	25 (0.98)	M6	M6	M12	18 (39.68)
FR-A540L-G75K	A	150 (5.91)	-	180 (7.09)	337 (13.27)	255 (10.04)	130 (5.12)	310 (12.20)	25 (0.98)	M6	M6	M12	19 (41.89)
FR-A540L-G90K	A	175 (6.89)	-	185 (7.28)	400 (15.75)	300 (11.81)	150 (5.91)	365 (14.37)	32 (1.26)	M8	M6	M12	20 (44.09)
FR-A540L-G110K	A	175 (6.89)	-	190 (7.48)	400 (15.75)	315 (12.40)	150 (5.91)	365 (14.37)	32 (1.26)	M8	M6	M12	22 (48.50)
FR-A560L-75K	B	140 (5.51)	85 (3.35)	170 (6.69)	320 (12.60)	35 (1.38)	120 (4.72)	295 (11.61)	25 (0.98)	M6	M10	M10	14 (0.55)
FR-A560L-90K	B	150 (5.91)	95 (3.74)	180 (7.09)	337 (13.27)	50 (1.97)	130 (5.12)	310 (12.20)	25 (0.98)	M6	M10	M10	19 (41.8)
FR-A560L-110K	A	175 (6.89)	-	195 (7.68)	400 (15.75)	315 (12.40)	150 (5.91)	365 (14.37)	32 (1.26)	M6	M12	M12	24 (52.8)

(Единицы: мм (дюймы))

● **FR-A540L-G132K, G160K, G220K, G280K / FR-A560L-132K, 185K, 220K, 280K**



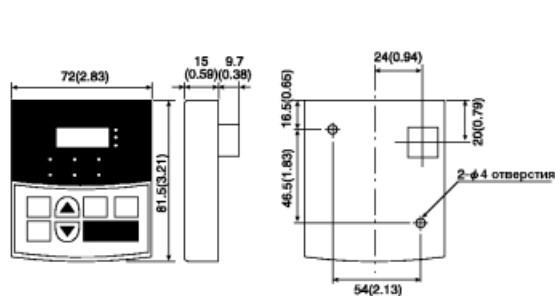
● **Дополнительный дроссель постоянного тока**



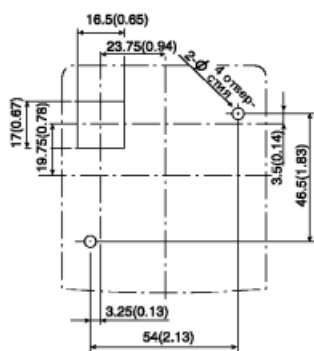
Тип преобразователя	Габаритный чертеж											Вес (кг (фунт))
	X	Y	Z	Z1	B	H	G	S	S1	S2		
FR-A540L-G132K	175 (6.89)	225 (8.86)	400 (15.75)	285 (11.22)	150 (5.91)	365 (14.37)	32 (1.26)	M8	M6	-	M12	29 (63.93)
FR-A540L-G160K	190 (7.48)	225 (8.86)	438 (17.24)	305 (12.01)	165 (6.50)	400 (15.75)	38 (1.50)	M8	M8	M8	M12	36 (79.37)
FR-A540L-G220K	210 (8.27)	235 (9.25)	495 (19.49)	350 (13.78)	185 (7.28)	450 (17.72)	44 (1.73)	M10	M8	M8	M16	48 (105.82)
FR-A540L-G280K	220 (8.66)	250 (9.84)	495 (19.49)	380 (14.96)	195 (7.68)	450 (17.72)	44 (1.73)	M10	M8	M8	M16	57 (125.66)
FR-A560L-132K	175 (6.89)	215 (8.46)	400 (15.75)	300 (11.81)	150 (5.91)	365 (14.37)	32 (1.26)	M8	M6	-	M12	29 (1.14)
FR-A560L-185K	190 (7.48)	220 (8.66)	438 (17.24)	320 (12.60)	165 (6.50)	400 (15.75)	38 (1.50)	M8	M8	M8	M12	35 (1.38)
FR-A560L-220K	210 (8.27)	235 (9.25)	495 (19.49)	370 (14.57)	185 (7.28)	450 (17.72)	44 (1.73)	M10	M8	M8	M12	46 (1.81)
FR-A560L-280K	220 (8.66)	265 (10.43)	495 (19.49)	380 (14.96)	195 (7.68)	450 (17.72)	44 (1.73)	M10	M8	M8	M16	55 (2.17)

(Единицы: мм (дюймы))

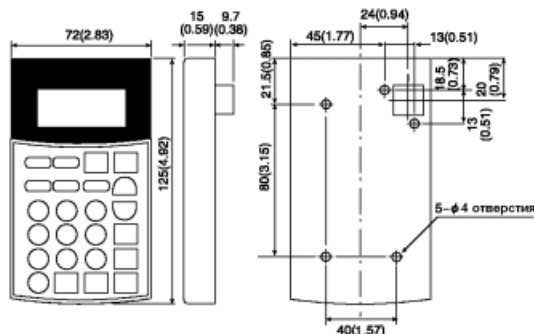
■ Пульт управления FR-DU04



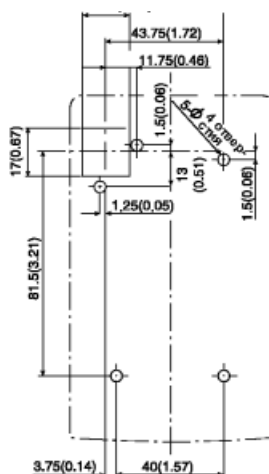
● Вид панели в разрезе



■ Модуль параметрирования (опция) FR-PU04

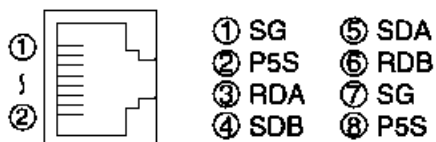


● Вид панели в разрезе



Расположение выводов разъема пульта управления PU
(Вид со стороны лицевой панели преобразователя
«розеточная сторона»)

(Единицы: мм (дюймы))



Примечание 1. Не соединяйте разъем пульта 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 электропитание модулю параметров. Не используйте эти контакты для связи по интерфейсу RS-485.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Эта глава содержит дополнительную информацию об использовании этого преобразователя.

Обязательно прочитайте данную главу, прежде чем работать с преобразователем.

Приложение1	Список кодов данных.....	181
Приложение2	Список параметров, классифицированных по цели применения	187
Приложение3	Тепловые потери преобразователя	189

ГЛАВА 1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ГЛАВА 2	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ГЛАВА 3	РАБОТА
ГЛАВА 4	ПАРАМЕТРЫ
ГЛАВА 5	ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ
ГЛАВА 6	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРИЛОЖЕНИЯ	

Приложение 1. Перечень кодов данных

Функция	Номер параметра	Название	Коды данных		
			Чтение	Запись	Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F)
Базовые функции	0	Стартовый момент	00	80	0
	1	Максимальная частота	01	81	0
	2	Минимальная частота	02	82	0
	3	Основная 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 тормозом постоянного тока	0C	8C	0
	13	Пусковая 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
	17	Выбор ввода MRS	11	91	0
	18	Максимальная частота при высокоскоростном режиме	12	92	0
	19	Напряжение на основной частоте	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	17	97	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
	28	Компенсация входа выбора скорости	1C	9C	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
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 нарастания крутящего момента	2E	AE	0
	47	Вторая вольт-частотная характеристика (основная частота)	2F	AF	0
	48	Второе значение уровня тока для функции токоограничения	30	B0	0
	49	Второе значение частоты для функции токоограничения	31	B1	0
	50	Второе значение выходной частоты для функции контроля превышения	32	B2	0
Функции отображения	52	Выбор режима отображения данных на пульте DU/PU	34	B4	0
	53	Выбор данных для индикатора уровня пульта PU	35	B5	0
	54	Выбор функции для клеммы FM	36	B6	0
	55	Масштаб изменения частоты	37	B7	0
	56	Масштаб изменения тока	38	B8	0
	57	Функции автоматического перезапуска	39	B9	0
Поминимальный выходной ток	58	Время синхронизации для рестарта	3A	BA	0

Функция	Номер параметра	Название	Коды данных			
			Чтение	Запись	Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F)	
Дополнительные функции	59	Кнопочное управление	3B	BB	0	
	функции выбора функционирования	60	Выбор режима адаптивного управления	3C	BC	0
		61	Номинальное значение тока	3D	BD	0
		62	Номинальное значение тока для разгона	3E	BE	0
		63	Номинальное значение тока для торможения	3F	BF	0
		64	Пусковая частота в режиме подъемника	40	CO	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 расоединении с пультом, нажатии кнопки STOP	4B	CB	0
76		Выбор выходного кода сигнализации сбоя	4C	CC	0	
77	Защита от несанкционированного изменения уставок параметров	4D	Нет	0		
78	Предотвращение вращения в обратном направлении	4E	CE	0		
79	Выбор режима управления	4F	Нет	0		
Постоянные электродвигателя	80	Мощность электродвигателя	50	DO	0	
	81	Число полюсов двигателя	51	D1	0	
	82	Ток намагничивания электродвигателя	52	D2	0	
	83	Номинальное напряжение электродвигателя	53	D3	0	
	84	Номинальная частота электродвигателя	54	D4	0	
	89	Коэффициент регулирования скорости	59	D9	0	
	90	Константа электродвигателя (R1)	5A	DA	0	
	91	Константа электродвигателя (R2)	5B	DB	0	
	92	Константа электродвигателя (L1)	5C	DC	0	
	93	Константа электродвигателя (L2)	5D	DD	0	
	94	Константа электродвигателя (X)	5E	DE	0	
	95	Выбор автоматической настройки в режиме реального времени	5F	DF	0	
	96	Состояние/установка автонастройки	60	E0	0	
	Изменяемая вольт-частотная характеристика по 5-и точкам	100	V/F1 (первая частота)	00	80	1
		101	V/F1 (напряжение для первой частоты)	01	81	1
		102	V/F2 (вторая частота)	02	82	1
		103	V/F2 (напряжение для второй частоты)	03	83	1
104		V/F3 (третья частота)	04	84	1	
105		V/F3 (напряжение для третьей частоты)	05	85	1	
106		V/F4 (четвертая частота)	06	86	1	
107		V/F4 (напряжение для четвертой частоты)	07	87	1	
108		V/F5 (пятая частота)	08	88	1	
109		V/F5 (напряжение для пятой частоты)	09	89	1	
Третьи функции	110	Третье значение времени разгона/торможения	0A	8A	1	
	111	Третье значение времени торможения	0B	8B	1	
	112	Третье значение нарастания крутящего момента	0C	8C	1	
	113	Третья вольт-частотная характеристика (основная частота)	0D	8D	1	
	114	Третье значение уровня тока для функции токоограничения	0E	8E	1	
	115	Третье значение частоты для функции токоограничения	0F	8F	1	
	116	Третье значение выходной частоты для функции контроля превышения	10	90	1	

ПРИЛОЖЕНИЯ

Функция	Номер параметра	Название	Коды данных			
			Чтение	Запись	Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F)	
Функции управления связью	117	Номер станции	11	Нет	1	
	118	Скорость передачи данных	12	Нет	1	
	119	Длина слова/число стопового бита	13	Нет	1	
	120	Наличие/отсутствие контроля четности	14	Нет	1	
	121	Число попыток установления связи	15	Нет	1	
	122	Интервал проверки состояния связи	16	Нет	1	
	123	Установка времени ожидания	17	Нет	1	
	124	Наличие/отсутствие символов CR, LF	18	Нет	1	
ПИД-регулирование	128	Выбор ПИД действия	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	
	Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания	135	Выбор функции управления коммутацией силовых цепей	23	A3	1
		136	Время блокировки магнитного пускателя	24	A4	1
		137	Время задержки старта	25	A5	1
138		Выбор коммутации силовых цепей при возникновении сбоя	26	A6	1	
139		Частота автоматического переключения между преобразователем и промышленной сетью электропитания	27	A7	1	
Выборка люфта механической передачи	140	Значение частоты, определяющее временное прекращение набора скорости на этапе разгона, для выборки люфта редуктора	28	A8	1	
	141	Период времени для параметра 140	29	A9	1	
	142	Значение частоты, определяющее временное прекращение снижения скорости на этапе замедления, для выборки люфта редуктора	2A	AA	1	
	143	Период времени для параметра 142	2B	AB	1	
Отображение	144	Выбор скорости для отображения	2C	AC	1	
	145	Выбор языка диалога для модуля параметров				
Дополнительные функции	148	Уровень для функции токоограничения при 0 В на входе	30	B0	1	
	149	Уровень тока для функции токоограничения при 10 В на входе	31	B1	1	
Контроль тока	150	Контрольный уровень 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	154	Выбор снижения напряжения в процессе токоограничения	36	B6	1	
	155	Условие подачи сигнала RT	37	B7	1	
	156	Выбор функционирования функции токоограничения	38	B8	1	
	157	Задержка сигнала OL	39	B9	1	
	158	Выбор функции для клеммы AM	3A	BA	1	
Дополнительные функции	160	Выбор чтения групп пользователя	00	80	2	
Перезапуск после мгновенных сбоев в подаче электропитания	162	Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания	02	82	2	
	163	1-е значение времени увеличения выходного напряжения при автоматическом перезапуске	03	83	2	
	164	1-е напряжение синхронизации перезапуска	04	84	2	
	165	Уровень тока для функции токоограничения при автоматическом перезапуске	05	85	2	
	Инициализация контрольных значений	170	Сброс счетчика КВт-часов	0A	8A	2
171		Сброс счетчика ремени 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	
	176	Удаление группы 2 пользователя	10	90	2	

Функция	Номер параметра	Название	Коды данных		
			Чтение	Запись	Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F)
Назначение функций входов/выходов	180	Выбор функции вывода RL	14	94	2
	181	Выбор функции клеммы RM	15	95	2
	182	Выбор функции клеммы RN	16	96	2
	183	Выбор функции клеммы RT	17	97	2
	184	Выбор функции клеммы AU	18	98	2
	185	Выбор функции клеммы JOG	19	99	2
	186	Выбор функции клеммы CS	1A	9A	2
	190	Выбор функции клеммы RUN	1E	9E	2
	191	Выбор функции клеммы SU	1F	9F	2
	192	Выбор функции клеммы IPF	20	A0	2
	193	Выбор функции клеммы OL	21	A1	2
	194	Выбор функции клеммы FU	22	A2	2
195	Выбор функции клеммы ABC	23	A3	2	
Дополнительные функции	199	Параметры инициализируемые пользователем	27	A7	2
Программное управление	200	Выбор единиц для программного управления	3C	BC	1
	201	Программная уставка (точка) группы 1	3D	BD	1
	202	Программная уставка (точка) группы 1	3F	BE	1
	203	Программная уставка (точка) группы 1	3F	BF	1
	204	Программная уставка (точка) группы 1	40	C1	1
	205	Программная уставка (точка) группы 1	41	C1	1
	206	Программная уставка (точка) группы 1	42	C2	1
	207	Программная уставка (точка) группы 1	43	C3	1
	208	Программная уставка (точка) группы 1	44	C4	1
	209	Программная уставка (точка) группы 1	45	C5	1
	210	Программная уставка (точка) группы 1	46	C6	1
	211	Программная уставка (точка) группы 2	47	C7	1
	212	Программная уставка (точка) группы 2	48	C8	1
	213	Программная уставка (точка) группы 2	49	C9	1
	214	Программная уставка (точка) группы 2	4A	CA	1
	215	Программная уставка (точка) группы 2	4B	CB	1
	216	Программная уставка (точка) группы 2	4C	CC	1
	217	Программная уставка (точка) группы 2	4D	CD	1
	218	Программная уставка (точка) группы 2	4E	CE	1
	219	Программная уставка (точка) группы 2	4F	CF	1
	220	Программная уставка (точка) группы 2	50	DO	1
221	Программная уставка (точка) группы 3	51	D1	1	
222	Программная уставка (точка) группы 3	52	D2	1	
223	Программная уставка (точка) группы 3	53	D3	1	
224	Программная уставка (точка) группы 3	54	D4	1	
225	Программная уставка (точка) группы 3	55	D5	1	
226	Программная уставка (точка) группы 3	56	D6	1	
227	Программная уставка (точка) группы 3	57	D7	1	
228	Программная уставка (точка) группы 3	58	D8	1	
229	Программная уставка (точка) группы 3	59	D9	1	
230	Программная уставка (точка) группы 3	5A	DA	1	
231	Установка таймера	5B	DB	1	
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

Функция	Номер параметра	Название	Коды данных		
			Чтение	Запись	Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F)
Вспомогательные функции	240	Установка мягкой ШИМ	30	B0	2
	244	Управление охлаждающим вентилятором	34	B4	2
	250	Выбор способа останова	3A	BA	2
	251	Выбор защиты от пропадания фазы на выходе	3B	BB	2
	252	Дополнительный наклон характеристики входа по напряжению	3C	BC	2
	253	Дополнительное смещение характеристики входа по напряжению	3D	BD	2
Функция останова из-за сбоя в подаче питания	261	Выбор останова из-за сбоя в подаче питания	45	C5	2
	262	Декремент частоты при торможении для параметра 261	46	C6	2
	263	Начальное значение частоты при торможении	47	C7	2
	264	Первое значение времени для торможения из-за сбоя в подаче питания	48	C8	2
	265	Второе значение времени для торможения из-за сбоя в подаче питания	49	C9	2
	266	Частота переключения интенсивности торможения из-за сбоя в подаче электропитания	4A	CA	2
Выбора функции	270	Выбор регулирования частоты на высокой скорости по моменту нагрузки/контактный останов	53	CE	2
Контроль частоты на высокой скорости	271	Максимальный ток на высокой скорости	45	CF	2
	272	Минимальный ток на средней скорости	46	DO	2
	273	Диапазон усреднения тока	47	D1	2
	274	Постоянная фильтра усреднения тока	48	D2	2
Контактный останов	275	Коэффициент тока намагничивания на низкой скорости при контактном останове	53	D3	2
	276	Несущая частота ШИМ при контактном останове	54	D4	2
Функции управления торможением	278	Частота отключения тормоза	56	D6	2
	279	Ток отключения тормоза	57	D7	2
	280	Контрольное время для тока отключения тормоза	58	D8	2
	281	Время отключения тормоза при пуске	59	D9	2
	282	Частота включения тормоза	5A	DA	2
	283	Время включения тормоза при останове	5B	DB	2
	284	Выбор функции контроля торможения	5C	DC	2
	285	Частота контроля превышения скорости	5D	DD	2
Функции снижения	286	Коэффициент снижения скорости	5E	DE	2
	287	Постоянная времени фильтра тока момента	5F	DF	2
12-битный цифровой ввод	300	Задание наклона по входу двоично-десятичным кодом	00	80	3
	301	Задание смещения по входу двоично-десятичным кодом	01	81	3
	302	Задание наклона по входу двоичным кодом	02	82	3
	303	Задание смещения по входу двоичным кодом	03	83	3
	304	Выбор включения/выключения цифрового входа или аналогового входа	04	84	3
	305	Выбор ВКЛ/ВЫКЛ сигнала синхронизации чтения данных	05	85	3
Аналоговый вывод, цифровой вывод	306	Выбор сигнала аналогового вывода	06	86	3
	307	Уставка для нулевого аналогового вывода	07	87	3
	308	Уставка для максимального сигнала аналогового вывода	08	88	3
	309	Переключение между сигналом аналогового вывода тока/напряжения	09	89	3
	310	Выбор вывода напряжения аналогового измерителя	0A	8A	3
	311	Установка нуля для вывода напряжения аналогового измерителя	0B	8B	3
	312	Установка максимума для вывода напряжения аналогового измерителя	0C	8C	3
	313	Выбор вывода Y0	0D	8D	3
	314	Выбор вывода Y1	0E	8E	3
	315	Выбор вывода Y2	0F	8F	3
	316	Выбор вывода Y3	10	90	3
	317	Выбор вывода Y4	11	91	3
	318	Выбор вывода Y5	12	92	3
	319	Выбор вывода Y6	13	93	3

Функция	Номер параметра	Название	Коды данных			
			Чтение	Запись	Установка расширенного режима задания параметров (Код данных 7F)	
Релейный вывод	320	Выбор вывода RA1	14	94	3	
	321	Выбор вывода RA2	15	95	3	
	322	Выбор вывода RA3	16	96	3	
	330	Выбор вывода RA	1E	9E	3	
Функции установления связи с компьютером	331	Номер станции преобразователя	1F	9F	3	
	332	Скорость передачи данных	20	A0	3	
	333	Длина стопового бита	21	A1	3	
	334	Наличие/отсутствие контроля четности	22	A2	3	
	335	Число попыток установления связи	23	A3	3	
	336	Интервал проверки состояния связи	24	A4	3	
	337	Установка времени ожидания	25	A5	3	
	338	Команда управления	26	A6	3	
	339	Команда регулирования скорости	27	A7	3	
	340	Выбор режима начала установления связи	28	A8	3	
	341	Выбор наличия/отсутствия символов CR, LF	29	A9	3	
	342	Запись в память E ² PROM да/нет	2A	AA	3	
Вспомогательные функции	570	Выбор СТ/VT	46	C6	5	
	571	Время задержки увеличения частоты на старте	47	C7	5	
Функции калибровки	900	Калибровка выхода FM	5C	DC	1	
	901	Калибровка вывода AM ¹	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	
	—	Переключение на второй набор параметров	6C	EC	—	
	—	Задание частоты	Рабочая частота (RAM)	6D	ED	—
	—		Рабочая частота (E ² PROM)	6E	EE	—
	—	Мониторинг частоты	Мониторинг	6F	—	—
	—		Контроль выходного тока	70	—	—
	—		Контроль выходного напряжения	71	—	—
	—		Специальный мониторинг	72	—	—
	—	Выбор номера специального мониторинга	73	F3	—	
	—	Отображение сбоев	Сброс сообщений о сбоях (№1 и №2 из самых последних)	74	F4	—
	—		Сброс сообщений о сбоях (№3 и №4 из самых последних)	75	—	—
	—		Сброс сообщений о сбоях (№5 и №6 из самых последних)	76	—	—
	—		Сброс сообщений о сбоях (№7 и №8 из самых последних)	77	—	—
	—	Мониторинг состояния преобразователя/команда RUN	7A	FA	—	
	—	Выбор режима управления	7B	FB	—	
	—	Сброс всех параметров	—	FC	—	
	—	Сброс преобразователя	—	FD	—	
	—	Расширенное задание параметров связи	7F	FF	—	

Приложение 2 Список параметров, классифицированных по цели применения

Установите значения параметров в соответствии с условиями работы. В нижеследующей таблице перечислены параметры и их назначение. (За подробной информацией о параметрах обращайтесь к Главе 4.)

Назначение	Номера параметров
	Номера параметров, значения которых должны быть установлены
Настройка времени и характеристики разгона/торможения	Пар. 7, Пар. 8, Пар. 20, Пар. 21
Защита электродвигателя от перегрева	Пар. 9
Выбор оптимальных выходных характеристик в зависимости от характеристики нагрузки	Пар. 3
Ограничение выходной частоты	Пар. 1, Пар. 2, Пар. 18
Работа на частоте выше 60 Гц	Пар. 903, Пар. 905
Настройка сигнала задания частоты и вывода	Пар. 73, Пар. 902, Пар. 903, Пар. 904, Пар. 905
Калибровка частотомера	Пар. 54, Пар. 55, Пар. 56, Пар. 158, Пар. 900
Настройка цифрового частотомера	Пар. 54, Пар. 55, Пар. 56, Пар. 900
Настройка выходного крутящего момента электродвигателя	Пар. 0, Пар. 80, Пар. 81
Многоскоростной режим	Пар. 4, Пар. 5, Пар. 6, Пар. 24, Пар. 25, Пар. 26, Пар. 27, Пар. 232, 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 резонансными зонами	Пар. 31, Пар. 32, Пар. 33, Пар. 34, Пар. 35, Пар. 36
Обратимая работа в зависимости от полярности аналогового сигнала	Пар. 28, Пар. 73
Автоматический перезапуск после мгновенных сбоев в подаче электропитания	Пар. 57, Пар. 58
Настройка работы тормоза	Пар. 10, Пар. 11, Пар. 12
Синхронизация работы магнитного тормоза	Пар. 42
Отображение скорости и т.д.	Пар. 37, Пар. 52, Пар. 53
Предотвращение перезаписи параметров	Пар. 77
Предотвращение вращения обратном направлении	Пар. 78
Режим оптимального разгона/торможения во всем номинальном диапазоне	Пар. 60
Энергосберегающий режим работы	Пар. 60
Автоматический перезапуск после аварийного останова	Пар. 65, Пар. 67, Пар. 68, Пар. 69
Вспомогательные функции управления электродвигателем	Пар. 0, Пар. 3, Пар. 7, Пар. 8, Пар. 44, Пар. 45, Пар. 46, Пар. 47, Пар. 110, Пар. 111, Пар. 112, Пар. 113
Для получения желаемых выходных характеристик (вольт-частотная зависимость)	Пар. 100-Пар. 109
Управление по интерфейсу связи с ПК	Пар. 117-Пар. 124
ПИД-регулирование	Пар. 128-Пар. 134
Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания	Пар. 135-Пар. 139
Выборка люфта	Пар. 140-Пар. 143
Контроль тока	Пар. 150-Пар. 153
Назначение функций входов	Пар. 180-Пар. 186
Назначение функций выходов	Пар. 190-Пар. 195
Подавление шума	Пар. 72, Пар. 240
Группирование параметров	Пар. 160, Пар. 173-Пар. 176
Инициализация значений параметров	Пар. 199
Сброс показаний счетчика времени работы на электродвигатель	Пар. 171
Контроль частоты на высокой скорости	Пар. 271 - Пар. 274
Управление контактным останом	Пар. 275, Пар. 276
Увеличение срока службы вентилятора	Пар. 244
Торможение электродвигателя до полного останова при возникновении сбоя	Пар. 261 - Пар. 266
векторное управление	Пар. 80, Пар. 81
Программное управление	Пар. 200 - Пар. 231
Выбор звукового сигнала	Пар. 990

Приложение 2 Список параметров, классифицированных по цели применения

Установите значения параметров в соответствии с условиями работы. В нижеследующей таблице перечислены параметры и их назначение. (За подробной информацией о параметрах обращайтесь к Главе 4.)

Назначение	Номера параметров
	Номера параметров, значения которых должны быть установлены
Настройка времени и характеристики разгона/торможения	Пар. 7, Пар. 8, Пар. 20, Пар. 21
Защита электродвигателя от перегрева	Пар. 9
Выбор оптимальных выходных характеристик в зависимости от характеристики нагрузки	Пар. 3
Ограничение выходной частоты	Пар. 1, Пар. 2, Пар. 18
Работа на частоте выше 60 Гц	Пар. 903, Пар. 905
Настройка сигнала задания частоты и вывода	Пар. 73, Пар. 902, Пар. 903, Пар. 904, Пар. 905
Калибровка частотометра	Пар. 54, Пар. 55, Пар. 56, Пар. 158, Пар. 900
Настройка цифрового частотометра	Пар. 54, Пар. 55, Пар. 56, Пар. 900
Настройка выходного крутящего момента электродвигателя	Пар. 0, Пар. 80, Пар. 81
Многоскоростной режим	Пар. 4, Пар. 5, Пар. 6, Пар. 24, Пар. 25, Пар. 26, Пар. 27, Пар. 232, 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 резонансными зонами	Пар. 31, Пар. 32, Пар. 33, Пар. 34, Пар. 35, Пар. 36
Обратимая работа в зависимости от полярности аналогового сигнала	Пар. 28, Пар. 73
Автоматический перезапуск после мгновенных сбоев в подаче электропитания	Пар. 57, Пар. 58
Настройка работы тормоза	Пар. 10, Пар. 11, Пар. 12
Синхронизация работы магнитного тормоза	Пар. 42
Отображение скорости и т.д.	Пар. 37, Пар. 52, Пар. 53
Предотвращение перезаписи параметров	Пар. 77
Предотвращение вращения обратном направлении	Пар. 78
Режим оптимального разгона/торможения во всем номинальном диапазоне	Пар. 60
Энергосберегающий режим работы	Пар. 60
Автоматический перезапуск после аварийного останова	Пар. 65, Пар. 67, Пар. 68, Пар. 69
Вспомогательные функции управления электродвигателем	Пар. 0, Пар. 3, Пар. 7, Пар. 8, Пар. 44, Пар. 45, Пар. 46, Пар. 47, Пар. 110, Пар. 111, Пар. 112, Пар. 113
Для получения желаемых выходных характеристик (вольт-частотная зависимость)	Пар. 100-Пар. 109
Управление по интерфейсу связи с ПК	Пар. 117-Пар. 124
ПИД-регулирование	Пар. 128-Пар. 134
Коммутация между преобразователем и промышленной сетью электропитания.	Пар. 135-Пар. 139
Выборка люфта	Пар. 140-Пар. 143
Контроль тока	Пар. 150-Пар. 153
Назначение функций входов	Пар. 180-Пар. 186
Назначение функций выходов	Пар. 190-Пар. 195
Подавление шума	Пар. 72, Пар. 240
Группирование параметров	Пар. 160, Пар. 173-Пар. 176
Инициализация значений параметров	Пар. 199
Сброс показаний счетчика времени работы на электродвигатель	Пар. 171
Контроль частоты на высокой скорости	Пар. 271 - Пар. 274
Управление контактным остановом	Пар. 275, Пар. 276
Увеличение срока службы вентилятора	Пар. 244
Торможение электродвигателя до полного останова при возникновении сбоя	Пар. 261 - Пар. 266
векторное управление	Пар. 80, Пар. 81
Программное управление	Пар. 200 - Пар. 231
Выбор звукового сигнала	Пар. 990

Приложение 3 Тепловые потери преобразователя

(1) Потери преобразователя и дросселя постоянного тока

Таблица 1 Потери преобразователя и дросселя постоянного тока при 100% нагрузке

Напряжение (В)	Мощность электродвигателя		Тип преобразователя	Для нагрузки с постоянным крутящим моментом (СТ)		Для нагрузки с переменным крутящим моментом (VT)	
	СТ(кВт)	VT(кВт)		Тепловые потери преобразователя (Вт)	Тепловые потери дросселя постоянного тока (Вт)	Тепловые потери преобразователя (Вт)	Тепловые потери дросселя постоянного тока (Вт)
Серия 400 В	65	75	FR-A540L-G65K	1950	120	2250	150
	75	90	FR-A540L-G75K	2250	125	2750	166
	90	110	FR-A540L-G90K	2750	144	3375	192
	110	132	FR-A540L-G110K	3375	150	4120	202
	132	185	FR-A540L-G132K	4120	168	5550	214
	160	220	FR-A540L-G160K	4800	202	6750	253
	220	280	FR-A540L-G220K	6750	239	8590	276
	280	375	FR-A540L-G280K	8590	306	11250	372

(2) Тепловые потери преобразователя

Тепловые потери преобразователя приведены в Таблице 1 при 100% нагрузке. Зависимость нагрузки электродвигателя от потерь преобразователя показана на Рис. 1. Эту кривую можно использовать при 100% нагрузке.

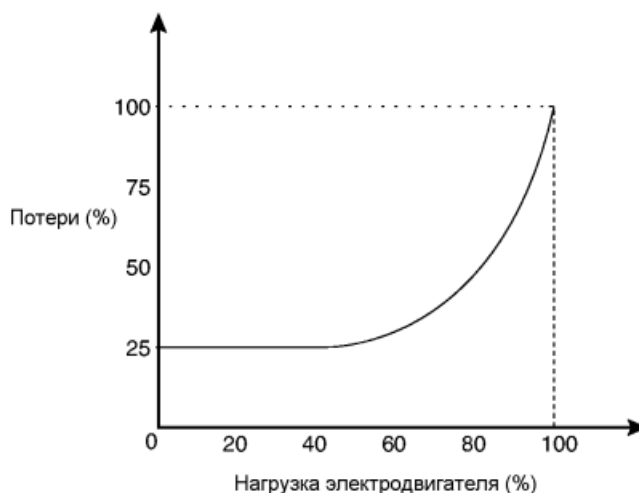


Рис. 1 График зависимости нагрузки электродвигателя (%) от тепловых потерь преобразователя

(3) Использование дополнительного монтажного приспособления (стойки)

Монтаж преобразователя в стойку может существенно уменьшить количество теплоты, выделяемое во внутреннее пространство стойки, если радиаторы, рассеивающие тепло, выделяемое преобразователем, разместить снаружи стойки.

Таблица 2 Тепловые потери преобразователя при использовании дополнительного монтажного приспособления (при 100% нагрузке)

Напряжение (В)	Мощность электродвигателя		Тип преобразователя	Для нагрузки с постоянным крутящим моментом (СТ)		Для нагрузки с переменным крутящим моментом (VT)	
	СТ(кВт)	VT(кВт)		Внутри стойки (Вт)	Снаружи стойки (Вт)	Внутри стойки (Вт)	Снаружи стойки (Вт)
Серия 400 В	65	75	FR-A540L-G65K	650	1300	750	1500
	75	90	FR-A540L-G75K	750	1500	920	1830
	90	110	FR-A540L-G90K	920	1830	1125	2250
	110	132	FR-A540L-G110K	1125	2250	1370	2750
	132	185	FR-A540L-G132K	1370	2750	1850	3690
	160	220	FR-A540L-G160K	1600	3200	2250	4500
	220	280	FR-A540L-G220K	2250	4500	2860	5730
	280	375	FR-A540L-G280K	2860	5730	3750	7500

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	ЭВРОПА ЗАО "Автоматика-Север" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электротехнические системы" РОССИЯ 121355 Москва, ул. Партизанская, 27, подъезд 1, офис 14 Тел.: +7 495 416 43 21 Факс: +7 495 937 21 30 E-mail: info@eltechsystems.ru http://www.eltechsystems.ru/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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	РОССИЯ ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 141042 Московская обл., Пушкинский р-н, с.Тарасовка, оптово-розничный комплекс "Тарасовский" Тел.: +7 495 941 93 20 Факс: +7 495 941 93 21 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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	РОССИЯ ПТФ "КонСис" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 140070 Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Томилино, ул. Гаршина, 11 Тел.: +7 495 514 93 16 Факс: +7 495 514 93 17 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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	РОССИЯ ЗАО "НТЦ Приводная техника" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электротехнические системы Сибирь" РОССИЯ 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	РОССИЯ ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" РОССИЯ 109428 Москва, Рязанский проспект, 8А, офис 200 Тел.: +7 495 232 02 07 факс: +7 495 232 03 27 E-mail: mail@icos.ru http://www.icos.ru/ , http://www.icn.ru/ http://www.ipc2u.ru/	РОССИЯ ЗАО "НТЦ Приводная техника" РОССИЯ 105005 Москва, Посланников пер., 9, стр. 1 Тел.: +7 495 790 72 10 факс: +7 495 790 72 12 E-mail: info@privod.ru http://www.privod.ru/ , http://www.plc.ru/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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 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	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 105005 Москва, Посланников пер., 9, стр. 1, вход с торца здания Тел.: +7 495 542 43 23 Факс: +7 495 261 16 83 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/ , http://www.estl.ru	РОССИЯ ООО "РПС-Автоматика" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 340032 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/
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1, chome, Harumi Chuo-Ku Tokyo 104-6212 Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	РОССИЯ ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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	УКРАИНА СП "КСК-Автоматизация" УКРАИНА 02002 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	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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/	РОССИЯ ООО "Электростиль" РОССИЯ 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	БЕЛАРУСЬ ООО "Техникон" БЕЛАРУСЬ 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/
			МОЛДОВА "Интехсис" МОЛДОВА 2060 Кишинев ул. Траян, 23/1 Тел.: +373 (22) 664 242 Факс: +373 (22) 664 280 E-mail: intehsis@mdl.net ТОО "Казпромавтоматика" КАЗАХСТАН 470046 Караганда, ул. Складская, 2 Тел.: +7 3212 50 11 50 факс: +7 3212 50 11 50 info@kpkaz.com www.kpkaz.com