

# FR-S 500E

Преобразователь частоты

Руководство по эксплуатации

**FR-S520SE-0.2K...1.5K-EC**

**FR-S540E-0.4K...3.7K-EC**



# MITSUBISHI

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

# FR-S500

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

FR-S540E-0.4K ... 3.7K-EC

FR-S520SE-0.2K ... 1.5K-EC

Благодарим Вас за выбор частотного преобразователя Mitsubishi.  
Прежде чем начать работу с преобразователем серии FR-S500, пожалуйста, внимательно прочтите данное базовое руководство и соблюдайте меры предосторожности при работе с преобразователем. Для тех, кому необходимо использование всех возможностей преобразователя, существует дополнительное расширенное руководство (IB(NA)-0600211), которое можно запросить в месте покупки преобразователя или в представительстве Mitsubishi.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ .....</b>	<b>2</b>
	1.1 Основная конфигурация .....	2
<b>2</b>	<b>2. СПОСОБ УСТАНОВКИ.....</b>	<b>4</b>
	2.1 Установка преобразователя.....	4
<b>3</b>	<b>3. ОПИСАНИЕ ПОДСОЕДИНЕНИЙ И КЛЕММ .....</b>	<b>5</b>
	3.1 Схема соединений .....	5
	3.2 Силовые цепи .....	6
	3.3 Цепи управления .....	9
<b>4</b>	<b>4. РАБОТА/УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>14</b>
	4.1 Задание частоты (Пример: задание частоты 30Гц) .....	16
	4.2. Использование задатчика в качестве потенциометра для задания частоты при работе. ....	17
	4.3 Установка параметров .....	18
	4.4 Сброс параметров.....	20
	4.5 Контроль выходного тока.....	21
	4.6 Настройка величины тока для сигнала задания частоты (Пример: выполнение операции на частоте 30Гц).....	22
<b>5</b>	<b>5. НАСТРОЙКА ЗАДАЮЩЕГО ПОТЕНЦИОМЕТРА И ИНДИКАТОРА.....</b>	<b>24</b>
	5.1 Калибровка входов с помощью потенциометра .....	25
	5.2 Настройка (калибровка) аналогового выхода (индикатора).....	28
<b>6</b>	<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ.....</b>	<b>29</b>
	6.1 Перечень основных параметров.....	29
	6.2 Описание основных параметров .....	30
	6.3 Список дополнительных параметров .....	32
<b>7</b>	<b>7. ОШИБКИ И ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ .....</b>	<b>45</b>
	7.1 Ошибки (определения) .....	45
	7.2 Для определения рабочего статуса при возникновении «тревоги» (только при использовании FRPU04) .....	48
	7.3 Соответствие семисегментных и фактических символов .....	48
	7.4 Сброс преобразователя .....	48
	7.5 Поиск и устранение неисправностей.....	49
	7.6 Меры предосторожности при техническом обслуживании и осмотре.....	52
<b>8</b>	<b>8. СПЕЦИФИКАЦИИ .....</b>	<b>63</b>
	8.1 Спецификации .....	63
	8.2 Основные характеристики .....	65
<b>9</b>	<b>9. ЧЕРТЕЖИ .....</b>	<b>67</b>
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Совместимость с Европейскими стандартами .....	70
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СОВМЕСТИМОСТЬ СО СТАНДАРТАМИ UL И CUL .....	72

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Данная базовая инструкция содержит основную информацию, необходимую для эксплуатации оборудования.

Пожалуйста, доведите эту инструкцию 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 у Вас не будет полного знания оборудования и мер безопасности.

В данном руководстве инструкции по безопасности классифицируются как “ОПАСНО” и “ВНИМАНИЕ”.

### ОПАСНО

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

### ВНИМАНИЕ

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

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

## 1. Предупреждение поражения электрическим током

### ОПАСНО

- Запрещается снимать переднюю панель при включенном питании преобразователя. Существует риск удара током.
- Запрещается пускать преобразователь со снятой передней панелью. Вы можете дотронуться до открытых высоковольтных выводов и получить удар током. Также ухудшается способность противостоять землетрясениям.
- Запрещается снимать переднюю панель при выключенном питании, за исключением случаев, когда производятся подключение или работы по периодическому обслуживанию преобразователя. Вы можете дотронуться до открытых высоковольтных выводов и получить удар током.
- Перед проведением подключения или обслуживания необходимо: выключить преобразователь, подождать не менее 10 минут и проверить отсутствие остаточного напряжения при помощи тестера.
- Используйте защитное заземление. Заземление должно отвечать государственным и местным требованиям по безопасности и правилам электробезопасности. (JIS, NEC раздел 250, IEC 536 class 1 и другие применимые стандарты)
- Весь персонал, привлеченный к подключению или обслуживанию данного оборудования, должен быть полностью компетентен в выполнении такого рода работ.
- Во избежание травм или поражения током, всегда устанавливайте преобразователь на место перед подключением.
- Для предотвращения поражения током, разрешается работать с преобразователем (в т.ч. нажимать кнопки и поворачивать ручку задатчика) только сухими руками.
- Во избежание удара током запрещается подвергать кабель чрезмерному натяжению, изгибам или перетяжке, а также ставить на него тяжелые предметы.
- Запрещается осуществлять замену вентилятора при включенном питании. Это опасно
- При снятой передней крышке, во избежании удара током, запрещается дотрагиваться до разъема расположенного над светодиодным индикатором.

## 2. Предотвращение возгорания

### ВНИМАНИЕ

- Преобразователь необходимо монтировать на негорючих поверхностях. Установка преобразователя в непосредственной близости от легковоспламеняющихся предметов или на них может привести к их возгоранию.
- Если произошел сбой в работе преобразователя, отключите его. Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.
- Запрещается подключать резистор напрямую к клеммам постоянного напряжения (+) и (-). Это может привести к возгоранию.

## 3. Предотвращение повреждения оборудования

### ВНИМАНИЕ

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

## 4. Дополнительные указания

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

### (1) Транспортировка и установка

### ВНИМАНИЕ

- Перемещайте изделие осторожно, правильно используйте подъемные механизмы.
- Не ставьте слишком много коробок с преобразователями друг на друга.
- Убедитесь, что место или материал, на который устанавливается преобразователь, может выдержать его вес. Установку проведите в соответствии с информацией из данного руководства.
- Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют.
- При перемещении преобразователя запрещается брать его за переднюю панель или за ручку задатчика. Преобразователь может выпасть.
- Не кладите и не ставьте тяжелые предметы на преобразователь.
- Проверьте правильность ориентации преобразователя при установке.
- Не допускайте попадание внутрь преобразователя пыли, кусков провода и других инородных тел при проведении подключения и обслуживания.
- Не бросайте преобразователь, не подвергайте его ударам.
- Используйте преобразователь при следующих условиях окружающей среды:

Окружающая среда	Температура	от -10°C до +50°C (14°F...122°F)(нет образования инея)
	Влажность	не более 90% относительной влажности (нет образования конденсата)
	Температура хранения	от -20°C до +65°
	Воздушная среда	внутри помещений, в отсутствии агрессивных, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи
	Высота над уровнем моря, вибрации	высота - максимум 1000м над уровнем моря. Свыше 1000м выходная мощность снижается на 3% на каждые 500м до 2500м (91%) не более 5.9м/с <sup>2</sup> (0.6g) (в соответствии с JIS C 60068-2-6)

\*Температура допустима на короткий промежуток времени, например при перевозке.

## (2) Подключение

### ВНИМАНИЕ

- Не присоединяйте на выход преобразователя емкостные элементы, такие как, конденсатор коррекции коэффициента мощности, фильтр радиопомех (опцию FR-BIF(-H)), ограничитель импульсных помех и т.д.
- Порядок подключения выходных кабелей U, V, W к двигателю влияет на направление его вращения.

## (3) Пробный запуск

### ВНИМАНИЕ

- Проверьте все параметры и убедитесь, что привод не будет поврежден при неожиданном запуске.
- Когда нагрузка  $GD^2$  мала (на уровне  $GD^2$  двигателя или меньше) для 400В от 1,5 до 3,7КВт – выходной ток может колебаться, когда выход преобразователя в диапазоне 20-30Гц.. Для исправления ситуации, установите Пар.72 «Частота ШИМ» - 6кГц или выше. (При установке более высокой ШИМ, проверьте возникновение помех или токов утечки, и примите меры по их устранению.)

## (4) Управление

### ОПАСНО

- Если выбрана функция автоматического повторного запуска, будьте осторожны, так как перезапуск после сбоя будет происходить самопроизвольно.
- Кнопка [STOP] действует, только при установке соответствующего параметра. Подготовьте отдельный выключатель аварийной остановки.
- Убедитесь, что стартовые сигналы сняты, прежде чем осуществлять сброс защит. В противном случае возможен неожиданный пуск.
- Используйте в качестве нагрузки только трехфазный асинхронный двигатель. Подсоединение любого другого оборудования может привести к неисправностям.
- Не осуществляйте модификаций.
- Во избежание сбоев или повреждения преобразователя запрещается производить съем частей, не указанных в руководстве.

## **ВНИМАНИЕ**

- Электронная защита от перегрузки не гарантирует защиту двигателя от перегрева.
- Не используйте магнитный пускатель на входе преобразователя для частых пуска/останова.
- Используйте фильтры электромагнитных помех, в противном случае возможно влияние на расположенные рядом электронные устройства.
- Примите меры для подавления гармоник. В противном случае, гармоники источника питания могут нагреть и/или повредить силовой конденсатор и генератор.
- При работе с 400В частотными преобразователями используйте двигатели с улучшенной изоляцией или примите меры для подавления пиков напряжения. Броски напряжения могут возникнуть на клеммах двигателя ухудшая изоляцию двигателя.
- После сброса параметра или всех параметров переустановите необходимые параметры перед началом работы. Все параметры принимают заводские значения.
- Перед работой преобразователя в высокоскоростном режиме установкой этого режима, проверьте способность двигателя и привода работать на повышенных скоростях.
- В дополнение к функции останова преобразователя, для обеспечения безопасности, установите дополнительный тормоз.
- Перед использованием преобразователя, хранившегося длительное время, обязательно осуществляйте его осмотр и проверку.

### **(5) Аварийный останов**

## **ВНИМАНИЕ**

- Оснастите установку дублирующим защитным устройством, таким как аварийный тормоз, который предохранит привод и оборудование при отказе преобразователя.
- При срабатывании автоматического выключателя на входе частотного преобразователя проверьте подсоединения (короткое замыкание), повреждение внутренних частей преобразователя и т.д. Определите причину срабатывания, устраните её и включите автоматический выключатель.
- При активации любой из защит, примите соответствующие меры по устранению причины, перезагрузите преобразователь и возобновите работу

### **(6) Обслуживание, контроль и замена узлов**

## **ВНИМАНИЕ**

- Не проводите контроль сопротивления изоляции (тест мегомметром) на управляющих цепях преобразователя.

### **(7) Утилизация**

## **ВНИМАНИЕ**

- Утилизировать как промышленные отходы.

### **(8) Важное замечание**

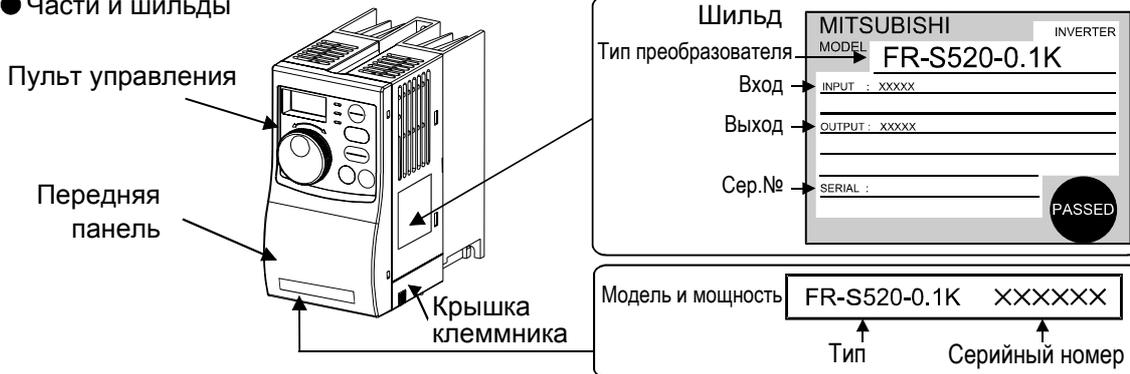
На многих схемах и иллюстрациях данного руководства преобразователь показан без крышки или же частично открытым. Никогда не запускайте его в таком виде. Всегда устанавливайте крышку на место в процессе работы с преобразователем.



## Проверка товара и идентификация частей

Распакуйте преобразователь, прочтите шильд с названием модели на лицевой стороне и шильд сбоку справа. Проверьте соответствие поставки вашему заказу и сохранность преобразователя.

### ● Части и шильды



### ● Модель преобразователя

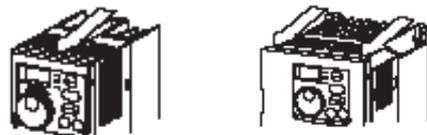
FR - S540E - 0.4 K - EC

	Напряжение	Мощность преобразователя (КВт)
S540E	Три фазы, класс 400В	
S520SE	Одна фаза, класс 200В	

### ● Снятие/установка передней панели

Для снятия передней панели потяните ее вперед (по стрелке).

Чтобы установить на место: прямо наложите панель на корпус, и слегка надавите на нее.



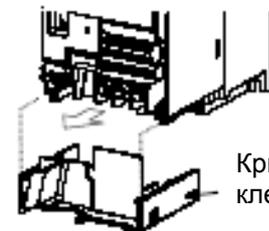
FR-S520SE-0,2K...0,75K EC

FR-S540E-0,4K...3,7K EC  
FR-S520SE-1,5K EC

### ● Снятие/установка крышки клеммника

Для снятия передней крышки клеммника просто потяните ее на себя (по стрелке).

Вставьте крышку на место по направляющим.



Крышка клеммника

### ● Разъем связи RS-485

При использовании разъема порта RS-485 для подсоединения кабеля, вырежьте заглушку из крышки клеммника. (Удаление заглушки обеспечивает степень защиты IP10).



Заглушка

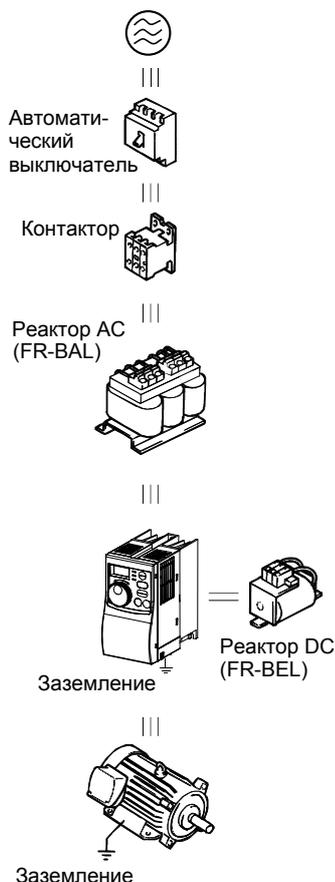
## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разъем выше передней панели является технологическим. Не трогайте его во избежании удара током.



# 1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

## 1.1 Основная конфигурация



### Питающая сеть

Используйте подходящий для преобразователя источник питания (См. стр. 63).

### Защитный автоматический выключатель или дифференциальный автоматический выключатель

Автомат должен выбираться внимательно с учетом того что при включении преобразователя возникают высокие пусковые токи.

### Магнитный контактор

Устанавливается для повышения безопасности. Запрещается

### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Срок службы преобразователя зависит в том числе от окружающей температуры. Проверьте температуру окружающего воздуха. В случае установки преобразователя в корпусе особенно необходимо убедиться в соответствии температуры воздуха спецификации. (см. стр.66).

Неправильное подключение может вызвать повреждение преобразователя. Кабели цепей управления должны прокладываться отдельно от силовых для обеспечения помехозащищенности. (см. стр.5).

использовать магнитный пускатель для пуска и останова преобразователя. Это приведет к уменьшению срока службы преобразователя.(см. стр. 13)

### Установка реактора

Реактор необходимо устанавливать если необходимо увеличить коэффициент мощности, а также при питании преобразователя от очень мощного источника (500 кВА или больше или длине кабеля не более 10м).

Тщательно выбирайте реактор.

### Устройства подключаемые к выходу

Не подсоединяйте конденсаторы, ограничитель перенапряжений и фильтры радиопомех на выход преобразователя.

При установке автоматического выключателя на выходе преобразователя, свяжитесь с производителем автоматических выключателей на предмет выбора автоматического выключателя.

### Заземление

Во избежание удара током всегда заземляйте преобразователь и двигатель.

Для уменьшения радиопомех излучаемых силовыми проводами, рекомендуется прокладывать кабель заземления подсоединяя его к клемме заземления преобразователя.

(Меры борьбы с помехами описаны в подробной инструкции по эксплуатации.)

**Выбор внешних устройств (Выбор определяется питающим напряжением преобразователя)**

**1) 3 фазы, 400В**

Мощн. двиг. (кВт)	Тип преобразователя	Защитный автомат (*1,4) или дифференциальный автомат (*2, 4)	Магнитный контактор	Дроссель переменного тока	Дроссель постоянного тока
0.4	FR-S540E-0.4K-EC	30AF/5A	S-N10	FR-BAL-H0.4K	FR-BEL-H0.4K
0.75	FR-S540E-0.75K-EC	30AF/5A	S-N10	FR-BAL-H0.75K	FR-BEL-H0.75K
1.5	FR-S540E-1.5K-EC	30AF/10A	S-N10	FR-BAL-H1.5K	FR-BEL-H1.5K
2.2	FR-S540E-2.2K-EC	30AF/15A	S-N10	FR-BAL-H2.2K	FR-BEL-H2.2K
3.7	FR-S540E-3.7K-EC	30AF/20A	S-N20, S-N21	FR-BAL-H3.7K	FR-BEL-H3.7K

**1) 1 фаза, 200В**

Мощн. двиг. (кВт)	Тип преобразователя	Защитный автомат (*1,4) или дифференциальный автомат (*2, 4)	Магнитный контактор	Дроссель переменного тока(*3)	Дроссель постоянного тока(*3)
0.2	FR-S520SE-0.2K-EC	30AF/10A	S-N10	FR-BAL-0.4K	FR-BEL-0.4K
0.4	FR-S520SE-0.4K-EC	30AF/10A	S-N20, S-N21	FR-BAL-0.75K	FR-BEL-0.75K
0.75	FR-S520SE-0.75K-EC	30AF/15A	S-N20, S-N21	FR-BAL-1.5K	FR-BEL-1.5K
1.5	FR-S520SE-1.5K-EC	30AF/20A	S-N20, S-N21	FR-BAL-2.2K	FR-BEL-2.2K

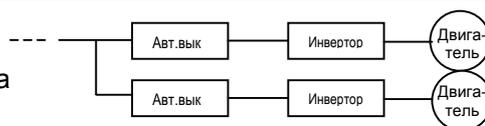
\*1 • Выберите защитный автомат с учетом мощности питающей сети преобразователя.

• устанавливайте по одному автоматическому выключателю на каждый преобразователь.

\*2 Для установки в США и Канаде автоматический выключатель должен быть инверсного типа или с отключением без задержки.

\*3 Возможно незначительное снижение коэффициента мощности.

\*4 При срабатывании автоматического выключателя на стороне питания преобразователя, проверьте возможную ошибку в подключении (короткое замыкание), а также цельность внутренних частей преобразователя, и др. Установите причину срабатывания, устраните ее и включите преобразователь.

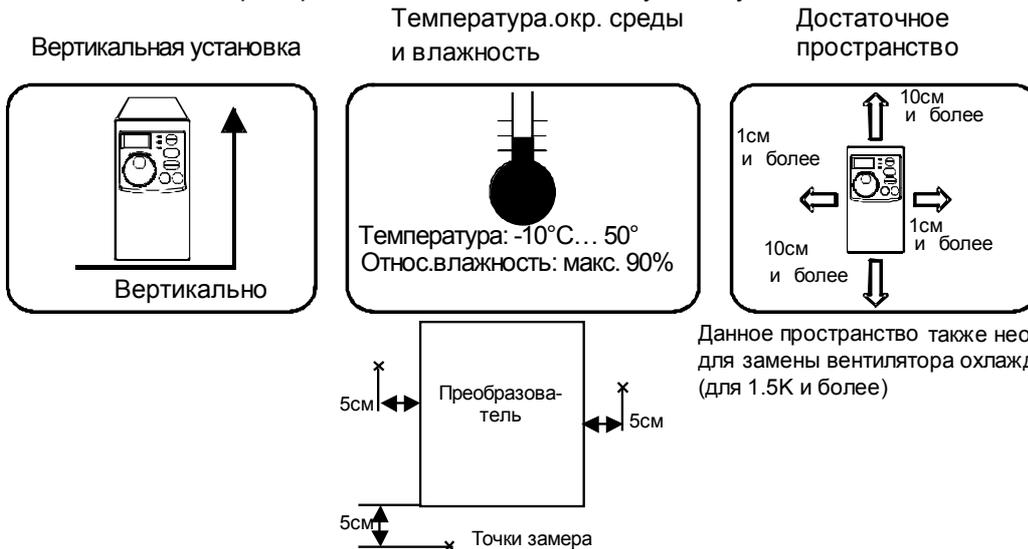


## 2. СПОСОБ УСТАНОВКИ

### 2.1 Установка преобразователя



- Устанавливайте преобразователь соблюдая следующие условия.



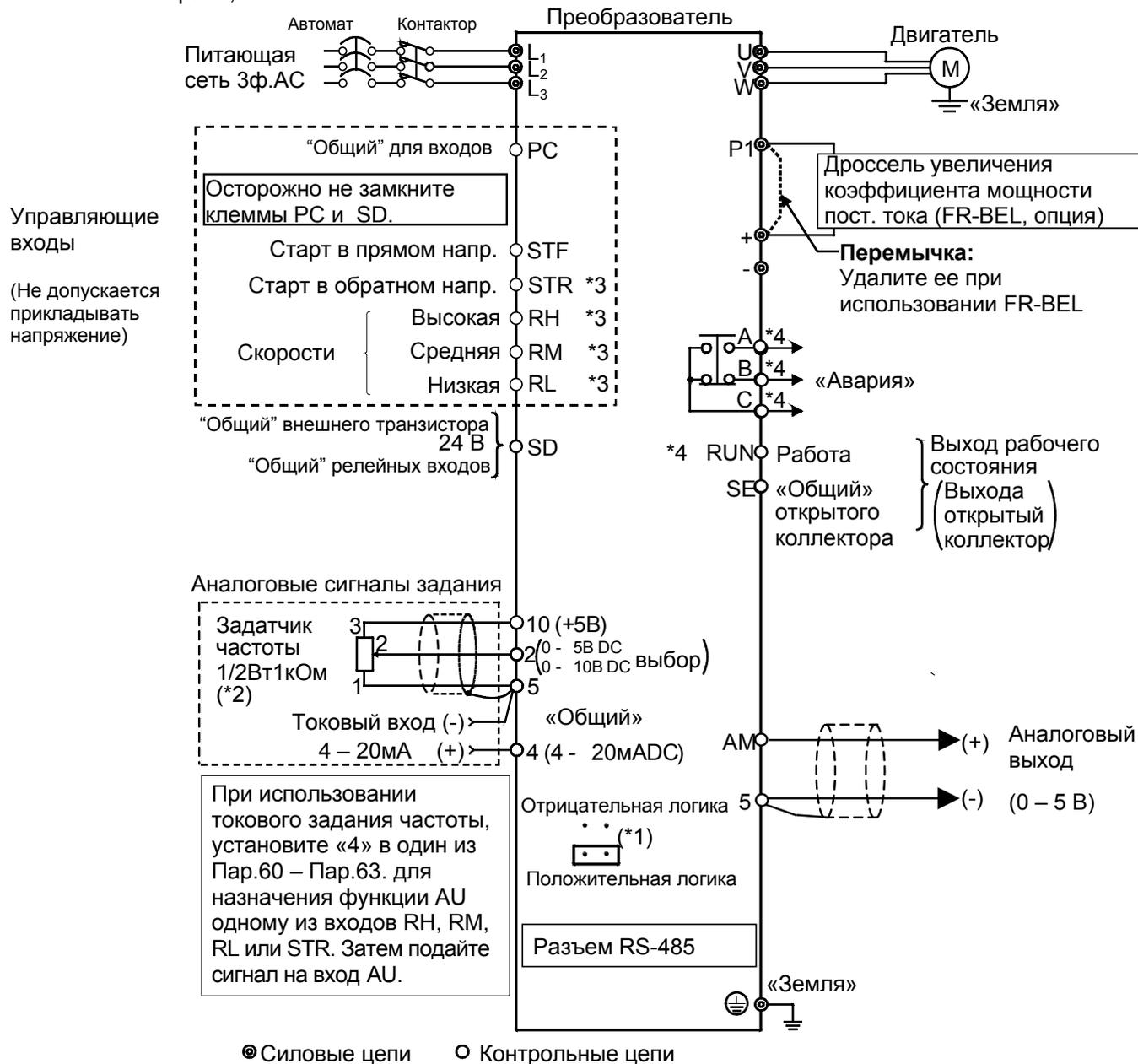
- Преобразователь состоит из точных механических и электронных деталей. Запрещается устанавливать и использовать преобразователь при наличии хотя бы одного из нижеперечисленных условий:

Прямой солнечный свет	Вибрация ( $5.9\text{м/с}^2$ и более)	Высокая температура и влажность	Горизонтальная установка
Установка один над другим (внутри шкафа)	Перенос за переднюю крышку или задатчик	Масляный туман агрессивные газы пыль, конденсат	Монтаж на горючую поверхность

# 3. ОПИСАНИЕ ПОДСОЕДИНЕНИЙ И КЛЕММ

## 3.1 Схема соединений

- Питание 3 фазы, 400В



### Примечание

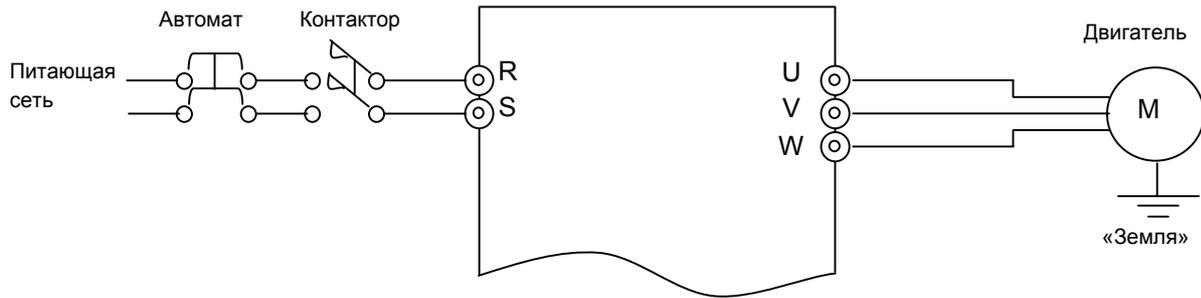
- \*1 Возможно переключение типа логики. См. подробное руководство по эксплуатации.
- \*2 При частой подстройке частоты используйте потенциометр номиналом 1кОм 2Вт.
- \*3 Функции клемм изменяются в зависимости от выбора функции Пар.60...63. (См. стр.36) (сигналы RES, RL, RM, RH, RT, AU, STOP, MRS, OH, REX, JOG, X14, X16, (STR)).
- \*4 Функции клемм изменяются в зависимости от выбора функции Пар.64, 65. (См. стр.37) (сигналы RUN, SU, OL, FU, RY, Y12, Y13, FDN, FUP, RL, Y93, Y95, LF, ABC).

### ВНИМАНИЕ

Для обеспечения помехозащищенности прокладывайте кабели управления не ближе 10см от силовых цепей.

## Силовые цепи

- Питание 1 фаза, 200В



### Примечание

- Для обеспечения безопасности, подключайте преобразователь через магнитный контактор и автоматический выключатель (или дифференциальный автоматический выключатель), и используйте контактор для подачи и снятия питания.
- На выходе преобразователя 3 фазы 200В.

## 3.2 Силовые цепи

### 3.2.1 Описание силовых цепей

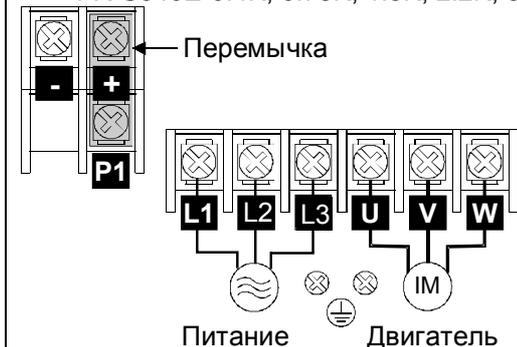
Обозначение	Название	Описание
L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> (*1)	Питание АС	Подключение к стандартным источникам питания.
U, V, W	Выход преобразователя	Подключение трехфазного асинхронного двигателя с к/з ротором.
+, -	Подключение тормозного блока	Подключение тормозного блока (BU), рекуператора (FR-CV) или модуля рекуперации с высоким коэф. мощности (FR-HC)
+, P1	Подключение дросселя постоянного тока	При подключении, удалите перемычку между + и P1 и подсоедините дроссель (FR-BEL(-H)).
	Заземление	Клемма заземления корпуса преобразователя. Заземлите.

\*1 L<sub>1</sub>, N – обозначения для однофазного питания

### 3.2.2 Подсоединение силовых цепей

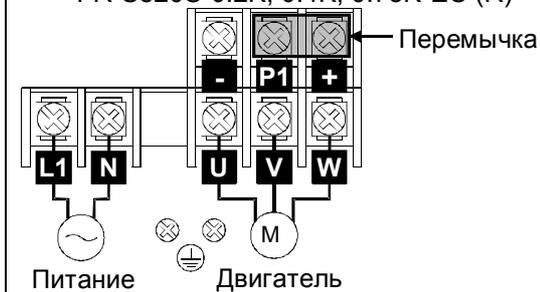
#### 1) Питание 3 фазы 400В

- FR-S540E-0.4K, 0.75K, 1.5K, 2.2K, 3.7K-EC

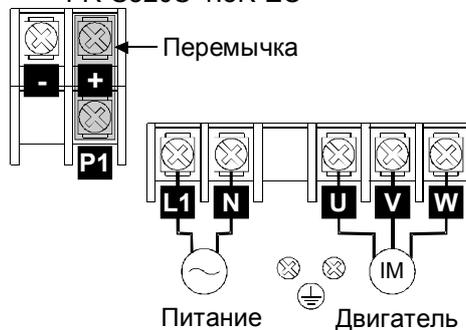


#### 2) Питание 1 фаза 200В

- FR-S520S-0.2K, 0.4K, 0.75K-EC (R)



- FR-S520S-1.5K-EC



#### ВНИМАНИЕ

- Фазы питания подключайте к клеммам L1, L2, L3. В случае подачи напряжения на клеммы U, V, W – преобразователь выйдет из строя. (Порядок подачи фаз не играет роли).
- Двигатель подсоедините к клеммам U, V, W. При подаче сигнала прямого вращения - двигатель вращается против часовой стрелки смотря со стороны приводного вала.

### 3.2.3 Кабели, монтажная длина и обжимные наконечники

В следующих таблицах дан пример выбора при длине подключения 20м

#### 1) Питание 3 фазы, 400В

Применяемый частотный преобразователь	Размер винта клеммы	Момент затяжки Нм	Обжимной наконечник		Кабель				Кабель с ПВХ изоляцией	
					мм <sup>2</sup>		AWG			
			L1,L2,L3	U,V,W	L1,L2,L3	U,V,W	L1,L2,L3	U,V,W	L1,L2,L3	U,V,W
FR-S540E-0,4К...3,7К-ЕС	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5

#### 2) Питание 1 фаза, 200В

Применяемый частотный преобразователь	Размер винта клеммы	Момент затяжки Нм	Обжимной наконечник		Кабель				Кабель с ПВХ изоляцией	
					мм <sup>2</sup>		AWG			
			L1,L2,L3	U,V,W	L1,L2,L3	U,V,W	L1,L2,L3	U,V,W	L1,L2,L3	U,V,W
FR-S520SE-0,2К...0,75К-ЕС	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5	2	2	14	14	2,5	2,5
FR-S520SE-1,5К-ЕС	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	14	14	2,5	2,5

- Монтажная длина  
Максимум 100м (50м для FR-S540E-04К-ЕС)

#### **ВНИМАНИЕ**

- Если для преобразователей 0,2кВт 1ф 200В и 0,4 и 0,75К-ЕС 3ф 400В длина соединения с двигателем, равна или превышает 30м, уменьшите частоту ШИМ до 1 кГц.
- При выборе функции «автоматическая компенсация момента (мощность двигателя)» (Пар.98), длина подсоединения ограничивается 30м (см. стр.40).

### 3.3 Цепи управления

#### 3.3.1 Описание цепей управления

Обознач.	Название клеммы	Описание
Дискретные входы	STF	Пуск в прямом направлении
	STR	Пуск в обратном направлении
	RH RM RL	Многоскоростной режим
		Используйте для выбора уставок скорости клеммы RH, RM и RL. Приоритеты задания скорости: Jog, RH, RM, RL, REX и AU.
		При одновременной подаче сигналов STR и STF происходит останов.
		Функции входов могут быть изменены с помощью Пар.60 – 63 (*3)
SD (*1)	«Общий» внешнего транзистора, «общий» для входов (отриц. логика)	При управлении преобразователем от транзисторных выходов типа «открытый коллектор» ПЛК и т.п., подсоедините «общий»(+) контакт к этой клемме для предотвращения сбоев вызываемых токами утечки. (*6) «Общая точка» для напряжения 24 В 0,1 А (на клеммах PC-SD). Используется также в качестве "общего" для входов при отрицательной логике управления.
PC (*1)	Питание 24 В «Общий» для входов (положит. логика)	Используется как общая для дискретных входов в (STF, STR, RH, RM, RL).. Эта клемма может использоваться как "+" источника питания 0.1А/24В (относительно SD).
10	Задатчик частоты (питание)	5В постоянного тока, нагрузочная способность - 10мА
Входные сигналы Задание частоты	2	Задание частоты (напряжение)
	4	Задание частоты (ток)
	5	«Общий» сигналов задания частоты
		Выходная частота пропорциональна напряжению на входе. Максимальная выходная частота достигается при 5В (10В). С помощью Пар.73 выбирается диапазон задания 0±5 или 0±10 В Входное сопротивление 10 кОм; максимальное допустимое напряжение 20В.
		Выходная частота пропорциональна входному току (4...20мА). Заводская уставка: 0Гц при 4мА и 50Гц при 20мА. Максимальный допустимый входной ток 30 мА. Входное сопротивление около 250 Ом. Токовое задание действует только при подаче сигнала AU. Для программирования входа AU используйте любой из Пар.60...63.
		«Общий» сигналов задания частоты (клеммы 2, 4) и подключения индикатора (выход AM). (*6)

Обознач.	Название клеммы	Описание		
Выходные сигналы	A B C	Выход авария	Изменение состояния контактов указывает на активизацию защитной функции инвертора и снятие напряжения с двигателя. Нагрузочная способность контактов ~230В, 0.3А; или 30В (постоянного тока), 0.3А. Нормальное состояние В и С - замкнуты. При срабатывании защиты В и С – размыкаются, А и С- замыкаются. (*6)	Выбор функций выходов осуществляется с помощью Пар.64, Пар.65 (*5)
	Откр. коллектор RUN	Сигнал "Работа"	Выходной сигнал имеет низкий уровень при работе на частотах, выше стартовой (заводская уставка 0,5Гц) и высокий уровень - при останове или в режиме тормоза постоянным током (*2). Допустимая нагрузка 24В, 0.1А.	
	SE	"Общий" выход "открытый коллектор"	"Общий" для выходов RUN и FU. Гальванически развязан от клемм 5 и SD.	
	Индикатор AM	Аналоговый выходной сигнал	Заводская уставка выходного сигнала на клеммах AM-5: около 5В DC, 50Гц И пропорционален амплитуде выводимой величины. Допустимый ток нагрузки 1 мА Выходной сигнал 0...5В	
Связь	—	Разъем RS-485	Используя кабель соединитель пульта (FR-CB201...205) можно подсоединить пульт управления FR-PU04. Управление может осуществляться по RS-485. Подробнее по управлению через RS485 интерфейс связи см. руководство по эксплуатации (подробное).	

- \*1. Не замыкайте клеммы SD и PC между собой и на «землю»  
Для отрицательной логики с помощью замыкания клеммы SD на соответствующий вход можно подавать команды управления. Для положительной логики эту функцию выполняет клемма PC. Подробнее по переключению типа логики см. руководство по эксплуатации (подробное).
- \*2. Низкий уровень сигнала обозначает, что выходной транзистор включен (проводит ток). Высокий уровень обозначает, что транзистор выключен (не проводит ток).
- \*3. Выбор функций RL, RM, RH, RT, AU, STOP, MRS, OH, REX, JOG, RES, X14, X16, (STR) (см.стр.36).
- \*4. Выбор функций RUN, SU, OL, FU, RY, Y12, Y13, FDN, FUP, RL, Y93, Y95, LF, ABC (см.стр.37).
- \*5. Для соответствия Европейским требованиям к устройствам низкого напряжения выходная мощность релейных выходов (A, B, C) должна составлять 30В DC, 0.3А.
- \*6 Клеммы SD, SE и 5 гальванически развязаны друг от друга. Не заземляйте.

### 3.3.2 Расположение клемм управления

Клеммная панель цепей управления

PC	SE	RUN	10	2	5	4
----	----	-----	----	---	---	---

SD	SD	STF	STR	RL	RM	RH	AM
----	----	-----	-----	----	----	----	----

A	B	C
---	---	---

Открутите винт и вставьте кабель в клемму

- ☞ Резьба клемм: А, В, С – М3, остальных клемм М2
- ☞ Момент затяжки клемм: 0.5 - 0.6 Нм для А, В, С  
0.22...0.25 Нм для остальных клемм

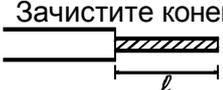
---

**ВНИМАНИЕ**

**Недостаточно затянутый клеммный винт может стать причиной ненадежного соединения или неисправности. Чрезмерно сильно затянутый клеммный винт может стать причиной короткого замыкания или неисправности из-за повреждения винта или клеммного блока.**

- ☞ Сечение кабеля: 0.3мм<sup>2</sup> - 0.75мм<sup>2</sup>
- ☞ Отвертка: небольшая плоская отвертка  
толщина: 0,4мм  
ширина: 2,5мм

**Зачистите конец**



*l*

Скрутите зачищенный конец кабеля перед закреплением (не облуживайте конец).

	<i>l</i>
А, В, С клеммы	6 мм
Прочие клеммы	5 мм

#### ВНИМАНИЕ

Используя наконечники без изолирующих рукавов, следите за тем, чтобы скрутка была надежно закрыта наконечником.



### **3.3.3 Подключение к разъему RS-485**

- (1) Подсоединение пульта управления  
Для подсоединения используйте опционный кабель FR-CB2□. При использовании пульта параметрирования (FR-PU04) работа с пульта преобразователя невозможна (кнопка  функционирует).
- (2) Управление по RS-485  
Разъем RS-485 интерфейса может использоваться для связи с персональным компьютером и др. С персонального или промышленного компьютера по RS-485 возможно управление преобразователем, мониторинг, чтение и запись параметров. Подробнее см. инструкцию по эксплуатации(подробной).
- Стандарт разъема: стандарт EIA RS-485
  - Формат передачи: многоточечная линия
  - Скорость связи: макс. 19200 бит/сек.
  - Максимальная дальность: 500 м

---

#### **ВНИМАНИЕ**

---

**Не соединяйте разъем RS485 с панелью LAN компьютера, FAX-модемом или телефоном. Т.к. данные приборы отличны по электрическим характеристикам – вы можете повредить преобразователь.**

---

### 3.3.4 Отключение питания и магнитный контактор

#### (1) Магнитный контактор на входе преобразователя

На входе преобразователя рекомендуется устанавливать контактор исходя из следующих соображений (см. стр.3 для выбора контактора).

- 1) Для отключения преобразователя от питающей сети в случае срабатывания защиты преобразователя или ошибки в работе привода (например, в случае аварийного останова).
- 2) Для предотвращения неожиданных последствий в случае автоматического перезапуска при восстановлении питания после останова преобразователя по сбою питания.
- 3) Для технологического останова преобразователя на продолжительное время.  
Питание цепей управления преобразователя всегда включено и потребляется некоторое количество энергии. При остановке преобразователя на продолжительное время, его отключение способствует экономии электроэнергии.
- 4) Для изолирования преобразователя от питающей сети для обеспечения безопасности при проведении обслуживания и осмотра преобразователя.

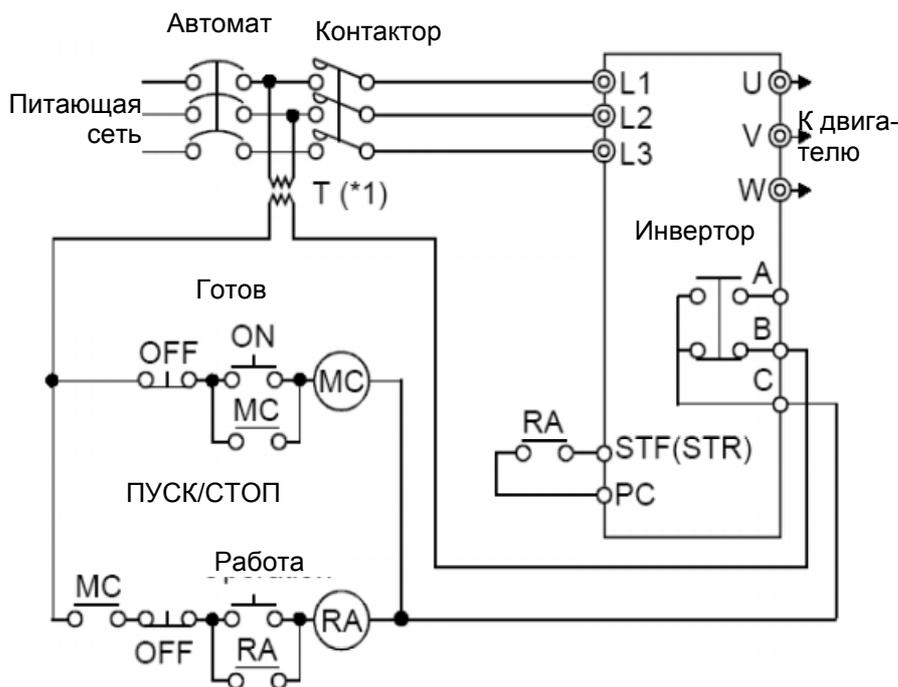
Контактор на входе преобразователя используется для указанных выше целей. Выбирайте класс JEM1038-AC3 для входного тока преобразователя при выполнении аварийного останова.

#### Примечание

Магнитный контактор может использоваться для пуска/останова преобразователя. Однако, необходимо иметь в виду, что повторяемые пусковые токи при включении снижают срок службы цепей преобразователя (кол-во пусков около 100000), и избегать частых пусков/остановов. Для пуска и останова используйте управляющие клеммы (STR, STF).

Как показано справа всегда используйте пусковой сигнал (ВКЛ и ВЫКЛ на клеммах STF или STR и PC) для пуска/останова.

\*1 При использовании питания 400В установите понижающий трансформатор



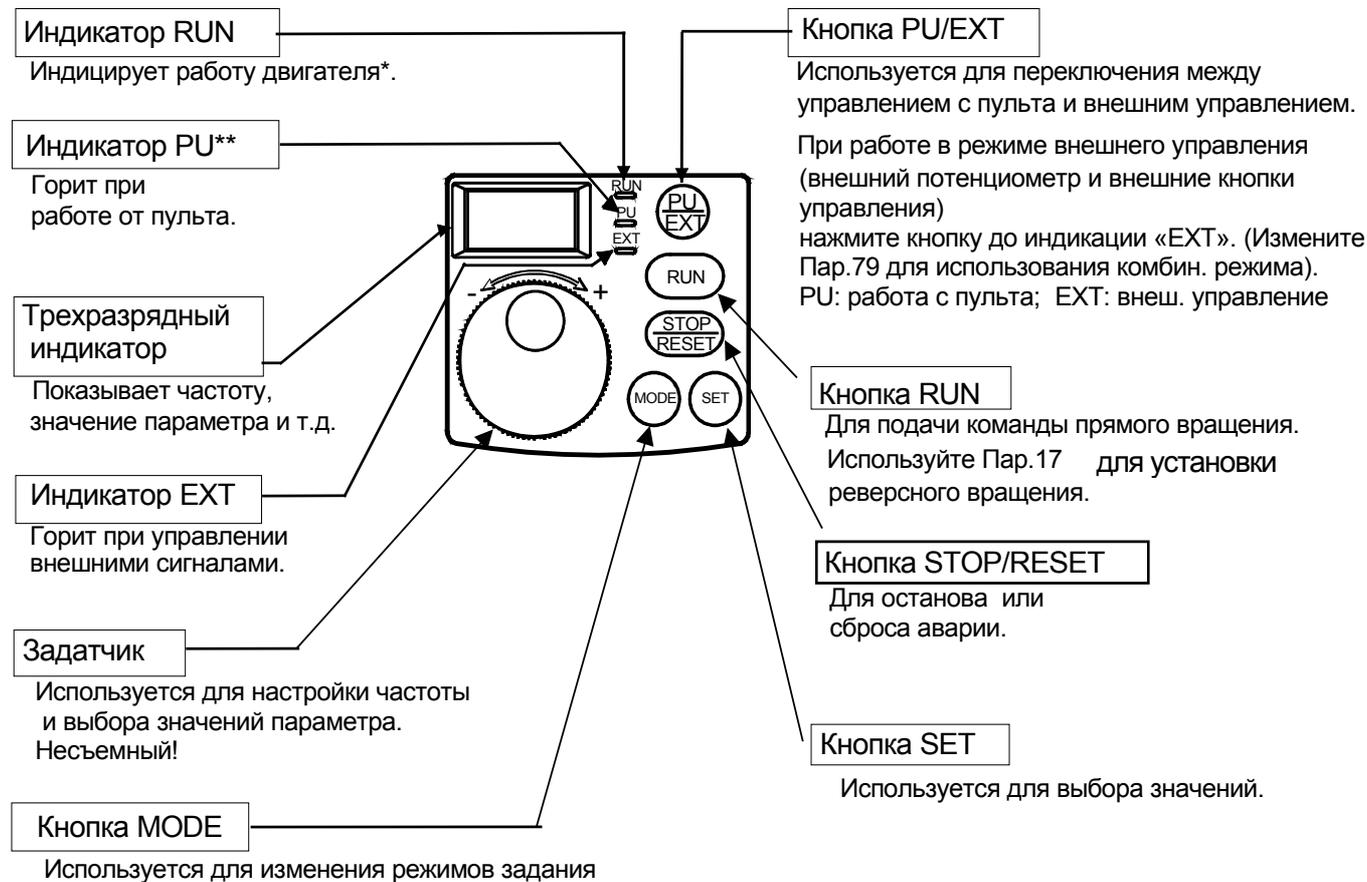
Пример схемы пуска/останова преобразователя

#### (2) Обращение с магнитным контактором на выходе преобразователя

При необходимости установки магнитного контактора на выходе преобразователя его переключения должны производиться только при отсутствии напряжения на выходе инвертора. В случае если он включается во время работы преобразователя может потечь большой пусковой ток, и преобразователь остановится из-за превышения по току. Если контактор установлен, например, для обеспечения переключения на питание от сети, включайте и выключайте его после останова преобразователя и двигателя.

## 4. РАБОТА/УПРАВЛЕНИЕ

### <Пульт управления>



#### \* Индикатор RUN.

Горит при вращении вперед

Редко мигает (через 1.4 с): при реверсном вращении

Часто мигает (через 0.2 с): показывает, что операция не

выполняется, но кнопка **RUN** нажата или была выдана команда старта.

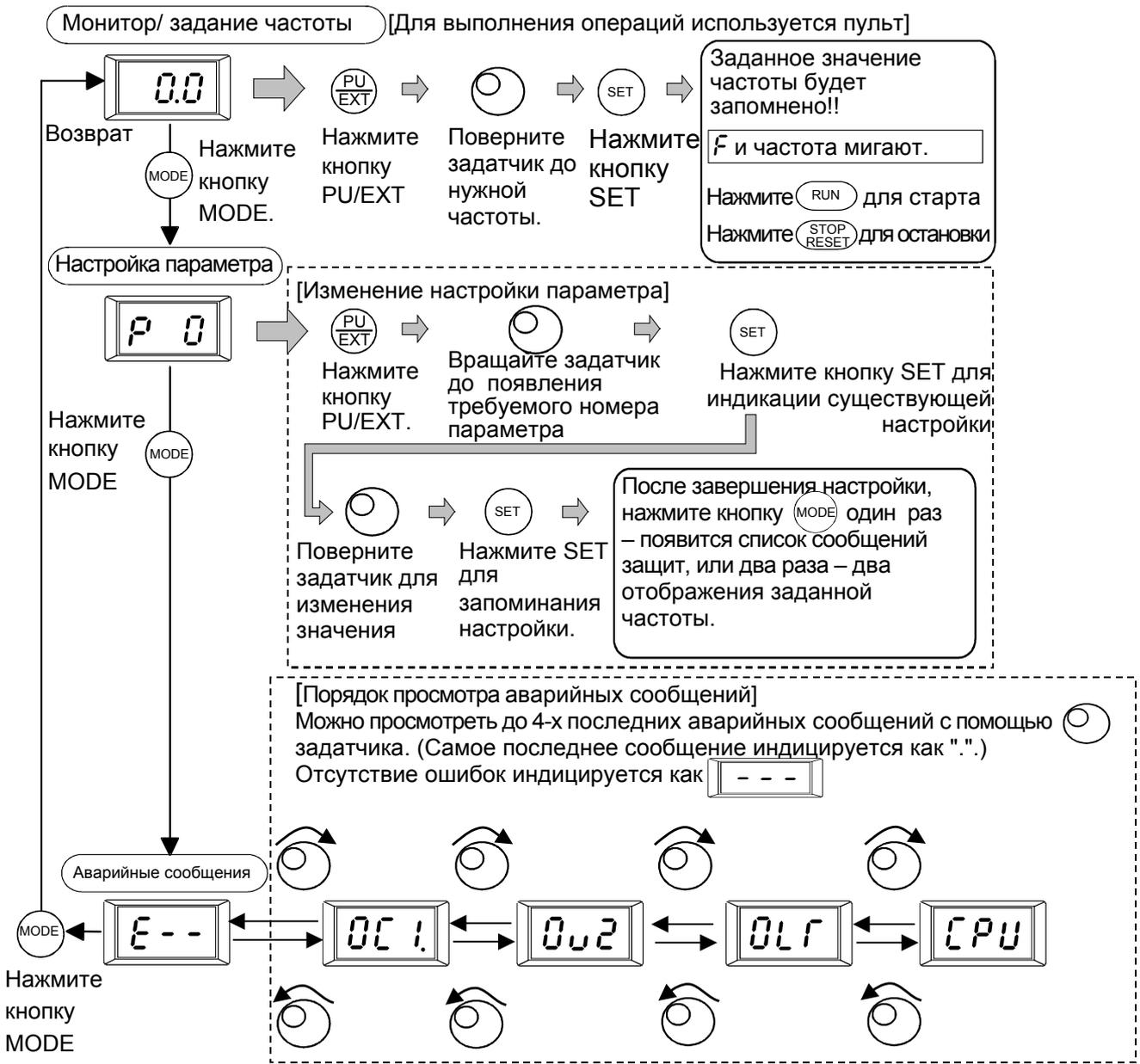
#### \*\* Индикаторы PU/EXT

Редко мигают указывая на режим связи с компьютером.

### Примечание

При использовании пульта параметрирования (FR-PU04) работа с пульта преобразователя невозможна (кнопка **STOP/RESET** функционирует).

# < Основные операции > (Заводская установка)



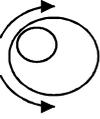
## 4.1 Задание частоты (Пример: задание частоты 30Гц)

### ВАЖНО

Установите «0» (режим задания частоты от встроенного задатчика) в Пар.53 «выбор способа задания частоты»

#### Действие

#### Индикация

1. Вид экрана после подачи питания
 
2. Нажмите кнопку  для выбора режима управления спульта PU
  → Загорается индикатор PU
 
3. Вращайте задатчик  до появления желаемой частоты. Значение частоты мигает около 5 секунд.
  →  Мигает около 5 с
4. Пока значение мигает, нажмите кнопку  для установки частоты.
  →  

(Если Вы не нажмете кнопку , в течение 5 секунд, значение возвращается к «0.0». В этом случае, вернитесь к пункту 3 и установите частоту заново.)

Мигает... Задание частоты завершено!!
5. После, мигания заданного значения частоты в течении 3 сек, индикатор покажет «0.0» (выходная частота). Нажмите кнопку  для начала работы.
  →   3 Сек спустя → 

6. Для изменения настройки частоты повторите действия в пунктах 3 и 4. (Изменение начнется с предыдущей уставки частоты)
7. Нажмите кнопку  для останова.
  →  → 


### ? Установка частоты не может быть выполнена ... Почему?

☞ Завершили ли Вы действия пункта 4 в течение 5 секунд после выполнения пункта 3? (Нажали ли Вы кнопку SET в течение 5 секунд после того как повернули задатчик?)

### ? Установка частоты выше 50Гц не может быть выполнена ... Почему?

☞ Проверьте : Пар.1 «верхняя граница частоты». Видимо он установлен 50Гц.

### ? Частота не меняется при вращении задатчика ... Почему?

☞ Проверьте, выбран ли внешний режим управления.

### Примечания

При нажатии на задатчик появляется установленная частота.



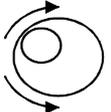
- Задатчик также может быть использован как потенциометр для задания частоты при работе. (См.стр. 17)

## 4.2. Использование задатчика в качестве потенциометра для задания частоты при работе.

### ВАЖНО

Установите «1» (разрешение доступа к дополнительным параметрам) в Пар. 30 «доступ к дополнительным параметрам»  
 Установите «1» (задатчик в режиме потенциометра) в Пар. 53 «выбор управления заданием частоты»

Пример выполнения Изменение частоты от 0 до 50Гц при работе

- | Действие  | Индикация   |
|---|---|
| <p>1. Проверка индикации/режима</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Выбор индикации частоты (кнопка )</li> <li>● Преобразователь должен быть в режиме управления от пульта. (Нажмите кнопку )</li> <li>● В Пар.30 должно быть установлено значение «1»</li> <li>● В Пар.53 должно быть установлено значение «1»</li> </ul> |   |
| <p>2. Нажмите кнопку  для запуска преобразователя</p>  |  →   |
| <p>3. Поверните задатчик  по часовой стрелке до появления индикации 50.0. Мигающая частота – это задание частоты. Теперь нажимать кнопку  нет необходимости.</p>  |  →  → <br>Мигает 3с |

### Примечания

- Если мигающая индикация 50.0 меняется на 0.0, причина скорее всего в том, что в Пар.53 не установлена «1».
- Вне зависимости от того работает преобразователь или остановлен задание частоты осуществляется простым поворотом задатчика.

## 4.3 Установка параметров

### 4.3.1 Пример: изменение уставки Пар.7 с «5с» на «10с»

(Для описания параметра, обратитесь к руководству по эксплуатации (подробному))

\_\_\_\_\_ Действие \_\_\_\_\_ Индикация \_\_\_\_\_

1. Проверьте состояние индикаторов RUN и способа управления.

- Преобразователь должна быть остановлен.
- Преобразователь должен находиться в режиме управления с пульта. (Нажмите кнопку )

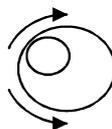


2. Нажмите кнопку  для выбора режима задания параметров.



(Появился номер устанавливаемого параметра.)

3. Вращайте задатчик  до появления нужного номера параметра

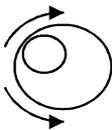


Пример: Пар. 7 "время разгона"

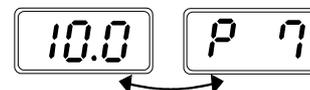
4. Нажмите кнопку , чтобы увидеть установленную величину.  
Пример: "5" (заводская установка).



5. Вращайте задатчик  до появления желаемого значения.  
Пример: изменение настройки от "5" до "10"



6. Нажмите кнопку  для установки выбранного значения.



Мигает... Настройка параметра завершена!!

- Вращая задатчик , Вы можете прочитать другой параметр.
- Нажмите кнопку , чтобы снова посмотреть настройку.
- Нажмите кнопку  два раза, чтобы появился следующий параметр

После завершения настройки параметра, нажмите кнопку  один раз, чтобы просмотреть аварийные сообщения, или два раза, чтобы вернуться к экрану индикации выходной частоты. Для изменения настроек других параметров, выполните вышеописанные действия в пунктах 3-6

#### ? Индицируется ошибка?

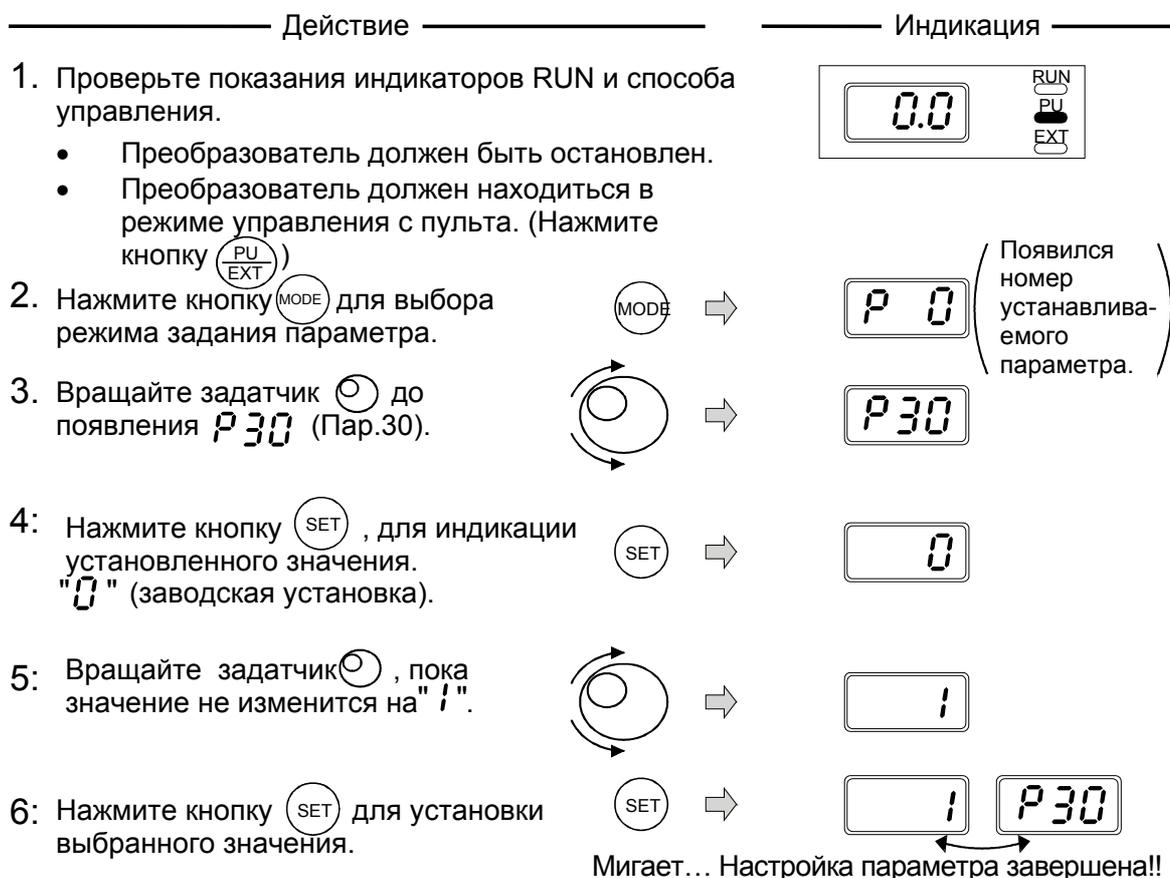
-  Er 1
  - Попытка записи при Пар. 77 = "1".
  - Если программирование с пульта невозможно, не задан приоритет.
-  Er 2
  - Если запись осуществляется во время работы
  - Если запись осуществляется в режиме внешнего управления.

#### Примечания

- Если значение параметра не изменилось - индикация не мигает, а появляется номер следующего параметра.
- Последовательность шагов 1 и 2 не имеет значения.
- Для удобства работы, после выполнение шагов 1 и 2 Вы можете осуществлять чтение параметров по порядку одиночным нажатием кнопки SET без необходимости перехода в режим установки параметров.

### 4.3.2 Пример: Изменение уставки Пар. 30 с "0" на "1"

(Доступ к дополнительным параметрам осуществляется с помощью установки «1» в Пар.30. «Доступ к дополнительным параметрам». Список дополнительных параметров см. стр.34 и руководство по эксплуатации (подробное).)



- Вращая задатчик , Вы можете прочитать другой параметр.
- Нажмите кнопку , чтобы прочитать сделанную настройку.
- Нажмите кнопку  два раза, чтобы появился следующий параметр

После завершения настройки параметра, нажмите кнопку  один раз, чтобы просмотреть сообщения защит, или два раза, чтобы вернуться в экран выходной частоты. Для изменения настроек других параметров, выполните действия описанные в пунктах 3-6.

#### ? Индицируется ошибка?

-  Er 1 • Если программирование с пульта невозможно, не задан приоритет.
-  Er 2 • Если запись осуществляется во время работы
- Если запись осуществляется в режиме внешнего управления.

#### Примечания

Если значение параметра не изменилось - индикация не мигает, а появляется номер следующего параметра.

## 4.4 Сброс параметров

### ВАЖНО

- Параметр сброса CLr является дополнительным и для доступа к нему необходимо установить Пар. 30 = «1» (См. Стр.19)
- Параметры могут быть сброшены установкой "1" в CLr "сброс параметра".

Действие

Индикация

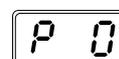
1. Проверьте показания индикаторов RUN и способа управления.

- Преобразователь должен быть остановлен.
- Преобразователь должен находиться в режиме управления с пульта. (Нажмите кнопку .)



2. Нажмите кнопку  для выбора режима установки параметров.

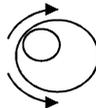


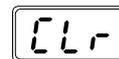


(Появилось значение номера параметра)

3. Вращайте задатчик , пока не появится надпись CLr "сброс".

- Значение Пар. 30 должно быть "1". (См. пункты 3-6 на стр. 19).



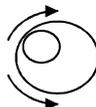


4. Нажмите кнопку . Появится "0"





5. Вращайте задатчик , до индикации "1"



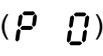


6. Нажмите кнопку .





Мигает... Установка параметра завершена!!

- Вращая задатчик , Вы можете прочитать другой параметр.
- Нажмите кнопку . Появится Пар. 0 (.

Значение CLr	Описание
0	Сброс не выполняется
1	Сброс параметров *1 (Калибровочные параметры C1...C7 не сбрасываются).
10	Сброс всех параметров *2 (При сбросе всех параметров происходит возврат к заводским установкам значений всех параметров, включая калибровочные параметры C1...C7.)

\*1. Сброс параметров невозможен, если в Пар. 77 «запрет записи параметров» установлено значение "1", т.е. изменение параметров запрещено.

\*2 Пар. 75 "сброс/останов с пульта", Пар. 38, Пар. 39, Пар. 53, Пар. 60...65, Пар. 99, параметры обслуживания Н1, Н2 калибровочные параметры C1...C7 и сетевые параметры n13, 15 не сбрасываются

\*3 Пар. 75 "сброс/останов с пульта", параметр обслуживания Н1 и сетевой параметр n13 "Выбор языка пульта" не сбрасываются.

## 4.5 Отображение выходного тока

### Важно

Значение выходного тока появится на индикаторе, если удерживать нажатой кнопку  в режиме отображения.

Действие	Индикация
1. Нажмите кнопку  , чтобы выбрать режим отображения выходной частоты.	
2. Независимо от того, находится ли преобразователь в каком-либо режиме управления или находится в режиме останова, появится значение выходного тока, пока будет нажата кнопка  .  → Нажать и не отпускать	 (1.0A)
3. Отпустите кнопку  , чтобы вернуться в режим отображения выходной частоты.	

### Примечание

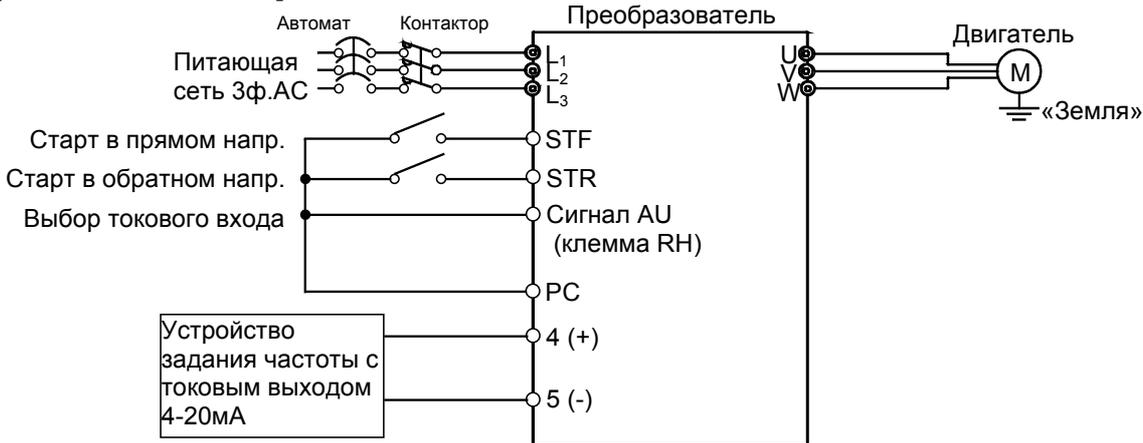
Если Пар. 52 = "1", то в обычном режиме отображается ток, а по нажатию кнопки , отображается выходная частота.

## 4.6 Настройка токового входа для сигнала задания частоты (Пример: выполнение операции на частоте 30Гц)

### Важно

- Используйте любую из клемм RH, RM, RL или STR для назначения им функции AU
- Пар.62 и Пар.39 являются дополнительным и для доступа к ним необходимо установить Пар. 30 = «1» (См. Стр.19)
- Установите «2» (режим внешнего управления) в Пар.79 «режим управления».

### [Схема подключения]



### [Задание сигнала AU]

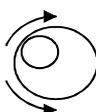
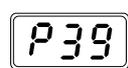
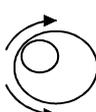
- Задайте сигнал AU одной из клемм RL, RM, RH или STR.  
(Пример) Задайте сигнала AU клемме RH.  
Установите «4» в Пар.62 «Выбор функции клеммы RH»

	Действие	Индикация
1. Проверьте показания индикаторов RUN и способа управления.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразователь должен быть остановлен.</li> <li>• Преобразователь должен находиться в режиме управления с пульта. (Нажмите кнопку </li> </ul>		
2. Нажмите кнопку  для выбора режима задания параметра.		
3. Вращайте задатчик  до появления P62 (Пар.62).		
4. Нажмите кнопку , для индикации установленного значения. "2" (заводская установка).		
5. Вращайте задатчик , пока значение не изменится на "4".		
6. Нажмите кнопку , для установки выбранного значения.		
		Мигает... Настройка параметра завершена!

### Примечание

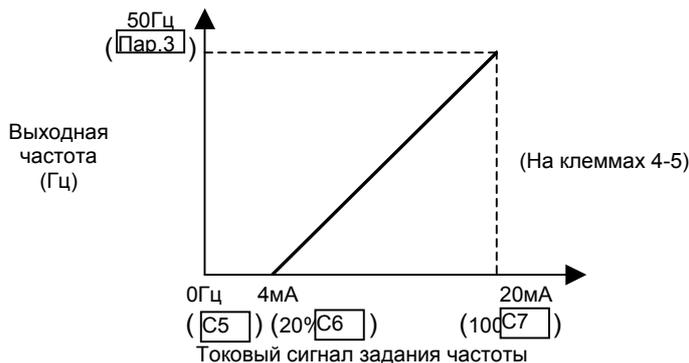
- См. стр. 31,34 по установке других параметров.
- См. стр. 36 подробнее о Пар.62 «Выбор функции клеммы RH».

**[Задание выходной частоте 30Гц – токового сигнала 20мА]**

- | Действие   | Индикация  |
|--|--|
| 7. Вращайте задатчик  до появления <b>P39</b> (Пар.39).             |  →    |
| 8. Нажмите кнопку  , для индикации установленного значения. (50 Гц) |  →    |
| 9. Вращайте задатчик  , чтобы установить значение «30.0»(30Гц).     |  →    |
| 10. Нажмите кнопку  , для установки выбранного значения.            |  →   |
| Мигает... Задание выходной частоте 30Гц – токового сигнала 20мА завершено!!  |  |
| 11. Подайте токовый сигнал на клеммы 4-5 преобразователя и команду Пуск (STF, STR). Начнется вращение на частоте до 30Гц.                            |  |

**Примечание**

- Установите частоту при 4мА используя калибровочный параметр C6 и настройте индикатор с помощью калибровочного параметра C7. (См.стр. 42).

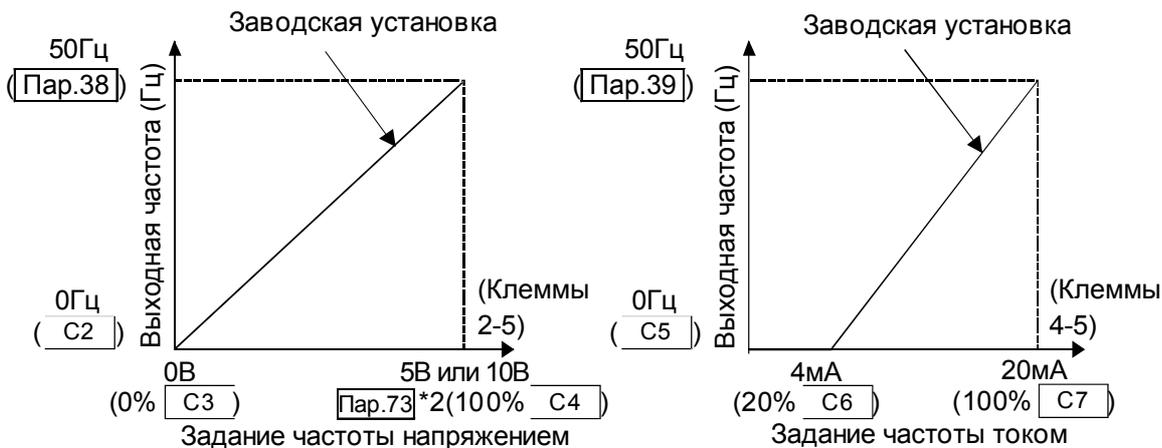


## 5. НАСТРОЙКА ЗАДАЮЩЕГО ПОТЕНЦИОМЕТРА И ИНДИКАТОРА

- Параметры настройки

Пар.	Название	Диапазон	Заводская установка
38	Частота соответствующая конечному напряжению задания	1 – 120 Гц	50 Гц
39	Частота соответствующая конечному току задания	1 – 120 Гц	50 Гц
C2	Частота соответствующая начальному напряжению задания	0 – 60 Гц	0 Гц
C3	Начальное напряжение задания	0 - 300%	0%*1
C4	Конечное напряжение задания	0 - 300%	96%*1
C5	Частота соответствующая начальному току задания	0 – 60 Гц	0 Гц
C6	Начальный ток задания	0 - 300%	20%*1
C7	Конечный ток задания	0 - 300%	100%*1

\*1. Значения параметров может отличаться от этих значений вследствие заводской калибровки.



\*2. Пар.73 Диапазон задания 0 – 5В/0 –10В изменяет спецификацию клеммы 2.

### Важно

- Для установки начальной точки задающей характеристики по напряжению: ➡ используйте калибровочные параметры C2, C3.
- Для установки конечной точки задающей характеристики по напряжению: ➡ используйте Пар.38 и калибровочный Пар.С4.
- Для установки начальной точки задающей характеристики по току: ➡ используйте калибровочные параметры C5, C6.
- Для установки конечной точки задающей характеристики по току: ➡ используйте Пар.39 и калибровочный Пар.С7.

(Для токового задания 4-20мА установите «4» в любой из Пар.60...63 (выбор функций входов) и назначьте одному из входов RH, RM, RL или STR на функцию AU; включите сигнал AU.)

## 5.1 Калибровка аналоговых входов (наклон и смещение характеристики)

**Важно**

- Пар.38, 39 и калибровочные Пар. С1 ... С7 могут быть прочитаны только после установки в Пар.30 «доступ к дополнительным параметрам» значения "1".

Калибровка входов аналогового задания может быть осуществлена с помощью одного из следующих методов:

- (1) Изменение максимальной частоты
- (2) Подстройка максимальной частоты с помощью Пар.38 (39).
  - (2)-1 Подстройка может осуществляться при напряжении поданном на клеммы 2-5 (токе, поданном на клеммы 4-5).
  - (2)-2 Подстройка может осуществляться без напряжения поданного на клеммы 2-5 (тока поданного на клеммы 4-5).(Способ настройки – см. руководство по эксплуатации (подробное).)

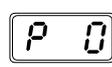
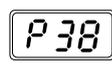
**Пример подстройки**

Если, при диапазоне задания 0-5В, Вы хотите поменять частоту 50Гц (заводскую уставку), соответствующую 5В, на 40 Гц.

**Важно**

- Пар.38 является дополнительным. Для доступа к нему, установите Пар.30="1"(См. стр.19).
- Измените Пар.38 «Частота соответствующая конечному напряжению задания» на 50 Гц.

1.) Изменение максимальной частоты

Действие	Индикация
<p>1. Проверьте показания индикаторов RUN и способа управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразователь должен быть остановлен.</li> <li>• Преобразователь должен находиться в режиме управления с пульта PU. (Нажмите кнопку .)</li> </ul>	
<p>2. Нажмите кнопку  для выбора режима установки параметров.</p>	 <p style="margin-left: 20px;">(Появилось значение номера параметра.)</p>
<p>3. С помощью задатчика  выберите Пар.38.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Значение Пар. 30 должно быть "1".</li> <li>(Режим настройки параметра см. пункт 3-6 на стр. 19).</li> </ul>	
<p>4. Нажмите кнопку , для индикации текущего значения параметра (50 Гц).</p>	
<p>5. Задатчиком  установите значение параметра равным 40.0 (40 Гц).</p>	
<p>6. Нажмите кнопку  для установки выбранного значения.</p>	 <p style="text-align: center;">Мигает... Настройка параметра завершена!!</p>

- Вращая задатчик , Вы можете прочитать другой параметр.
- Нажмите кнопку , чтобы прочитать настройку.
- Нажмите кнопку  два раза, чтобы появился следующий параметр

**? Значение показаний индикатора не изменяется на ровно 40 Гц ... почему?**

 Должно быть установлено значение в калибровочном параметре С4 «конечное напряжение задания» (см. стр. 27)

**Примечание**

Установка частоты выше 50Гц, возможна только если в Пар.1 «максимальная частота», установлено значение выше 50Гц.

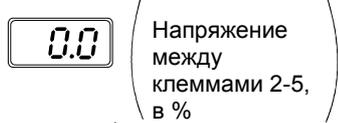
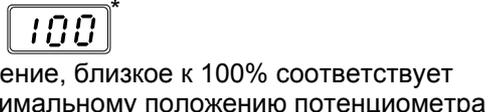
Пример изменения

Изменение параметра С4 «конечное напряжение задания»

**ВАЖНО**

«С4» является дополнительным параметром. Для доступа к нему, установите Пар.30="1".

- (2) Подстройка максимальной частоты с помощью Пар. 38 (Пар.39)  
 (2) –1 Подстройка осуществляется при напряжении поданном на клеммы 2-5 (токе поданном на клеммы 4-5).

Действие	Индикация
1. Проверьте показания индикаторов RUN и способа управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь должен быть остановлен.</li> <li>Преобразователь должен находиться в режиме управления с пульта. (Нажмите кнопку .)</li> </ul>	
2. Нажмите кнопку  для выбора режима задания параметра.	
3. Вращайте задатчик  , пока не появится "C . .". <ul style="list-style-type: none"> <li>Значение Пар. 30 должно быть "1". (Подробн см. пункты 3-6 стр. 19).</li> </ul>	
4. Нажмите кнопку  . Появится "C -".	
<b>После установки Пар.38.</b>	
5. Вращайте задатчик  , до появления названия калибровочного параметра С4 («конечное напряжение задания»)	
6. Нажмите кнопку  . Появится значение задающего напряжения в %.	
7. Подайте 5 В. (Поверните внешний потенциометр, подсоединенный между клеммами (2-5) на максимум (любое положение). 	

**ВНИМАНИЕ**

После выполнения действий пункта 7, не трогайте задатчик , пока не завершите калибровку

8. Нажмите кнопку  для запоминания значения.  → 
- Мигает... Настройка параметра завершена!!  
 (Калибровка выполнена)
- \* Значение, близкое к 100% соответствует максимальному положению потенциометра
- Вращая задатчик , Вы можете прочитать другой параметр.
  - Нажмите кнопку , чтобы вернуться к индикации "C -" (пункт 4).
  - Нажмите кнопку  два раза, для появления следующего параметра "C L r"

? Значение частоты на внешнем частотомере (индикаторе), подключаемом на клеммы АМ-5 не точно соответствует заданной 40Гц ... почему?

☞ Необходимо установить параметр С1 (калибровка клеммы АМ) (см. Стр.28)

? При записи параметра отображается ошибка (E r E):

☞ Наклон и смещение характеристики заданы некорректно.

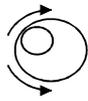
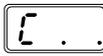
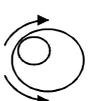
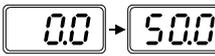
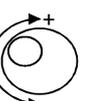
## 5.2 Настройка (калибровка) аналогового выхода (индикатора)

### Пример изменения настройки

Калибровка шкалы внешнего аналогового измерительного прибора (индикатора) на полномасштабные 5В на частоте 50Гц.  
(Задание частоты см. стр.16).

### ВАЖНО

- «С1» является дополнительным параметром. Для доступа к нему, установите в Пар.30 «доступ к дополнительным параметрам» значение "1".
- Установите значение калибровочного параметра С1 «калибровка выхода АМ».

Действие	Индикация
В режиме управления с пульта	
1. Нажмите кнопку <b>MODE</b> для выбора режима задания параметра.	 →  (Появилось значение номера параметра.)
2. Вращайте задатчик  , до появления сообщения " [ . . " . <ul style="list-style-type: none"><li>• Значение Пар. 30 должно быть "1".</li></ul> (Подробнее см. пункты 3-6 стр.19).	 → 
3. Нажмите кнопку <b>SET</b> . Появится "[ - "	 → 
4. Вращайте задатчик  , пока не появится параметр С1 "калибровка выхода АМ".	 → 
5. Нажмите кнопку <b>SET</b> для активизации установки.	 → 
6. Нажмите кнопку <b>RUN</b> для запуска преобразователя (двигатель может быть не подключен).	 →  →  
7. Вращая задатчик  , переместите стрелку индикатора в желаемое положение.	 →  Аналоговый индикатор
8. Нажмите кнопку <b>SET</b> . Настройка завершена.	 →  ↔  Мигает... Настройка параметра завершена!!

- Вращая задатчик , Вы можете прочитать другой параметр.
- Нажмите кнопку **SET**, чтобы вернуться к индикации "[ - " (пункт 3).
- Нажмите кнопку **SET** два раза, для появления следующего параметра "[ L r "

### Примечания

- В зависимости от введенного значения, перемещение стрелки может занять некоторое время.
- Если Пар. 30 «доступ к дополнительным параметрам» = "1", установка калибровочного параметра С1 «калибровка клеммы АМ» также может быть произведена и в режиме внешнего управления.

### ВАЖНО

При программировании Пар.54 («функция выхода АМ»), запрограммируйте также Пар.55 «масштаб мониторинга частоты» или 56 «масштаб мониторинга тока». Устанавливаются соответственно рабочая частота или значение тока при котором выходной сигнал соответствует 5В. Обычно стрелка измерителя отклоняется на 100% при уровне напряжения на выходе 5В.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ

### 6.1 Перечень основных параметров

Пар.	Название	Индикация	Диапазон изменения	Шаг изменения	Заводская установка	Установка пользователя
0	Стартовый момент	P 0	0...15%	0.1%	6%/5%/4%*	
1	Верхняя граница частоты	P 1	0...120Гц	0.1Гц	50 Гц	
2	Нижняя граница частоты	P 2	0...120Гц	0.1Гц	0Гц	
3	Номинальная частота	P 3	0...120Гц	0.1Гц	50 Гц	
4	Многоскоростной режим (высокая скорость)	P 4	0...120Гц	0.1Гц	50 Гц	
5	Многоскоростной режим (средняя скорость)	P 5	0...120Гц	0.1Гц	30Гц	
6	Многоскоростной режим (низкая скорость)	P 6	0...120Гц	0.1Гц	10Гц	
7	Время разгона	P 7	0...999с	0.1с	5с	
8	Время торможения	P 8	0...999с	0.1с	5с	
9	Электронная тепловая защита двигателя	P 9	0...50А	0.1А	Ном. выходной ток	
30	Доступ к дополнительным параметрам	P 30	0, 1	1	0	
79	Режим управления	P 79	0...4, 7, 8	1	0	

\* Заводская установка отличается для преобразователей разной мощности: 5% для FR-S540E-1,5K и 2,2K, 4% для FR-S540E- 3,7K.

#### Примечания

Доступ к дополнительным параметрам разрешён, если в Пар. 30 «доступ к дополнительным параметрам» установлена "1".

Для значений 100 и выше (3 знака и более) индикация знаков после запятой невозможна.

## 6.2 Описание основных параметров

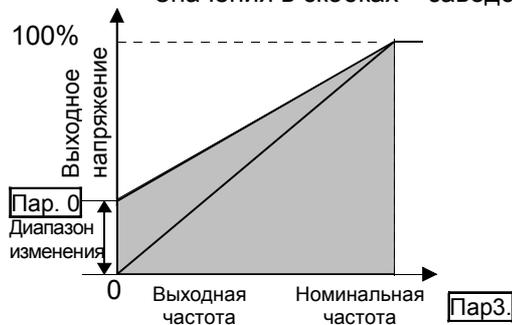
Детальное описание см. руководство по эксплуатации (подробное), которое можно заказать отдельно.

### Пар. 0 "стартовый момент"

- Момент двигателя на низкой скорости может быть отрегулирован в соответствии с нагрузкой. Настройку производите когда пуск производится с включенной функцией предотвращения опрокидывания.
- При работе с постоянномоментным двигателем, установите следующие значения:

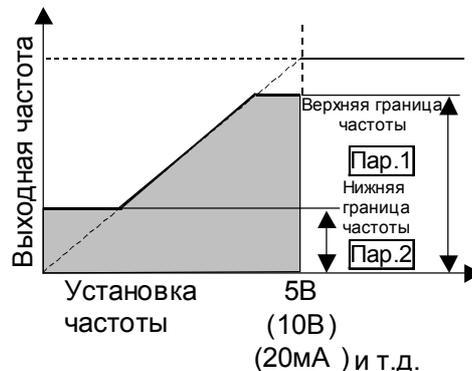
	0,2К	0,4...0,75 К	1,5К	2,2К	3,7К
400В	-	6%	4% (5%)	3% (5%)	3% (4%)
200В	6%		4% (6%)		

Значения в скобках – заводские уставки.



### Пар.1 "Верхняя граница частоты", Пар. 2 "Нижняя граница частоты"

- Установите верхнее и нижнее ограничения выходной частоты

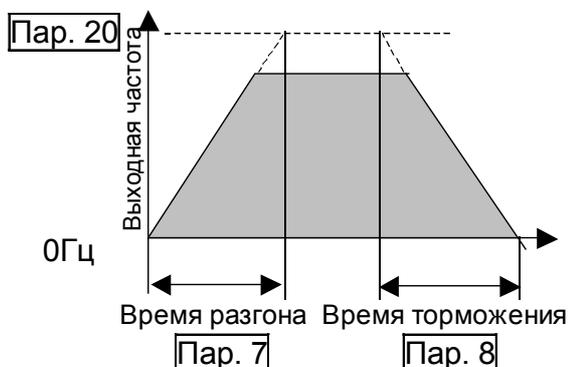


### Пар. 3 "номинальная частота"

- Установите номинальную частоту двигателя (базовую частоту при номинальном моменте) в диапазоне 0... 120 Гц

### Пар. 7 "время разгона", Пар. 8 "время торможения"

В Пар.7 установите желаемое время разгона от нулевой частоты до частоты определенной в Пар.20, а в Пар.8 – желаемое время торможения от частоты определенной в Пар.20, до нуля.



### Пар. 4 "высокая скорость" Пар. 5 "средняя скорость" Пар. 6 "низкая скорость"

- Вы можете выбрать любую скорость (RH, RM, RL) с помощью внешних сигналов.

	RH	RM	RL
Высокая скорость	Вкл.	Выкл.	Выкл.
Средняя скорость	Выкл.	Вкл.	Выкл.
Низкая скорость	Выкл.	Выкл.	Вкл.

- Каждая скорость (частота) может быть запрограммирована в диапазоне 0 -120 Гц если преобразователь работает.
- С помощью дополнительных параметров доступны 15 фиксированных скоростей.

**Пар. 30 "доступ к дополнительным параметрам"**

- Установите этот параметр для разрешения доступа к дополнительным параметрам.

Значение	Описание
0	Доступ к основным параметрам
1	Доступ ко всем параметрам

**Пар. 9 "электронная защита от тепловой перегрузки двигателя"**

- Вы можете установить значение тока для защиты двигателя от перегрева.
- При установке 0А, защитная функция блокируется (Функция защиты выходных транзисторов преобразователя работает).
- При одновременном подключении нескольких двигателей, используйте тепловые реле для каждого двигателя отдельно.
- Для  $-0.75K$  и ниже, величина заводской уставки соответствует 85% номинального тока преобразователя.
- Включите сигнал RT чтобы выбрать функцию второго электронного термореле. (см.стр.41)

**Пар. 79 "способ управления"**

- Преобразователь имеет два различных режима управления: управление внешними сигналами и управление с пульта (задатчик, кнопка ). Вы можете использовать как один из этих режимов, так и оба сразу.

Уставка	Описание	
0	Управление (задатчик, кнопка  ) с пульта или внешнее управление переключается кнопкой  .	
1	Режим управления с пульта (Задатчик, кнопка  )	
2	Режим внешнего управления	
3	<b>Задание частоты</b>	<b>Стартовый сигнал</b>
	Задатчик пульта Многоскоростной режим 4-20 мА (если подан сигнал AU)	Внешние команды (STF/STR)
4	<b>Задание частоты</b>	<b>Стартовый сигнал</b>
	Внешние сигналы (многоскоростной режим, 0-5 В и др.)	Кнопка 
7	Блокировка управления с пульта Разрешение/Запрет управления с пульта осуществляется вкл/выкл. внешнего сигнала MRS.	
8	Переключение режима управления внешними сигналами (невозможно во время работы). Осуществляется внешним сигналом X16	

## 6.3 Список дополнительных параметров

Доступ к дополнительным параметрам разрешён, если в Пар. 30 «доступ к дополнительным параметрам» установлена "1". (см. также руководство по эксплуатации (подробное).)

Параметр	Индикация	Название	Краткое описание	Зав. уставка
Параметры 0-9 описаны в перечне основных параметров (стр.30).				
10	P 10	Частота тормоза постоянного тока	Параметры определяют, соответственно, частоту вращения, на которой происходит включение тормоза (0-120Гц), время торможения (0-10с) и тормозной момент (0-15%). (При использовании постоянномоментного двигателя, рекомендуется установить Пар.12 – 4%.)	3Гц
11	P 11	Время работы тормоза пост. тока		0.5с
12	P 12	Напряжение тормоза пост. тока		6%
13	P 13	Стартовая частота	Частота, которая выдается преобразователем при пуске. Данная частота значительно влияет на стартовый момент двигателя. Для подъемников и лифтов рекомендуется ставить ее 1-3Гц (макс. 5Гц). Для других приложений рекомендуется оставить заводскую установку 0.5Гц. Диапазон изменения 0-60 Гц	0.5Гц
14	P 14	Тип нагрузки	Выбор вида U/f-характеристики, в зависимости от применения (типа нагрузки). 0: Для нагрузки с постоянным моментом (если относительно большой момент необходим во всем диапазоне частот). 1: Для нагрузки с переменным моментом (где момент мал при низкой скорости, например, вентиляторы и насосы) 2: Для вертикальных подъемников (без усиления момента при реверсном вращении) 3: Для вертикальных подъемников (без усиления момента при прямом вращении)	0
15	P 15	JOG-частота	Частота (0-120Гц) и время разгона/ торможения (0-999с) JOG(толчкового)-режима. Параметр читается как основной при подключении пульта FR-DU04.	5Гц
16	P 16	Время разгона/торможения до JOG-частоты		0.5с
17	P 17	Направление вращения от кнопки RUN	Параметр определяет направление вращения при старте от кнопки RUN. 0: прямое вращение, 1: реверсное вращение	0
19	P 19	Номинальное напряжение	Величина выходного напряжения при номинальной частоте (Пар. 3). 888: 95% напряжения питающей сети - - -: 100% питающей сети 0-800 В, 888, - - -	888

Параметр		Название	Краткое описание	Зав. уставка																				
Индикация																								
20	P20	Частота разгона/торможения	Опорная частота для Пар. 7 "время разгона" и Пар. 8 "время торможения" определяет время разгона/торможения от/до частоты 0 Гц. 1...120 Гц.	50Гц																				
21	P21	Функция предотвращения опрокидывания двигателя	Это функция автоматически увеличивает время разгона или уменьшает время торможения при заданном токоограничении (0...200%), предотвращая останов по перегрузке (опрокидывание).	0																				
22	P22	Уровень токоограничения	Пар. 21 позволяет выбрать условие активизации функции предотвращения опрокидывания в зависимости от состояния разгона/торможения. Т.к. высокочастотное токоограничение соответствует уровню 170%, момент не будет обеспечен, если в Пар. 22 установлено более, чем 170%. В этом случае установите "1" в Пар.21.	150%																				
23	P23	Уровень токоограничения на двойной скорости	Используйте параметр для уменьшения уровня токоограничения на частотах выше номинальной. Установка любого значения кроме «- - -», означает уровень токоограничения на частоте 120Гц, который ниже уровня установленного в Пар.22 для номинальной частоты, 0...200%, - - -	- - -																				
24	P24	Уставка скорости 4	Установка любого значения кроме - - -, определяет скорости 4...7. С помощью комбинации сигналов (RH, RM, RL), могут быть заданы заранее запрограммированные скорости. Скорости применяются по очереди. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>RH</th> <th>RM</th> <th>RL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Скорость 4</td> <td>Выкл</td> <td>Вкл</td> <td>Вкл</td> </tr> <tr> <td>Скорость 5</td> <td>Вкл</td> <td>Выкл</td> <td>Вкл</td> </tr> <tr> <td>Скорость 6</td> <td>Вкл</td> <td>Вкл</td> <td>Выкл</td> </tr> <tr> <td>Скорость 7</td> <td>Вкл</td> <td>Вкл</td> <td>Вкл</td> </tr> </tbody> </table>		RH	RM	RL	Скорость 4	Выкл	Вкл	Вкл	Скорость 5	Вкл	Выкл	Вкл	Скорость 6	Вкл	Вкл	Выкл	Скорость 7	Вкл	Вкл	Вкл	- - -
	RH	RM		RL																				
Скорость 4	Выкл	Вкл		Вкл																				
Скорость 5	Вкл	Выкл		Вкл																				
Скорость 6	Вкл	Вкл		Выкл																				
Скорость 7	Вкл	Вкл	Вкл																					
25	P25	Уставка скорости 5	- - -																					
26	P26	Уставка скорости 6	- - -																					
27	P27	Уставка скорости 7	0...120 Гц, - - -	- - -																				
28	P28	Частота уменьшения уровня токоограничения	Вы можете уменьшить уровень токоограничения в высокочастотном диапазоне. 0...120 Гц	50Гц																				
29	P29	Характеристика разгона/торможения	Используется для задания характеристики изменения частоты при разгоне/торможении 0: Линейная характеристика 1: S-образная характеристика типа А (например, для шпинделей станков) 2: S – образная характеристика типа В (например, для конвейеров (предотвращение сбрасывания груза))	0																				
Пар. 30 (смотрите перечень основных параметров).																								

## Список дополнительных параметров

Параметр	Индикация	Название	Краткое описание	Зав. уставка
31	P31	Скачок частоты 1А	Для избежания резонанса механической системы, установите диапазон(ы) частот, позволяющий вырезать из рабочего диапазона резонансные частоты. 0...120 Гц, ---	---
32	P32	Скачок частоты 1В		---
33	P33	Скачок частоты 2А		---
34	P34	Скачок частоты 2В		---
35	P35	Скачок частоты 3А		---
36	P36	Скачок частоты 3В		---
37	P37	Индикация скорости	Вместо частоты, Вы можете выводить на индикатор пульта управления масштабированное значение скорости. 0: индикация выходной частоты 0.1-999: индикация технологической скорости (установите значение скорости рабочего органа, соответствующее 60Гц). 0, 0.1...999	0
38	P38	Частота соответствующая конечному значению напряжения задания	Вы можете установить желаемую крутизну характеристики определяющей зависимость частоты от задающего напряжения (0-5В или 0-10В). 1...120 Гц	50Гц
39	P39	Частота соответствующая конечному значению тока задания	Вы можете установить желаемую крутизну характеристики определяющей зависимость частоты от задающего тока (4-20 мА). 1...120 Гц	50 Гц
40	P40	Определение утечки на «землю» при пуске	Параметр активизирует или запрещает, проведение проверки утечки на «землю» при пуске. 0: не проверять 1: проверять	1
41	P41	Диапазон выдачи сигнала SU (достижение рабочей частоты)	Сигнал SU выдается, если выходная частота достигла рабочей с точностью до величины, установленной в данном параметре. Этот сигнал может использоваться внешними релейными схемами для подтверждения того, что заданная частота отработана. Используйте Пар. 64 или Пар. 65 для определения выходной клеммы, соответствующей функции SU. 0...100%	10%
42	P42	Частота FU (достижение заданной частоты)	Сигнал (FU) выдается, если выходная частота достигает или превышает заданную величину. Этот сигнал можно использовать для управления электромагнитным тормозом и др. Используйте Пар. 64 или Пар. 65 для определения выходной клеммы, соответствующей функции FU. 0...120 Гц	6 Гц

Параметр	Индикация	Название	Краткое описание	Зав. уставка
43	P43	Частота FU для реверсного вращения	Сигнал (FU) выдается, если выходная частота достигает или превышает заданную величину. Этот параметр действителен для реверсного вращения. 0...120 Гц, ---	---
44	P44	Второе время разгона/торможения	Второе значение времени разгона/торможения.(Пар.7 и 8) 0...999 Сек	5 Сек
45	P45	Второе время торможения	Второе значение времени торможения.(Пар.8) 0...999 Сек, ---	---
46	P46	Второй стартовый момент	Второе значение стартового момента. (Пар.0) 0...15%, ---	---
47	P47	Вторая номинальная частота	Вторая номинальная частота. (Пар.3) 0...120 Гц, ---	---
48	P48	Уровень контроля выходного тока	Установите величину выходного тока, являющуюся условием активизации выхода Y12. 0...200%	150%
49	P49	Время задержки сигнала контроля выходного тока	Если выходной ток больше установленного в Пар.48 уровня, в течение времени установленного в Пар.49 выдается сигнал Y12. 0...10с	0с
50	P50	Уровень контроля нулевого тока	Установите уровень контроля нулевого тока. 0...200%. (Выходной сигнал Y13) 0...200%	5%
51	P51	Время определения нулевого тока	Если выходной ток меньше уровня установленного в Пар.50, в течении времени определенного в Пар.51, выдается сигнал Y13. 0.05...1с	0.5с
52	P52	Вид индикации пульта	Вы можете выбрать вид индикатора пульта: 0: выходная частота 1: выходной ток 100: выходная частоты во время работы/ заданная частота при останове	0
53	P53	Выбор управления заданием частоты	Вы можете использовать задатчик как потенциометр для управления частотой. 0: режим задатчика частоты 1: режим потенциометра	0
54	P54	Функция выхода АМ	Вы можете выбрать величину для вывода на клемму АМ: 0: отображение выходной частоты 1: отображение выходного тока	0

## Список дополнительных параметров

Параметр	Индикация	Название	Краткое описание	Зав. уставка
55	P55	Масштаб мониторинга частоты	Установите опорное значение мониторинга частоты 0...120Гц	50Гц
56	P56	Масштаб мониторинга тока	Установите опорное значение мониторинга тока. 0...50 А	Ном. выходной ток
57	P57	Время свободного вращения до перезапуска	При восстановлении питания после кратковременного пропадания напряжения питающей сети, преобразователь может запуститься при вращающемся по инерции двигателе, не дожидаясь его остановки. Преобразователь перезапустится по истечении времени установленного в Пар.57, после восстановления питающего напряжения. Преобразователь не перезапустится, если Пар. 57 = "---".	---
58	P58	Время синхронизации при перезапуске	Обычно настройка "0" не вызывает проблем, но Вы можете настроить время (0...5с, ---) в соответствии с величиной нагрузки. После перезапуска по прошествии указанного в Пар.57, преобразователь постепенно повышает выходное напряжение, осуществляя синхронизацию. Установите время синхронизации (0...60с). Обычно используется заводская установка, но Вы можете настроить время в соответствии с величиной нагрузки. (см.стр. 41)	1с
59	P59	Дистанционное управление	Данная функция используется при необходимости регулирования скорости вращения, если пульт управления оператора должен быть установлен на большом расстоянии от инвертора. 0: дистанционное управление запрещено 1: дистанционное управление активно функция запоминания частоты активизирована 2: дистанционное управление активно функция запоминания частоты не активизирована	0
60	P60	Функция входа RL	Вы можете выбрать следующие входные функции: 0: RL (команда выбора низкой скорости) 1: RM (команда выбора средней скорости) 2: RH (команда выбора высокой скорости) 3: RT (выбор второго набора параметров)	0
61	P61	Функция входа RM	4: AU (выбор токового задающего сигнала) 5: STOP (самоблокировка при пуске)	1
62	P62	Функция входа RH	6: MRS (отключение) 7: OH (внешнее термореле) 8: REX (15-скоростной режим) 9: JOG (включение толчкового режима)	2
63	P63	Функция выхода STR	10: RES (сброс) 14: X14 (ПИД-регулирование) 16: X16 (переключение режимов управления: с пульта/ внешнее) ---: STR (реверсное вращение (может быть назначена только клемме STR))	---

Параметр		Название	Краткое описание	Зав. уставка
Индикация				
64	P64	Функция выхода RUN	Вы можете выбрать следующие выходные сигналы: 0: RUN (преобразователь работает) 1: SU (заданная частота отработана) 3: OL (перегрузка) 4: FU (контроль выходной частоты) 11: RY (готовность к работе) 12: Y12 (контроль выходного тока) 13: Y13 (контроль нулевого тока) 14: FDN (ПИД-регулирование, нижний предел) 15: FUP (ПИД-регулирование, верхний предел) 16: RL (ПИД-регулирование, сигнал прямого/обратного вращения) 93: Y93 (выходной сигнал: среднее значение тока (только для клеммы RUN)) 95: Y95 (таймер периодического обслуживания) 98: LF (некритичный сбой) 99: ABC ("Авария")	0
				99
65	P65	Функция клемм А, В, С	Виды сбоев в работе привода, для которых допустим автоматический перезапуск. 0: OC1...3, OV1...3, THM, THT, GF, OHT, OLT, PE, OPT 1: OC1...3, 2: OV1...3, 3: OC1...3, OV1...3	0
66	P66	Режим перезапуска	Вы можете выбрать количество попыток перезапуска при срабатывании функции защиты. 0: нет перезапуска 1...10: без аварийного сигнала 101...110: выдается аварийный сигнал	0
67	P67	Количество попыток перезапуска	Время ожидания от срабатывания защиты до начала перезапуска 0.1...360с.	1с
68	P68	Время ожидания перед перезапуском	Отображается общее количество удачных попыток перезапуска после срабатывания защит. При записи «0» в этот параметр происходит сброс счетчика.	0
69	P69	Сброс счетчика перезапусков		

Список дополнительных параметров

Параметр	Индикация	Название	Краткое описание	Зав. уставка															
70	P70	Установка мягкой ШИМ	<p>Возможно активизировать функцию мягкой ШИМ и/или режим длинного кабеля.                      При активации «мягкой» ШИМ металлический звук двигателя меняется на менее раздражающий смешанный шум.                      Броски напряжения подавляются в независимости от длины кабеля, когда режим длинного кабеля установлен для 400В класса.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Мягкая ШИМ</th> <th>Режим длинного кабеля</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>отключена</td> <td>отключен</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>включена</td> <td>отключен</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>отключена</td> <td>включен</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>включена</td> <td>включен</td> </tr> </tbody> </table>		Мягкая ШИМ	Режим длинного кабеля	0	отключена	отключен	1	включена	отключен	10	отключена	включен	11	включена	включен	1
	Мягкая ШИМ	Режим длинного кабеля																	
0	отключена	отключен																	
1	включена	отключен																	
10	отключена	включен																	
11	включена	включен																	
71	P71	Применяемый двигатель	<p>Установите тип используемого двигателя.                      0, 100: тепловая характеристика стандартного двигателя (Mitsubishi)                      1, 101: тепловая характеристика двигателя для работы с постоянным моментом (Mitsubishi).                      Если выбраны уставки 100 или 101, включение сигнала RT установит функцию электронного теплового реле в режим двигателя с постоянным моментом.</p>	0															
72	P72	Частота ШИМ	<p>Вы можете изменять несущую частоту ШИМ.                      Увеличение этой величины снижает акустический шум, но увеличивает помехи и токи утечки.                      Уставка производится в кГц.                      0: 0.7КГц, 15: 14.5КГц                      0...15                      Примечание: При резком торможении двигатель может издавать металлический скрежет, но это не является признаком неисправности</p>	1															
73	P73	Диапазон задания 0 – 5В/0 – 10В	<p>Вы можете выбрать диапазон задающего напряжения на входе "2".                      0: 0 – 5В                      1: 0 – 10В</p>	0															
74	P74	Постоянная времени входного фильтра	<p>Используйте функцию для фильтрации помех входа задания частоты.                      Большому значению параметра соответствует большее значение постоянной времени.                      0...8</p>	1															
75	P75	Функция сброса/останова с пульта	<p>Вы можете выбрать функцию кнопки  на пульте управления.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Вход сброса</th> <th>Останов с пульта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>сброс возможен</td> <td rowspan="2">функция STOP неактивна (активна только в режиме управления от пульта или смешанном, (Пар.79=4)).</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>сброс возможен только, когда сработала защита</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>сброс возможен</td> <td rowspan="2">возможен</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>сброс возможен только, когда сработала защита</td> </tr> </tbody> </table>		Вход сброса	Останов с пульта	0	сброс возможен	функция STOP неактивна (активна только в режиме управления от пульта или смешанном, (Пар.79=4)).	1	сброс возможен только, когда сработала защита	14	сброс возможен	возможен	15	сброс возможен только, когда сработала защита	14		
	Вход сброса	Останов с пульта																	
0	сброс возможен	функция STOP неактивна (активна только в режиме управления от пульта или смешанном, (Пар.79=4)).																	
1	сброс возможен только, когда сработала защита																		
14	сброс возможен	возможен																	
15	сброс возможен только, когда сработала защита																		

Параметр		Название	Краткое описание	Зав. уставка																																													
Индикация																																																	
76	<i>P76</i>	Управление вентилятором	Параметр позволяет управлять работой охлаждающего вентилятора, встроенного в преобразователь. 0: вентилятор включается при подаче питания 1: вентилятор всегда включен при вращении двигателя. После останова двигателя состояние вентилятора определяется температурой преобразователя, мониторинг которой ведется.	1																																													
77	<i>P77</i>	Запрет записи параметров	Вы можете запретить перезапись параметров. 0: запись разрешена только при остановленном двигателе в режиме управления от пульта 1: запись запрещена (за исключением некоторых параметров) 2: запись разрешена в процессе работы (и при внешнем управлении).	0																																													
78	<i>P78</i>	Запрет реверсного вращения	Установка параметра позволяет предотвратить реверс в результате ошибок управления. 0: возможно вращение в обоих направлениях 1: реверсное вращение запрещено 2: прямое вращение запрещено	0																																													
<b>Пар. 79 смотрите в перечне основных параметров. (стр. 31)</b>																																																	
80	<i>P80</i>	Уставка скорости 8	Установка любого значения кроме «- -», определяет скорости 8...15. Каждая скорость может быть выбрана комбинацией сигналов на входных клеммах (RH, RM, RL и REX). Рабочая скорость может изменяться постепенно. Используйте Пар. 63 для выбор функции REX. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>RH</th> <th>RM</th> <th>RL</th> <th>REX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Скор. 8</td> <td>выкл</td> <td>выкл</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 9</td> <td>выкл</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 10</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 11</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 12</td> <td>вкл</td> <td>выкл</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 13</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> <td>выкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 14</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> </tr> <tr> <td>Скор. 15</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> <td>вкл</td> </tr> </tbody> </table>		RH	RM	RL	REX	Скор. 8	выкл	выкл	выкл	вкл	Скор. 9	выкл	выкл	вкл	вкл	Скор. 10	выкл	вкл	выкл	вкл	Скор. 11	выкл	вкл	вкл	вкл	Скор. 12	вкл	выкл	выкл	вкл	Скор. 13	вкл	вкл	выкл	вкл	Скор. 14	вкл	вкл	вкл	вкл	Скор. 15	вкл	вкл	вкл	вкл	---
	RH	RM		RL	REX																																												
Скор. 8	выкл	выкл		выкл	вкл																																												
Скор. 9	выкл	выкл		вкл	вкл																																												
Скор. 10	выкл	вкл		выкл	вкл																																												
Скор. 11	выкл	вкл		вкл	вкл																																												
Скор. 12	вкл	выкл		выкл	вкл																																												
Скор. 13	вкл	вкл		выкл	вкл																																												
Скор. 14	вкл	вкл	вкл	вкл																																													
Скор. 15	вкл	вкл	вкл	вкл																																													
81	<i>P81</i>	Уставка скорости 9	---																																														
82	<i>P82</i>	Уставка скорости 10	---																																														
83	<i>P83</i>	Уставка скорости 11	---																																														
84	<i>P84</i>	Уставка скорости 12	---																																														
85	<i>P85</i>	Уставка скорости 13	---																																														
86	<i>P86</i>	Уставка скорости 14	---																																														
87	<i>P87</i>	Уставка скорости 15	0...120 Гц, ---	---																																													
88	<i>P88</i>	Выбор режима ПИД - регулирования	Используется для выбора режима ПИД-регулирования 20: работа в режиме реверсного вращения 21: работа в режиме прямого вращения	20																																													
89	<i>P89</i>	Уставка П-звена ПИД-регулятора	Установка пропорционального звена. ПИД-регулятора. 0.1...999%, ---	100%																																													
90	<i>P90</i>	Уставка И-звена ПИД-регулятора	Установка времени интегрирования ПИД-регулятора. 0.1...999с, ---	1с																																													
91	<i>P91</i>	Верхний предел ПИД	Установка верхнего значения для ПИД-регулятора. 0...100%, ---	---																																													

## Список дополнительных параметров

Параметр	Индикация	Название	Краткое описание	Зав. уставка
92	P92	Нижний предел ПИД-регулятора	Установите нижнее значение предел ПИД-регулятора. 0...100%, ---	---
93	P93	Сигнал задания ПИД с пульта	Используйте для ввода заданного значения ПИД-регулятора с пульта управления. 0...100%, ---	0%
94	P94	Время дифференцирования ПИД-регулятора	Время дифференцирования ПИД-регулятора. 0.01...10с, ---	---
95	P95	Номинальное скольжение двигателя	Установите номинальное скольжение, для осуществления компенсации. 0...50%, ---	---
96	P96	Постоянная времени компенсации скольжения	Установите время отклика функции компенсации скольжения. 0.01...10с	0.5с
97	P97	Использование компенсации скольжения	Включает или отключает компенсацию скольжения при работе с равномерной нагрузкой. 0, ---	---
98	P98	Автоматическое поддержание момента в области малых частот (мощность двигателя)	Установите мощность двигателя для автоматического управления стартовым моментом. "---" устанавливает управление по заранее выбранной U/f-характеристике Установите мощность используемого двигателя. Мощность двигателя должна быть равна, или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя. Число пар полюсов двигателя: 2, 4 или 6. (только 4-пол. для двигателей с постоянным моментом) Преобразователь должен управлять только одним двигателем. Длина кабеля преобразователь - двигатель не должна превышать 30м При использовании двигателя с постоянным моментом установите "1" в Пар.71. <Пример>: для двигателя 1,5 кВт установите "1.5". 0.1 - 3.7 кВт, ---	---
99	P99	Сопротивление статорных обмоток двигателя	Вы можете установить величину сопротивления статорных обмоток двигателя. (Обычно этот параметр не требует установки). 0...50 Ом, ---	---

• Параметры технического обслуживания

Параметры		Функция	Краткое описание	Зав. уставка
Индикация				
H1	Н 1	Таймер технического обслуживания	Выводится время эксплуатации для целей технического обслуживания (общее время во включенном состоянии) в 1000ч. Запись в параметр невозможна. 0...999	0
(503)				
H2	Н 2	Сигнализация таймера технического обслуживания	Когда таймер технического обслуживания превысил время установленное в H2, активируется сигнал Y95. Назначьте функцию Y95 при помощи Пар.64 или 65. 0...999, - - -	36 (36000 часов)
(504)				
H3	Н 3	Время усреднения тока	Среднее значение выходного тока при работе на постоянной скорости и значение таймера технического обслуживания выводятся как сигнал мониторинга среднего значения тока (Y93). Y93 выводится в одном 20с цикле: стартовый бит 1с (высок.уровень), среднее значение выходного тока 0,5...9с (низкий уровень), значение таймера технического обслуживания 2...9с (высокий уровень) и сигнал окончания (низк.уровень). Назначьте функцию Y93 клемме RUN используя Пар.64. Установите время (0,1...1с) необходимое для расчета среднего значения выходного тока при работе на постоянной скорости в H3. Установите задержку (0...20с) вывода сигнала Y93, чтобы избежать учета значения выходного тока в переходном процессе сразу после изменения скорости с разгона/торможения на постоянную скорость H4.	1с
(555)				
H4	Н 4			
(556)				
H5	Н 5	Опорный ток выхода сигнала мониторинга среднего значения тока		1A
(557)				

• Дополнительные параметры

Параметры		Функция	Краткое описание	Зав. уставка
Индикация				
H6	Н 1	Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания	Вы можете активизировать функцию поиска скорости двигателя (система подхвата вращающегося выбега двигателя) во время перезапуска после пропадания питания или нет. 0: с поиском скорости, 1: без поиска скорости, 10: с поиском скорости при пуске.	1
(162)				
H7	Н 2	Второе электронное тепловое реле	Защита второго двигателя от перегрева. Установите номинальный ток второго двигателя. Функция включается при поданном сигнале RT. Его функции – см. Пар.9 0...50A, - - -	- - -
(559)				

## Список дополнительных параметров

### • Калибровочные параметры

Параметры		Функция	Краткое описание	Зав. уставка
	Индикация			
C1	£ 1 901	Калибровка выхода АМ	Вы можете осуществлять подстройку измерительных приборов, подключаемых к выходам АМ-5. ----	----
C2	£ 2 (902)	Частота соответствующая начальному напряжению задания	Вы можете установить смещение характеристики определяющей зависимость частоты от задающего напряжения (0-5В или 0-10В). 1...60Гц	0Гц
C3	£ 3 (902)	Начальное напряжение задания (смещение)	Используйте для калибровки входного АЦП преобразователя, задающего соответствие между входным напряжением и выходной частотой. 0...300%	0%*
C4	£ 4 (903)	Конечное напряжение задания (наклон)	Используйте для калибровки входного АЦП преобразователя, задающего соответствие между входным напряжением и выходной частотой. 0...300%	96%*
C5	£ 5 (904)	Частота соответствующая начальному току задания	Вы можете установить смещение характеристики определяющей зависимость частоты от задающего тока (4 –20 мА). 0...60Гц	0Гц
C6	£ 6 (904)	Начальный ток задания (смещение)	Используйте для калибровки входного АЦП преобразователя, задающего соответствие между входным током и выходной частотой. 0...300%	20%*
C7	£ 7 (905)	Конечный ток задания (наклон)	Используйте для калибровки входного АЦП преобразователя, задающего соответствие между входным током и выходной частотой. 0...300%	100%*
C8	£ 8 (269)	Параметр завода-изготовителя. Запрещается устанавливать его.		
CLr	££r	Сброс параметра	0: не выполняется 1: сброс параметров (Калибровочные параметры не сбрасываются.) 2: сброс всех параметров (Сброс всех параметров, включая калибровочные.)	0
ECL	££L	Сброс сообщений защит	0: не сбрасывать 1: сбросить сообщения защит	0

\* Значения параметров может отличаться от этих значений вследствие заводской калибровки.

• Коммуникационные параметры

Подробнее о программировании см. Подробное руководство по эксплуатации.

**ВАЖНО**

Для осуществления связи между преобразователем и ПК по RS-485 режим управления должен быть переключен на «управление от компьютера».

Пар.79 «выбор режима управления» ≠ "1, 3, 4", а параметр связи п10 "выбор режима соединения" = "1".

Параметры связи		Функция	Краткое описание	Зав. уставка
	Индикация			
п1	п 1 (331)	Номер станции*	Задайте номер станции для соединения через RS-485. 0...31, выберите номер преобразователя в сети.	0
п2	п 2 (332)	Скорость обмена*	48: 4800 Бод 96: 9600 Бод 192: 19200 Бод	192
п3	п 3 (333)	Длина стопового бита *	0: Длина стопового бита 1 / 8 бит данных 1: Длина стопового бита 2 / 8 бит данных 10: Длина стопового бита 1 / 7 бит данных 11: Длина стопового бита 2 / 7 бит данных	1
п4	п 4 (334)	Контроль четности *	0: Отсутствует 1: Контроль четности 2: Контроль нечетности	2
п5	п 5 (335)	Число попыток установления связи	Устанавливается число попыток повтора при обнаружении ошибки в приеме данных. " - - - " : при ошибке связи, преобразователь не будет осуществлять аварийного останова. 0...10, - - -	1
п6	п 6 (336)	Временной интервал проверки связи	Установка временного интервала проверки наличия связи. Если факт наличия связи не установлен за заданное время, преобразователь будет осуществлять аварийный останов. 0: нет связи 0.1 – 999сек - - -: контроля нет Для установления связи установите значение отличное от нуля в данном параметре.	0с < - - - >
п7	п 7 (337)	Установка времени ожидания*	Установка времени ожидания между окончанием передачи данных преобразователю и получением ответа. 0 – 150мс - - -: устанавливается в передаваемых данных	- - -
п8	п 8 (338)	Команды управления	Стартовые команды могут подаваться от внешних устройств (через клеммы) или от компьютера. 0: команды управления от компьютера 1: внешние команды управления	0

## Список дополнительных параметров

Параметры связи		Функция	Краткое описание	Зав. уставка
	Индикация			
n9	n 9	Источник задания скорости	Задание скорости может осуществляться от внешних устройств (через клеммы) или от компьютера. 0: задание скорости через компьютер 1: задание скорости от внешних клемм	0
	(339)			
n10	n 10	Выбор режима соединения	Выбор режима управления при включении питания или при восстановлении питания после пропадания питающего напряжения. Выберите «1» для работы в режиме связи с компьютером! 0: режим определяется Пар. 79 1: режим связи с компьютером	0
	(340)			
n11	n 11	Выбор CR/LF	0: Без CR/LF 1: С CR без LF 2: С CR/LF	1
	(341)			
n12	n 12	Выбор записи E <sup>2</sup> PROM	0: Запись в RAM и E <sup>2</sup> PROM 1: Запись только в RAM (при сбросе или отключении питания, значение параметра будет значением записанным в E <sup>2</sup> PROM)	0
	(342)			

\*Выполните сброс после установки параметров. Установленные значения отразятся после сброса.

### ● Параметры пульта управления

Если используется пульт параметрирования (FR-PU04) работа от встроенного пульта управления

невозможна (кнопка  - работает).

n13	n 13	Выбор языка устройства параметрирования	0: Японский, 1: Английский, 2: Немецкий 3: Французский, 4: Испанский, 5: Итальянский 6: Шведский, 7: Финский	1
	(145)			
n14	n 14	Управление звуковым сигналом пульта параметрирования	0: Нет звука , 1: Есть звук	1
	(990)			
n15	n 15	Настройка контрастности пульта параметрирования	 0 (яркий) 63 (темный)	58
	(991)			
n16	n 16	Выбор индицируемой величины	0: возможность выбора между выходной частотой и выходным током 100: заданная частота (во время останова) выходная частота (во время работы)	0
	(992)			
n17	n 17	Обнаружение нарушения связи с пультом параметрирования / работа с пульта	0: нет обнаружения/ работа разрешена 1: обнаружение / работа разрешена 10: нет обнаружения / работа запрещена	0
	(993)			

### Примечание

- Номер параметра в скобках является номером соответствующего параметра в пульте параметрирования FR-PU04.
- Вводите "9999", если требуется ввести значение "- - -" с устройства параметрирования (FR-PU04).
- Pг. стоит за номером параметра

# 7. ОШИБКИ И ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

## 7.1 Ошибки (определения)

При возникновении аварийных ситуаций, срабатывает защитная функция, приводящая к останову преобразователя, и соответствующее сообщение («авария») автоматически выдается на индикатор пульта. Подробнее см. руководство по эксплуатации (подробное).

(1) Критичные неисправности

Вид индикатора пульта	Название функции	Причина ошибки
OC1 (OC1)	Перегрузка по току при разгоне.	Если выходной ток преобразователя, в процессе разгона, превышает 200% от номинала.
OC2 (OC2)	Перегрузка по току при работе на постоянной скорости.	Если выходной ток преобразователя превышает 200% от номинала, при работе на постоянной скорости.
OC3 (OC3)	Перегрузка по току при торможении.	Если выходной ток преобразователя превышает 200% от номинала, в процессе торможения.
OV1 (OV1)	Генераторное перенапряжение при разгоне.	Если, в процессе разгона, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое.
OV2 (OV2)	Генераторное перенапряжение при постоянной скорости.	Если, при работе на постоянной скорости, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое.
OV3 (OV3)	Генераторное перенапряжение при торможении и останове.	Если в процессе торможения, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое.
THM (THM)	Перегрузка двигателя (электронная тепловая защита от перегрузки) (*1)	Перегрев двигателя при ухудшении условий охлаждения на малой скорости. Защита от разрушения обмоток, вызванная перегревом двигателя.
THF (THF)	Перегрузка преобразователя (электронная защита от токовой перегрузки). (*1)	Если ток более 150% от номинального в течении недопустимо большого времени. Защита выходных транзисторов от перегрева.
FIN (FIN)	Перегрев радиатора	Недопустимая температура радиатора
GF (GF)	Защита от утечек тока на землю на выходе инвертора. (*2)	Функция активизируется при включении привода, если на выходе инвертора имеется утечка тока на землю.

\*1. При сбросе преобразователя накопленные данные электронной термозащиты пропадают.

\*2. Активизируется только, если Пар. 40 «Определение утечки на «землю» при старте» = "1".

## Ошибки (определения)

Вид индикатора пульта	Название функции	Причина ошибки
$\text{OHГ}$ (OHT)	Внешнее тепловое реле (*3)	Сработало внешнее термореле обеспечивающее защиту двигателя от перегрева (открытый контакт).
$\text{OLГ}$ (OLT)	Предотвращение «опрокидывания» двигателя (перегрузки)	Рабочая частота упала до 0 при заклинивании вала двигателя (OL появляется на экране при активизации функции токоограничения)
$\text{OPГ}$ (OPT)	Ошибка соединения	Количество последовательных ошибок соединения по RS-485 превысило допустимое значение (параметр n5 не равен «- -»). Неисправность интерфейса RS-485 Соединение было прервано на время указанное в параметре n6.
$\text{PE}$ (PE)	Ошибка элемента памяти	При ошибке в записанном параметре
$\text{PUE}$ (PUE)	Нарушение связи с пультом параметрирования	При нарушении соединения преобразователь – пульт параметрирования параметр n17 = "1".
$\text{rEG}$ (RET)	Превышение заданного числа перезапусков	При превышении заданного количества автоматических перезапусков.
$\text{CPU}$ (CPU)	Ошибка CPU	Если цикл программы встроенного ЦПУ не заканчивается за установленное время.

\*3. Активизируется только, если функция ОН запрограммирована на один из входов (Пар. 60...63).

(2) Некритичная неисправность

Вид индикатора пульта	Название функции	Причина ошибки
$\text{Fn}$ (FN)	Неисправность вентилятора	Вентилятор, встроенный в преобразователь неисправен (остановился)

(3) Предупреждения

Вид индикатора пульта	Название функции	Причина ошибки
$\overline{OL}$ (OL)	Предотвращение опрокидывания (перегрузка по току) (*4)	Ток двигателя превысил 150% от номинального тока преобразователя; срабатывает функция токоограничения, предотвращая останов преобразователя по токовой перегрузке
$\overline{oL}$ (oL)	Предотвращение опрокидывания (перегрузка по напряжению).	Если напряжение в звене постоянного тока повышается вследствие генераторного торможения, изменение скорости прекращается для предотвращения перегрузки по напряжению.
$\overline{PS}$ (PS)	Останов с пульта управления.	Останов кнопкой  пульта управления или пульта параметрирования FR-PU04, при соответствующей установке Пар. 75.(Функция сброса/останова с пульта)
$\overline{UV}$ (UV)	Пониженное напряжение	Недопустимо низкое напряжение питания преобразователя.
$\overline{Err}$ (Err)	Осуществление сброса	Во время сброса (подан сигнал RES)

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

(4) Ошибки записи

Вид индикатора пульта	Название функции	Причина ошибки
$\overline{Er1}$ (Er1)	Запрет записи	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Запись производилась при Пар.77="1"</li> <li>● Настройка «скачка частоты» превысила допустимую область.</li> <li>● Запись параметра производилась при отключенном пульте.</li> </ul>
$\overline{Er2}$ (Er2)	Ошибка записи во время работы/ошибка режима управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Запись выполнялась во время работы.</li> <li>● Предпринята попытка изменения режима управления в Пар.79 при поданной управляющей команде.</li> <li>● Запись выполнялась в режиме внешнего управления.</li> </ul>
$\overline{Er3}$ (Er3)	Ошибка калибровки	Диапазон изменения внешнего задающего сигнала недопустимо мал.

- Критичные неисправности: при срабатывании защитной функции, выход преобразователя отключается и выдается сигнал аварии.
- Некритичные неисправности: при срабатывании защитной функции, выход не отключается. Сигнал не критичной неисправности может быть подан на один из выходов, при соответствующей настройке параметров (установите "98" в Пар. 64 или Пар. 65 (функции выходных клемм) см. стр.37)

## 7.2 Для определения рабочего статуса при возникновении «аварии» (только при использовании FRPU04)

При возникновении любой «аварии» дисплей автоматически переключиться на индикацию соответствующей защитной функции (ошибки). Нажатием кнопки  в этот момент (без перезагрузки преобразователя) можно отобразить выходную частоты. Таким образом можно узнать выходную частоту на момент сбоя. Точно также можно узнать ток на момент сбоя. После сброса (перезагрузки) вы сможете подтвердить сведения в «Истории сбоев». (Подробнее см. инструкцию по эксплуатации пульта управления (FR-PU04).)

## 7.3 Соответствие семисегментных и фактических символов

Существует следующее соответствие между фактическими буквенно-цифровыми символами и символами отображаемыми на семисегментном дисплее:

Фактический символ	На дисплее	Фактический символ	На дисплее	Фактический символ	На дисплее
0	0	A	A	M	7
1	1	B	6	N	2
2	2	C	7	O	0
3	3	D	4	o	6
4	4	E	E	P	9
5	5	F	F	S	5
6	6	G	7	T	7
7	7	H	H	U	U
8	8	I	1	V	2
9	9	J	J	Г	Г
		L	L	-	-

## 7.4 Сброс преобразователя

Сброс преобразователя может быть осуществлен одним из следующих способов. Обратите внимание, что при выполнении сброса стирается накопленное расчетное значение температуры двигателя (электронное термореле), а так же накопленное число попыток автосброса. Восстановление выполняется в течение 1 сек. после снятия сигнала сброса.

- Способ 1      нажать кнопку  пульта управления (это возможно только после срабатывании защиты преобразователя (критичная неисправность))
- Способ 2      снять и вновь подать питание после выключения светодиода заряда.
- Способ 3      подать сигнал сброса (RES) (назначьте эту функцию в любом из Пар.60 – 63) (см.стр.36)

## 7.5 Поиск и устранение неисправностей

### ВАЖНО

Если причина сбоя неясна после всех проверок, рекомендуется активировать заводские уставки, затем переустановить требуемые параметры и провести проверку снова.

### 7.5.1. Двигатель не запускается

#### 1) Проверка силовых цепей

- Проверьте соответствие питающего напряжения (с пульта управления)
- Проверьте правильность подключения двигателя.
- Проверьте наличие перемычки между + и P1

#### 2) Проверка входных сигналов

- Проверьте наличие сигнала ПУСК.
- Убедитесь, что сигналы ПУСК и СТОП не поданы одновременно.
- Убедитесь, что сигнал задания частоты не равен 0.
- В случае если задание частоты осуществляется сигналом 4-20мА убедитесь, что подан сигнал AU.
- Убедитесь, что не подан внешний сигнал останова (MRS) или сброса (RES). (Сигналы MRS и RES программируются с помощью Пар.60...63 (выбор функции входов)).
- Убедитесь, что перемычка переключателя типов логики положительная/отрицательная установлена верно.

#### 3) Проверка уставок параметров

- Убедитесь, что не выбрано предотвращение пуска в обратном направлении (Пар.78)
- Проверьте уставку выбора режима управления (Пар.79)
- Проверьте уставки входов аналогового задания (C2...C7)
- Убедитесь, что стартовая частота (Пар.13) не превышает рабочую частоту.
- Убедитесь, что различные рабочие функции (например, многоскоростной режим), в особенности максимальная частота (Пар.1) не равны 0.

#### 4) Проверка нагрузки

- Убедитесь, что нагрузка не чрезмерно велика.
- Убедитесь, что вал не заблокирован.

#### 5) Прочее

- Убедитесь, что дисплей пульта управления не выводит сообщения об ошибке (например, ОС1).
- Убедитесь, что Пар.15 «частота толчкового режима» не ниже значения Пар.13 «стартовая частота».

### 7.5.2. Двигатель вращается в противоположном направлении

- Проверьте правильность подключения фаз на выходных клеммах U, V и W
- Убедитесь в правильности подключения сигналов пуска (вращение в прямом/обратном направлении).
- Проверьте уставку Пар.17 «Направление вращения от кнопки RUN».

### 7.5.3. Скорость значительно отличается от уставки

- Убедитесь в корректности сигнала задания частоты (необходимо измерить уровень задающего сигнала).
- Проверьте уставки следующих параметров (Пар.1, Пар.2, Пар.19, Пар.38, Пар.39, Пар.95, С2...С7).
- Убедитесь, что линия задающего сигнала не подвержена воздействию помех. (Необходимо использовать экранированный кабель).
- Убедитесь, что нагрузка не слишком велика.

### 7.5.4. Разгон/торможение не плавные (рывками)

- Убедитесь, что уставка времени разгона/торможения не слишком высока.
- Убедитесь, что нагрузка не слишком велика.
- Убедитесь, что уставка стартового момента ниже уровня при котором активируется защита от перегрузки.

### 7.5.5. Ток двигателя высок

- Убедитесь, что нагрузка не слишком велика.
- Убедитесь, что уставка стартового момента не слишком высока.

### 7.5.6. Скорость не увеличивается

- Проверьте правильность уставки максимальной частоты.
- Убедитесь, что нагрузка не слишком велика (в мешалках и т.п. нагрузка может становиться выше в зимнее время).
- Убедитесь, что уставка стартового момента ниже уровня при котором активируется защита от перегрузки.

### 7.5.7. Скорость изменяется во время работы

Если выбрана компенсация скольжения выходная частота изменяется в пределах 0...2% вместе с колебаниями нагрузки. Это нормальная работа, а не ошибка.

#### 1) Проверка нагрузки

- Убедитесь, что нагрузка не изменяется.

#### 2) Проверка входных сигналов

- Убедитесь, что сигнал задания частоты не изменяется.
- Убедитесь, что линия задающего сигнала не подвержена воздействию помех.
- Проверьте возможную ошибку, связанную с протеканием паразитного тока, если подключен выходной транзисторный блок.

#### 3) Прочее

- Убедитесь, что длина подключения не слишком велика.
  - Убедитесь, что  $GD^2$  нагрузки не слишком мало (равно  $GD^2$  двигателя или ниже) .....FR-S540E-1,5...3,7K
- Если это так, увеличьте Пар.72 «Частота ШИМ» до 6кГц или выше.  
(проверьте отсутствие помех и токов утечки)

### 7.5.8. Режим управления меняется неправильно

Если режим управления изменяется некорректно, проверьте следующее:

#### 1. Внешний входной сигнал

Убедитесь, что сигналы STF и STR не поданы. Если они поданы, режим управления изменен быть не может.

#### 2. Уставка параметра

Проверьте уставку Пар.79. Если уставка Пар.79 «режим управления» = «0», после включения преобразователь перейдет в режим внешнего управления. Нажмите кнопку  для переключения в режим управления от пульта. Для других уставок (1...8) режим управления соответственно ограничен. (Подробнее по Пар.79 см. стр.31)

### 7.5.9. Дисплей пульта не функционирует

- Убедитесь, что клеммы PC-SD не соединены.
- Убедитесь, что переключатель на клеммах + и P1 хорошо закреплена .

### 7.5.10. Запись параметров невозможна

- Убедитесь, что выход преобразователя отключен (сигналы STF/STR отключены)
- Убедитесь, что кнопка  () нажата.
- Удостоверьтесь, что Вы задаете параметр в допустимом диапазоне.
- Удостоверьтесь, что Вы задаете параметр не в режиме внешнего управления.
- Проверьте уставку Пар.77 «запрет записи параметров»

### 7.5.11 Двигатель издает раздражающий звук

- Проверьте уставки Пар.70 «Мягкая ШИМ» и Пар.72 «частота ШИМ».
- Убедитесь, что время торможения не слишком мало.

## 7.6 Меры предосторожности при техническом обслуживании и осмотре

Преобразователь – это статический элемент, в основном состоящий из полупроводниковых устройств. Ежедневный осмотр должен выполняться во избежание любых сбоев, возникающих из-за неблагоприятных условий окружающей среды, как то: температура, влажность, пыль, грязь и вибрация, замены частей со временем, срока службы и других факторов.

### 7.6.1 Меры предосторожности при техническом обслуживании и осмотре

В течение небольшого времени после выключения питания, на сглаживающем конденсаторе присутствует высокое напряжение. Если частотный преобразователь необходимо подвергнуть осмотру, нужно подождать минимум 10 минут после выключения питания. Затем с помощью тестера и т.п. необходимо убедиться, что напряжение на клеммах силовых цепей преобразователя не выше 30В DC.

### 7.6.2 Что и когда осматривать

#### (1) Ежедневный осмотр

- В основном проверяйте следующие ошибки при работе
  - 1) Сбои в работе двигателя
  - 2) Соответствие условий окружающей среды
  - 3) Ошибки системы охлаждения
  - 4) Высокая вибрация, высокий уровень шума
  - 5) Перегрев, изменение цвета.
- Во время работы проверьте входное напряжение преобразователя с помощью тестера.

#### (2) Чистка

Всегда запускайте преобразователь в чистом виде.

Для чистки преобразователя осторожно протрите загрязненные поверхности мягкой тряпкой смоченной в нейтральном моющем средстве или этанолом.

### ВАЖНО

Не используйте растворители, такие как ацетон, бензин, толуол или спирт, т.к. их использование приведет к тому, что краска, которой покрыты поверхности преобразователя начнет слезать.

### 7.6.3 Периодический осмотр

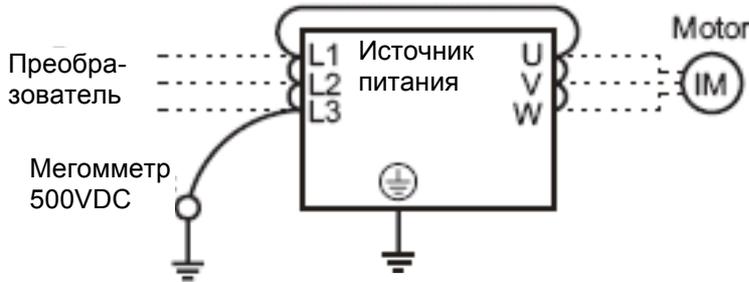
Проверяйте области недоступные во время работы и требующие периодического осмотра.

Проконсультируйтесь с нами по вопросу периодического осмотра.

- |  |   |
|--|---|
| 1) Сбой системы охлаждения .....   | Очистите воздушный фильтр и т.п   |
| 2) Проверка затяжки винтов и подтягивание.....                                 | Винты и болты могут ослабнуть под влиянием вибрации, изменений температуры и др.<br>Проверьте и подтяните их.<br>Затягивать нужно с указанным моментом затяжки. |
| 3) Проверьте проводники и изоляцию на наличие повреждений и коррозии           |   |
| 4) Замерьте сопротивление изоляции   |   |
| 5) Проверьте и замените вентилятор охлаждения, сглаживающий конденсатор и реле |   |

### 7.6.4 Тест изоляции с использованием мегомметра

- 1) Перед выполнением теста сопротивления изоляции внешних цепей, отсоедините провода от всех клемм преобразователя, т.к. к преобразователю будет приложено напряжение теста.
- 2) Для проверки на отсутствие разрывов цепей управления используйте тестер (с высоким сопротивлением) и не используйте мегомметр или звонок.
- 3) Для преобразователя проведите тест сопротивления изоляции только силовых цепей, как показано ниже и не выполняется тест цепей управления (используйте мегомметр 500В DC).



### 7.6.5 Испытание кабелей под повышенным напряжением

Не выполняйте испытание кабелей под повышенным напряжением. Возможно ухудшение характеристик.

### 7.6.6 Ежедневный и периодический осмотр

Место осмотра	Точка проверки	Что проверять	Интервал			Метод проверки	Критерий соответствия	Необходимый инструмент	Пометка пользователя
			Ежедневно	Периодически					
				1 раз в год	1 раз в 2 года				
Общий осмотр	Условия окружающей среды	Проверьте температуру, влажность, отсутствие пыли, грязи и т.д.	○			Замер на расстоянии 5 см. от преобразователя	Температура окружающей среды: -10°C...+50°C, без образования инея. Влажность: 90% и ниже без образования конденсата	Термометр, гигрометр, самописец	
	Весь прибор	Проверьте на наличие нехарактерных вибрации и шума	○			Визуальная и звуковая проверка	Отсутствие сбоев		
	Напряжение питания	Убедитесь, что напряжение нормально	○			Замерьте напряжение на клеммах преобразователя L1. L2.L3	Напряжение AC (DC) в допустимом диапазоне (см.стр.63)	Тестер, цифровой мультиметр	

Место осмотра	Точка проверки	Что проверять	Интервал		Метод проверки	Критерий соответствия	Необходимый инструмент	Пометка пользователя								
			Ежедневно	Периодически												
				1 раз в год					1 раз в 2 года							
Общий осмотр	Общий осмотр	Проверка мегомметром (на клеммах силовой цепи и клемме заземления) Проверка затяжки винтов и болтов Отсутствие следов перегрева частей. Чистка	○	○	Отсоедините все кабели от преобразователя и произведите замер между клеммами L1, L2, L3, U, V, W и клеммой заземления с помощью мегомметра. Затяните Визуальная проверка.	5мОм и выше (2),(3) Отсутствие сбоев	Мегомметр 500В DC									
Силовые цепи	Проводники, кабели	Проверка отсутствия деформации кабелей Проверка цельности оболочки кабелей	○	○	(1), (2) Визуальная проверка	(1), (2) Отсутствие ошибок										
									Клеммник	Проверка отсутствия повреждений.	○	○	Визуальная проверка	Отсутствие ошибки		
	Модуль выпрямителя, модуль инвертора (вых.транзисторы)	Проверка сопротивления на клеммах	○	○	Отсоедините все кабели от преобразователя и произведите замер между клеммами L1, L2, L3 и +, -, а также U, V, W и +, - с помощью омметра с диапазоном 100Ом.	См. стр. 56	Аналоговый тестер									
	Реле	Проверка звука во время срабатывания Проверка поверхности контактов	○	○	Звуковая проверка Визуальная проверка	(1) Отсутствие ошибки (2) Отсутствие ошибки										

Место осмотра	Точка проверки	Что проверять	Интервал		Метод проверки	Критерий соответствия	Необходимый инструмент	Пометка пользователя	
			Ежедневно	Периодически					
				1 раз в год					1 раз в 2 года
Цели управления, защитные цепи	Проверка работоспособности	(1) Проверка симметрии напряжений между фазами при работающем преобразователе. (2) Выполните контроль следования защитных операций, чтобы убедиться в отсутствии ошибок в защитных схемах и схемах индикации.	○	○	(1) Замерьте напряжение между выходными клеммами преобразователя U-V-W. (2) Имитируйте замыкание или размыкание выходных клемм защитных цепей преобразователя.	(1) Симметрия фазного напряжения в пределах 4В для 200В класса и в пределах 8В для 400В класса. (2) Должна сработать соответствующая блокировка	Цифровой мультиметр, выпрямительный вольтметр		
		Вентилятор обдува	(1) Проверьте отсутствие необычных вибрации и шума. (2) Проверьте надежность всех винтовых соединений.	○	○	(1) Проверните рукой при отключенном питании (2) Визуальная проверка	Отсутствие необычных вибрации и шума		
Дисплей	Индикация	(1) Не перегорели светодиоды. (2) Чистка	○	○	(1) Лампы индикатора на панели (2) Протрите куском ткани.	(1) Убедитесь, что лампочки горят.			
	Измеритель	Проверьте соответствие считываемых данных.	○		Проверьте данные измерителя, выводимые на дисплей.	Данные должны соответствовать указанным и измеренным значениям	Вольтметр, амперметр и др.		
Двигатель	Общие	(1) Проверьте отсутствие необычных вибраций и шума (2) Убедитесь в отсутствие необычных запахов.	○	○	(1) Слуховая, сенсорная, визуальная проверка (2) Нехарактерные запахи из-за перегрева, поломки и т.д.	(1), (2) Отсутствие ошибок.			
	Тест изоляции	(1) Проверка мегомметром (между клеммами и клеммой заземления)		○	(1) Отсоедините кабели от клемм U, V, W (в т.ч. и двигателя)	(1) 5МОм и выше	Мегомметр 500В DC		

Свяжитесь с нами относительно периодического обслуживания.

• Проверка модулей инвертора и конвертора

<Подготовка>

- (1) Отсоедините кабели внешнего питания (L1, L2, L3) и кабели двигателя (U, V, W).
- (2) Подготовьте тестер (используйте диапазон 100 Ом).

<Метод проверки>

Попеременно изменяйте полярность тестера на клеммах преобразователя L1, L2, L3, U, V, W, P и N и проверьте неразрывность цепи.

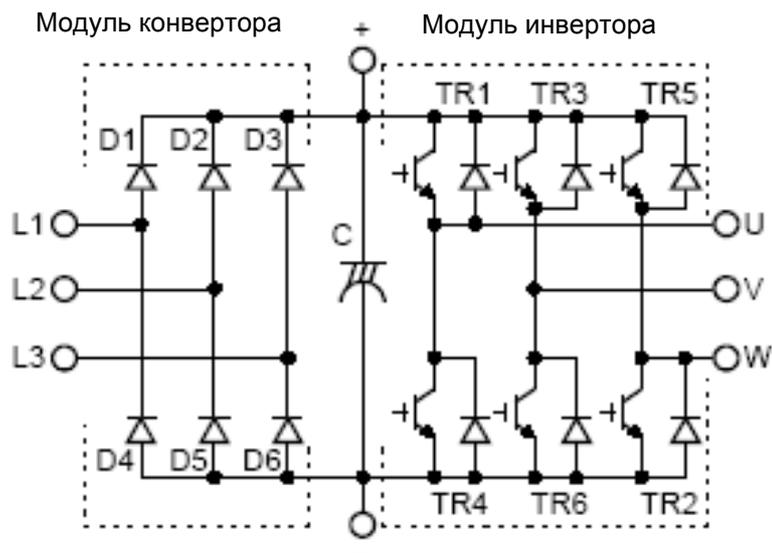
**ВАЖНО**

- Перед измерением убедитесь, что сглаживающий конденсатор разряжен.
- В случае если цепь разорвана, измеренное значение будет почти равно  $\infty$ . Если появляется секундная неразрывность в цепи, из-за сглаживающего конденсатора, тестер может не отобразить  $\infty$ . В случае неразрывности цепи, измеренные значения будут равны нескольким десяткам или сотням Ом в зависимости от типов модулей, типа тестер цепи и др. Если все измеренные значения почти одинаковы, модули не имеют повреждений.

Номера модулей и клемм для проверки

		Полярность тестера		Состояние			Полярность тестера		Состояние
		⊕	⊖				⊕	⊖	
Модуль конвертера	D1	L1	+	Разрыв	D4	L1	-	Неразрывность	
		+	L1	Неразрывность		-	L1	Разрыв	
	D2	L2	+	Разрыв	D5	L2	-	Неразрывность	
		+	L2	Неразрывность		-	L2	Разрыв	
	D3	L3	+	Разрыв	D6	L3	-	Неразрывность	
		+	L3	Неразрывность		-	L3	Разрыв	
Модуль инвертора	TR1	U	+	Разрыв	TR4	U	-	Неразрывность	
		+	U	Неразрывность		-	U	Разрыв	
	TR3	V	+	Разрыв	TR6	V	-	Неразрывность	
		+	V	Неразрывность		-	V	Разрыв	
	TR5	W	+	Разрыв	TR2	W	-	Неразрывность	
		+	W	Неразрывность		-	W	Разрыв	

(допускается использование аналогового измерителя)



**Примечание**

FR-S520SE-0,2...1,5 не имеют L3, D3 и D6.

## 7.6.7 Замена частей

Преобразователь состоит из множества электронных частей, в частности полупроводниковых устройств. Следующие части могут ухудшать свои характеристики со временем в связи с их принципом действия или физическими характеристиками, что ведет к снижению эффективности работы преобразователя или приводит к сбоям. Для предупреждения неисправностей, части периодически должны заменяться.

Название части	Стандартное время замены	Комментарий
Вентилятор обдува	2 или 3 года	Замените (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор силовой цепи	10 лет*	Замените (по необходимости)
Сглаживающий конденсатор на печатной плате	10 лет*	Замените плату (по необходимости)
Реле	-	Замените (по необходимости)

\*Конструктивный срок службы электролитических конденсаторов составляет около 10 лет (36000ч), при использовании 10ч в день, 365 дней в год при средней температуре окружающей среды 40°C.

### ВАЖНО

По вопросу замены частей свяжитесь с ближайшим представительством Mitsubishi Промышленная автоматика.

## (1) Вентилятор обдува

Вентилятор обдува служит для охлаждения теплогенерирующих частей, таких как полупроводники силовой цепи. Срок службы подшипников вентилятора обдува обычно составляет от 10000 до 35000 часов. Таким образом, вентилятор обдува нуждается в замене каждые 2-3 года, в случае непрерывного использования преобразователя. В случае если во время осмотра обнаружен нехарактерный шум и/или вибрация, вентилятор обдува необходимо заменить немедленно.

Тип преобразователя	Тип вентилятора
FR-S520SE-1,5K-EC	MMF-06D24DS BKO-C2461H07
FR-S540SE-1,5K, 2,2K, 3,7K-EC	MMF-06D24ES-FC4 BKO-CA1027H09

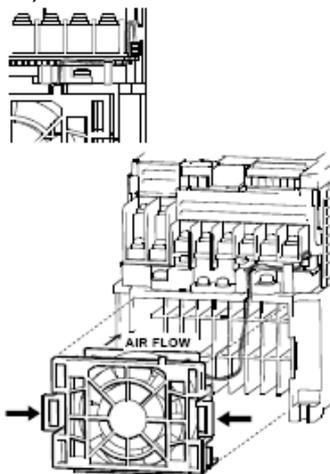
### ● Снятие

- 1) Снимите переднюю крышку и крышку клеммника. (См. стр. 1)
- 2) Отсоедините разъем вентилятора.

Вентилятор подключается к разъему вентилятора рядом с блоком силового клеммника преобразователя.

Вынув разъем отсоедините преобразователь от вентилятора обдува.

- 3) Снимите крышку вентилятора.  
Чтобы снять крышку вентилятора, расцепите защелки в соответствии с направлением показанном стрелками.
- 4) Снимите вентилятор обдува и его крышку.  
Вентилятор удерживается на защелках.  
Чтобы снять вентилятор и его крышку расцепите защелки.



### ● Установка

- 1) После того как убедитесь в правильности ориентации вентилятора, установите его таким образом, чтобы стрелка указывающая направление воздуха была наверху.

### ВАЖНО

**Установка вентилятора в направлении противоположном требуемому приведет к снижению срока службы преобразователя.**

- 2) Установите крышку вентилятора на преобразователь.  
Проведите кабель через предусмотренный желобок, чтобы не пережать его между корпусом и крышкой.
- 3) Присоедините кабель к разъему. (о положении разъема см. раздел «Снятие» выше.)
- 4) Установите крышку клеммника.

## (2) Сглаживающие конденсаторы

Алюминиевые электролитические конденсаторы большой мощности используются для сглаживающей фильтрации в звене постоянного тока силовой цепи; также алюминиевый электролитический конденсатор используется для стабилизации питания цепей управления. Их характеристики ухудшаются из-за неблагоприятного воздействия пульсирующей составляющей постоянного тока и т.п. Интервалы замены могут значительно различаться в зависимости от температуры окружающей среды и условий эксплуатации. Если преобразователь функционирует в условиях с хорошим обдувом, и нормальной средой, замену конденсаторов следует проводить приблизительно раз в 10 лет.

Когда прошел указанный срок, конденсаторы будут ухудшать свои характеристики быстрее. Проверяйте конденсаторы, по меньшей мере, каждый год (и не реже чем раз в полгода, когда срок их службы подходит к концу).

Внешний вид конденсаторов должен соответствовать следующим критериям:

- 1) Корпус: Проверьте боковые и нижнюю поверхности, не увеличались ли они.
- 2) Изолирующая пластина: проверьте отсутствие значительных деформаций и крупных трещин.
- 3) Проверьте отсутствие трещин снаружи, потерю цвета, утечку жидкости и т.п. Решение о замене конденсатора также принимайте, если измеренная емкость составляет менее 85% номинальной.

## (3) Реле

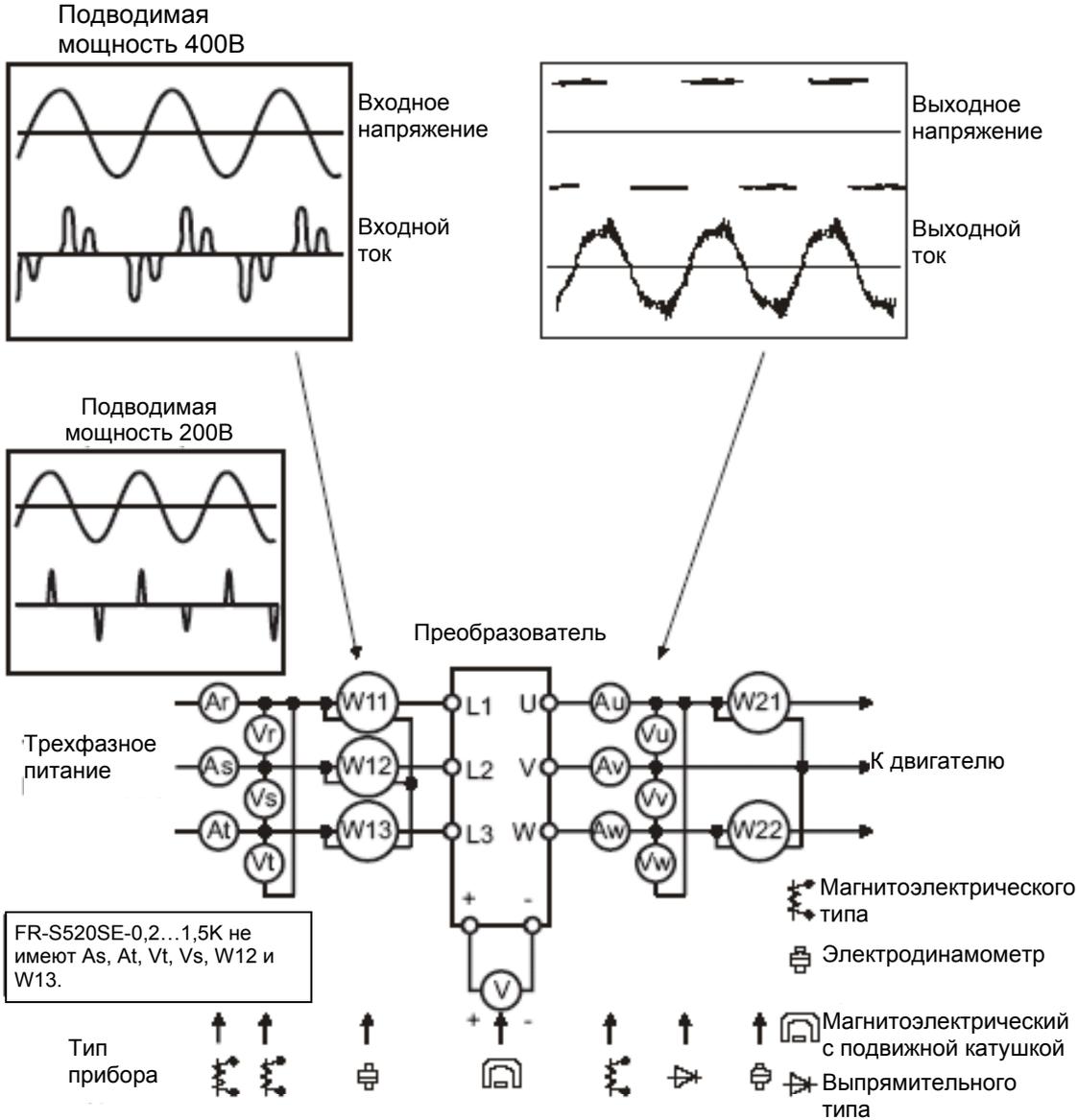
С целью предотвращения ошибок коммутации и т.п. реле должны заменяться в соответствии с общим числом переключений (наработкой на отказ по переключениям).

## 7.6.8 Измерение напряжения, тока и мощности силовой цепи

- Измерение напряжения и токов

Напряжения и токи на входе и выходе преобразователя имеют гармоники, поэтому измеренные данные зависят от используемого прибора и измеряемой цепи.

Когда для измерений используются приборы рассчитанные на промышленную частоту, измеряйте следующие цепи в соответствии с таблицей на следующей странице.



Примерные точки измерения и измерительные приборы

### ВАЖНО

Используйте быстрое преобразование Фурье для точного измерения выходных напряжений. Тестер или измеритель общего назначения не смогут измерять точно.

Точки измерения и измерители

Пп	Точка измерения	Измеритель	Комментарий (контрольное значение измерения)
Напряжение питания V1	Между клеммами L1-L2, L2-L3, L3-L1	Вольтметр переменного тока магнитоэлектрического типа	Напряжение сети, колебания в допустимых пределах (См.стр.63)
Входной ток I1	Линейные токи L1,L2, L3	Амперметр переменного тока магнитоэлектрического типа	
Входная мощность P1	На L1, L2, L3 и между L1-L2, L2-L3 и L3-L1.	Однофазный ваттметр электродинамического типа	P1 = W11 +W12 +W13 (метод трех измерений ваттметром)
Козф. мощности на входе Pf1	<p>Вычисляется после измерения напряжения источника питания, входного тока и входной мощности источника питания.</p> <p>Трехфазное питание</p> $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3}V1 \times I1} \times 100\%$ <p>Однофазное питание</p> $Pf1 = \frac{P1}{V1 \times I1} \times 100\%$		
Выходное напряжение V2	Между клеммами U-V, V-W и W-U	Вольтметр переменного тока выпрямительного типа (Прим.1) (магнитоэлектрического типа не сможет измерить)	Различие между фазами в пределах $\pm 1\%$ от максимального выходного напряжения.
Выходной ток I2	Линейные токи на клеммах U, V, W	Амперметр переменного тока магнитоэлектрического типа (Прим.2)	Ток должен быть равен или менее номинального тока преобразователя. Различие между фазами в пределах 10% от номинального тока преобразователя.
Выходная мощность P2	U, V, W и U-V, V-W	Однофазный ваттметр электродинамического типа	P2 = W21 + W22 (метод двух (или трех) измерений ваттметром)
Козф. мощности на выходе	<p>Вычисляется способом аналогичным коэффициенту мощности источника питания:</p> $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3}V2 \times I2} \times 100\%$		
Выход конвертора	Между клеммами + и -	С подвижной катушкой (например, тестер)	Диоды дисплея преобразователя загораются 1,35 x V1
Сигнал задания частоты	Между клеммами 2 (положительн.) и 5	С подвижной катушкой (например, тестер и т.п.) (Внутреннее сопротивление: 50кОм и выше)	0...5В dc/ 0...10В dc
	Между клеммами 4 (положительн.) и 5		4...20мА вс
Питание задания частоты	Между клеммами 10 (положительн.) и 5		5В dc
Сигнал частотомера	Между клеммами АМ (положительн.) и 5		Прибл. 5Вdc при максимальной частоте (без измерителя частоты)

Обычно «5»

Пп	Точка измерения	Измеритель	Комментарий (контрольное значение измерения)	РС – общий								
Сигнал ПУСК, Сигнал выбора	Между клеммами STF, STR, RH, RM, RL и РС(положительн.)	С подвижной катушкой (например, тестер и т.п.) (Внутреннее сопротивление: 50кОм и выше)	Разомкнут: 20... 30В dc Напряжение включения: 1В и менее									
Аварийный сигнал	Между клеммами А-С, В-С	С подвижной катушкой (например, тестер)	Проверка неразрывности: <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td>Норма</td> <td>Ошибка</td> </tr> <tr> <td>Между А-С</td> <td>Разрыв</td> <td>Неразрывность</td> </tr> <tr> <td>Между В-С</td> <td>Неразрывность</td> <td>Разрыв</td> </tr> </table>		Норма	Ошибка	Между А-С	Разрыв	Неразрывность	Между В-С	Неразрывность	Разрыв
	Норма	Ошибка										
Между А-С	Разрыв	Неразрывность										
Между В-С	Неразрывность	Разрыв										

### ПРИМЕЧАНИЕ

1. Используйте быстрое преобразование Фурье для точного измерения выходных напряжений. Тестер FA или измеритель общего назначения не смогут измерять точно.
2. Если несущая частота превышает 5 кГц не используйте данный измерительный прибор, т.к. могут увеличиться потери на вихревых токах, производимые в металлических частях внутри измерителя, что может привести к возгоранию.  
В данном случае используйте измерительный прибор приближенно действующего значения.

## 8. СПЕЦИФИКАЦИИ

### 8.1 Спецификации

(1) Питающее напряжение 3-х фазное 400В

Тип FR-S540E-□K-EC		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
Мощность двигателя (кВт) (*1)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
Выход	Номинальная мощность, кВА(*2)	1.0	1.6	2.7	3.7	5.9
	Номинальный ток, А	1.1	2.1	3.5	4.8	7.7
	Значение токовой перегрузки (*3)	150% 60с, 200% 0.5с (обратно пропорциональная временная характеристика)				
	Напряжение (*4)	Три фазы, 380 – 400В 50/60 Гц				
Источник питания	Номинальное входное напряжение	Три фазы, 380 – 400В 50/60 Гц				
	Допустимый интервал напряжений	325 – 528 В 50/60 Гц				
	Допустимое отклонение частоты	±5%				
	Мощность источника питания (кВА) (*5)	1.5	2.5	4.5	5.5	9.5
Степень защиты (JEM1030)		Тип защиты IP20				
Охлаждение		Естественное охлаждение		Принудительное охлаждение		
Примерный вес (кг)		1.5	1.5	1.5	1.6	1.7

- \*1. Значение соответствует максимальной мощности двигателя, при применении стандартного 4-х полюсного двигателя MITSUBISHI.
- \*2. Номинальная выходная мощность указана для напряжения 440В.
- \*3. Величина перегрузки показывает токовую перегрузку в % от номинального выходного тока. Для повторной перегрузки необходимо дать преобразователю и двигателю вернуться в рабочий диапазон температур соответствующий 100% и менее нагрузке.
- \*4. Максимальное выходное напряжение не может быть больше напряжения источника питания. Вы можете установить максимум выходного напряжения ниже напряжения источника питания. Однако, импульсное напряжение ШИМ на выходе преобразователя остается неизменным около  $\sqrt{2}$  от напряжения питания.
- \*5. Мощность источника питания изменяется в зависимости от сопротивления входных цепей (включая входной реактор и кабели).

### (2) Питающее напряжение однофазное 200В

FR-S520SE-□К-ЕС		0.2	0.4	0.75	1.5
Мощность двигателя (кВт) (*1)		0.2	0.4	0.75	1.5
Выход	Номинальная мощность (кВА)	0.5	1.0	1.6	2.8
	Номинальный ток (А)	1.4	2.5	4.1	7.0
	Перегрузка (*3)	150% 60с, 200% 0.5с (обратно пропорциональная временная характеристика)			
	Напряжение (*4)	Три фазы, 200 – 240В 50/60 Гц			
Источник питания	Номинальное входное напряжение	Однофазное, 200 – 240В 50/60 Гц			
	Допустимый интервал напряжений	170 – 264В 50Гц/60Гц			
	Допустимое отклонение частоты	±5%			
	Мощность источника питания, кВА*5	0.9	1.5	2.5	4.4
Степень защиты (JEM1030)		Тип защиты IP20			
Охлаждение системы		Естественное охлаждение			Принудительное
Примерный вес Кг		0.6	0.8	1.0	1.5

- \*1. Значение соответствует максимальной мощности двигателя, при применении стандартного 4-х полюсного двигателя MITSUBISHI.
- \*2. Номинальная выходная мощность указана для напряжения 230В.
- \*3. Величина перегрузки показывает токовую перегрузку в % от номинального выходного тока. Для повторной перегрузки необходимо дать преобразователю и двигателю вернуться в рабочий диапазон температур соответствующий 100% нагрузке.
- \*4. Максимальное выходное напряжение не может быть больше напряжения источника питания. Вы можете установить максимум выходного напряжения ниже напряжения источника питания. Однако, импульсное напряжение ШИМ на выходе преобразователя остается неизменным около  $\sqrt{2}$  от напряжения питания.
- \*5. Мощность источника питания изменяется в зависимости от сопротивления входных цепей (включая входные реакторы и кабели).

## 8.2 Основные характеристики

Спецификация функций управления	Способ управления		По выбору: мягкая ШИМ-модуляция и модуляция на высокой несущей частоте. U/f-управление, или автоматическая компенсация стартового момента, по выбору.	
	Диапазон выходных частот		0.5 ... 120 Гц (диапазон стартовой частоты от 0 до 60 Гц).	
	Разрешающая способность задания частоты		Вход 5В dc: 1/500 от максимума заданной частоты, 10В, 4-20мА входы: 1/1000 от максимума заданной частоты. Цифровой вход: 0.1Гц (менее 100Гц), 1Гц (100Гц и выше).	
	Точность выходной частоты		Аналоговый вход: $\pm 1\%$ от максимальной выходной частоты (25°C $\pm$ 10°C ). Цифровой вход: $\pm 0.5\%$ от максимальной выходной частоты (Если используется задатчик частоты).	
	Стартовый момент		150% (при 5Гц) при автоматической компенсации стартового момента	
	Время разгона / торможения		0, 0.1 ... 999Сек. (времена разгона и торможения задаются раздельно), по линейным и S - образным характеристикам.	
	Тормозной момент(*2)	Генераторное	0.2К ... 150%, 0.4К, 0.75К...100%, 1.5К...50%, 2.2К, 3.7К...20%	
		Торможение постоянным током	Частота торможения (0 – 120Гц), Время торможения (0 – 10с), Напряжение торможения (0 – 15%)	
	Входные сигналы	Сигнал задания частоты	Аналоговый вход	0 – 5В dc, 0 – 10В dc, 4 – 20мА
			Цифровой вход	Ввод задания с пульта.
		Стартовый сигнал	STF, STR	Пуск в прямом и обратном направлении; может быть использован автоматический самоблокирующийся вход (по трехпроводной схеме)
		Сброс защиты		Используется для сброса аварийного выходного сигнала, после активации защитной функции.
		Выбор многоскоростного режима		Может быть установлено до 15 скоростей. (Каждая скорость в диапазоне 0...120Гц, рабочая скорость может быть изменена во время работы с пульта управления.)
Выбор второго набора параметров		Используется для выбора второго набора функций (время разгона, время торможения, стартовый момент, опорная частота, функция электронного теплового реле.)		
Останов		Мгновенное отключение выхода преобразователя (частота, напряжение).		
Выбор токового задания		Используется для выбора сигнала задания частоты в диапазоне 4...20мА (клемма 4)		
Внешнее тепловое реле		Вход для подключения сигнала от внешнего теплового реле (останов преобразователя по сигналу от реле).		
Толчковый режим		Использование толчкового режима.		
Включение ПИД-регулятора		Использование ПИД-регулирования.		
Переключение режимов управления с пульта/внешнее.		Используется для переключения управления от пульта/внешнее управление		
			Используйте Пар.60... Пар.63	

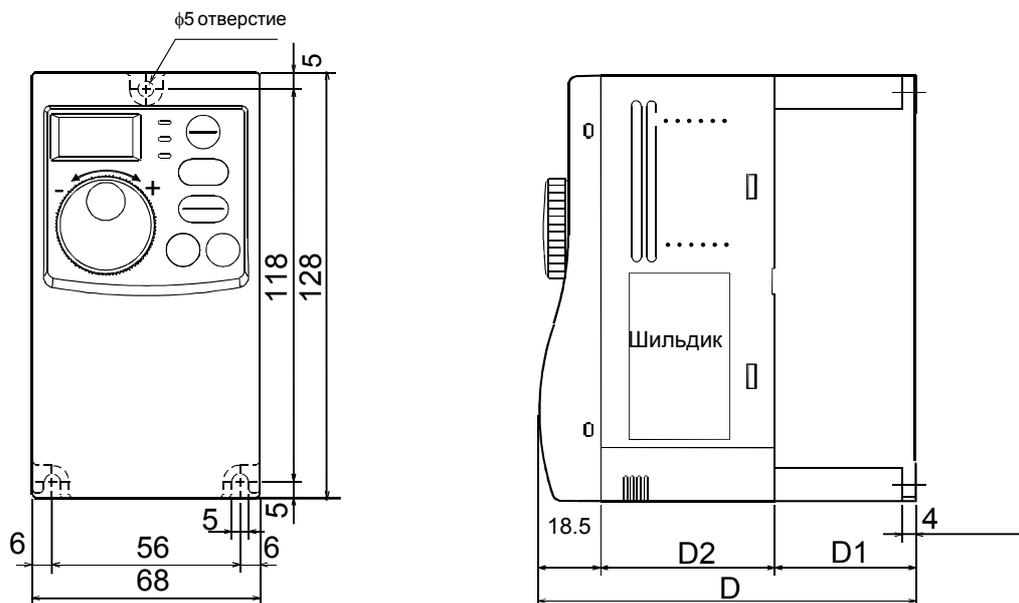
## Основные характеристики

Спецификация функций управления	Эксплуатационные функции		Настройка максимальной и минимальной частоты, функция вырезания резонансных частот, работа с внешним термореле, автоматический запуск после пропадания питания, предотвращение прямого/реверсного вращения, компенсация скольжения, выбор способа управления, ПИД-регулирование, связь с компьютером (RS-485) .
	Выходные сигналы	Состояние преобразователя	1 сигнал типа «открытый коллектор» на который может быть выдана информация о: работе преобразователя, достижении рабочей частоты, достижении заданной частоты, режиме предотвращения останова, нулевом токе, уровне выходного тока, о достижении верхней или нижней границы величины при ПИД – регулировании, прямом/реверсном вращении при ПИД – регулировании, готовности к работе, среднее значение тока, сигнализация таймера периодического обслуживания, некритичной неисправности и сигнале «авария». 1 релейный выход ( ~230В 0.3А, 30В постоянного тока 0.3А). Выход может быть запрограммирован.
		Показывающий прибор	Возможен мониторинг тока или выходной частоты. Выходной сигнал - напряжение 0 – 5В.
Защитные/оповещающие функции			Защитное отключение при токовой перегрузке (во время разгона/торможения и на постоянной скорости), при недопустимой интенсивности генераторного торможения (во время разгона/торможения и на постоянной скорости), при перегрузке по току (электронная защита от токовой перегрузки), при перегреве радиатора, при неисправности вентилятора (*3), при замыкании на землю при пуске (*4), при сигнале с внешнего термореле (*5), при нарушении связи с устройством параметрирования , при превышении заданного количества перезапусков, при ошибке соединения по сети, при ошибке процессора, при понижении напряжения питания (*1).
Окружающая среда	Температура		-10°C ... +50°C (без замерзания).
	Влажность		Ниже 90% (без конденсата).
	Температура хранения (*6)		-20°C до +65°C
	Воздушная среда		В закрытом помещении, без агрессивных и горючих газов, масляного тумана, пыли и др.
	Высота на уровне моря и амплитуда вибраций		Для стандартных условий максимум 1000м над уровнем моря. Далее снижение характеристик на 3% на каждые 500м до 2500м (91%). 5.9 м/с <sup>2</sup> и ниже (согласно JIS C 60068-2-6).

- \*1. При понижении питания выходы преобразователя отключаются без выдачи аварийного сигнала. Преобразователь может быть запущен автоматически после восстановления питания. Однако, в зависимости от условий (величины нагрузки, скорости, инерции), в этом случае, могут срабатывать защиты от перегрузки по току или превышения напряжения в генераторном режиме. (в режиме внешнего управления).
- \*2. Величина тормозного момента показывает средний кратковременный момент, возникающий при торможении двигателя от частоты 50Гц до 0. Это не продолжительный регенеративный момент. Если торможение осуществляется с частоты выше номинальной, тормозной момент будет ниже.
- \*3. Только для преобразователей имеющих вентилятор.
- \*4. Только если Пар. 40 "Определение утечки на «землю» при пуске"= "1".
- \*5. Только тогда, когда на входы назначена функция внешнего термореле ОН (Пар. 60...63 "Выбор функций входов").
- \*6. Температура допустима в небольшой период времени, например при транспортировке

# 9. ЧЕРТЕЖИ

- FR-S520SE-0.2K, 0.4K, 0.75K-EC

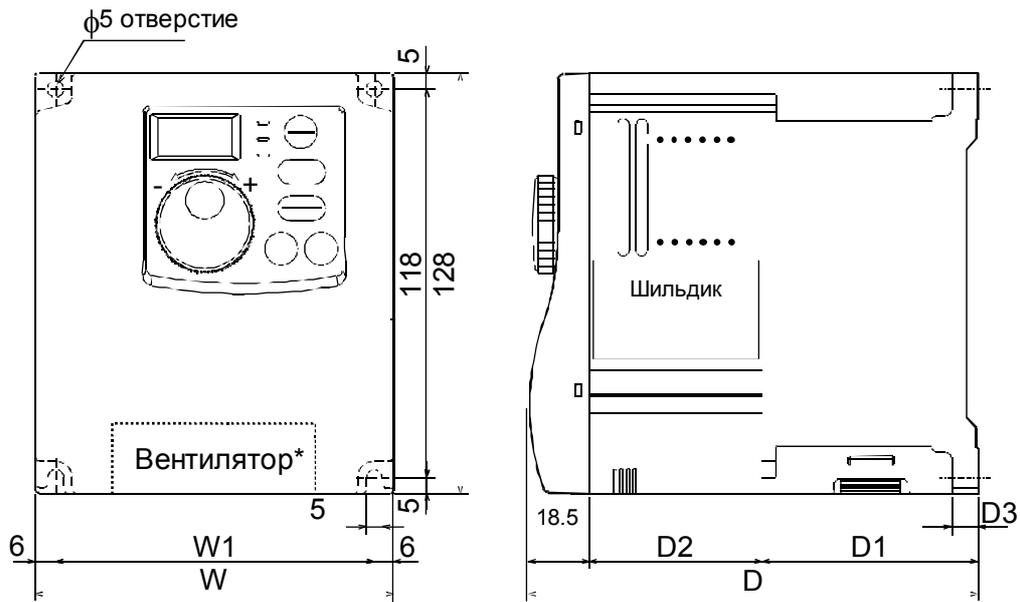


- Напряжение питания: однофазное 200В

Мощность	D	D1	D2
0.2 K	80.5	10	52
0.4 K	142.5	42	82
0.75 K	162.5	62	82

Единица измерения: мм

- FR-S540SE-0.4K, 0.75K, 1.5K, 2.2K, 3.7K-EC
- FR-S520SE-1.5K-EC



- Напряжение питания: 3 фазы 400В

Мощность	w	w1	D	D1	D2	D3
0.4K, 0.75K	108	96	129.5	59	52	5
1.5 K	108	96	135.5	65	52	8
2.2K	108	96	155.5	65	72	8
3.7K	108	96	155.5	65	82	8

- Напряжение питания: однофазное 200В

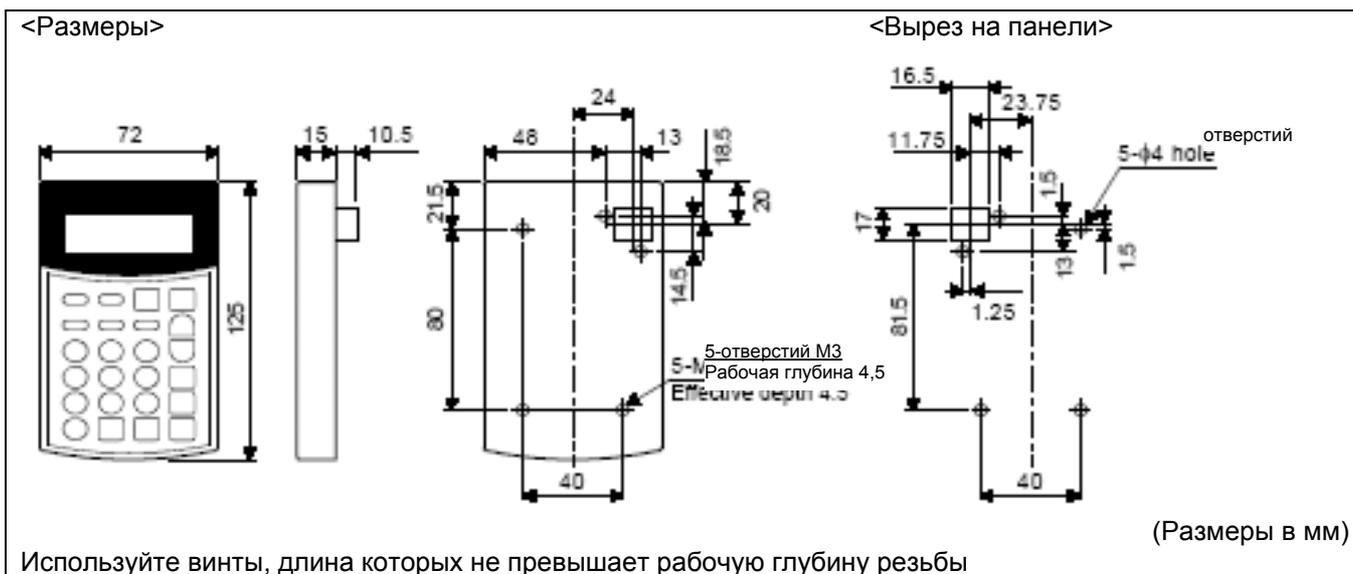
Мощность	w	w1	D	D1	D2	D3
1.5 K	108	96	155.5	65	72	8

Единица измерения: мм

### Примечание

- Модели FR-S540E-0.4K, 0.75K-EC не имеют охлаждающего вентилятора.

- Пульт параметрирования (FR-PU04)



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Совместимость с Европейскими стандартами

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

### (1) Электромагнитная совместимость (Директива EMC)

#### 1) Наш взгляд на преобразователи и директиву EMC.

Транзисторные преобразователи – это компоненты предназначенные для установки в шкафы и использования совместно с другим управляющим оборудованием. Вследствие этого Директива EMC не относится непосредственно к транзисторным преобразователям и знак CE на них, как правило, не ставится. (Маркировка CE наносится на преобразователи в соответствии с Директивой по низковольтной аппаратуре). Европейская организация производителей приводов CEMEP также придерживается этой точки зрения.

#### 2) Соответствие

Транзисторные преобразователи непосредственно не охватываются Директивой EMC. Однако они могут встраиваться в машины и оборудование, попадающее под действие данного стандарта и имеющие маркировку CE. Поэтому разработаны фильтры помех, соответствующие европейскому стандарту, и техническое руководство («EMC руководство по установке», Артикул: BCN-A21041-202), которые помогут более просто встроить преобразователь в оборудование удовлетворяющее требованиям Директивы EMC.

#### 3) Краткое описание метода установки

Установка преобразователя:

- \* Используйте преобразователь с фильтром помех, соответствующим европейскому стандарту.
- \* При подключении преобразователя и двигателя применяйте экранированный кабель или прокладывайте его в металлических трубах. Заземление со стороны преобразователя и электродвигателя должно проводиться кабелем минимально возможной длины.
- \* В силовых цепях и цепях управления, при необходимости, применяйте фильтр помех с ферритовыми сердечниками.

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Совместимость с Европейскими стандартами

### (2) Директива по низковольтной аппаратуре (Low Voltage Directive)

- 1) Наш взгляд на преобразователи и директиву по низковольтной аппаратуре  
Преобразователи могут быть отнесены к данной категории аппаратов. (Стандарт: EN50178)
- 2) Соответствие  
Параметры преобразователей соответствуют данному стандарту и имеют маркировку CE.
- 3) Основные положения
  - \* Для трехфазных преобразователей 400В, напряжение в диапазоне 380-415В, 50/60Гц
  - \* Надежно заземляйте оборудование. Не используйте устройства защиты от утечек на землю без заземления оборудования.
  - \* Применяйте раздельное заземление. (К клеммам заземления подсоединяйте не более одного кабеля.)
  - \* Диаметры проводов приведены в данной инструкции (см.стр.8), условия окружающей среды следующие.
    - Температура воздуха 40°C максимум
    - Прокладка проводов на стене открытым способомЕсли условия отличаются от описанных выше, воспользуйтесь стандартом EN60204 Прил. С Табл. 5.
  - \* Используйте автоматический выключатель без предохранителей и магнитные пускатели, соответствующие стандартам EN и МЭК.\* Используйте автоматический выключатель типа В (автоматический выключатель, который может обнаруживать и постоянный и переменный ток). В противном случае необходимо принять другие меры, например двойная изоляция прибора от среды или изоляция прибора от питающей сети при помощи трансформатора .
  - \* Используйте преобразователь в соответствии с категорией перенапряжений II и уровнем взаимовлияния 2 и выше по стандарту IEC664
  - \* На входе и выходе преобразователя используйте кабель в соответствии со стандартом EN60204, Приложение С.
  - \* Нагрузочная способность выходного реле (клеммы А, В, С) - 30В, 0,3А
  - \* Управляющие входы и выходы преобразователя (стр.9) гальванически развязаны от силовых цепей.
  - \* Условия окружающей среды

	Во время работы	При хранении	Во время транспортировки
Окружающая температура	-10°C ... +50°C	-20°C ... +65°C	-20°C ... +65°C
Влажность	90% и ниже	90% и ниже	90% и ниже
Высота над уровнем моря	1,000м	1,000м	10,000м

Более подробная информация приведена в руководстве «Соответствие директивам по низковольтному оборудованию» VCN-A21041-203.

Пожалуйста, обращайтесь к торговому представительству.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Совместимость со стандартами UL и cUL

(Применимые стандарты: UL 508C, CSA C22.2 No14)



### 1. Установка

Серия S500E отнесена UL к приборам для использования в электрошкафах. Предусмотрите соответствие среды внутри корпуса требованиям спецификации преобразователя по температуре, влажности и составу.

#### Защита распределительных сетей зданий

Для установки в США, должно быть обеспечено защита сетей зданий, в соответствии Национальным Электрическим Кодексом (NEC) и любым другим локальным кодексом. Для установки в Канаде должно быть обеспечено защита сетей зданий, в соответствии Канадским Электрическим Кодексом (CEC) и любым другим локальным кодексом.

### 2. Подключение источника питания и двигателя

Для подключения силового ввода (L1,L2,L3) и вывода (U,V,W) используйте кабели, зарегистрированные UL (номинал 75°C) обжимные наконечники. Обжимайте наконечники обжимным инструментом, рекомендованным изготовителем наконечников.

### 3. Значение короткого замыкания

Подходят для использования в цепях, которые могут вынести ток до 5кА среднеквадратичного значения периодической составляющей тока КЗ в амперах.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Совместимость со стандартами UL и cUL

### 4. Защита двигателя от перегрузки

Данные преобразователи обеспечивают защиту двигателя от перегрузки с помощью полупроводникового реле.

Установите Пар.9 следуя приведенным ниже инструкциям, (Пар.9 "Электронная защита от токовой перегрузки двигателя").

#### <Установка>

- Установите номинальный ток двигателя в амперах.
- Значение "0" отключает электронную защиту от перегрузки (функцию защиты двигателя). (Функция защиты преобразователя – действует).
- При использовании постоянномоментного двигателя Mitsubishi сначала установите "1" в Пар.71 для выбора 100% моментной характеристики на низких скоростях. Затем установите номинальный ток двигателя в Пар.9.

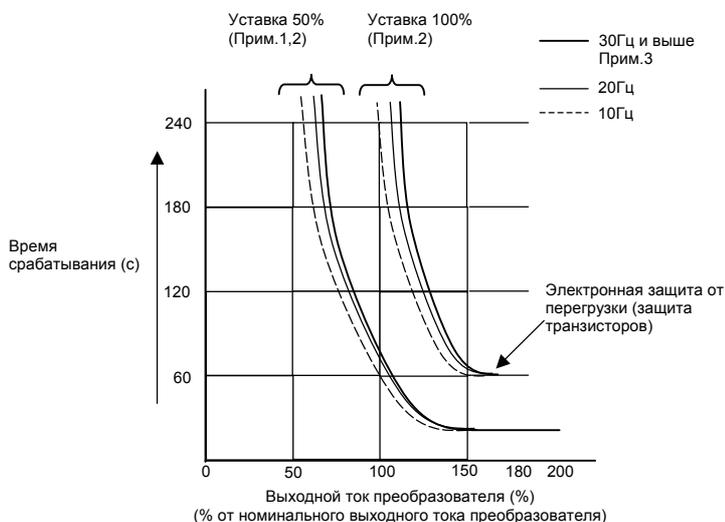
### ВНИМАНИЕ

Когда два и более двигателей подключено к преобразователю электронная защита от перегрузки не может быть задействована. В таком случае необходимо установить отдельные тепловые реле на каждый из двигателей.

Когда мощность двигателя и преобразователя значительно отличаются друг от друга, а уставка мала, защитные характеристики электронной защиты от токовой перегрузки ухудшаются. В таком случае рекомендуется использовать внешнее тепловое реле.

Двигатели в специсполнении не могут быть защищены электронной защитой от перегрузки. Для их защиты рекомендуется использовать внешнее тепловое реле.

#### Справочная информация: характеристики защиты двигателя от перегрузки.



- Диапазон активации защиты  
Графики справа.
- Диапазон нормальной работы  
Графики слева

(Прим.1) При установке значения 50% ном.тока преобразователя.

(Прим.2) Значение в % обозначает процент от текущего значения номинального тока преобразователя, а не двигателя.

(Прим.3) Данная характеристика будет осуществляться даже на частотах 6Гц и выше при установке элктронной защиты от превышения по току для постоянномоментного двигателя Mitsubishi





ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОФИСЫ	РОССИЯ	РОССИЯ	РОССИЯ И СНГ
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> German Branch Gothaer Strasse 8 <b>D-40880 Ratingen</b> Phone: +49 (0)2102 486-0 Fax: +49 (0)2102 486-1120 e mail: megfamail@meg.mee.com	<b>ЭВРОПА</b> ЗАО "Автоматика-Север" <b>197376 Санкт-Петербург,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электротехнические системы" <b>121355 Москва,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>644106 Самара,</b> 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/
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> French Branch 25, Boulevard des Bouvets <b>F-92741 Nanterre Cedex</b> Phone: +33 1 55 68 55 68 Fax: +33 1 55 68 56 85 e mail: factory.automation@fra.mee.com	<b>РОССИЯ</b> ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" <b>193144 Санкт-Петербург,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>141042 Московская обл., Пушкинский р-н, с.Тарасовка,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>443110 Омск,</b> ул. Волгоградская, 24А, офис 61 Тел.: +7 913 653 33 39 E-mail: info@estl.ru http://www.elektrostyle.ru/, http://www.estl.ru/
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount <b>IRL-Dublin 24</b> Phone: +353 (0) 1 / 419 88 00 Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90 e mail: sales.info@meir.mee.com	<b>РОССИЯ</b> ПТФ "КонСис" <b>198099 Санкт-Петербург,</b> ул. Промышленная, 42 Тел.: +7 812 325 3653 факс: +7 812 325 3653 E-mail: consys@consys.spb.ru http://www.consys.spb.ru/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>140070 Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Томилино,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>630049 Новосибирск,</b> 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/
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Italian Branch Via Paracelso 12 <b>I-20041 Agrate Brianza (MI)</b> Phone: +39 039 60 53 1 Fax: +39 039 60 53 12 e mail: factory.automation@it.mee.com	<b>РОССИЯ</b> ЗАО "НТЦ Приводная техника" <b>195067 Санкт-Петербург,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>197376 Санкт-Петербург,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электротехнические системы Сибирь" <b>630088 Новосибирск,</b> 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/
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Spanish Branch Carretera de Rub 76-80 <b>E-08190 Sant Cugat del Valles</b> Phone: +34 9 3 565 3131 Fax: +34 9 3 589 2948 e mail: industrial@sp.mee.com	<b>РОССИЯ</b> ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" <b>109428 Москва,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ЗАО "НТЦ Приводная техника" <b>390029 Рязань,</b> ул. Стройкова, 11, офис 7 Тел.: +7 0912 24 13 76 E-mail: alexc@privod.ryazan.ru http://www.privod.ru/, http://www.plc.ru/	<b>РОССИЯ</b> ЗАО "НТЦ Приводная техника" <b>390530 Старый Оскол,</b> ул. Володарского, 8 Тел.: +7 0725 22 58 29 Факс: +7 0725 22 63 04 E-mail: stprivod@belgts.ru http://www.privod.ru/, http://www.plc.ru/
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> UK Branch Travellers Lane <b>GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB</b> Phone: +44 (0) 1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0) 1707 / 27 86 95 e mail: automation@meuk.mee.com	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>105005 Москва,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "РПС-Автоматика" <b>344065 Ростов-на-Дону,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>680030 Хабаровск,</b> 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/
<b>MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION</b> Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1, home, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>105005 Москва,</b> 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	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>344032 Ростов-на-Дону,</b> 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/	<b>УКРАИНА</b> СП "КСК-Автоматизация" <b>02002 Киев,</b> 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//
<b>MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION</b> 500 Corporate Woods Parkway <b>Vernon Hills, IL 60061</b> Phone: +1 847 478 21 00 Fax: +1 847 478 22 83	<b>РОССИЯ</b> ЗАО "Индустриальные компьютерные системы" <b>620034 Екатеринбург,</b> 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/	<b>РОССИЯ</b> ООО "Электростиль" <b>620142 Екатеринбург,</b> 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	<b>БЕЛАРУСЬ</b> ООО "Техникон" <b>220030 Минск,</b> 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/
			<b>МОЛДОВА</b> "Интехсис" <b>2060 Кишинев</b> ул. Траян, 23/1 Тел.: +373 (22) 664 242 Факс: +373 (22) 664 280 E-mail: intehsis@mdl.net <b>КАЗАХСТАН</b> ТОО "Казпромавтоматика" <b>470046 Караганда,</b> ул. Складская, 2 Тел.: +7 3212 50 11 50 факс: +7 3212 50 11 50 info@kpkaz.com www.kpkaz.com