

# FR-F 700

Преобразователь частоты

Руководство по эксплуатации

# FR-F 740 EC



**Руководство по эксплуатации  
Преобразователь частоты FR-F 700 EC  
Артикул №: 159493**

<b>Вариант</b>			<b>Изменения/дополнения/исправления</b>	
A	01/2005	pdf	—	
B	02/2005	pdf	Гл. 6	Раздел, посвященный параметрам, переработан и исправлен



---

Мы благодарим вас за выбор в пользу преобразователя частоты, разработанного Mitsubishi Electric.

Данное руководство по эксплуатации содержит указания по использованию преобразователей частоты серии FR-F 700. Неправильное обращение может привести к непредсказуемым сбоям в работе. Прочтите данное руководство по эксплуатации перед подключением преобразователя частоты, чтобы научиться использовать его оптимальным образом.

## Указания по технике безопасности

Перед установкой преобразователя, вводом его в эксплуатацию и проведением проверок и профилактического ремонта полностью ознакомьтесь с приложенным описанием работ по установке преобразователя. Используйте преобразователь частоты только после ознакомления с его устройством и предписаниями по технике безопасности и обращению с преобразователем. В руководстве по эксплуатации указания по безопасности подразделяются на два класса: МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ и ВНИМАНИЕ.



### **МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:**

*Имеется угроза жизни и здоровью пользователя, если не будут приняты соответствующие меры предосторожности.*



### **ВНИМАНИЕ:**

*Указывает на возможное повреждение прибора, других ценных предметов, а также на опасные ситуации, если не будут приняты соответствующие меры предосторожности.*

Несоблюдение предупредительных указаний также может привести в зависимости от обстоятельств к тяжелым последствиям. Во избежание причинения вреда физическим лицам обязательно выполняйте все указания по технике безопасности.

## Защита от ударов током



### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

- Снимайте переднюю панель только в том случае, если преобразователь частоты отключен от сети питания. При несоблюдении данного правила имеется угроза удара током.
- Преобразователь частоты можно эксплуатировать лишь в том случае, если установлена передняя панель. Силовые клеммы и открытые контакты находятся под высоким напряжением, опасным для жизни. При прикосновении имеется угроза удара током.
- Даже если источник напряжения выключен, переднюю панель следует снимать только для проведения монтажных работ со схемой прибора или для его проверки. При прикосновении к токоведущим проводам имеется угроза удара током.
- Перед началом монтажных работ со схемой прибора или работ по техобслуживанию отключите прибор от электрической сети и подождите по меньшей мере 10 минут. Этот временной промежуток необходим, чтобы после отключения питания конденсаторы смогли разрядиться до безопасного уровня напряжения.
- Преобразователь частоты должен быть заземлен. Заземление должно соответствовать как общегосударственным, так и местным инструкциям и директивам по технике безопасности (JIS, NEC Раздел 250, IEC 536 Категория 1, а также другие стандарты).
- Монтажные работы со схемой прибора и его проверка должны проводиться только дипломированным специалистом-электриком, знакомым со стандартами по безопасности в сфере автоматизации.
- Для проведения монтажных работ преобразователь частоты должен быть хорошо закреплён. При несоблюдении данного правила имеется угроза удара током.
- Работайте с преобразователем только сухими руками. При несоблюдении данного правила имеется угроза удара током.
- Запрещается тянуть, сгибать или зажимать провода, а также подвергать их сильной механической нагрузке. При несоблюдении данного правила имеется угроза удара током.
- Демонтируйте вентиляторы охлаждения только после отключения прибора от источника питания.
- Не прикасайтесь к платам влажными руками. При несоблюдении данного правила имеется угроза удара током.

## Меры противопожарной защиты



### ВНИМАНИЕ:

- Устанавливайте преобразователь частоты на поверхностях, сделанных из негорючих материалов. В противном случае имеется угроза пожара.
- Если преобразователь напряжения повреждён, отключите его от источника питания. Длительное протекание большого тока может вызвать возникновение пожара.
- Не подключайте тормозной резистор напрямую к клеммам постоянного тока P и N. Это может вызвать возникновение пожара и повреждение преобразователя частоты. Температура поверхности тормозного резистора может на короткое время значительно превысить 100°C. Необходимо предусмотреть защиту от прикосновения к токоведущим частям, а также установить прибор на определённом расстоянии от других приборов и устройств.

## Защита от повреждений



### ВНИМАНИЕ:

- **Напряжение на отдельных клеммах не должно превышать величин, указанных в руководстве по эксплуатации. В противном случае прибору могут быть нанесены повреждения.**
- **Убедитесь, что все провода подключены к правильным клеммам. В противном случае прибору могут быть нанесены повреждения.**
- **Убедитесь, что полярность всех соединений выбрана правильно. В противном случае прибору могут быть нанесены повреждения.**
- **Не прикасайтесь к преобразователю частоты, если он включён, а также сразу после отключения его от источника питания. Из-за нагрева поверхности прибора имеется опасность ожогов.**

## Дальнейшие меры предосторожности

Во избежание сбоев в работе прибора, повреждений, ударов током и т. д. следует обратить внимание на следующие пункты:

### Транспортировка и установка



### ВНИМАНИЕ:

- **Во избежание повреждений используйте при транспортировке прибора подходящие подъёмные приспособления.**
- **Не укладывайте запакованные преобразователи частоты штабелем с большей высотой, чем это разрешено.**
- **Убедитесь, что место, на котором вы собираетесь установить преобразователь частоты, выдерживает его вес. Соответствующие указания можно найти в руководстве по эксплуатации.**
- **Эксплуатация при отсутствии или повреждении каких-либо деталей не разрешается, так как это может привести к выходу прибора из строя.**
- **Никогда не держите преобразователь частоты за переднюю панель или какие-либо элементы управления. Это может привести к повреждению прибора.**
- **Не ставьте на преобразователь частоты тяжёлые предметы. Устанавливайте преобразователь частоты только в допустимом положении.**
- **Проследите за тем, чтобы внутрь преобразователя частоты не попали какие-либо проводящие предметы (например, винты) или горючие вещества, такие как масло.**
- **Избегайте сильных толчков и иных механических нагрузок на преобразователь частоты, так как он является точным прибором.**
- **Эксплуатация преобразователя частоты возможна лишь в условиях, указанных в приведённой ниже таблице.**

FR-F 700		Данные
Окружающая среда	Температура окружающей среды	от -10°C до +40/+50°C (в приборе не происходит образования инея) Максимальная температура зависит от значения параметра 570.
	Допустимая влажность воздуха	Макс. относительная влажность 90% (без образования конденсата)
	Температура хранения	от -20°C до +65°C <sup>①</sup>
	Условия окружающей среды	Только для внутренних помещений (отсутствие агрессивных газов, масляного тумана, пыли и грязи)
	Высота установки	Макс. 1000 м над уровнем моря. При большей высоте выходная мощность снижается на 3%/500 м (до 2500 м (92%)).
	Виброустойчивость	Max. 5,9 м/с <sup>2</sup> (JIS C 0040)

<sup>①</sup> Допустимо лишь на короткий момент времени (например, при перевозке).

## Монтажные работы со схемой прибора



### ВНИМАНИЕ:

- Не подключайте к выходам детали или модули, использование которых не разрешено Mitsubishi (например, конденсаторы для повышения  $\cos \varphi$ ).
- Направление вращения мотора соответствует командам (STF, STR) лишь при соблюдении порядка чередования фаз (U, V, W).

## Обслуживание



### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

- Если активирована функция автоматического перезапуска, в случае сигнала тревоги не следует находиться поблизости от машин. Двигатель может возобновить свою работу внезапно.
- Кнопка STOP/RESET работает лишь в том случае, если активирована соответствующая функция. Установите отдельный аварийный выключатель.
- Убедитесь, что пусковой сигнал выключен, если после сигнала тревоги происходит перезапуск преобразователя частоты. В противном случае двигатель может заработать неожиданно.
- Имеется возможность запуска и останова преобразователя через последовательную линию связи или систему полевых шин. В зависимости от установленных параметров может возникнуть опасность того, что в случае сбоя в системе связи или на линии передачи данных работающий двигатель нельзя будет остановить при помощи указанной системы. В этом случае для останова двигателя необходимо предусмотреть дополнительные устройства безопасности (например, блокировку регулятора при помощи сигнала управления, внешний контактор двигателя и т. п.). Необходимо чётко и недвусмысленно указать обслуживающему персоналу на эту опасность непосредственно на рабочем месте.
- В качестве подключённой нагрузки должен использоваться трёхфазный асинхронный двигатель. При подключении других нагрузок преобразователь частоты и сами нагрузки могут быть повреждены.
- Не вносите никаких изменений в приборное оборудование и фирменное программное обеспечение.
- Не демонтируйте детали, демонтаж которых не описан в данном руководстве. В противном случае преобразователь частоты может быть повреждён.

**ВНИМАНИЕ:**

- *Внутренний электронный аварийный выключатель двигателя не гарантирует защиту от перегрева.*
- *Не используйте силовые контакторы сети питания для запуска/останова преобразователя частоты.*
- *Во избежание электромагнитных помех используйте помехоподавляющие фильтры и следуйте общепринятым правилам установки преобразователей частоты в соответствии с электромагнитной совместимостью.*
- *Примите меры против обратного воздействия на сеть питания. Данное воздействие может привести к повреждению компенсационных устройств или к перегрузке генераторов.*
- *Используйте двигатель, эксплуатация которого через преобразователь частоты разрешена. (При работе через преобразователь частоты нагрузка на обмотку двигателя является более сильной, чем при работе от сети.)*
- *После выполнения функции стирания параметров требуется заново установить необходимые для работы параметры перед перезапуском, так как при стирании все параметры принимают значения, установленные производителем.*
- *Преобразователь частоты может легко задавать высокую скорость вращения. Перед установкой высокой скорости вращения проверьте, предназначены ли подключенные двигатели и устройства для работы с такой скоростью.*
- *Функция торможения постоянным током не предназначена для непрерывного удержания нагрузки. Для этого следует установить на двигателе электромеханический стопорный тормоз.*
- *Перед вводом в эксплуатацию преобразователя, который долгое время не использовался, проведите его проверку.*
- *Во избежание повреждений вследствие статического заряда прикоснитесь к металлическому предмету перед тем, как прикасаться к преобразователю частоты.*

**Диагностика и установка****ВНИМАНИЕ:**

- *Перед вводом в эксплуатацию проведите установку параметров. Ошибочная установка параметров может привести к непредсказуемой реакции двигателя.*

**АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ****ВНИМАНИЕ:**

- *Необходимо принять меры по защите двигателя и рабочей машины на случай отказа преобразователя частоты (например, при помощи стопорного тормоза).*
- *В случае срабатывания предохранителя на первичной стороне преобразователя частоты проверьте, имеются ли дефекты в проводном монтаже (короткое замыкание) или имеет место внутренняя неисправность схемы и т. д. Установите причину, устраните дефект и вновь подключите предохранитель.*
- *При срабатывании защитных функций (то есть преобразователь частоты отключился и выдал сообщение об ошибке), следуйте указаниям по устранению сбоев в работе, данным в руководстве преобразователя частоты. Затем можно произвести сброс преобразователя и продолжить его работу.*

---

## Профилактический ремонт, проверка и замена деталей



### **ВНИМАНИЕ:**

- *В цепи управления преобразователя частоты проверку изоляции (сопротивления изоляции) нельзя производить при помощи прибора для проверки изоляции.*

## Утилизация преобразователя частоты



### **ВНИМАНИЕ:**

- *Преобразователи частоты следует утилизировать в качестве промышленных отходов.*

## Общие замечания

На многих диаграммах и рисунках преобразователь частоты представлен без какой-либо из своих панелей или в частично открытом виде. Ни при каких обстоятельствах не используйте преобразователь частоты в открытом виде. Все панели должны быть обязательно установлены. При использовании преобразователя частоты всегда следуйте указаниям руководства по эксплуатации.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Описание прибора</b>	
1.1	Описание модели . . . . .	1-1
1.2	Составные части прибора . . . . .	1-2
1.2.1	Комплект поставки. . . . .	1-3
<b>2</b>	<b>Установка</b>	
2.1	Снятие и установка пульта управления . . . . .	2-1
2.2	Снятие и установка передней панели. . . . .	2-2
2.2.1	Модели от FR-F 740-00023 до 00620-EC. . . . .	2-2
2.2.2	Модели от FR-F 740-00770 до 12120-EC. . . . .	2-3
2.3	Монтаж . . . . .	2-5
2.4	Конструкция шкафа управления . . . . .	2-7
2.4.1	Место установки . . . . .	2-7
2.4.2	Установка . . . . .	2-11
<b>3</b>	<b>Подключение</b>	
3.1	Конфигурация системы . . . . .	3-1
3.1.1	Силовые контакторы и выключатели. . . . .	3-3
3.2	Электропроводка . . . . .	3-4
3.3	Подключение силовой части схемы . . . . .	3-6
3.3.1	Описание клемм . . . . .	3-6
3.3.2	Расположение клемм и проводные соединения. . . . .	3-6
3.4	Общее описание цепи управления . . . . .	3-11
3.4.1	Соединительные клеммы цепи управления . . . . .	3-15
3.4.2	Указания по проводному монтажу . . . . .	3-17
3.4.3	Отдельное подключение цепи управления к сети . . . . .	3-18
3.4.4	Выбор логической схемы управления . . . . .	3-21
3.5	Удаленное подключение устройства управления . . . . .	3-24
3.6	Подключение через 2-проводной последовательный интерфейс. . . . .	3-25
3.6.1	Режим обмена информацией. . . . .	3-26

3.7	Подключение внешних дополнительных устройств . . . . .	3-27
3.7.1	Силовые контакторы (MC) . . . . .	3-27
3.7.2	Подключение внешнего тормозного устройства. . . . .	3-29
3.7.3	Подключение комбинированного устройства рекуперации энергии/ сетевого фильтра FR-NC . . . . .	3-30
3.7.4	Подключение центрального устройства ввода питания/рекуперации энергии FR-CV. . . . .	3-31
3.7.5	Подключение дросселя постоянного тока типа FR-HEL . . . . .	3-32
3.7.6	Подключение сетевого дросселя. . . . .	3-32
3.8	Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	3-33
3.8.1	Токи утечки и способы противодействия им. . . . .	3-33
3.8.2	Помехи, исходящие от преобразователя частоты, и противодействие им. . . . .	3-38
3.8.3	Фильтр ЭМС. . . . .	3-41
3.8.4	Гармонические составляющие высшего порядка в напряжении сети	3-42
3.8.5	Асинхронный двигатель 400 В . . . . .	3-43
<b>4</b>	<b>Эксплуатация</b>	
4.1	Меры предосторожности . . . . .	4-1
4.2	Последовательность действий при вводе в эксплуатацию . . . . .	4-3
4.3	Пульт управления FR-DU07. . . . .	4-4
4.3.1	Пульт управления и индикация . . . . .	4-4
4.3.2	Основные функции (заводская установка) . . . . .	4-6
4.3.3	Блокировка пульта управления . . . . .	4-7
4.3.4	Индикация выходного тока и выходного напряжения . . . . .	4-9
4.3.5	Преимущественный рабочий параметр . . . . .	4-9
4.3.6	Индикация текущего заданного значения частоты. . . . .	4-9
4.4	Электронный предохранительный выключатель двигателя. . . . .	4-10
4.5	Установка режима работы на пульте управления . . . . .	4-12
4.5.1	Установка частоты и запуск двигателя . . . . .	4-13
4.5.2	Устройство цифрового набора в качестве потенциометра для установки частоты. . . . .	4-14
4.5.3	Установка заданного значения частоты при помощи переключателя . . . . .	4-15
4.5.4	Аналоговая установка заданного значения напряжения . . . . .	4-18
4.5.5	Аналоговая установка заданного значения тока . . . . .	4-20

4.6	Управление работой при помощи внешних сигналов (внешнее управление)	4-22
4.6.1	Установка заданных значений через пульт управления (парам. 79 = 3)	4-22
4.6.2	Ввод команды запуска и заданной частоты при помощи переключателя (предустановка скорости вращения) (парам. 4–6)	4-24
4.6.3	Аналоговая установка заданного значения напряжения	4-27
4.6.4	Установка частоты (50 Гц) при максимальном аналоговом сигнале (5 В)	4-30
4.6.5	Аналоговая установка заданного значения тока	4-31
4.6.6	Установка частоты (50 Гц) при аналоговой максимальной величине (20 мА)	4-33

## **5 Начальные установки**

5.1	Базовые параметры	5-1
5.2	Увеличение начального момента вращения (парам. 0)	5-3
5.3	Минимальная и максимальная выходная частота (парам. 1–2)	5-5
5.4	Номинальная частота двигателя 60 Гц (парам. 3)	5-7
5.5	Изменение времени разгона / торможения (парам. 7–8)	5-8
5.6	Режим экономии электроэнергии (парам. 60)	5-10
5.7	Выбор режима работы (парам. 79)	5-12
5.8	Стирание параметров	5-13
5.9	Стереть все параметры	5-14
5.10	Копирование параметров	5-15
5.11	Сравнение параметров	5-17

## **6 Параметры**

6.1	Обзор параметров	6-1
6.2	Момент вращения двигателя	6-30
6.2.1	Увеличение момента вращения вручную (парам. 0–46)	6-30
6.2.2	Управление вектором тока (парам. 80–90)	6-33
6.2.3	Компенсация пробуксовки (парам. 245–247)	6-34
6.2.4	Функция защиты от тока перегрузки (парам. 22, 23, 48, 49, 66, 148, 149, 154, 156, 157)	6-35
6.2.5	Выбор нагрузочной характеристики (парам. 14)	6-44
6.2.6	Установка устойчивости к перегрузке (парам. 570)	6-45

6.3	Ограничение выходной частоты . . . . .	6-46
6.3.1	Минимальная и максимальная выходная частота (парам. 1, 2, 18) . . . . .	6-46
6.3.2	Скачок частоты для предотвращения явлений резонанса (парам. 31-36) . . . . .	6-48
6.4	Характеристика U/f (напряжение/частота). . . . .	6-50
6.4.1	Рабочая точка двигателя (парам. 3, парам. 19, парам. 47) . . . . .	6-50
6.4.2	Гибкая характеристика U/f по пяти точкам . . . . .	6-52
6.5	Установка заданного значения частоты при помощи внешних сигналов .	6-54
6.5.1	Предустановка скорости вращения . . . . .	6-54
6.5.2	Толчковый режим (парам. 15–16). . . . .	6-57
6.5.3	Наложение постоянных частот и установка частоты при помощи цифрового потенциометра двигателя (парам. 28) . . . . .	6-61
6.5.4	Цифровой потенциометр двигателя (парам. 59) . . . . .	6-62
6.6	Разгон и торможение . . . . .	6-65
6.6.1	Время разгона и торможения . . . . .	6-65
6.6.2	Стартовая частота и времяудержания стартовой частоты . . . . .	6-69
6.6.3	Выбор характеристики разгона и торможения (парам. 29, 140–143) . . . . .	6-71
6.7	Двигатель и защита двигателя . . . . .	6-74
6.7.1	Защита двигателя от перегрузки 9) . . . . .	6-74
6.7.2	Выбор двигателя (парам. 71) . . . . .	6-80
6.8	Функция торможения и останова постоянным током. . . . .	6-81
6.8.1	Торможение постоянным током (парам. 10–12) . . . . .	6-81
6.8.2	Выбор генераторной цепи торможения (парам. 30, 70). . . . .	6-84
6.8.3	Выбор способа останова (парам. 250) . . . . .	6-85
6.9	Определение функций клемм . . . . .	6-87
6.9.1	Определение функций входных клемм (парам. 178–189) . . . . .	6-87
6.9.2	Блокировка регулятора (сигнал MRS, парам. 17). . . . .	6-90
6.9.3	Выбор второго комплекта параметров (клемма RT, парам. 155) .	6-92
6.9.4	Привязка пускового сигнала (клемма STF, STR, STOP, парам. 250) .	6-94
6.9.5	Определение функций выходных клемм (парам. 190–196) . . . . .	6-98
6.9.6	Контрольные сигналы (SU, FU, FU2, парам. 41–43, 50). . . . .	6-104
6.9.7	Контроль выходного тока (Y12, Y13, парам. 150–153, парам. 166, парам. 167) . . . . .	6-106
6.9.8	Функция удаленного выхода (REM, парам. 495–497). . . . .	6-108
6.10	Функция индикации . . . . .	6-110
6.10.1	Индикация скорости и частоты вращения (парам. 37, 144). . . . .	6-110

6.10.2	Выбор способа индикации (парам. 52, 170, 171, 268, 563, 564, 891) . . . . .	6-112
6.10.3	Клеммы СА и АМ (парам. 54–56, 158, 867, 869) . . . . .	6-119
6.10.4	Калибровка клемм СА и АМ [С0 (парам. 900), С1 (парам. 901), С8 (парам. 930), С11 (парам. 931)] . . . . .	6-122
6.11	Работа при отказе сети питания . . . . .	6-127
6.11.1	Автоматический перезапуск (парам. 57, 58, 162–165, 611) . . . . .	6-127
6.11.2	Метод останова при отказе сети питания . . . . .	6-133
6.12	Автоматический перезапуск после срабатывания защитной функции . . . . .	6-138
6.12.1	Перезапуск . . . . .	6-138
6.12.2	Вывод кодированных сигналов тревоги . . . . .	6-141
6.12.3	Входная и выходная фазовые погрешности (парам. 251, 872) . . . . .	6-143
6.13	Режим энергосбережения и контроль расхода энергии . . . . .	6-144
6.13.1	Выбор режима экономии электроэнергии и оптимального тока возбуждения (парам. 60) . . . . .	6-144
6.13.2	Контроль потребления энергии (парам. 891–899) . . . . .	6-146
6.14	Уменьшение шумов двигателя . . . . .	6-153
6.14.1	Несущая частота и «мягкая» ШИМ-модуляция (парам. 72, парам. 240, парам. 260) . . . . .	6-153
6.15	Аналоговый ввод задаваемой частоты (клеммы 1, 2 и 4) . . . . .	6-154
6.15.1	Определение входных данных с заданной величиной (парам. 73, парам. 267) . . . . .	6-154
6.15.2	Наложение частот на аналоговых входах (парам. 73, парам. 242, парам. 243, парам. 252, парам. 253) . . . . .	6-159
6.15.3	Фильтр сигнала-с заданным значением (парам. 74) . . . . .	6-162
6.15.4	Выходная частота в зависимости от сигнала с заданным значением [парам. 125, 126, 241, С2 (парам. 902) – С7 (парам. 905)] . . . . .	6-163
6.15.5	Контроль заданной величины тока (парам. 573) . . . . .	6-171
6.16	Управляющая защитная функция . . . . .	6-174
6.16.1	Условие сброса/сбой связи/останов (парам. 75) . . . . .	6-174
6.16.2	Функция защиты от перезаписи (парам. 77) . . . . .	6-179
6.16.3	Запрет реверса (парам. 78) . . . . .	6-181
6.16.4	Группы пользователей (парам. 160, парам. 172–174) . . . . .	6-182
6.17	Выбор режима работы и управления . . . . .	6-185
6.17.1	Выбор режима работы (парам. 79) . . . . .	6-185
6.17.2	Режим работы после разбега (парам. 79, 340) . . . . .	6-196
6.17.3	Выбор управления (парам. 338, 339, 550, п551) . . . . .	6-198

6.18	Обмен информацией и установка параметров	6-206
6.18.1	Интерфейс PU	6-206
6.18.2	2-проводной последовательный интерфейс	6-209
6.18.3	Основные настроечные параметры для обмена информацией (парам. 117-124, 331-337, 341)	6-214
6.18.4	Доступ к E <sup>2</sup> PROM (парам. 342)	6-216
6.18.5	Протокол Mitsubishi по управлению преобразователем частоты через персональный компьютер	6-217
6.18.6	Обмен информацией по протоколу Modbus-RTU (парам. 331, 332, 334, 343, 549)	6-233
6.19	Специальные приложения	6-249
6.19.1	ПИД-регулирование (парам. 127-134, 575-577)	6-249
6.19.2	Переключение двигателя в режим работы от сети (парам. с 135-139, парам. 159)	6-262
6.19.3	Расширенное ПИД-регулирование (управление несколькими двигателями) (парам. 575-591)	6-268
6.19.4	Траверс-функция (парам. 592-597)	6-281
6.19.5	Управление выходной частотой при помощи промежуточного контура (парам. 882-886)	6-284
6.20	Полезные функции	6-287
6.20.1	Управление вентилятором охлаждения (парам. 244)	6-287
6.20.2	Контроль срока службы (парам. 255-259)	6-288
6.20.3	Интервалы между проведением работ по техобслуживанию (парам. 503, 504)	6-292
6.20.4	Контроль среднего значения тока (парам. 555-557)	6-293
6.20.5	Произвольные параметры (парам. 888, 889)	6-297
6.21	Установка параметров для панели управления	6-298
6.21.1	Выбор местного языка (парам. 145)	6-298
6.21.2	Блокирование определения функции диска цифрового набора / панели управления (парам. 161)	6-299
6.21.3	Тональный сигнал при нажатии кнопок (парам. 990)	6-299
6.21.4	Установка контрастности (парам. 991)	6-300
<b>7</b>	<b>Диагностика сбоев в работе</b>	
7.1	Описание сообщений о сбоях в работе	7-2
7.2	Причина сбоев в работе и их устранение	7-4
7.3	Возврат защитных функций в первоначальное состояние	7-18
7.4	Светодиодная индикация	7-19
7.5	Чтение и удаление списка сигналов тревоги	7-20

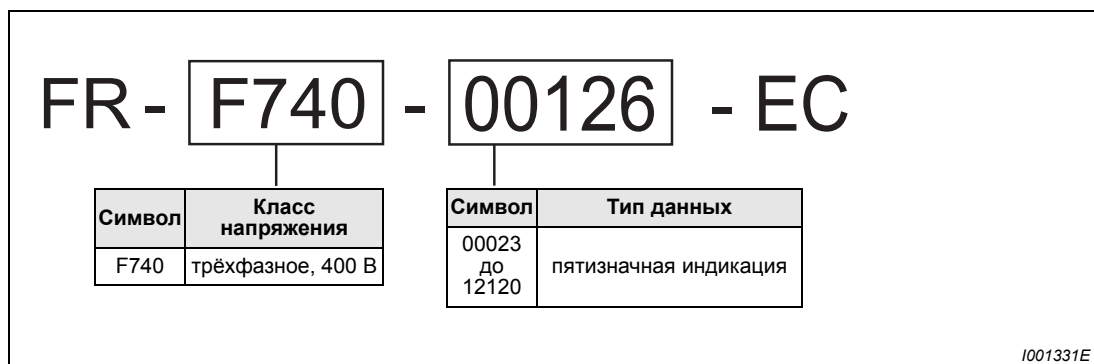
7.6	Поиск сбоев в работе . . . . .	7-22
7.6.1	Двигатель не вращается . . . . .	7-22
7.6.2	Двигатель создает необычные шумы . . . . .	7-23
7.6.3	Чрезмерный перегрев электродвигателя . . . . .	7-23
7.6.4	Неправильное направление вращения двигателя . . . . .	7-23
7.6.5	Слишком высокая или слишком низкая скорость вращения электродвигателя . . . . .	7-23
7.6.6	Неравномерные разгон/торможение двигателя . . . . .	7-23
7.6.7	Ток двигателя слишком велик . . . . .	7-24
7.6.8	Скорость вращения не может быть увеличена . . . . .	7-24
7.6.9	Двигатель вращается неравномерно . . . . .	7-24
7.6.10	На индикаторе панели управления FR-DU07 отсутствуют сообщения . . . . .	7-24
7.6.11	Запись параметров невозможна . . . . .	7-24
7.7	Приборы и методы измерения . . . . .	7-25
7.7.1	Измерение мощности . . . . .	7-26
7.7.2	Измерение напряжения и применение измерителя мощности . . . . .	7-27
7.7.3	Измерение силы тока . . . . .	7-27
7.7.4	Применение амперметра и преобразователя измеряемой величины . . . . .	7-28
7.7.5	Измерение коэффициента входной мощности . . . . .	7-28
7.7.6	Измерение напряжения промежуточного контура (клеммы P/+ и N/-) . . . . .	7-28
<b>8</b>	<b>Техобслуживание и проверка</b>	
8.1	Проверка . . . . .	8-1
8.1.1	Ежедневная проверка . . . . .	8-1
8.1.2	Периодические проверки . . . . .	8-1
8.1.3	Ежедневные и периодические проверки . . . . .	8-2
8.1.4	Проверка срока службы . . . . .	8-4
8.1.5	Проверка диодных и транзисторных силовых блоков . . . . .	8-7
8.1.6	Очистка . . . . .	8-8
8.1.7	Замена деталей . . . . .	8-8
8.1.8	Замена преобразователя частоты . . . . .	8-12
8.2	Измерения на силовых элементах . . . . .	8-13
8.2.1	Измерение сопротивления изоляции . . . . .	8-13
8.2.2	Проверка давлением . . . . .	8-13
8.2.3	Измерение напряжения и токов . . . . .	8-14

<b>A</b>	<b>Приложение</b>	
A.1	Технические характеристики моделей FR-F от 740-00023 до -00620 . . . . .	A-1
A.2	Технические данные моделей от FR-F 740-00770 до -02160 . . . . .	A-2
A.3	Общие технические данные . . . . .	A-3
A.4	Габаритные размеры . . . . .	A-5
A.4.1	От FR-F 740-00023 до -00126 . . . . .	A-5
A.4.2	FR-F от 740-00170 до -00380 . . . . .	A-6
A.4.3	FR-F 740-00470 и -00620 . . . . .	A-7
A.4.4	FR-F от 740-00770 до -01160 . . . . .	A-8
A.4.5	FR-F 740-01800 и -02160 . . . . .	A-9
A.4.6	Дроссель постоянного тока . . . . .	A-10
A.4.7	Панель управления FR-DU07 . . . . .	A-11
A.4.8	Панель управления FR-PU04 . . . . .	A-11
A.5	Обзор параметров с командными кодами . . . . .	A-12

# 1 Описание прибора

Выньте преобразователь частоты из упаковки и сравните данные на заводской табличке с паспортными данными на передней панели и сбоку на заводской табличке с указанием типа с данными прибора, который вы заказывали.

## 1.1 Описание модели



*Рис. 1-1: Обозначение модели*

## 1.2 Составные части прибора

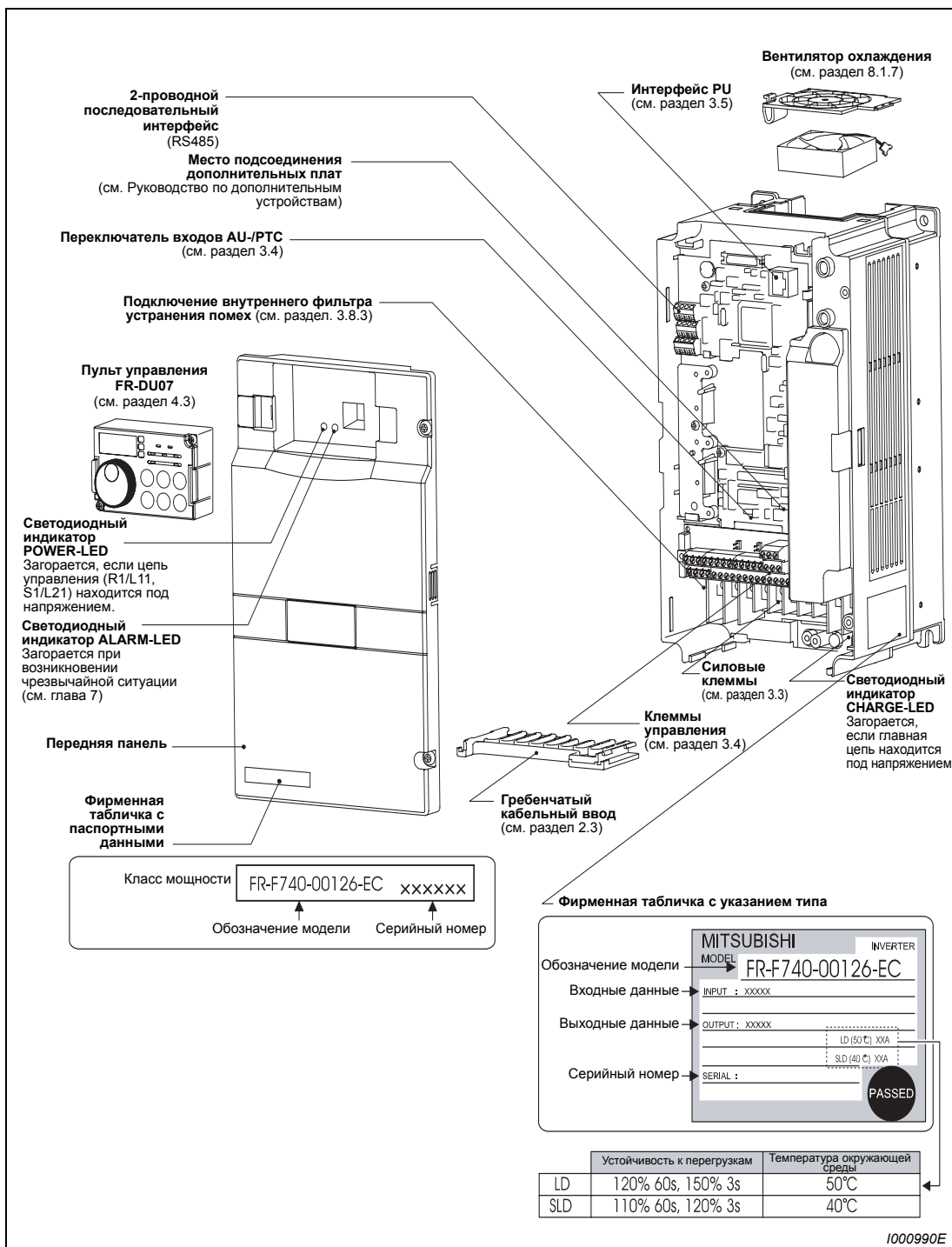


Рис. 1-2: Устройство преобразователя частоты

### УКАЗАНИЕ

Последовательность действий при снятии и установке передней панели можно найти в разделе 2.2.

## 1.2.1 Комплект поставки

### Крепежные винты для корпуса вентилятора

Класс мощности	Размер винтов [мм]	Количество
00083/00126	M3 × 35	1
от 00170 до 00380	M4 × 40	2
00470/00620	M4 × 50	1

*Табл. 1-1: Крепежные винты для корпуса вентилятора*

### УКАЗАНИЯ

Крепежные винты для корпуса вентилятора не входят в комплект поставки моделей класса мощности 00620 и ниже.

Подробную информацию по установке и снятию вентиляторов охлаждения можно найти в разделе 8.1.7.

### Дроссель постоянного тока

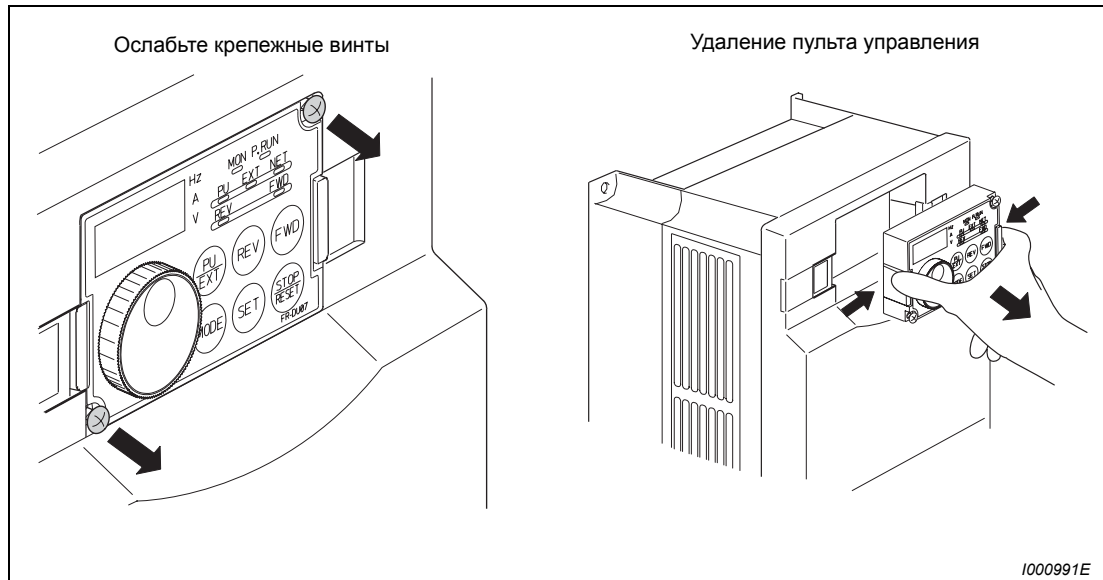
Дроссель постоянного тока входит в комплект поставки моделей класса мощности 01800 и выше. Именно он и должен использоваться.



## 2 Установка

### 2.1 Снятие и установка пульта управления

- ① Ослабьте оба крепежных винта на пульте управления. (Не снимайте винты полностью).
- ② Нажмите на зажимы на обеих сторонах пульта управления. Вытащите пульт управления.



**Рис. 2-1:** Снятие и установка пульта управления

- ③ При повторной установке вставьте пульт управления в предназначенное для него углубление в передней панели преобразователя частоты. Затем вновь затяните крепежные винты.

## 2.2 Снятие и установка передней панели

### 2.2.1 Модели от FR-F 740-00023 до 00620-EC

#### Снятие передней панели

- ① Ослабьте крепежные винты на передней панели.
- ② Нажмите на зажим, расположенный на преобразователе частоты сбоку. Слегка отожмите переднюю панель и снимите ее.

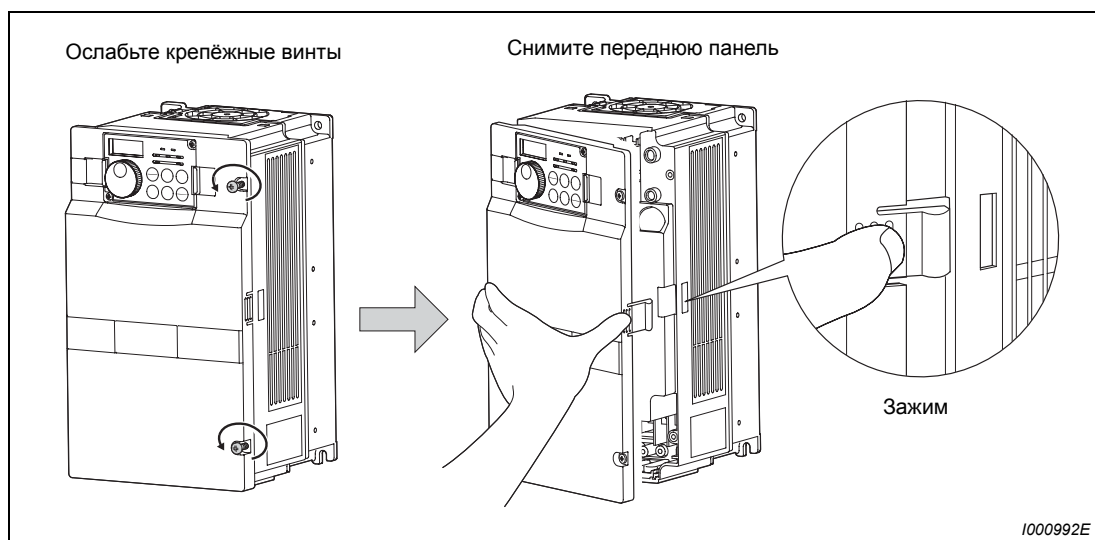


Рис. 2-2: Снятие передней панели

#### Установка передней панели

- ① Вставьте выступы на левой стороне передней панели в предназначенные для них углубления на корпусе преобразователя частоты.
- ② После того, как выступы прочно встали в отверстия, нажимайте на панель сбоку, пока она не встанет на место должным образом. Если в передней панели имеется встроенная панель управления, проследите, чтобы при подсоединении панели управления ее штекерный разъем сидел безупречно.
- ③ Снова затяните крепежные винты.

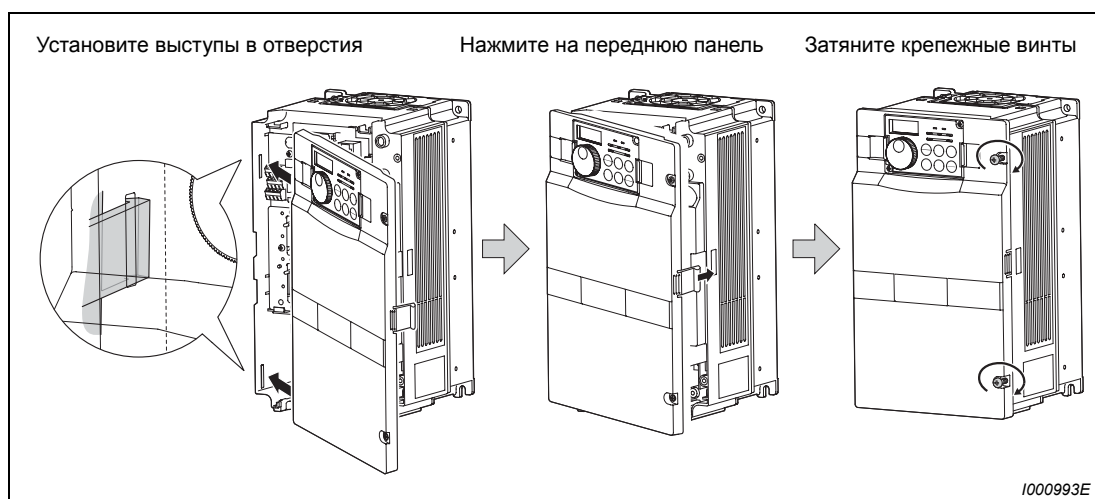


Рис. 2-3: Установка передней панели

## 2.2.2 Модели от FR-F 740-00770 до 12120-EC

### Снятие передней панели

- ① Ослабьте крепежные винты передней панели 1.
- ② Ослабьте крепежные винты передней панели 2.
- ③ Нажмите на зажимы, расположенные на преобразователе частоты сбоку. Слегка отожмите переднюю панель 2 и снимите ее.

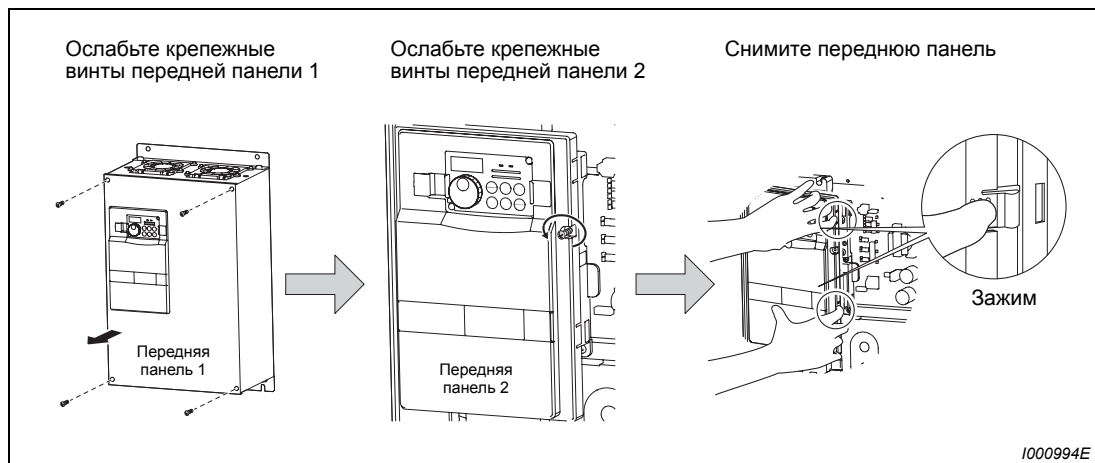
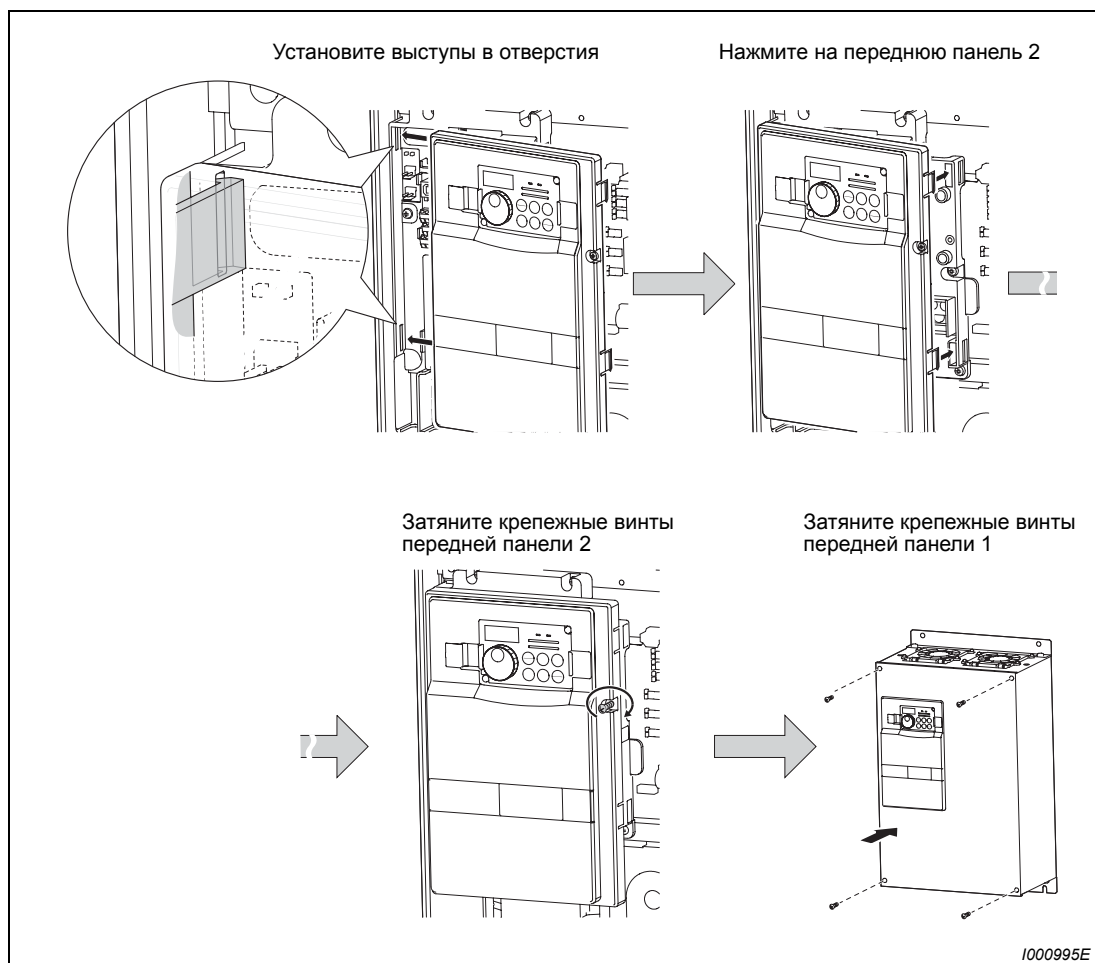


Рис. 2-4: Снятие передней панели

**Установка передней панели**

- ① Вставьте выступы на левой стороне передней панели 2 в предназначенные для них углубления на корпусе преобразователя частоты.
- ② После того, как выступы прочно встали в отверстия, нажимайте на панель сбоку, пока она не встанет на место должным образом. Если в передней панели имеется встроенная панель управления, проследите, чтобы при подсоединении панели управления ее штекерный разъем сидел безупречно.
- ③ Снова затяните крепежные винты передней панели 2.
- ④ Установите переднюю панель 1 и закрепите ее винтами.



**Рис. 2-5:** Установка передней панели

**УКАЗАНИЯ**

Проследите за тем, чтобы передняя панель была установлена правильно. Всегда закрепляйте переднюю панель крепежными винтами.

Серийный номер на заводской табличке с паспортными данными должен совпадать с серийным номером на заводской табличке преобразователя частоты. Перед установкой передней панели проверьте, подходит ли она к преобразователю частоты.

## 2.3 Монтаж



Рис. 2-6: Установка на монтажной плате шкафа управления

Преобразователь частоты состоит из высокоточных механических и электронных компонентов. Устанавливать или эксплуатировать его в условиях, перечисленных на приведенном ниже рисунке, категорически воспрещается, так как это может привести к сбоям в его работе.

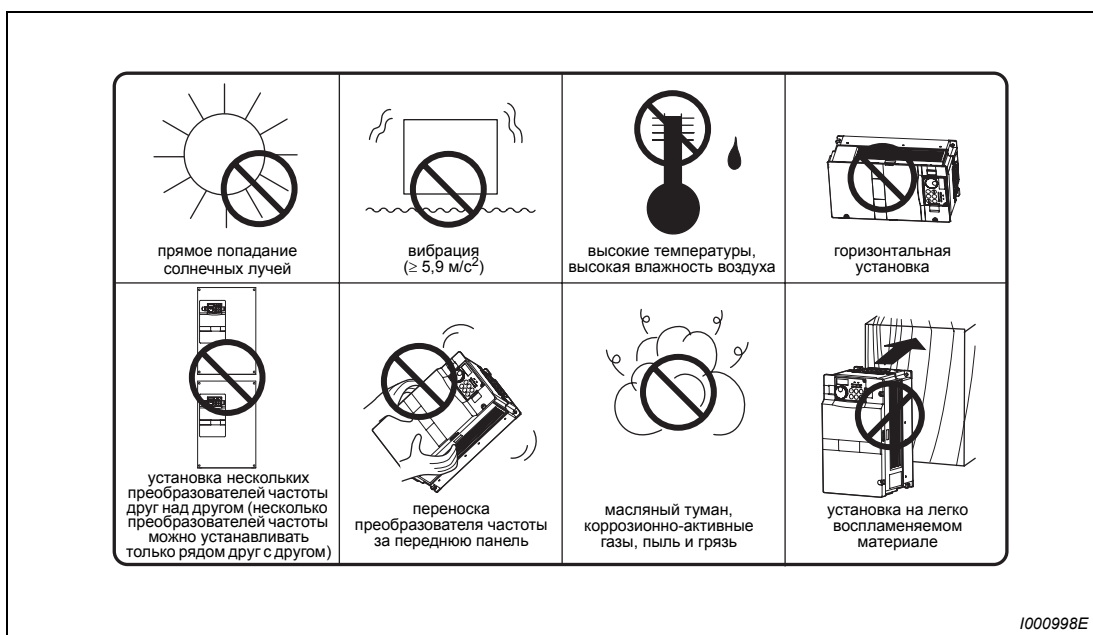
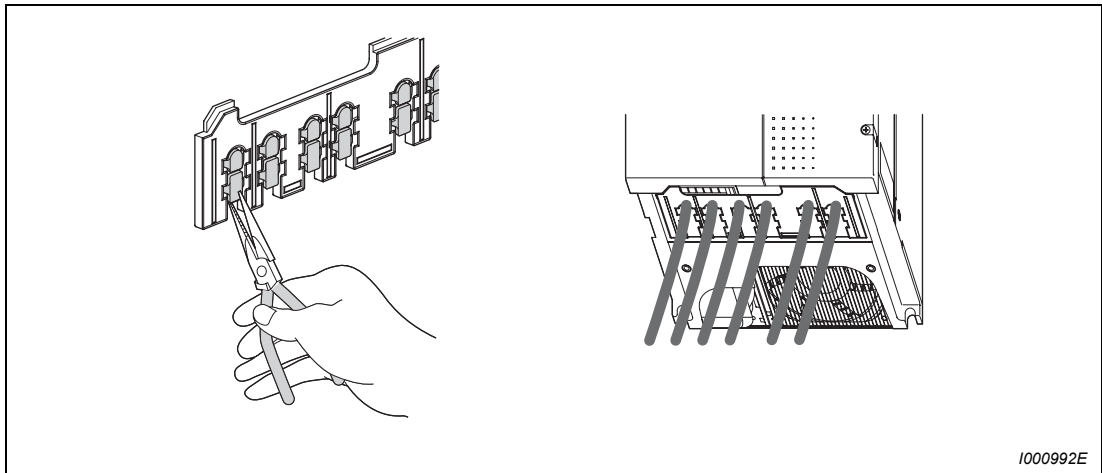


Рис. 2-7: Условия, которые могут привести к сбоям в работе

**Кабельный ввод**

Преобразователи частоты моделей FR-F 740-00470 и 00620 обладают гребенчатым желобом для кабеля. Удалите неиспользуемые заглушки кабельных вводов при помощи кусачек.



**Рис. 2-8:** Гребенчатый желоб для кабеля

**УКАЗАНИЕ**

Если кабельные вводы с удаленными заглушками не используются для проводки кабеля, степень защиты преобразователя частоты меняется с IP20 на IP00.

## 2.4 Конструкция шкафа управления

Для определения конструкции и размеров шкафа управления при его проектировании и изготовлении следует наряду с местом установки и его тепловыделяющими компонентами принять во внимание и другие факторы.

Преобразователь частоты состоит из большого количества полупроводниковых элементов. Для обеспечения длительного срока службы и надежной работы необходимо соблюдать все условия относительно окружающей среды.

### 2.4.1 Место установки

При выборе места установки необходимо, чтобы были соблюдены условия относительно окружающей среды, перечисленные в следующей далее таблице. При эксплуатации преобразователя частоты в условиях, не соответствующих указанным в таблице, наряду с уменьшением его мощности и срока службы могут также наступить и сбои в работе.

Условия эксплуатации	Данные
Температура окружающей среды	–10°C до +50°C (в приборе не должно происходить образование льда). Максимальная температура зависит от установки параметра 570
Допустимая влажность воздуха	Макс. 90% относительная влажность (не должно происходить образования конденсата)
Условия окружающей среды	Отсутствие коррозионно-агрессивных газов, масляного тумана, пыли и грязи
Высота установки	Макс. 1000 м
Виброустойчивость	Макс. 5,9 м/с <sup>2</sup>

**Табл. 2-1:** Стандартные условия окружающей среды для преобразователя частоты

#### Температура

Допустимая температура окружающей среды для преобразователя частоты находится в пределах от –10°C до +50°C. Эксплуатация преобразователя частоты за пределами данного температурного диапазона сокращает срок службы полупроводниковых элементов, емкостей и т. д. Перечисленные далее меры служат приведению окружающей среды в соответствие с допустимым диапазоном температур.

- Меры против слишком высоких температур.
  - Используйте для охлаждения принудительную вентиляцию или схожую с ней систему охлаждения (см. стр. 2-10).
  - Установите шкаф управления в кондиционируемом помещении.
  - Не допускайте прямого попадания солнечных лучей.
  - Используйте теплозащитный экран для уменьшения облучения прочих источников тепла.
  - Обеспечьте достаточную вентиляцию пространства вблизи шкафа управления.
- Меры против слишком низких температур.
  - Для обогрева шкафа управления используйте отопление помещения.
  - Не выключайте электропитание преобразователя частоты. (Отключите только пусковой сигнал.)
- Резкое изменение температуры.
  - Выбирайте место установки таким образом, чтобы там не могло произойти внезапного изменения температуры.
  - Не устанавливайте преобразователь частоты вблизи отверстия для выпуска воздуха кондиционера.
  - Не устанавливайте преобразователь частоты вблизи двери, если изменение температуры может быть вызвано открытием или закрытием двери.

### **Влажность воздуха**

Преобразователь частоты следует эксплуатировать в помещении с относительной влажностью воздуха от 45% до 90%. Более высокая влажность воздуха уменьшает изоляцию и способствует коррозии. В то же время, слишком низкая влажность воздуха ведет к уменьшению диэлектрической прочности. Стандартные изоляционные опоры были определены для относительной влажности воздуха от 45% до 90%.

- Меры против повышенной влажности воздуха.
  - Используйте герметично закрытый со всех сторон шкаф управления, а также средство для снижения влажности.
  - Обеспечьте приток сухого воздуха внутрь шкафа управления.
  - Установите отопительное устройство внутри шкафа управления.
- Меры против пониженной влажности воздуха.

Обратите внимание, что работы по подключению и профилактическому ремонту можно производить только после устранения статического заряда тела. Избегайте прямых прикосновений к приборам и их компонентам. Обеспечьте приток воздуха с необходимой влажностью внутрь шкафа управления.
- Меры против образования конденсата.

Образование конденсата может произойти из-за колебаний внутренней температуры шкафа управления вследствие периодических остановок во время процесса преобразования частоты или из-за колебаний температуры окружающей среды. Образование конденсата уменьшает изоляцию и способствует коррозии.

  - Следует принять перечисленные выше меры, направленные против повышенной влажности.
  - Не выключайте электропитание преобразователя частоты. (Отключите только пусковой сигнал.)

### **Пыль, грязь и масляный туман**

Пыль и грязь на контактах ведут к повышению переходного сопротивления и к понижению сопротивления изоляции. Влагоотдача накоплений пыли и грязи ведет к уменьшению охлаждения, вследствие загрязнения фильтров внутренняя температура шкафа управления повышается.

Наличие в воздухе помещения обладающей проводимостью пыли может в течение кратчайшего времени привести к сбоям в работе, привести к проблемам с изоляцией и вызвать короткое замыкание. Схожие проблемы вызывает и масляный туман. Необходимо принять соответствующие меры.

- Меры против пыли, грязи и масляного тумана.
  - Используйте герметично закрытый со всех сторон шкаф управления. Необходимо принять меры против повышения температуры внутри шкафа управления (см. стр. 2-10).
  - Проведите очистку подаваемого воздуха. Увеличьте давление внутри шкафа управления путем закачивания туда чистого воздуха.

### **Коррозионно-агрессивные газы и аэрозоли**

При нахождении вблизи от побережья преобразователь частоты подвергается особенно сильному воздействию коррозионно-агрессивного воздуха и солей. Это может привести к коррозии печатной платы и конструктивных элементов, а также затруднить использование реле и переключателей вследствие порчи контактов. В таких случаях необходимо принять меры, перечисленные в разделе «Пыль, грязь и масляный туман».

**Взрывоопасные, легко воспламеняемые газы**

Так как у преобразователя частоты отсутствует устройство защиты от взрыва, его следует устанавливать в защищенном от взрыва шкафу управления. В помещениях, где вследствие наличия взрывоопасных газов, пыли или грязи существует угроза взрыва, необходимо установить шкаф управления, сконструированный таким образом, чтобы он соответствовал требованиям по взрывобезопасности оборудования. Так как сертификация такого шкафа управления возможна лишь после широкомасштабной проверки, его разработка связана с большими расходами. При наличии возможности необходимо установить преобразователь частоты в пространстве, в котором отсутствует угрозы взрыва.

**Высота установки**

Преобразователь частоты следует устанавливать на высоте до 1000 м. При большей высоте установки вследствие более разреженного воздуха происходит уменьшение охлаждения, а более низкое давление вызывает уменьшение диэлектрической прочности.

**Колебания и толчки**

Виброустойчивость преобразователя частоты в диапазоне частот от 10 Гц до 55 Гц составляет  $5,9 \text{ м/с}^2$  при амплитуде колебаний 1 мм.

Меньшие колебания и удары могут постепенно привести к расшатыванию механических компонентов и затруднить использование соединений вследствие порчи контактов. Особенный вред наносится при этом элементам схемы прибора, так как при частых ударах они могут отломиться.

- Меры по противодействию.
  - Установите на шкафу управления резиновые амортизаторы.
  - Во избежание резонансных явлений необходимо укрепить конструкцию шкафа управления.
  - Не устанавливайте шкаф управления вблизи от источников вибрации.

### Системы охлаждения для шкафа управления

Для того чтобы внутренняя температура шкафа управления не выходила за пределы допустимых для преобразователя частоты величин, необходимо обеспечить отвод или уменьшение тепла, производимого преобразователем частоты и другими блоками (трансформаторы, лампы, сопротивления и т. д.), а также тепла, воздействующего на шкаф управления извне, такого как прямое попадание солнечных лучей. Для обеспечения этого имеется возможность использования различных систем охлаждения.

- Естественная конвекция через стенку корпуса шкафа управления (при использовании герметично закрытого шкафа управления).
- Охлаждение при помощи радиатора (алюминиевый радиатор и т. д.).
- Воздушное охлаждение (принудительная вентиляция, приток и отвод воздуха через трубное соединение).
- Охлаждение при помощи теплообменника или охлаждающего вещества (теплообменник, кондиционер и т. д.).

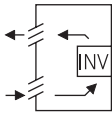
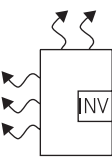
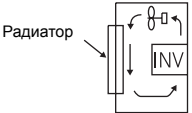
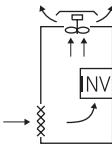
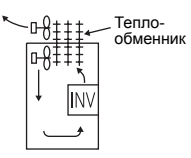
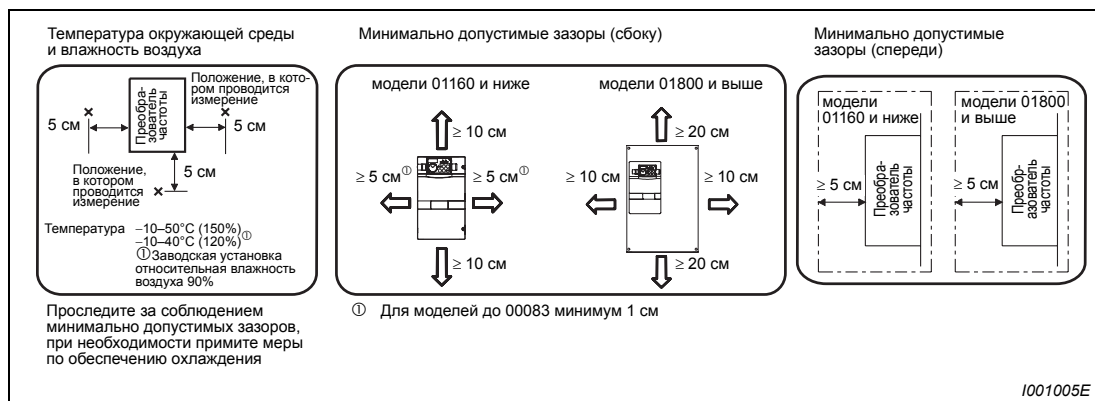
Система охлаждения		Конструкция шкафа управления	Описание
Естественная конвекция	Естественная вентиляция (закрытая или открытая)	 I001000E	Экономная и часто используемая конструкция, однако размер шкафа управления увеличивается с ростом класса мощности. Предпочтительно использование при малых мощностях.
	Естественная вентиляция (изоляция со всех сторон)	 I001001E	Закрытый со всех сторон шкаф управления пригоден прежде всего для использования в коррозионно-агрессивной среде с нагрузками в виде пыли, грязи и масляного тумана. Размер шкафа управления увеличивается вместе с ростом класса мощности.
Принудительная вентиляция	Радиатор	 I001002E	Конструкция шкафа управления зависит от расположения радиатора. Предпочтительно использование при малых мощностях.
	Принудительная вентиляция	 I001003E	В основном данная конструкция предназначена для внутренних помещений. Размеры шкафа управления и затраты сравнительно невелики. Используется часто.
	Теплообменник	 I001004E	Конструкция предназначена для закрытого со всех сторон шкафа управления небольших размеров.

Табл. 2-2: Системы охлаждения шкафа управления

## 2.4.2 Установка

### Минимально допустимые зазоры между преобразователем и стенками шкафа управления

Для обеспечения хорошего отвода тепла, а также удобства доступа при работах по техобслуживанию соблюдайте указанные минимально допустимые зазоры.



**Рис. 2-9:** Минимально допустимые зазоры между преобразователем и стенками шкафа управления

### Положение при монтаже

Преобразователь частоты можно устанавливать исключительно в вертикальном положении. Иное положение препятствует естественной конвекции и может вызвать повреждение. Необходимо обеспечить удобный доступ к элементам управления.

### Пространство над преобразователем частоты

Установленные вентиляторы отводят тепло преобразователя частоты наверх. Поэтому приборы установленные над преобразователем частоты должны обладать термостойкостью.

### УКАЗАНИЕ

Температура окружающей среды в пределах 5 см от внешней кромки преобразователя частоты должна составлять не более 50°C.

### Установка нескольких преобразователей частоты

Если в одном шкафу управления должны быть установлены несколько преобразователей частоты, их, как правило, следует расположить горизонтально (см. рис. а). Если из соображений экономии места и т. п. необходимо вертикальное размещение, следует предусмотреть воздушные зазоры между отдельными преобразователями частоты, чтобы приборы, установленные наверху, не нагревались приборами, установленными внизу, и не происходили сбои в работе.

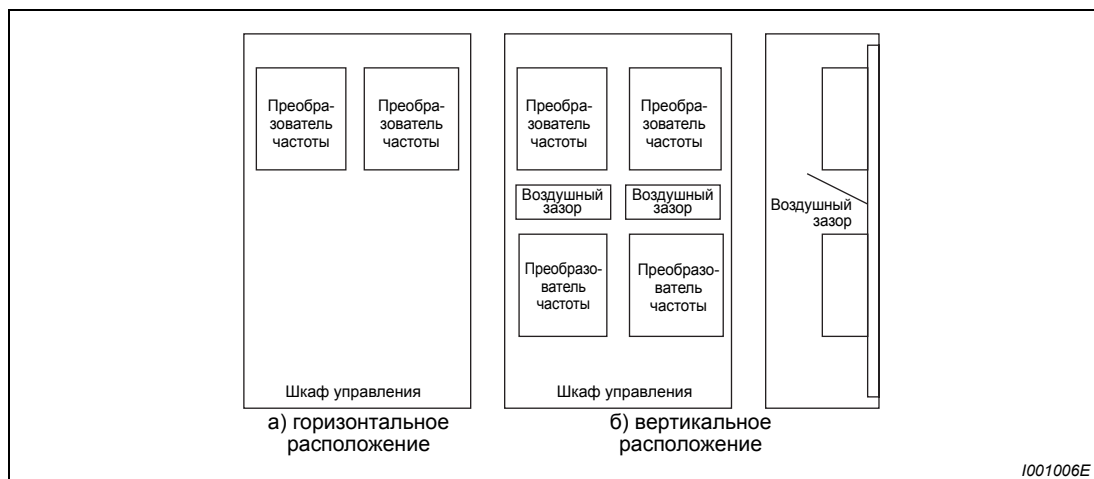


Рис. 2-10: Размещение при установке нескольких преобразователей частоты

### УКАЗАНИЕ

При установке нескольких преобразователей частоты проследите за тем, чтобы внутренняя температура шкафа управления не превышала максимально допустимые для преобразователя частоты величины. При необходимости увеличьте размеры шкафа управления и обеспечьте его вентиляцию.

### Вентиляция

Тепло, выделяемое преобразователем частоты, отводится наверх при помощи вентилятора. Установите вентилятор (вентиляторы) в вентилируемом корпусе с учетом оптимального направления потока охлаждающего воздуха. (см. следующий далее рисунок). При необходимости предусмотрите воздушные зазоры.

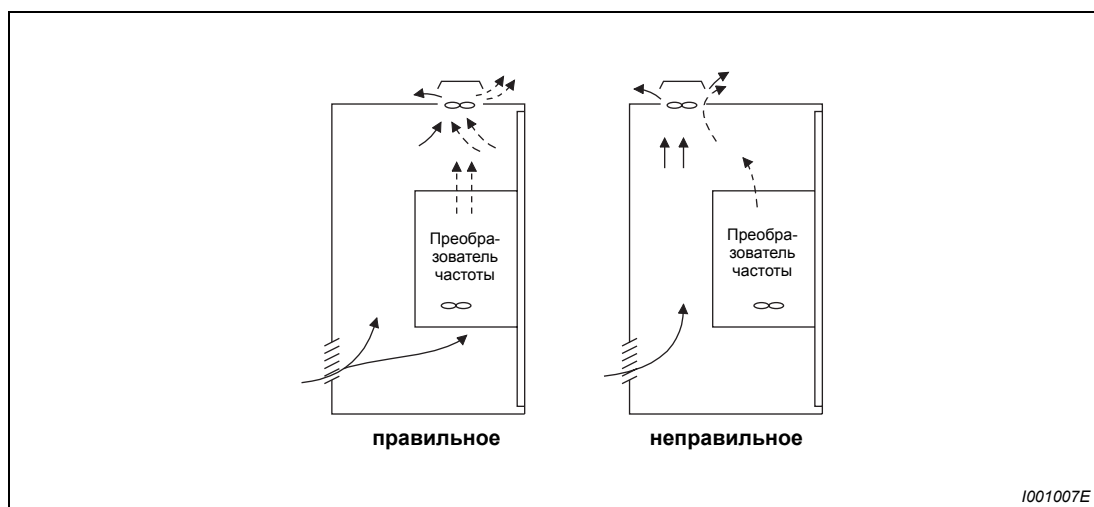


Рис. 2-11: Размещение преобразователя частоты в шкафу управления с зазорами для охлаждающего воздуха

# 3 Подключение

## 3.1 Конфигурация системы

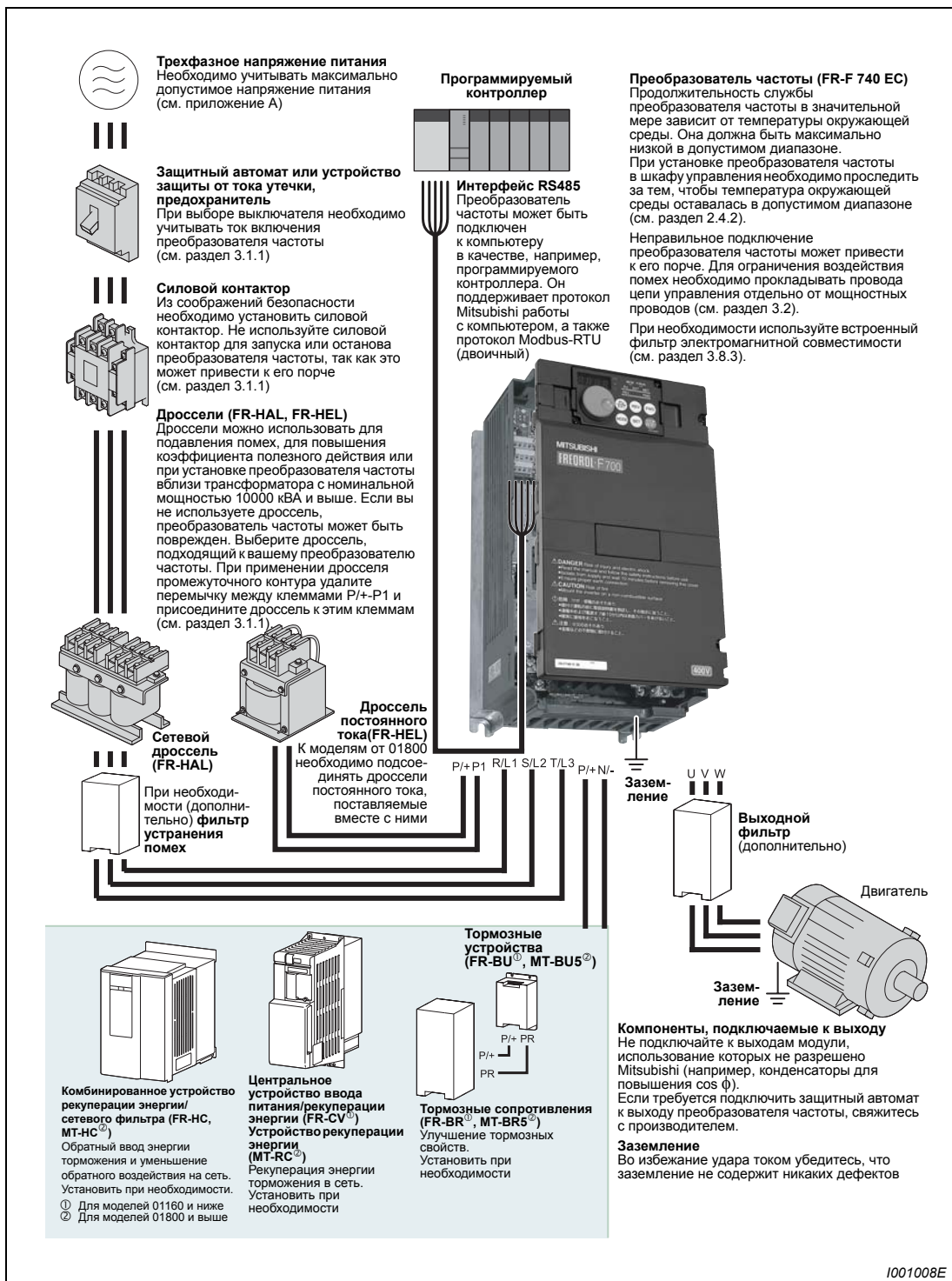


Рис. 3-1: Описание конфигурации системы

**УКАЗАНИЯ**

Не подключайте к выходным клеммам преобразователя элементы и модули, не разрешенные Mitsubishi, (например, конденсаторы для повышения  $\cos \phi$ ). Это может привести к отключению преобразователя частоты или к порче подключенных элементов или модулей.

**Электромагнитная совместимость.**

При работе преобразователя частоты на входе и выходе могут возникнуть электромагнитные помехи, которые могут передаваться по проводам (через провод сети питания) или беспроводным образом находящимся поблизости устройствам (например, радиоприемникам) или линиям передачи сигналов и данных.

Для уменьшения помех, исходящих со стороны сети питания, необходимо задействовать внутренний фильтр преобразователя частоты (возможно также использование дополнительных фильтров). Для уменьшения обратного воздействия на сеть необходимо использовать сетевой дроссель или дроссель постоянного тока. Для уменьшения помех, исходящих от выхода, необходимо использовать для подсоединения двигателя экранированные провода (см. также раздел 3.8, тема «Электромагнитная совместимость»).

Подробную информацию о дополнительных возможностях можно найти в руководствах по эксплуатации дополнительных устройств.

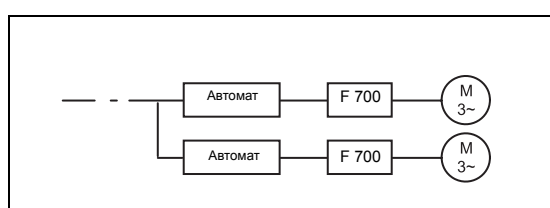
### 3.1.1 Силовые контакторы и выключатели

Внешние дополнительные устройства необходимо выбирать в соответствии с мощностью двигателя.

Мощность двигателя [кВт] <sup>①</sup>	Преобразователь частоты	Защитный автомат <sup>②</sup>			Контактор <sup>③</sup>	
		Входной дроссель		При переключении на прямую работу от сети	Входной дроссель	
		нет	да		нет	да
0,75	FR-F 740-00023-EC	NF32 xx 3P 6 A	NF32 xx 3P 4 A	NF32 xx 3P 6 A	S-N10	S-N10
1,5	FR-F 740-00038-EC	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 6 A	NF32 xx 3P 10 A	S-N10	S-N10
2,2	FR-F 740-00052-EC	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 10 A	S-N10	S-N10
3,7	FR-F 740-00083-EC	NF32 xx 3P 16 A	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 16 A	S-N10	S-N10
5,5	FR-F 740-00126-EC	NF32 xx 3P 20 A	NF32 xx 3P 16 A	NF32 xx 3P 20 A	S-N20	S-N11
7,5	FR-F 740-00170-EC	NF32 xx 3P 32 A	NF32 xx 3P 25 A	NF32 xx 3P 32 A	S-N20	S-N20
11	FR-F 740-00250-EC	NF63 xx 3P 40 A	NF32 xx 3P 32 A	NF63 xx 3P 40 A	S-N20	S-N20
15	FR-F 740-00310-EC	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 40 A	NF63 xx 3P 50 A	S-N25	S-N21
18,5	FR-F 740-00380-EC	NF63 xx 3P 63 A	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 63 A	S-N35	S-N25
22	FR-F 740-00470-EC	NF125 xx 3P 100 A	NF63 xx 3P 63 A	NF125 xx 3P 100 A	S-N35	S-N25
30	FR-F 740-00620-EC	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 100 A	S-N50	S-N35
37	FR-F 740-00770-EC	NF125 xx 3P 125 A	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 125 A	S-N65	S-N50
45	FR-F 740-00930-EC	NF160 xx 3P 163 A	NF125 xx 3P 125 A	NF160 xx 3P 163 A	S-N80	S-N65
55	FR-F 740-01160-EC	NF250 xx 3P 250 A	NF160 xx 3P 163 A	NF250 xx 3P 250 A	S-N80	S-N80
75	FR-F 740-01800-EC <sup>⑤</sup>	—	NF250 xx 3P 250 A	NF250 xx 3P 400 A	—	S-N95
90	FR-F 740-02160-EC <sup>⑤</sup>	—	NF250 xx 3P 250 A	NF250 xx 3P 400 A	—	S-N150

**Табл. 3-1:** Выключатели и контакторы

- ① Величины относятся к 4-х полюсному самоохлаждающемуся двигателю с напряжением питающей сети 400 В и частотой 50 Гц.
- ② Выберите защитный автомат в соответствии с мощностью преобразователя частоты. Подключите к каждому преобразователю частоты по одному защитному автомату.



**Рис. 3-2:** Схема расположения защитных автоматов

1001332E

- ③ Срок службы контактора составляет 500 000 коммутационных циклов. При аварийном выключении через контактор при работающем двигателе срок службы контактора сокращается на 25 коммутационных циклов. Если контактор предназначен для выполнения аварийного выключения или для переключения двигателя в режим прямого питания от сети, размеры контактора должны быть выбраны в соответствии с классом АС-3 для номинального тока двигателя.
- ④ При срабатывании защитного автомата на входе проверьте проводные соединения (на короткое замыкание), а также преобразователь частоты на наличие вышедших из строя элементов и т. д. Найдите и устраните причину срабатывания, прежде чем вновь включать защитный автомат.
- ⑤ Необходимо подключить поставляемый вместе с прибором дроссель постоянного тока.

### 3.2 Электропроводка

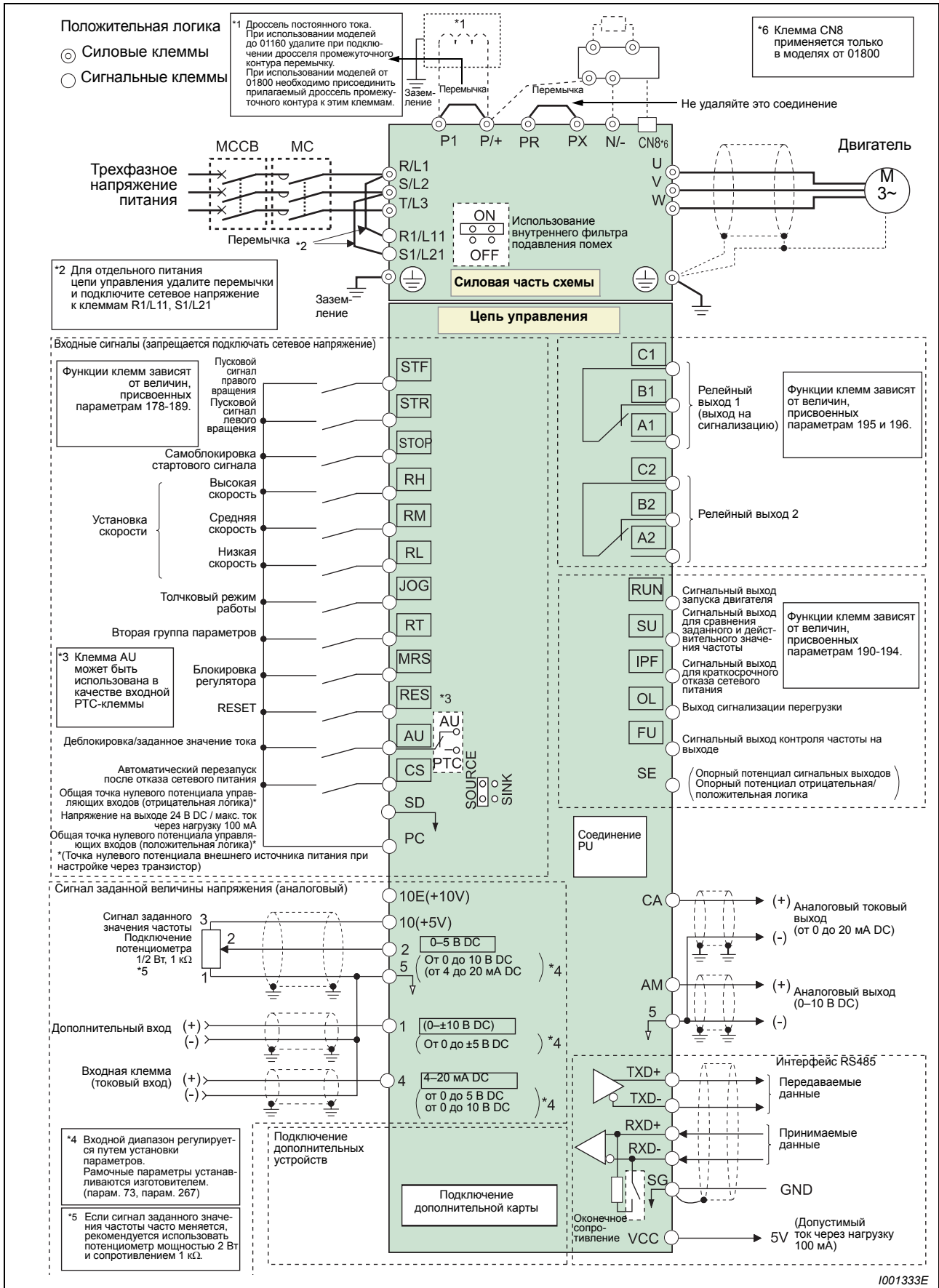


Рис. 3-3: Схема подключения преобразователя частоты

**УКАЗАНИЯ**

Во избежание влияния индуктивных помех расстояние между сигнальными проводами и силовыми кабелями должно составлять минимум 10 см.

Проследите за тем, чтобы при подключении к преобразователю частоты иных устройств в него не попали посторонние проводящие предметы. Посторонние проводящие предметы, такие как кусочки кабеля или осколки, возникающие при сверлении монтажных отверстий, могут вызвать сбой в работе.

### 3.3 Подключение силовой части схемы

#### 3.3.1 Описание клемм


Клемма	Обозначение	Описание
L1, L2, L3	Подключение сетевого напряжения	Питание преобразователя частоты от сети (380–480 В, 50/60 Гц; устройства от 01800: 380–500 В AC) При подключении комбинированного устройства рекуперации энергии / сетевого фильтра или центрального устройства ввода питания / рекуперации энергии (FR-CV) эти клеммы нельзя подключать напрямую к сети питания
U, V, W	Подключение двигателя	Выход преобразователя частоты по напряжению (3 ~, 0 В – напряжение питания, 0,5–400 Гц)
L11, L21	Отдельное подключение управляющего напряжения	Эти клеммы соединены с клеммами L1 и L2. Для вывода сообщения о тревожной ситуации и включения сигнала тревоги после отключения преобразователя частоты или при подключении комбинированного устройства рекуперации энергии / сетевого фильтра (FR-HC) или устройства ввода питания / рекуперации энергии (FR-CV) необходимо удалить перемычки между клеммами L1-L11 и L2-L21 и подключить к клеммам L11 и L21 отдельное питание (380–480 В, для моделей начиная с 01800 – 380–500 В). Не выключайте питание цепи управления (L11/L21) при включенном сетевом напряжении (L1, L2, L3), так как преобразователь частоты может быть поврежден. Проводной монтаж необходимо провести таким образом, чтобы питание главной цепи (L1, L2, L3) выключалось одновременно с питанием цепи управления (L11, L21)
P/+, N/-	Подключение внешнего тормозного устройства	К клеммам P/+ и N/- можно подключить тормозное устройство (FR-BU, BU и MT-BU5), центральное устройство ввода питания / рекуперации энергии (FR-CV), комбинированное устройство рекуперации энергии / сетевого фильтра (FR-HC, MT-HC) или устройство рекуперации энергии (MT-RC). Требуемая мощность: ≤ 00380: 60 ВА, 00470–02160: 80 ВА
P/+, P1	Подключение дросселя промежуточного корпуса	В моделях класса мощности 01160 и ниже необходимо удалить перемычку между клеммами P/+ и P1 и дополнительно подключить дроссель постоянного тока. К преобразователям частоты моделей 01800 или выше необходимо подключить приложенный дроссель постоянного тока к вышеуказанным клеммам
PR, PX	Использование клемм и удаление перемычки запрещено	
	PE	Подключение защитного провода к преобразователю частоты

Табл. 3-2: Описание клемм

#### 3.3.2 Расположение клемм и проводные соединения

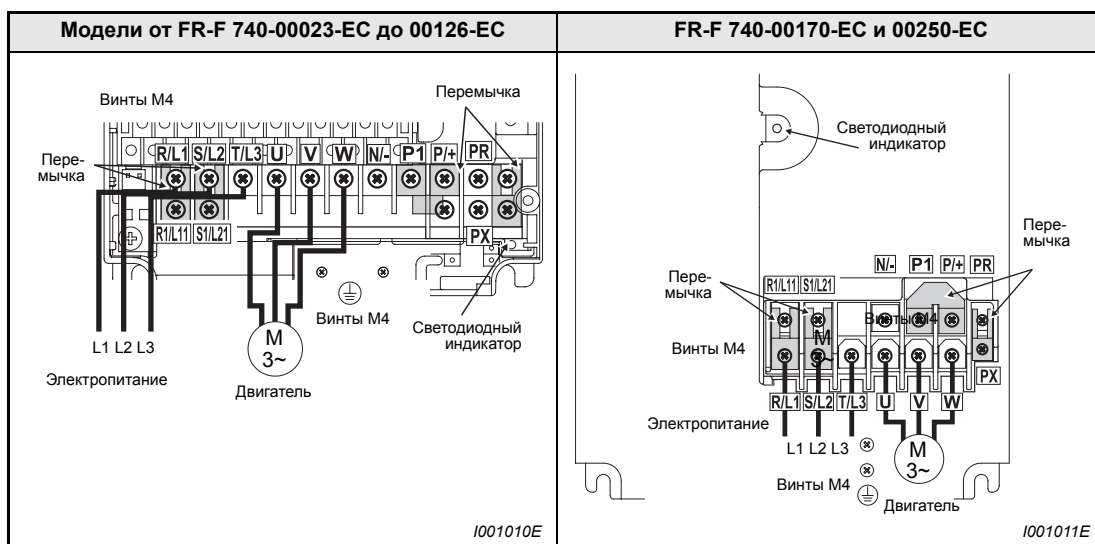


Табл. 3-3: Расположение клемм и проводные соединения (1)

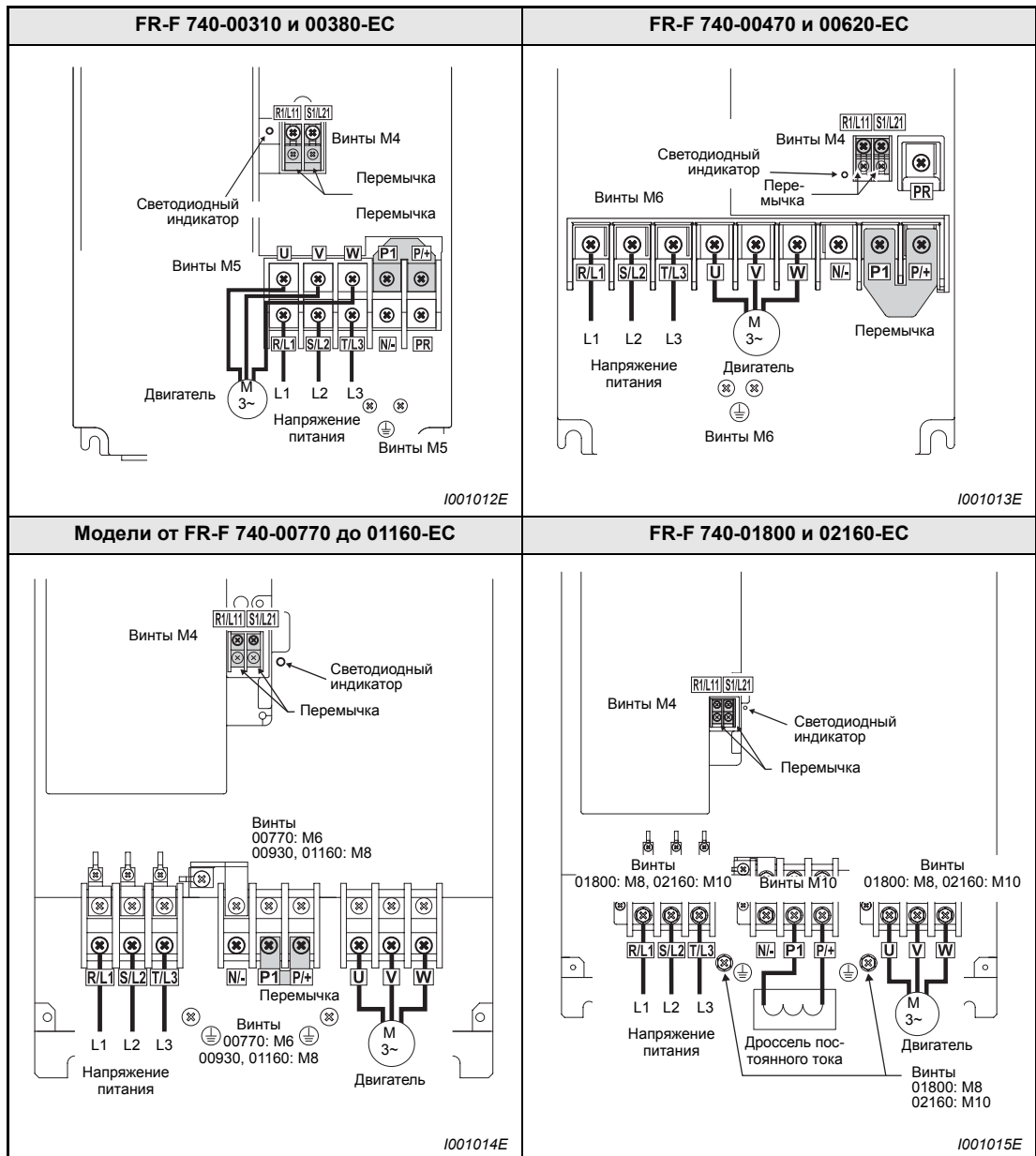


Табл. 3-3: Расположение клемм и проводные соединения (2)

**ВНИМАНИЕ:**



- Подключение к сети питания осуществляется через клеммы R/L1, S/L2 и T/L3. (Последовательность чередования фаз сетевого напряжения соблюдать необязательно.) При подключении сетевого напряжения к клеммам U, V и W преобразователь частоты надолго выходит из строя.
- Кабель двигателя подключается к клеммам U, V, W. При подаче сигнала на клемму STF двигатель вращается в направлении часовой стрелки (при взгляде в сторону конца ведущего вала).

### Определение параметров кабелей

Выбирайте провода таким образом, чтобы потери напряжения составляли макс. 2%. Если расстояние между двигателем и преобразователем частоты велико, то в результате потерь напряжения в кабеле скорость вращения двигателя может снизиться. Влияние потерь напряжения особенно значительно при низких частотах.

Нижеследующая таблица содержит пример расчета параметров кабеля длиной 20 м.

Класс 400 В (напряжение питания 440 В при устойчивости к перегрузкам 110% в течение 1 минуты).

Преобразователь частоты	Винтовые клеммы <sup>②</sup>	Момент затяжки [Нм]	Кабельные наконечники		Поперечное сечение кабеля ПВХ-кабель [мм <sup>2</sup> ] <sup>①</sup>		
			L1, L2, L3, P1, P	U, V, W	L1, L2, L3, P1, P	U, V, W	Заземляющий кабель
FR-F 740-00023-00083-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2,5	2,5	2,5
FR-F 740-00126-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2,5	2,5	4
FR-F 740-00170-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	4	4	4
FR-F 740-00250-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	6	6	10
FR-F 740-00310-EC	M5	2,5	8-5	8-5	10	10	10
FR-F 740-00380-EC	M5	2,5	14-5	8-5	16	10	16
FR-F 740-00470-EC	M6	4,4	22-6	14-6	25	16	16
FR-F 740-00620-EC	M6	4,4	22-6	22-6	25	25	16
FR-F 740-00770-EC	M6	4,4	22-6	22-6	25	25	16
FR-F 740-00930-EC	M8	7,8	38-8	38-8	50	50	25
FR-F 740-01160-EC	M8	7,8	60-8	60-8	50	50	25
FR-F 740-01800-EC	M8	7,8	60-10	60-10	50	50	25
FR-F 740-02160-EC	M10	14,7	100-10	100-10	70	70	35

**Табл. 3-4:** Определение размеров кабелей

① В основу расчетов для моделей до 00930 был положен ПВХ-материал при максимальной рабочей температуре 70°C. Температура окружающей среды была принята равной 40°C, а длина кабеля – 20 м.

В основу расчетов для моделей от 01160 был положен XLPE-материал при максимальной рабочей температуре 90°C. Температура окружающей среды при прокладке кабеля была принята равной 40°C

② Параметры винтовой клеммы действуют для клемм L1, L2, L3, U, V, W, а также для клеммы заземляющего провода.

Потери напряжения можно рассчитать при помощи следующего уравнения.

$$\text{Падение напряжения [В]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Сопротивление провода } [\Omega] \times \text{Длина провода [м]} \times \text{Сила тока [А]}}{1000}$$

Если длина кабеля является слишком большой или потери напряжения в области низких частот слишком велики, используйте кабели большего поперечного сечения.



#### ВНИМАНИЕ:

- **Затяните клеммные винты, соблюдая предписанное усилие. Недостаточно хорошо подкрученный винт может вызвать короткое замыкание или сбой в работе. Винт, затянутый слишком сильно, также может стать причиной короткого замыкания или сбоев в работе, или привести к повреждению преобразователя частоты.**
- **Используйте изолированные кабельные наконечники для подключения питания и двигателя.**

### Заземление

Чтобы токи утечки, вызванные преобразователем частоты или фильтром подавления помех, не привели к возникновению опасности удара током, преобразователь частоты, сетевой фильтр и двигатель необходимо заземлить. При этом необходимо принять во внимание национальные стандарты и предписания по безопасности (например, В. JIS, NEC раздел 250, IEC 536 класс 1 и т. д.).

Для подключения заземления обязательно используйте специальные винты. Обычные винты для корпуса при заземлении использовать нельзя.

Для защитного провода используйте кабель по возможности большего поперечного сечения. Запрещается использовать кабели с поперечным сечением меньшим, чем перечисленные в табл. 3-4. Заземляющий кабель должен быть максимально коротким. Точку заземления необходимо выбрать как можно ближе к преобразователю частоты.

Двигатель и преобразователь частоты должны быть заземлены.

- Как правило, переключающие цепи изолируются при помощи изоляционного материала и размещаются в корпусе. Однако никакой изоляционный материал не позволяет полностью избежать токов утечки. Заземление корпуса обеспечивает стекание тока утечки на землю и ликвидирует угрозу удара током при прикосновении. Кроме того, заземление уменьшает влияние внешних помех на чувствительные компоненты, такие как аудиосистемы, датчики, вычислительные машины или иные системы, которые обрабатывают сигналы с большой скоростью.
- В целом заземление выполняет две задачи: уменьшение угрозы удара током и предотвращение сбоев в работе вследствие влияния помех. Обе задачи необходимо четко различать. Указания, содержащиеся в последующих пунктах, предназначены для предотвращения сбоев в работе, вызываемых высокочастотными помехами вследствие тока утечки:
  - Заземлите преобразователь частоты отдельно. Если такая возможность отсутствует, используйте параллельное заземление, при котором заземление преобразователя частоты соединено с заземлением других приборов в общей точке. Избегайте общего заземления, при котором заземление преобразователя частоты осуществляется через защитный провод другого устройства. Так как токи утечки преобразователя частоты и двигателя содержат высокочастотные составляющие, отдельное заземление препятствует влиянию этих помех на чувствительные компоненты. В больших строениях рекомендуется использовать подавление помех при помощи заземленных металлических корпусов, а также отдельное заземление для уменьшения угрозы удара током.
  - Преобразователь частоты должен быть заземлен. При этом необходимо принять во внимание национальные стандарты и предписания по безопасности (например, В. JIS, NEC раздел 250, IEC 536 класс 1 и т. д.).
  - Для защитного провода используйте кабель по возможности большего поперечного сечения. Запрещается использовать кабели с поперечным сечением меньшим, чем перечисленные в табл. 3-4.
  - Заземляющий кабель должен быть максимально коротким. Точку заземления необходимо выбрать как можно ближе к преобразователю частоты.
  - Защитный провод должен быть проложен по возможности дальше от чувствительных к помехам проводов ввода/вывода. Провода линии ввода/вывода должны быть проложены параллельно и по возможности собраны в пучок.

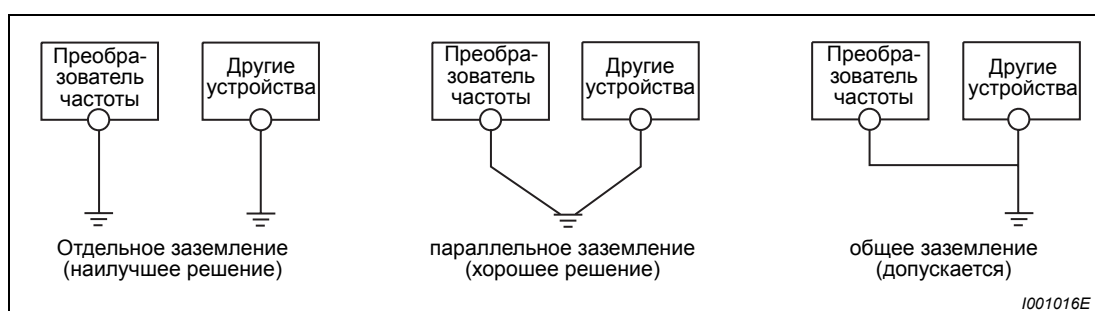


Рис. 3-4: Заземление приводной системы

### Допустимая длина кабеля двигателя

Допустимая длина кабеля двигателя зависит от размеров преобразователя и выбранной тактовой частоты. Длина кабеля (неэкранированного) не должна превышать 500 м.

В нижеследующей таблице указаны величины длины неэкранированных кабелей мотора. При использовании экранированных кабелей величины, указанные в таблице, следует поделить на два. Обратите внимание на то, что всякий раз подразумевается общая длина кабелей, то есть при параллельном включении нескольких двигателей необходимо учитывать каждый кабель.

Установка параметра 72, «ШИМ-модуляция» (несущая частота)	00023	00038	≥ 00052
≤ 2 (2 кГц)	300 м	500 м	500 м
3 (3 кГц), 4 (4 кГц)	200 м	300 м	500 м
от 5 (5 кГц) до 9 (9 кГц)	100 м		
≥ 10 (10 кГц)	50 м		

Табл. 3-5: Общая длина кабелей

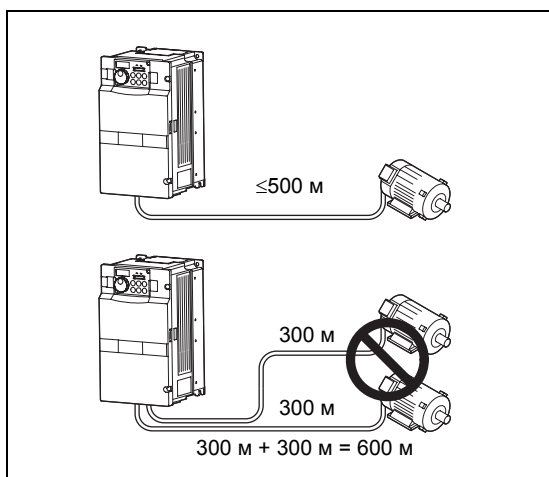


Рис. 3-5: Общая длина кабелей (00038 и выше)

1001017E

Обратите внимание, что при работе двигателей трехфазного тока через преобразователь частоты их обмотка подвергается значительно большей нагрузке, чем при работе от питания сети. На эксплуатацию двигателя с преобразователем частоты необходимо разрешение изготовителя (см. также раздел 3.8.5).

### 3.4 Общее описание цепи управления

Функцию клемм с серой подкладкой можно изменить при помощи параметров 178–196 «Определение задач входных и выходных клемм» (см. раздел 6.9). Список функций клемм, приведенный далее, соответствует состоянию, в котором прибор поставляется заказчику.

#### Входные сигналы

	Клемма	Обозначение	Описание		Данные	Ссылка на страницу
Коммутационные входы	STF	Пусковой сигнал вращения вправо	Двигатель вращается вправо при наличии сигнала на клемме STF.	При одновременном включении сигналов STF и STR происходит остановка.	Входное сопротивление 4,7 кΩ. Напряжение включения 21–27 В DC. Контакты при коротком замыкании от 4 до 6 мА DC	6-87
	STR	Пусковой сигнал вращения влево	Двигатель вращается влево, если на клемму STR подан сигнал.			6-87
	STOP	Самоблокировка стартового сигнала	Самоблокировка стартовых сигналов происходит, если на клемму STOP подан сигнал.			6-87
	RH, RM, RL	Установка скорости	Выбор между 15 выходными частотами.			6-87
	JOG	Толчковый режим работы	Толчковый режим работы выбирается при помощи сигнала на клемме JOG (заводская установка). Стартовые сигналы на клеммах STF и STR определяют направление вращения.			6-87
	RT	Вторая группа параметров	Выбор второй группы параметров происходит при помощи сигнала, поданного на клемму RT.			6-87
	MRS	Блокировка регулятора	При включении сигнала на клемме MRS ( $t \geq 20$ мс) происходит активация блокировки регулятора и отключение выхода преобразователя частоты без соблюдения времени задержки.			6-87
	RES	СБРОС	Сброс (перезапуск) преобразователя частоты после срабатывания защитной функции происходит при помощи сигнала, подаваемого на клемму RES ( $t > 0,1$ с). При сохранении параметров, установленных производителем, сброс можно произвести в любой момент. При помощи параметра 75 можно определить, необходимо ли для перезапуска преобразователя срабатывание защитной функции. Процесс перезапуска после отключения сигнала RESET длится приблизительно 1 с.			6-87
	AU	Деблокировка клеммы 4	При включении сигнала AU происходит деблокировка клеммы 4. (Можно подать сигнал с заданным значением от 0/4 до 20 мА.) Одновременно происходит блокировка клеммы 2 (вход напряжения).			6-154
Вход PTC		Клемма AU служит входом для PTC-датчика (защита двигателя от перегрева) Для деблокировки PTC-входа необходимо перевести переключатель AU/PTC в позицию «PTC» и присвоить клемме AU функцию PTC.		6-78		
CS	Автоматический перезапуск после отказа сетевого питания	Если на клемму CS подан сигнал, запуск преобразователя частоты после отказа сетевого питания происходит автоматически. Если имеется необходимость в использовании этой функции, необходимо установить параметры автоматического перезапуска. При параметрах, установленных производителем, эта функция не активирована. (см. также парам. 57 в разделе 6.11)		6-87		

Табл. 3-6: Входные сигналы (1)

	Клемма	Обозначение	Описание	Данные	Ссылка на страницу
Коммутационные входы	SD	Общая точка нулевого потенциала для входов управления	При соединении соответствующей клеммы с клеммой SD происходит активация определенной функции управления (при выборе отрицательной логики). Клемма SD изолирована от цифровой электроники при помощи оптрона. Клемма изолирована от точки аналоговой цепи (клемма 5) с нулевым потенциалом. Общая точка с нулевым потенциалом (0 В) для выхода (клемма PC) 24 В DC/0,1 А.	—	—
	PC	Выход 24 В DC и общая точка с нулевым потенциалом для входов управления при положительной логике	Выход 24 В DC/0,1 А. При использовании отрицательной логики и управлении через транзистор с открытым коллектором положительный полюс внешнего источника напряжения необходимо соединить с клеммой PC. При использовании положительной логики клемма PC служит для входов управления общей точкой с нулевым потенциалом. Это означает, что при выборе положительной логики (стандартная настройка приборов серии EC) соответствующая функция управления активируется путем соединения этой клеммы с клеммой PC.	Диапазон напряжений питания от 22 до 26 В DC. Макс. выходной ток 100 мА	3-23
Вход заданной величины	10E (выходное напряжение 10 В DC)	Выход напряжения для подключения потенциометра	При использовании заводских установок потенциометр необходимо подключить к клемме 10. При подключении к клемме 10E необходимо изменить параметр 73 (см. раздел 6.15.2). Рекомендуется потенциометр с сопротивлением 1 к $\Omega$ и мощностью 2 Вт. Многооборотный потенциометр	10 В $\pm$ 0,4 В DC, макс. 10 мА	6-154
	10 (выходное напряжение 5 В DC)			5,2 В $\pm$ 0,2 В DC макс. 10 мА	6-154
	2	Вход для сигнала с заданной частотой (напряжение)	Заданное значение сигнала 0–5 В (0–10 В или 0–20 мА) подается на эту клемму. Диапазон напряжений задан в области 0–5 В (парам. 73).	Вход напряжения: входное сопротивление 10 к $\Omega$ $\pm$ 1 к $\Omega$ , макс. входное напряжение 20 В DC.	6-154
	4	Вход для сигнала с заданной частотой (ток)	На эту клемму подается сигнал с заданным значением 0/4–20 мА (постоянный ток) (0–5 В или 0–10 В). Вход разблокирован только при наличии сигнала, поданного на клемму AU (в этом случае клемма 2 заблокирована). Переключение диапазонов 0–20 мА (заводская установка), 0–5 В DC и 0–10 В DC осуществляется при помощи параметра 267.	Токовый вход: входное сопротивление 250 $\Omega$ $\pm$ 2%, макс. входной ток 30 мА	6-154
	1	Дополнительный вход для сигнала с заданной частотой 0– $\pm$ 5 (10) В DC	На эту клемму можно подать дополнительный сигнал 0– $\pm$ 5 (10) В DC с заданным значением напряжения. Диапазон напряжений задан в области 0– $\pm$ 10 В DC (парам. 7).	Входное сопротивление 10 к $\Omega$ $\pm$ 1 к $\Omega$ . Макс. входное напряжение $\pm$ 20 В DC	6-154
	5	Точка с нулевым потенциалом для сигнала с заданным значением частоты и аналоговых выходов	Клемма 5 является точкой с нулевым потенциалом (0 В) для всех аналоговых заданных величин, а также для аналоговых выходных сигналов CA (ток) и AM (напряжение). Клемма изолирована от опорного потенциала цифровой цепи (SD). Клемму не следует заземлять. Если местные нормативы предписывают заземление точки с нулевым потенциалом, необходимо учитывать, что таким образом в цепь управления проникают помехи от потенциала земли, и поэтому может возрасти чувствительность к помехам.	—	6-154

Табл. 3-6: Входные сигналы (2)

## Выходные сигналы

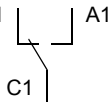
	Клемма	Обозначение	Описание	Данные	Ссылка на страницу
Выходы транзистора с открытым коллектором	A1, B1, C1	Выход на реле 1 (выход на сигнализацию)	Сигнализация включается через контакты реле. Представлен обычный режим работы и состояние без напряжения. При активированной защитной функции происходит срабатывание реле.	Контактная мощность: 230 В/0,3 А AC (коэффициент мощности: 0,4) или 30 В/0,3 А DC	6-98
	A2, B2, C2	Выход на реле 2			6-98
	RUN	Сигнальный выход для запуска двигателя (открытый коллектор)	Выход включен, если выходная частота больше или равна стартовой частоте преобразователя. В противном случае, а также при активации торможения постоянным током, выход заблокирован.	Выходные коды сбоя (4 бита) (см. раздел 6.12.2).	6-98
	SU	Сигнальный выход для сравнения заданного и действительного значения частоты (открытый коллектор)	Выход SU используется для контроля заданного и действительного значения частоты. Включение выхода происходит, как только разница между действительным (выходная частота преобразователя) и заданным значением частоты укладывается в рамки заданного допуска (парам. 41). В период разгона/торможения выход заблокирован.		6-98
	OL	Выход сигнализации перегрузки (открытый коллектор)	Выход OL включен, если выходной ток преобразователя частоты превышает заданную параметром 22 предельно допустимую величину и активировано устройство отключения при токе перегрузки. Если величина выходного тока преобразователя частоты ниже предельно допустимой величины, заданной параметром 22, выход OL заблокирован.		6-98
	IPF	Сигнальный выход на случай кратковременного отказа сетевого питания (открытый коллектор)	Выход включается при кратковременном отказе сетевого питания в течение отрезка времени $15 \text{ мс} \leq t_{\text{IPF}} \leq 100 \text{ мс}$ или при пониженном напряжении.		6-98
	FU	Сигнальный выход контроля выходной частоты (открытый коллектор)	Выход включен, если выходная частота превышает частоту, заданную параметром 42 (или 43). В противном случае выход FU заблокирован.		6-98
	SE	Опорный потенциал для сигнальных выходов (питание выходов на основе транзисторов с открытым коллектором)	Опорный потенциал сигналов RUN, SU, OL, IPF и FU (напряжение, поданное на выходную клемму). Клемма изолирована от опорного потенциала цепи управления (SD).	—	—

Табл. 3-7: Выходные сигналы (1)

	Клемма	Обозначение	Описание		Данные	Ссылка на страницу
Аналоговый выход	CA	Аналоговый токовый выход	Возможность выбора из 18 функций индикации, например, внешняя индикация частоты (парам. 54, парам. 158). Выходы CA и AM могут использоваться одновременно. К выходу CA можно подключить прибор для измерения постоянного тока, а к выходу AM прибор для измерения постоянного напряжения. При сбросе сигнал отсутствует.	Выходной сигнал при сохранении заводских установок: выходная частота	Сопротивление нагрузки: 200 Ω–450 Ω, выходной ток 0–20 мА	6-119
	AM	Аналоговый выход напряжения			Выходное напряжение 0–10 В DC, макс. выходной ток 1 мА (сопротивление нагрузки ≥ 10 кΩ) разрешение 8 бит	6-119

Табл. 3-7: Выходные сигналы (2)

## Связь

	Клемма	Обозначение	Описание	Ссылка на страницу
RS485 2-проводной последовательный интерфейс	Интерфейс PU	Интерфейс PU	Интерфейс PU для подключения панели управления можно использовать в качестве интерфейса RS485. К интерфейсу можно подключить компьютер. Стандарт: RS485 Формат передачи данных: Multidrop Скорость передачи: от 4800 до 38400 бод Макс. дальность передачи данных 500 м	6-207
	TXD+	Канал передачи данных преобразователем частоты	2-проводной последовательный интерфейс является интерфейсом RS485. Стандарт: RS485 Формат передачи данных: Multidrop Скорость передачи: от 300 до 38400 бод Макс. дальность передачи данных 500 м	6-210
	TXD–			
	RXD+	Канал приема данных преобразователем частоты		
	RXD–			
SG	Заземление			

Табл. 3-8: Сигналы связи

### 3.4.1 Соединительные клеммы цепи управления

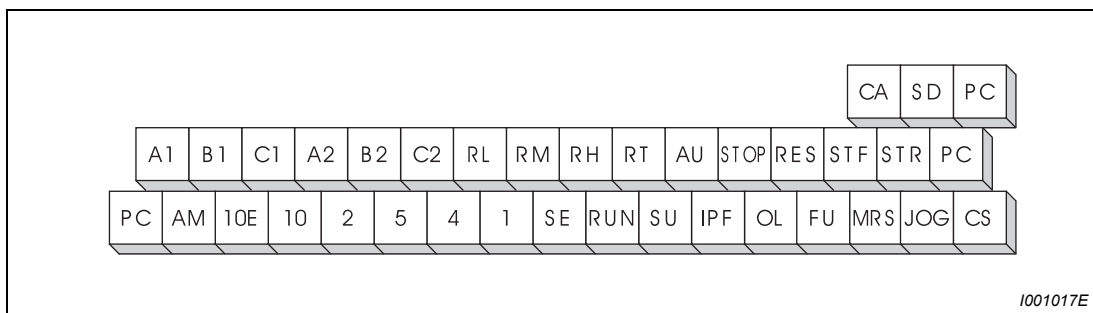


Рис. 3-6: Расположение клемм

#### Подключение к клеммам

- ① Удалите изоляцию кабеля длиной около 6 мм. Перед подключением скрутите конец кабеля. Конец кабеля не должен быть залужен, в противном случае он может расплавиться при работе.

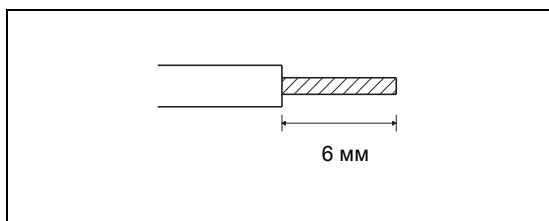


Рис. 3-7: Подготовка кабеля

- ② Ослабив крепежный винт, подключите кабель.

Обозначение	Описание
Размер винтов	M3
Момент затяжки	0,5 Нм–0,6 Нм
Поперечное сечение кабеля	0,3 мм <sup>2</sup> –0,75 мм <sup>2</sup>
Отвертка	Отвертка для винтов с шлицевой головкой Острие: 0,4 мм × 2,5 мм

Табл. 3-9: Подключение к клеммам



**ВНИМАНИЕ:**

**Затяните клеммные винты, соблюдая предписанное усилие. Если момент недостаточен, может произойти разъединение кабеля. Если момент слишком велик, клеммовый блок или винт могут быть повреждены. Имеется угроза короткого замыкания.**

### Опорные потенциалы PC, 5 и SE

Клеммы PC, 5 и SE являются опорными потенциалами для входных и выходных сигналов и изолированы друг от друга. При использовании положительной логики соответствующая функция управления активируется при соединении с клеммой (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU и CS).

Цепи с открытым коллектором изолированы от цепей управления при помощи оптронов.

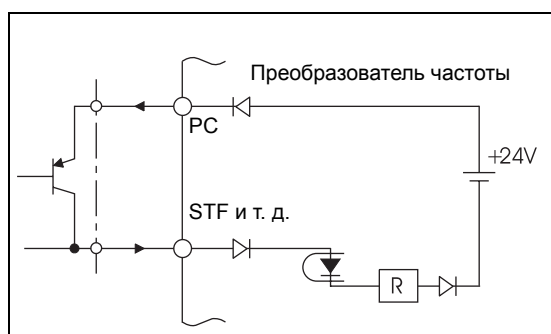
Клемма 5 служит опорным потенциалом для сигналов, задающих частоту (клемма 2, 1, или 4) для аналогового токового входа (CA) и аналогового входа напряжения (AM). Для уменьшения влияния помех настройка осуществляется через экранированные провода.

Клемма SE служит опорным потенциалом для выходов на основе транзисторов с открытым коллектором (RUN, SU, OL, IPF и FU).

Цифровые входы изолированы от внутренних цепей управления при помощи оптронов.

### Настройка цифровых входов при помощи транзисторов.

Цифровые входы (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU и CS) преобразователя частоты могут быть настроены также через транзисторные входы или через выходные контакты системы программного управления от запоминающего устройства. В соответствии с выбранной логической схемой управления для настройки входов должны использоваться PNP-транзисторы (положительная логика) или NPN-транзисторы (отрицательная логика).

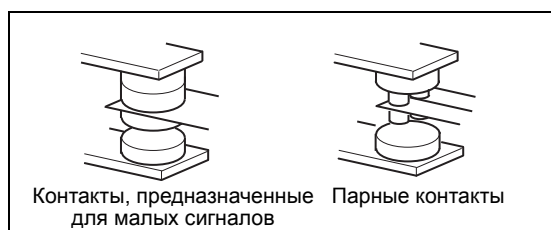


**Рис. 3-8:**  
Настройка через транзистор при использовании положительной логики

1001220E

### 3.4.2 Указания по проводному монтажу

- Для подключения к клеммам цепи управления используйте экранированные или скрученные провода. Не используйте эти провода вместе с силовыми кабелями (в том числе с силовыми кабелями схемы включения реле).
- Во избежание нарушения контакта при подключении используйте несколько контактов, предназначенных для малых сигналов, или парные контакты.



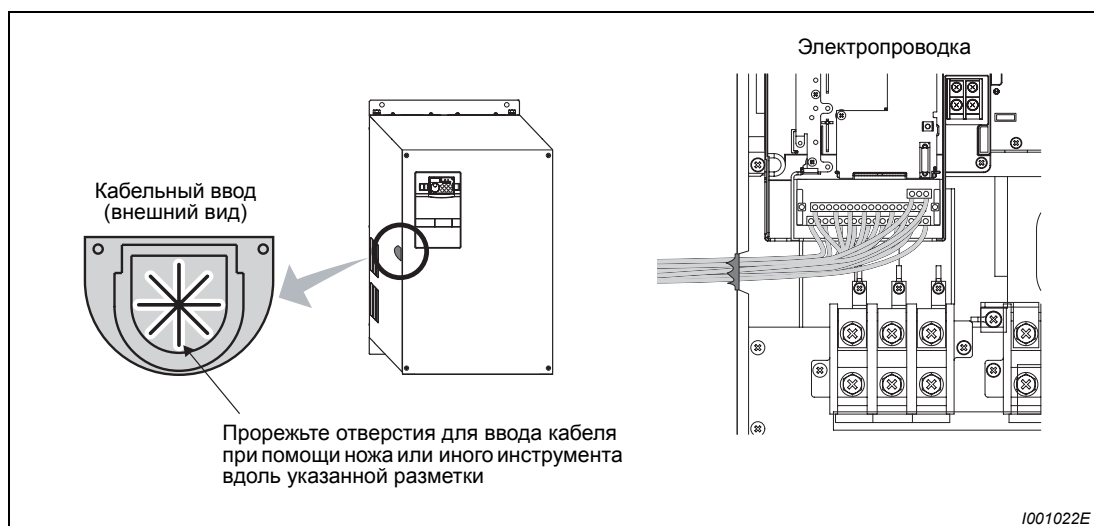
**Рис. 3-9:**  
Виды контактов

1001021E

- Не подавайте сетевое напряжение на входные клеммы (например STF) цепи управления.
- Убедитесь в том, что напряжение на клеммы сигнализации (А, В, С) подается через обмотку реле, лампу и т. д.
- Для подключения цепи управления рекомендуется использовать провода с поперечным сечением  $0,75 \text{ мм}^2$ . Использование проводов с сечением больше  $1,25 \text{ мм}^2$  может привести к тому, что установка передней панели станет невозможна. Проложите провода таким образом, чтобы переднюю панель можно было установить должным образом.
- Максимальная длина провода составляет 30 м.

#### Подключение цепи управления при использовании преобразователей частоты модели 01800 или выше

При использовании преобразователей частоты класса мощности 01800 или выше провода для подключения цепи управления должны быть проложены отдельно от проводов главной цепи. Провода цепи управления должны проходить через отверстие бокового кабельного ввода преобразователя частоты.

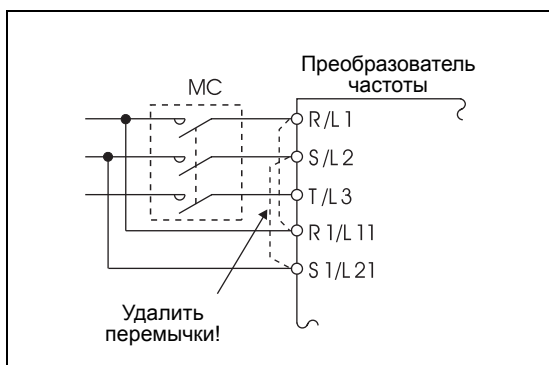


1001022E

**Рис. 3-10:** Прокладка проводов цепи управления при использовании моделей 01800 или выше

### 3.4.3 Отдельное подключение цепи управления к сети

Реле сигнализации, встроенное в преобразователь частоты, остается в случае срабатывания сигнализации включенным, лишь пока на клеммы R/L1, S/L2, T/L3 подается напряжение. Если после отключения преобразователя частоты на выход реле сигнализации продолжает поступать сигнал, необходимо организовать отдельное питание цепи управления. Подключение осуществляется в соответствии с блок-схемой, представленной на приведенном ниже рисунке. При подключении необходимо удалить замыкающие перемычки блока подключения и подать напряжение питания 380-480 В AC, 50-60 Гц на клеммы R1/L11 и S1/L21. Необходимая присоединяемая мощность составляет 60 ВА для моделей до 00380 включительно и 80 ВА для моделей от 00470 до 02160.



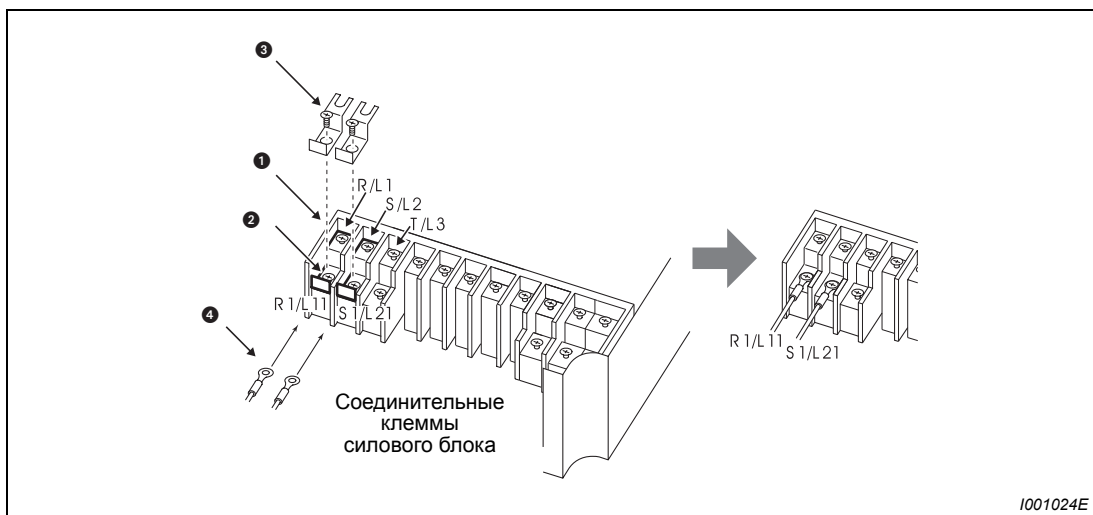
**Рис. 3-11:**

Подключение цепи управления и главной цепи к сети питания

1001023E

#### Модели от FR-F 740-00023 до 00126-EC

- ① Сначала отпустите верхние ① а затем нижние винты ②.
- ② Удалите замыкающие перемычки ③.
- ③ Подайте отдельное управляющее напряжение на нижние клеммы ④ R1/L11 и S1/L21.

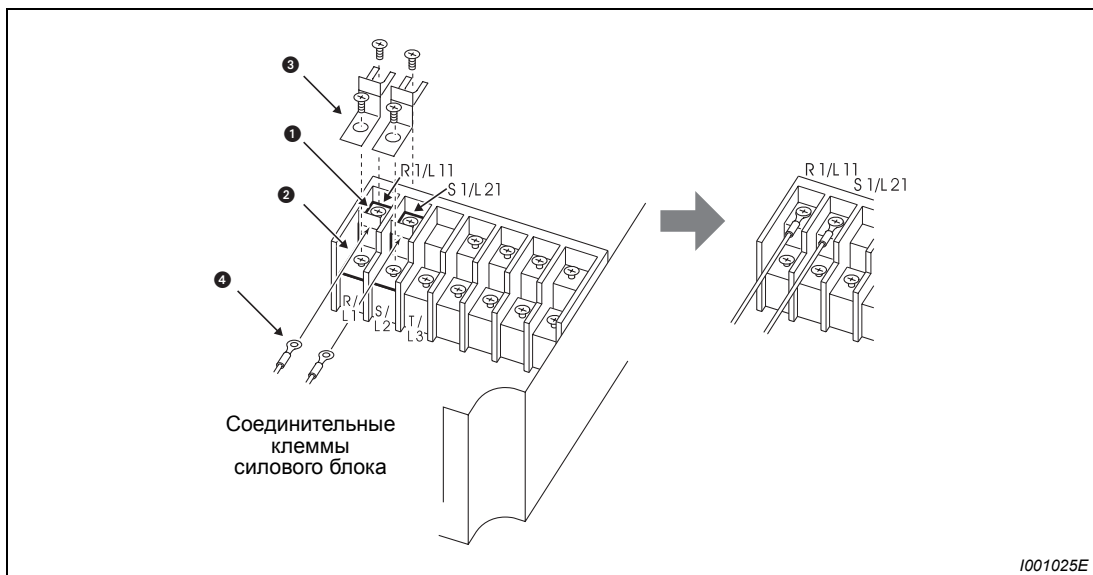


1001024E

**Рис. 3-12:** Соединительные клеммы

**Модели от FR-F 740-00170 до 00250-EC**

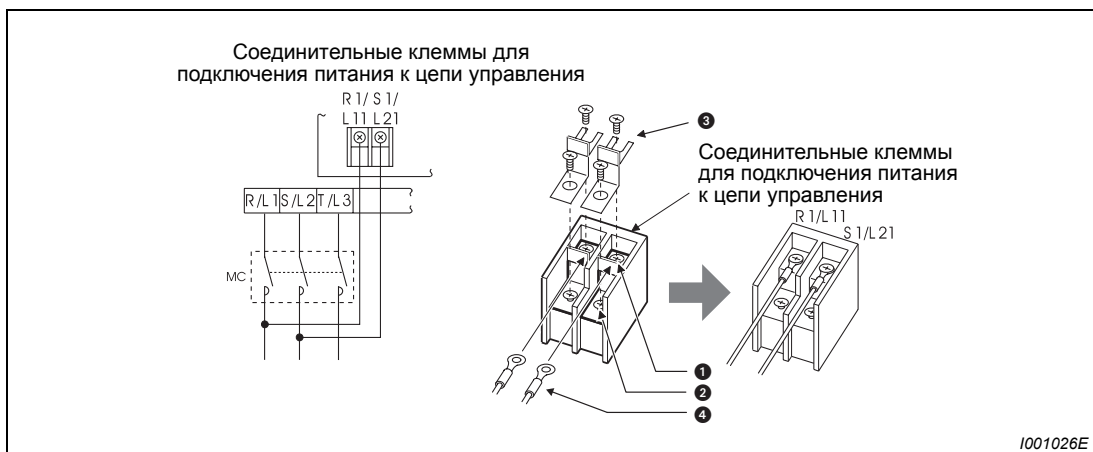
- ① Сначала отпустите верхние ①, а затем нижние винты ②.
- ② Удалите замыкающие перемычки ③.
- ③ Подайте отдельное управляющее напряжение на нижние клеммы ④ R1/L11 и S1/L21.



**Рис. 3-13: Соединительные клеммы**

**Модели от FR-F 740-00310 до 02160-EC**

- ① Сначала отпустите верхние ①, а затем нижние винты ②.
- ② Удалите замыкающие перемычки ③.
- ③ Подайте отдельное управляющее напряжение на нижние клеммы ④ R1/L11 и S1/L21.



**Рис. 3-14: Соединительные клеммы**



**ВНИМАНИЕ:**

**Не подключайте отдельное управляющее напряжение к нижним клеммам. Это может привести к повреждению преобразователя частоты.**

## Положение соединительных клемм для подключения питания к цепи управления

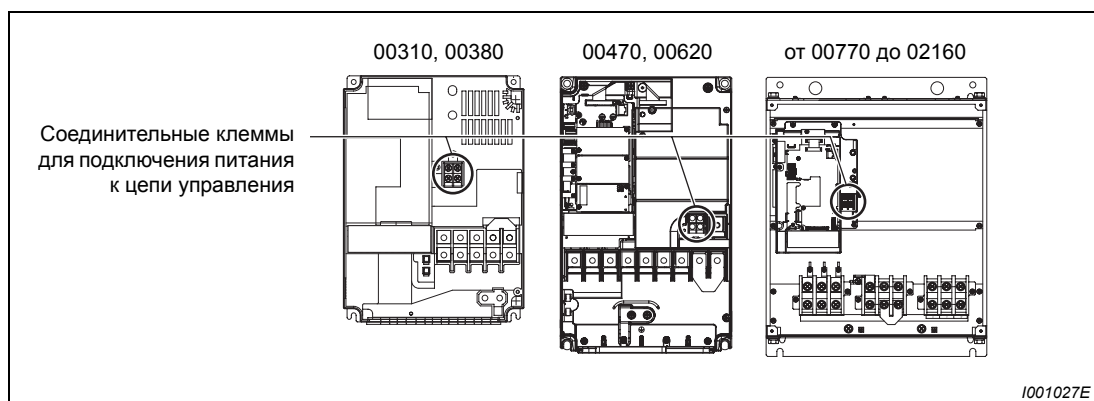


Рис. 3-15: Положение соединительных клемм

**ВНИМАНИЕ:**

- Не выключайте питание цепи управления (клеммы R1/L11 и S1/L21) при включенном напряжении силовой цепи (R/L1, S/L2, T/L3). Это может привести к повреждению преобразователя частоты.
- При отдельном подключении цепи управления перед включением напряжения необходимо обязательно удалить перемычки между клеммами R/L1-R1/L11 и S/L2-S1/L21. Если перемычки не удалены, это может привести к повреждению преобразователя частоты.
- Не подключайте напряжение питания цепи управления к входам силового выключателя. Убедитесь, что напряжение питания цепи управления соответствует напряжению силового блока.
- Потребление мощности цепью управляющего напряжения на клеммах R1/L11 и S1/L21 составляет для преобразователя частоты класса мощности 00380 по меньшей мере 60 ВА, а для преобразователей частоты классов мощности от 00470 до 02160 по меньшей мере 80 ВА.
- Если питание цепи управления и питание силового блока осуществляются по отдельности друг от друга, необходимо спланировать входную цепь таким образом, чтобы при отключении питания цепи управления, подаваемого на клеммы R1/L11 и S1/L21, напряжение питания силового блока, подаваемого на клеммы R/L1, S/L2 и T/L3, также отключалось.

### 3.4.4 Выбор логической схемы управления

Производитель настраивает преобразователь частоты на работу с положительной логикой (SOURCE). Изменение характера логической схемы управления осуществляется путем перестановки перемычки на блоке клемм цепи управления.

Независимо от положения перемычки выходные сигналы могут использоваться как для положительной, так и для отрицательной логики.

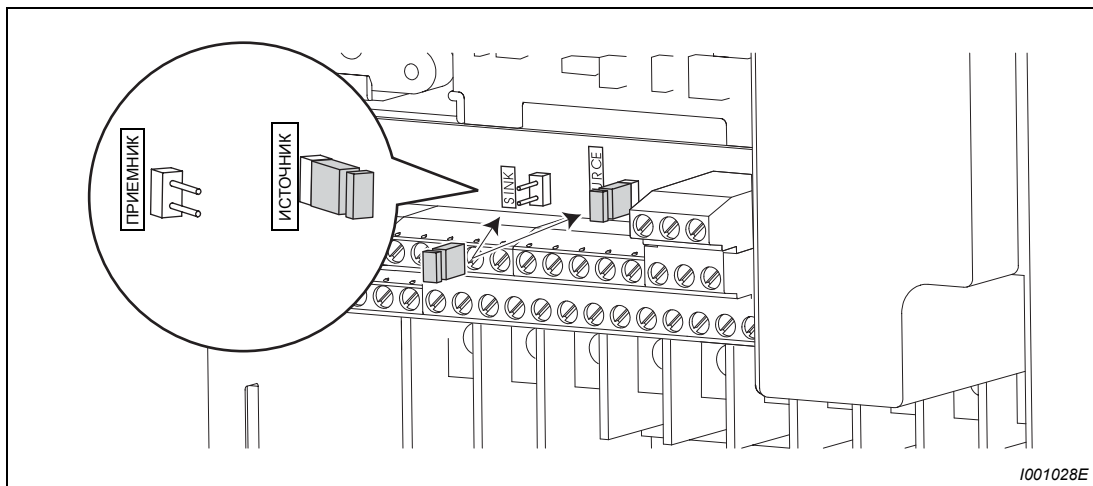


Рис. 3-16: Выбор логической схемы управления

#### УКАЗАНИЕ

Перед перестановкой перемычки выбора логической схемы управления выключите питание преобразователя частоты.

Преобразователь частоты FR-F 740 предлагает возможность выбора между двумя видами логической схемы управления. В зависимости от направления протекания тока делается различие между:

- Отрицательной логикой (SINK)  
При использовании отрицательной логики сигнал управляется током, вытекающим из клеммы. Клемма SD является общим опорным потенциалом для коммутационных входов, а клемма SE для выходов с открытым коллектором.
- Положительной логикой (SOURCE)  
При использовании положительной логики сигнал управляется током, втекающим в клемму. Клемма PC является общим опорным потенциалом для коммутационных входов, а клемма SE для выходов с открытым коллектором.

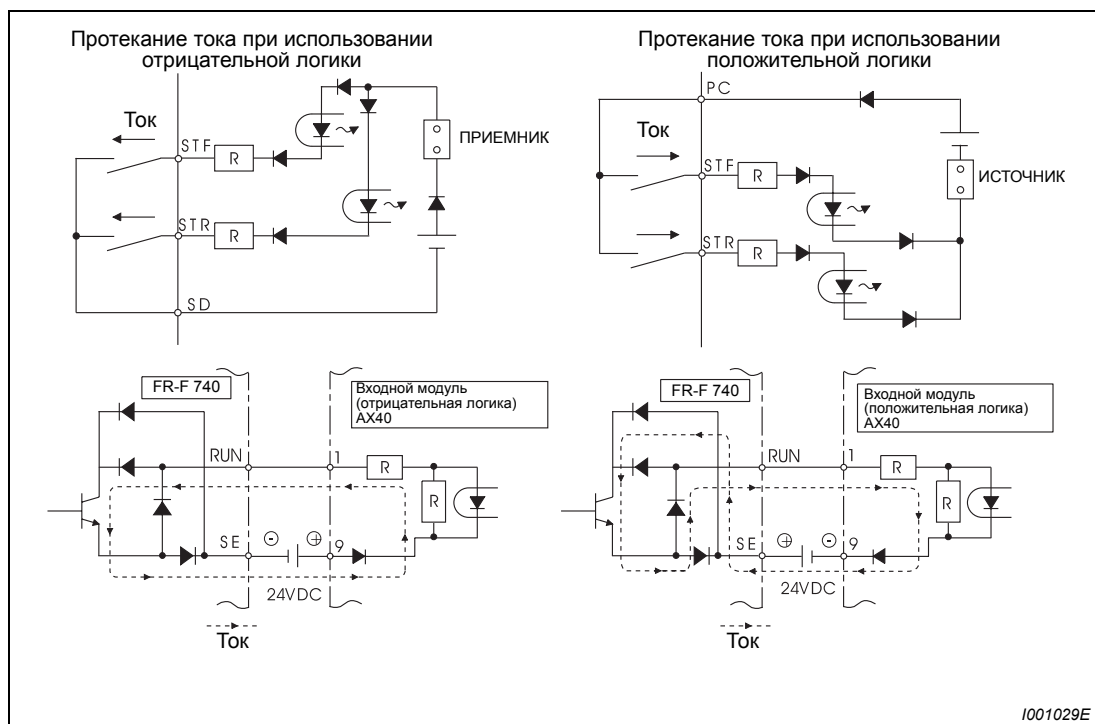


Рис. 3-17: Выбор логической схемы управления

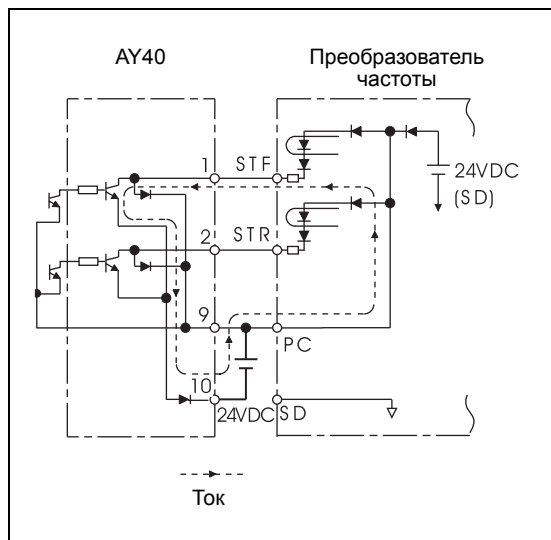
1001029E

**Использование внешнего питания**

● Отрицательная логика

При использовании внешнего сигнала по напряжению положительный потенциал источника питания необходимо соединить с клеммой PC. В этом случае на клемму SD сигнал не подается.

(Если питание (24 В DC) подается через клеммы PC-SD, внешний источник питания подключать нельзя. Подключение внешнего источника питания может привести к сбоям в работе.)



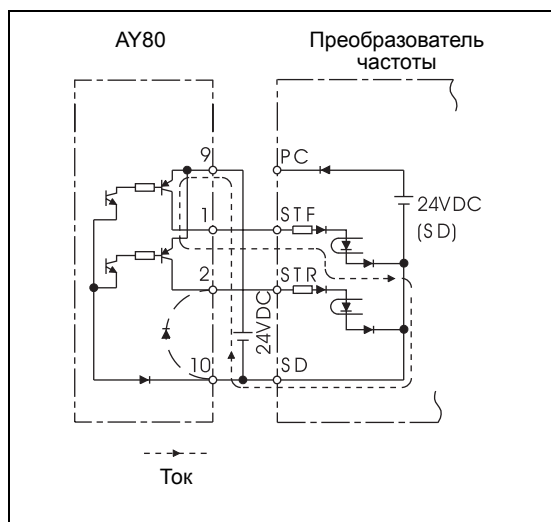
**Рис. 3-18:**

*Использование внешнего источника питания вместе с выходами программного управления от запоминающего устройства.*

1001030E

● Положительная логика

При использовании внешних сигналов по напряжению отрицательный потенциал источника питания необходимо соединить с клеммой SD. В этом случае на клемму PC сигнал не подается.



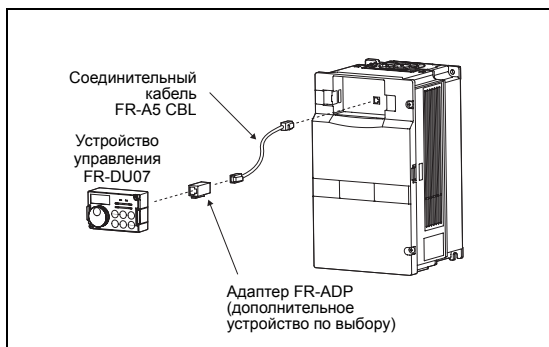
**Рис. 3-19:**

*Использование внешнего источника питания, соединенного с выходами программируемого контроллера.*

1001031E

### 3.5 Удаленное подключение устройства управления

Устройство управления FR-DU07 можно подсоединить к преобразователю частоты при помощи соединительного кабеля FR-A5 CBL и адаптера FR-ADP. Удаленное подключение дает возможность установить устройство управления в шкафу управления и управлять преобразователем частоты оттуда.



**Рис. 3-20:**  
Удаленное подключение устройства управления

1001032E

#### УКАЗАНИЯ

Длина проводов между преобразователем частоты и устройством управления не должна превышать 20 метров.

Через разъем для подключения устройства управления преобразователь частоты можно соединить с компьютерным интерфейсом RS485 (см. раздел 6.18).

### 3.6 Подключение через 2-проводной последовательный интерфейс

Характеристика	Описание
Стандарт	RS485
Режим работы	Многоточечная линия
Скорость передачи данных	Макс. 38400 бод
Максимальная длина провода для передачи данных	500 м
Провод	Попарно скрученные провода (4 проводных пары)

Табл. 3-10: Технические характеристики 2-проводного последовательного интерфейса

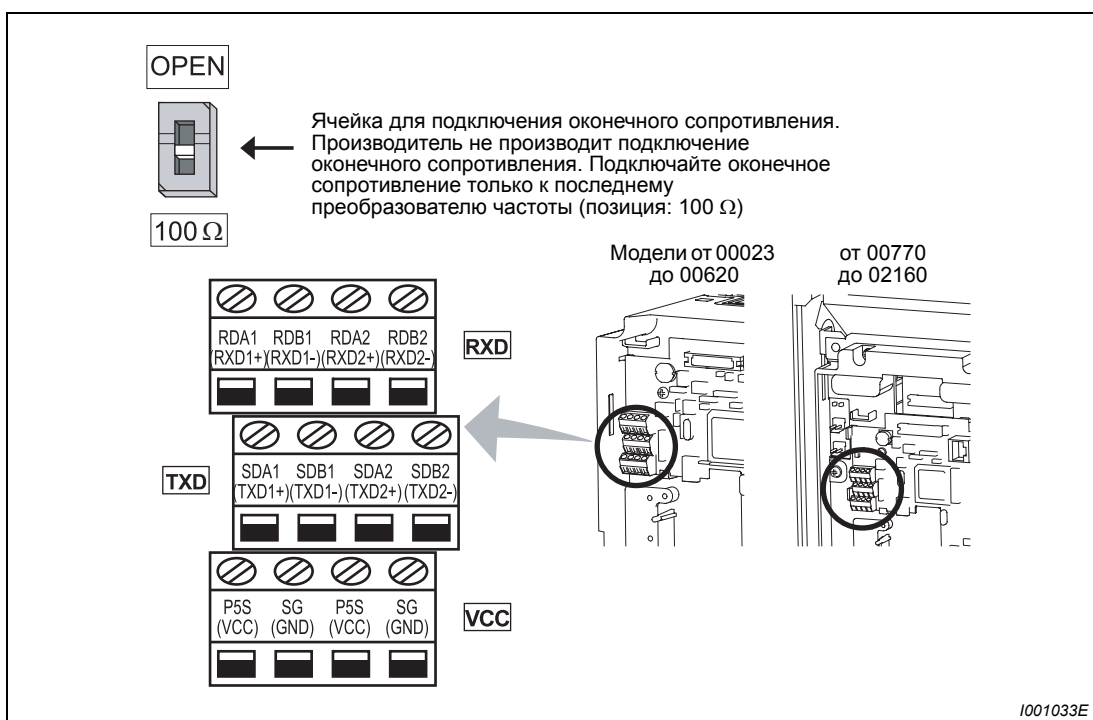
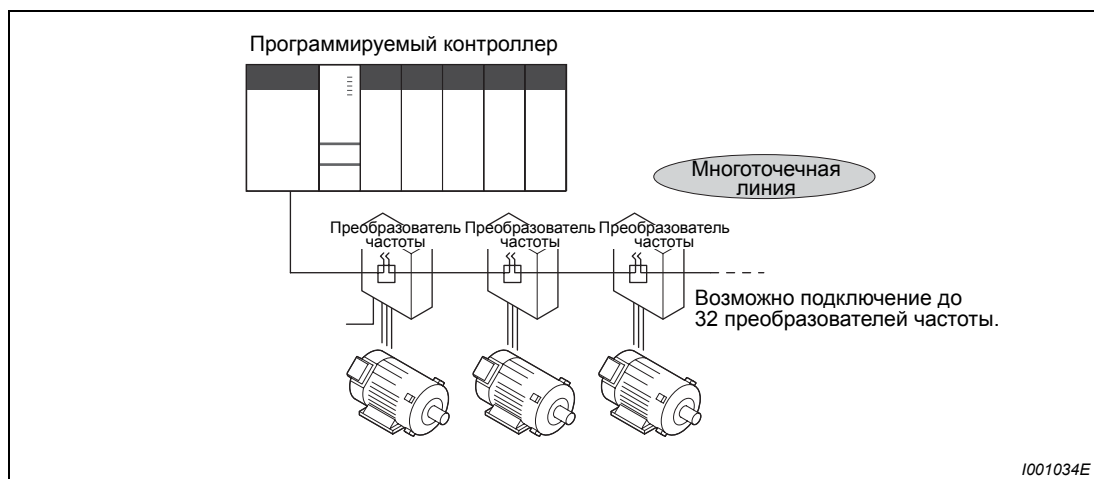


Рис. 3-21: 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты

### 3.6.1 Режим обмена информацией

Преобразователь частоты можно подключить к компьютеру через интерфейс PU или 2-проводной последовательный интерфейс. Запуск и контроль работы преобразователя частоты, а также чтение и запись параметров можно осуществлять при помощи какой-либо прикладной программы, если интерфейс PU соединен с компьютером или устройством управления. При подключении преобразователя частоты к компьютеру через интерфейс PU или 2-проводной последовательный интерфейс для управления преобразователем можно использовать протокол Mitsubishi.

Применение протокола Modbus-RTU возможно только при использовании 2-проводного последовательного интерфейса (см. раздел 6.18).



**Рис. 3-22:** 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты

## 3.7 Подключение внешних дополнительных устройств

Преобразователь частоты предоставляет возможность подключения различных дополнительных устройств и, таким образом, индивидуального приведения в соответствие с предъявляемыми к нему требованиями.

**ВНИМАНИЕ:**

*Неверное подключение дополнительных устройств может привести к повреждению преобразователя частоты или к возникновению опасных ситуаций. При подключении и использовании дополнительных устройств действуйте осторожно и в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.*

### 3.7.1 Силовые контакторы (МС)

**Силовой контактор во входной цепи преобразователя частоты**

Использование силового контактора во входной цепи преобразователя частоты предусматривается по следующим причинам.

- Входной контактор используется для отключения преобразователя частоты, если активирована защитная функция или при сбое в работе двигателя.
- При автоматическом перезапуске после отказа сетевого питания силовой контактор должен предотвращать опасные ситуации после возобновления электропитания.
- Входной контактор используется для отключения преобразователя частоты при длительных перерывах в работе. Преобразователь частоты потребляет мощность в течение всего периода времени, в течение которого на него подано питание от сети. Это потребление мощности можно уменьшить посредством отключения преобразователя.

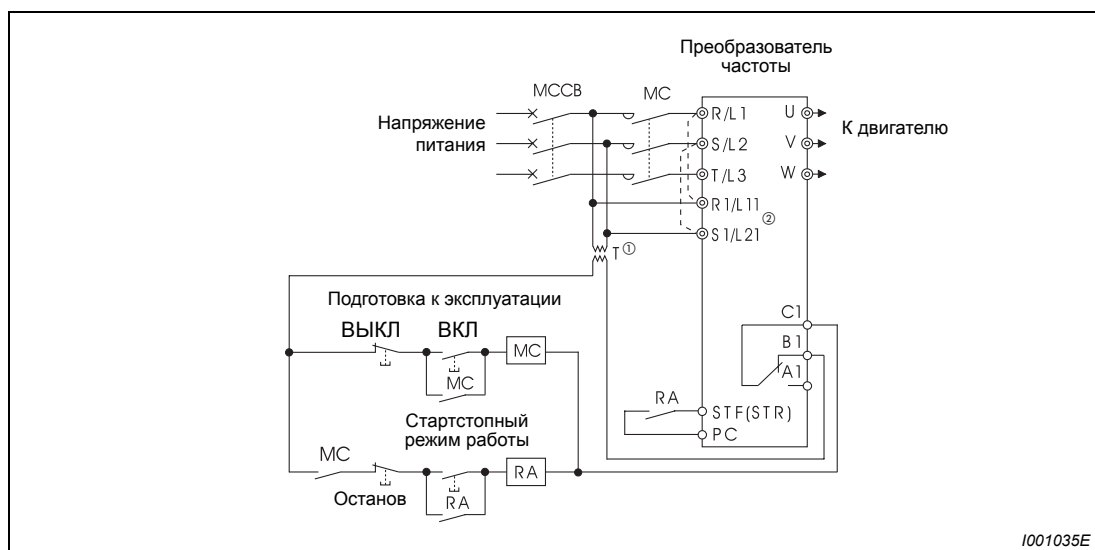
Посредством отключения от сети питания входной контактор способствует надежному и безопасному проведению ремонтно-профилактических работ и проверок.

**УКАЗАНИЕ**

Не используйте входной контактор для запуска и останова преобразователя частоты. Возникающие при включении пусковые токи значительно сокращают срок службы (около 1 000 000 коммутационных циклов). Поэтому запуск и останов преобразователя частоты всегда необходимо производить при помощи сигналов, подаваемых на клеммы STF или STR.

**Пример ▾**

Для запуска и останова преобразователя частоты всегда используйте клеммы STF и STR. Для запуска соедините одну из клемм STF или STR с клеммой PC (см. раздел 6.9.4).



**Рис. 3-23:** Запуск и останов преобразователя частоты

- ① Необходимо учитывать нагрузочную способность выходов для присоединения реле (230 В АС). При необходимости используйте трансформатор.
- ② Чтобы вывод сигнала тревоги происходил и в случае аварийной ситуации, соедините клеммы питания цепи управления R1/L11 и S1/L21 со стороны входа силового контактора. Предварительно удалите перемычки между клеммами R/L1-R1/L11 и S/L2-S1/L21 (см. также раздел 3.4.3).

△

### Силовой контактор в выходной цепи преобразователя частоты

Силовой контактор в выходной цепи преобразователя частоты можно включать лишь в том случае, если преобразователь и двигатель находятся в неподвижном состоянии. Если необходимо включить контакторы в выходной цепи преобразователя, следует использовать функцию «Переключение на прямую работу от сети» (парам. 135-139).

### 3.7.2 Подключение внешнего тормозного устройства

Для улучшения тормозных свойств подключите внешнее тормозное устройство так, как это показано на следующем рисунке.

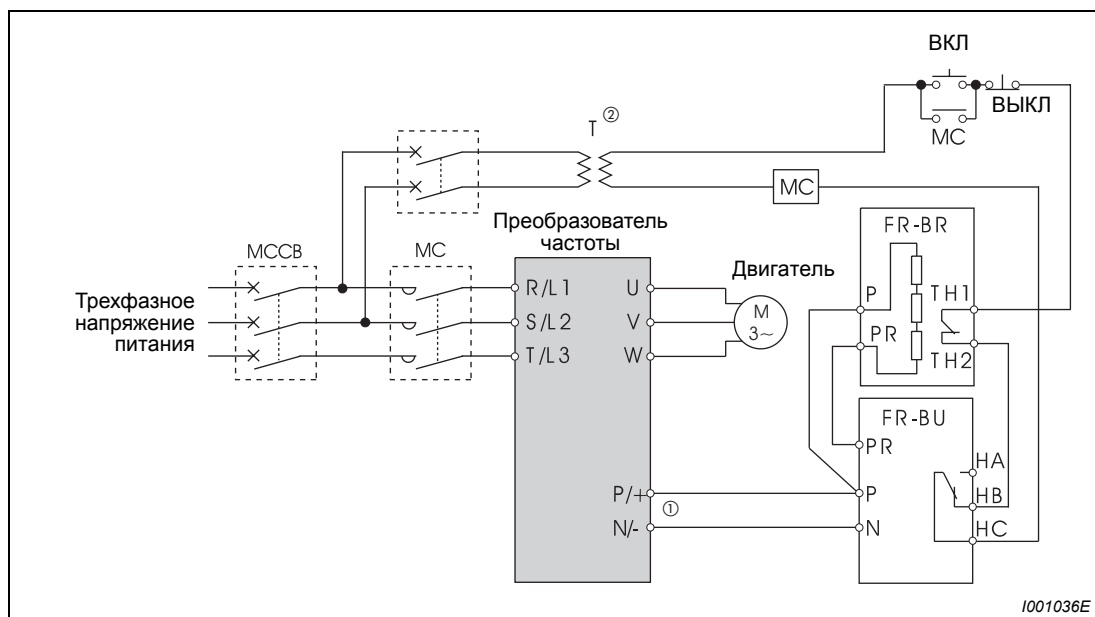


Рис. 3-24: Подключение тормозного устройства типа FR-BU

- ① Всегда подключайте клеммы P/+ и N/- преобразователя частоты к соответствующим им клеммам тормозного устройства. Неправильное подключение может привести к повреждению преобразователя частоты.
- ② Если выходы цепи управления рассчитаны на 230 В, при напряжении питания 400 В необходимо предусмотреть использование трансформатора.

#### УКАЗАНИЕ

Длина проводов между преобразователем частоты, тормозным устройством и сопротивлениями не должна превышать 3 метра. При использовании попарно скрученных проводов максимальная допустимая длина кабеля составляет 10 метров.



#### ВНИМАНИЕ:

**Неисправный тормозной транзистор может привести к чрезмерному повышению температуры тормозных сопротивлений. Существует угроза пожара!**

**Поэтому на входе преобразователя частоты необходимо установить контактор, отключающий питание при перегреве.**

### 3.7.3 Подключение комбинированного устройства рекуперации энергии/ сетевого фильтра FR-HC

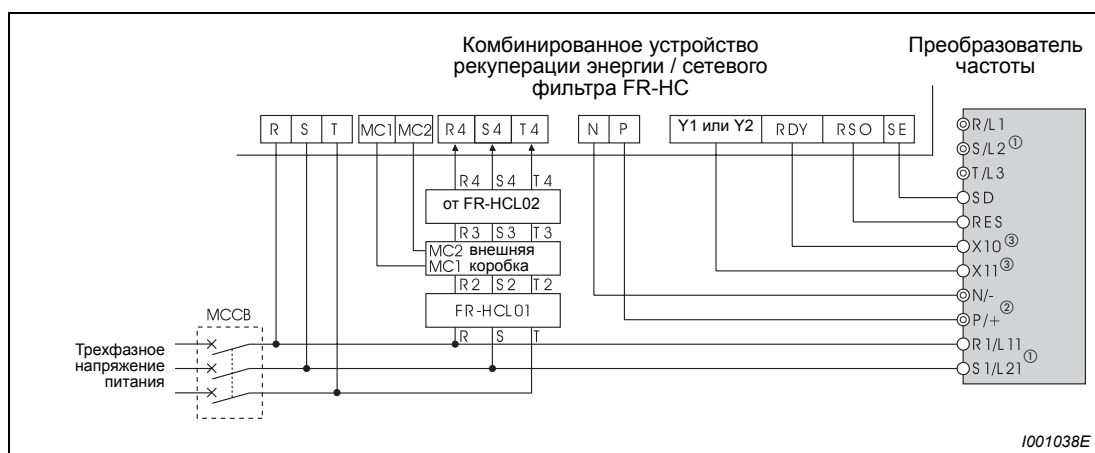
Для рекуперации тормозной мощности и уменьшения обратного воздействия на сеть подключите комбинированное устройство рекуперации энергии/сетевого фильтра (FR-HC) в соответствии с приведенным ниже рисунком.



**ВНИМАНИЕ:**

*Проследите за тем, чтобы устройство рекуперации энергии/сетевого фильтра было подключено правильно. Неправильное подключение может привести к повреждению преобразователя частоты и дополнительного устройства.*

Убедитесь, что комбинированное устройство рекуперации энергии/сетевого фильтра подключено правильно. Только после этого присвойте параметру 30 «Выбор регенеративной тормозной цепи» значение «2» (см. также раздел 6.8.2).



**Рис. 3-25:** Подключение комбинированного устройства рекуперации энергии / сетевого фильтра FR-HC

- ① Удалите перемычки клемм R/L1-R1/L11 и S/L2-S1/L21 и подключите питание блока управления к клеммам R1/L11 и S1/L21. Подавать напряжение на клеммы R/L1, S/L2 и T/L3 строго воспрещается. Неправильное подключение может привести к повреждению преобразователя частоты. (Может появиться сообщение об ошибке E.OPT «Ошибка в связи с подключением (внешнего) дополнительного устройства» (см. также стр. 7-14)). Использование разъемов N/- и P/+ друг вместо друга может привести к повреждению преобразователя частоты.
- ② Не подключайте между клеммами P/+-N/- (P/+-P/+, N/-N/-) силовой выключатель.
- ③ Присвоение функций сигналов X10 (X11) осуществляется через параметры 178–189 «Присвоение функций входным клеммам» (см. раздел 6.9.1). Используйте сигнал X11 в режиме обмена информацией (например, через 2-проводной последовательный интерфейс), в котором приказ запуска отсылается только один раз, для сохранения режима работы при кратковременном отказе сетевого питания (см. раздел 6.8.2).

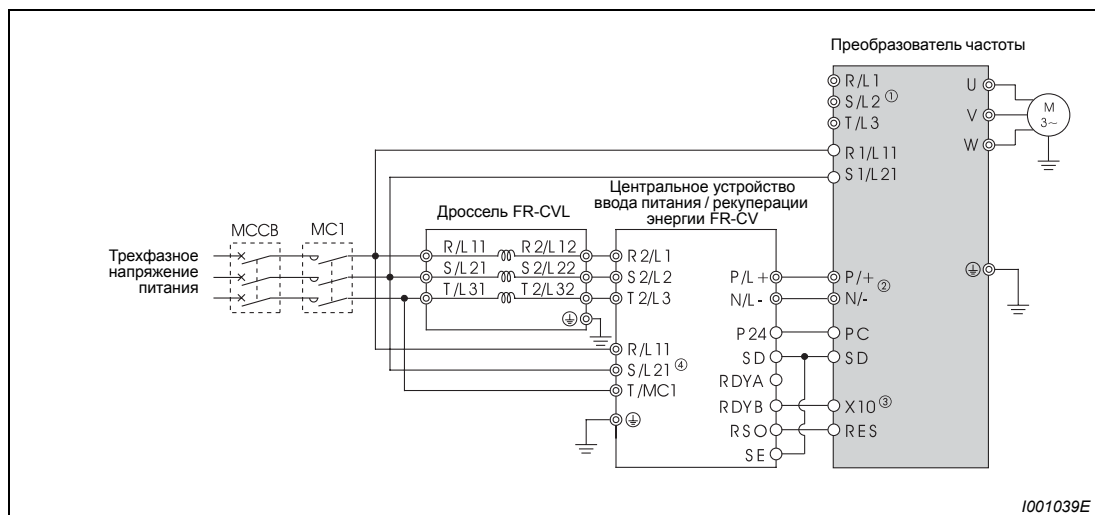
**УКАЗАНИЯ**

При подключении дополнительного устройства FR-HC необходимо выбрать отрицательную логику. Работа с положительной логикой (заводская установка) в данном случае невозможна.

Фазы на клеммах R/L1, S/L2 и T/L3 при подключении должны быть согласованы с фазами на клеммах R4, S4 и T4.

### 3.7.4 Подключение центрального устройства ввода питания/рекуперации энергии FR-CV.

Подключите клеммы P/L+ и N/L– центрального устройства ввода питания/рекуперации энергии (FR-CV) к клеммам P/+ и N/– преобразователя частоты. Убедитесь, что устройство центрального устройства ввода питания / рекуперации энергии подключено правильно. Только после этого присвойте параметру 30 «Выбор регенеративной тормозной цепи» значение «2» (см. также раздел 6.8.2).



**Рис. 3-26:** Подключение комбинированного устройства рекуперации энергии/ сетевого фильтра FR-FC

- ① Удалите перемычки клемм R/L1-R1/L11 и S/L2-S1/L21 и подключите питание блока управления к клеммам R1/L11 и S1/L21. Подавать напряжение на клеммы R/L1, S/L2 и T/L3 строго воспрещается. Неправильное подключение может привести к повреждению преобразователя частоты. (Может появиться сообщение об ошибке E.OPT «Ошибка в связи с подключением (внешнего) дополнительного устройства» (см. также страницу 7-14)).  
Использование разъемов N/– и P/+ друг вместо друга может привести к повреждению преобразователя частоты.
- ② Не подключайте между клеммами P/+–N/– (P/+–P/+, N/–N/–) защитный автомат.
- ③ Присвоение функций сигнала X10 осуществляется через парам. 178–189 «Присвоение функций входным клеммам» (см. раздел 6.9.1).  
Убедитесь, что клеммы R/L11, S/L21 и T/MC1 соединены с сетью питания. При эксплуатации преобразователя частоты без подключения этих клемм к сети питания может произойти повреждение дополнительного устройства.

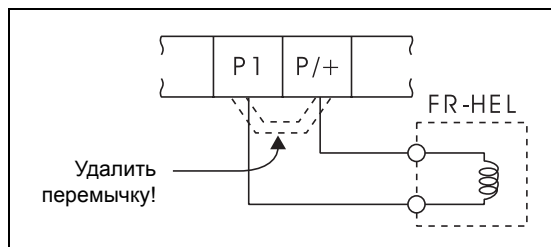
#### УКАЗАНИЯ

При подключении дополнительного устройства FR-CV необходимо выбрать отрицательную логику. Работа с положительной логикой (заводская установка) в данном случае невозможна.

Фазы на клеммах R/L1, S/L2 и T/L3 при подключении должны быть согласованы с фазами на клеммах R2, S4 и T4.

### 3.7.5 Подключение дросселя постоянного тока типа FR-HEL

Подключите дроссель постоянного тока FR-HEL к клеммам P1 и P/+ преобразователя частоты. При подключении дросселя промежуточного контура необходимо удалить перемычку между клеммами P1 и P/+.



**Рис. 3-27:**  
Подключение дросселя постоянного тока

1001040E

#### УКАЗАНИЯ

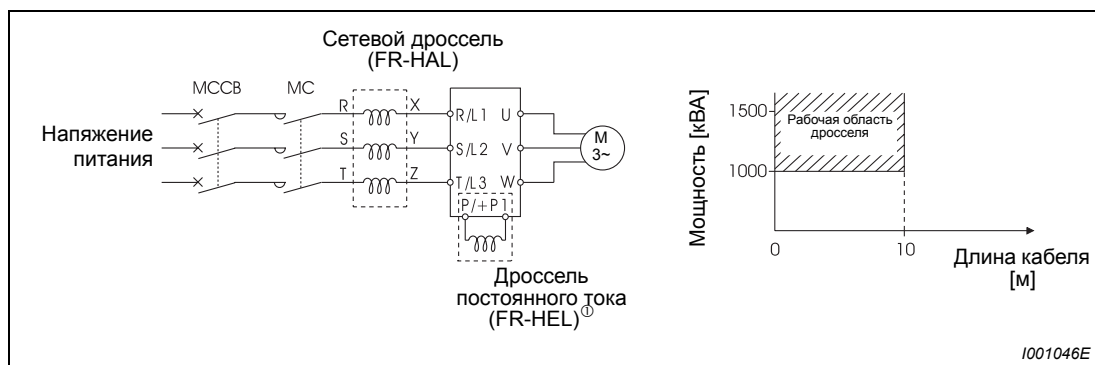
Длина проводов между преобразователем частоты и дросселем постоянного тока не должна превышать 5 метров.

Поперечное сечение используемого кабеля должно быть не меньше сечения проводов, подсоединяемых к клеммам R/L1, S/L2, T/L3.

При использовании моделей  $\geq 01800$  необходимо подключить приложенный дроссель постоянного тока.

### 3.7.6 Подключение сетевого дросселя

Подключение сетевого дросселя абсолютно необходимо, если мощность трансформатора составляет не меньше 1000 кВА при длине проводов менее 10 метров, а также если при переключении конденсаторов с большими емкостями в преобразователь частоты втекают большие токи. Поэтому необходимо всегда подключать дроссель постоянного тока (FR-HEL) или сетевой дроссель (FR-HAL).



1001046E

**Рис. 3-28:** Запуск и останов преобразователя частоты

① При подключении дросселя постоянного тока FR-HEL к преобразователю частоты класса мощности 01160 или меньше необходимо удалить перемычку между клеммами P и P1.

#### УКАЗАНИЯ

Длина проводов между преобразователем частоты и дросселем постоянного тока не должна превышать 5 метров.

Поперечное сечение используемых проводов должно быть не меньше сечения проводов, подсоединяемых к клеммам R/L1, S/L2, T/L3 (см. страницу 3-8).

## 3.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

### 3.8.1 Токи утечки и способы противодействия им

Паразитные емкости между отдельными сигнальными проводами, другими проводами и землей, а также в моторе вызывает токи утечки в защитном проводе. Так как величина тока утечки зависит в том числе и от величины емкостей и тактовой частоты преобразователя, при эксплуатации преобразователя частоты в малозумном режиме ток утечки возрастает вследствие высокой несущей частоты. При выборе входного силового выключателя или при применении аварийного выключателя необходимо учесть уровень тока утечки.

#### Токи утечки, стекающие в землю

Токи утечки протекают не только через соединительные кабели преобразователя частоты, но также могут втекать в другие кабели через заземляющий провод. Токи утечки могут привести к нежелательному срабатыванию силового или аварийного выключателя.

- Способы противодействия.
  - Уменьшите несущую частоту при помощи параметра 72 «ШИМ-модуляция». Убедитесь, что при этом возросли шумы двигателя. Для уменьшения уровня шумов двигателя активируйте функцию «мягкой» ШИМ-модуляции при помощи установки параметра 240.
  - Чтобы установить режим работы с высокой несущей частотой (малозумный), используйте силовой выключатель, пригодный для подключения напряжения с гармоническими составляющими высшего порядка и для подавления импульсов напряжения в проводах преобразователя частоты и периферийных устройствах.
- Токи утечки, стекающие в землю.
  - Удлинение провода двигателя вызывает увеличение тока утечки. Снижение несущей частоты вызывает уменьшение тока утечки.
  - Чем выше мощность двигателя, тем выше ток утечки.
  - Ток утечки в защитный провод значительно возрастает при использовании для подключения двигателя экранированного провода (приблизительно вдвое по сравнению с неэкранированным проводом той же длины).

#### Токи утечки между проводами

Гармонические составляющие токов утечки, протекающих через статические емкости проводов исходящей цепи, могут привести к нежелательному срабатыванию внешнего термического аварийного выключателя двигателя. При использовании проводов большой длины (от 50 м) и меньшем классе мощности преобразователя частоты (7,5 кВт или меньше) внешний термический аварийный выключатель двигателя имеет тенденцию к непроизвольному срабатыванию, так как отношение тока утечки к номинальному току двигателя является большим.

#### Пример ▽

В данном примере показана связь между мощностью двигателя, длиной кабеля двигателя и током утечки. Использовался двигатель SF-JR 4P при несущей частоте 14,5 кГц и с 4-жильным проводом с поперечным сечением 2,5 мм<sup>2</sup>.

Мощность двигателя [кВт]	Номинальный ток двигателя [А]	Ток утечки [мА]	
		Длина кабеля двигателя 50 м	Длина кабеля двигателя 100 м
0,4	1,8	620	1000
0,75	3,2	680	1060
1,5	5,8	740	1120
2,2	8,1	800	1180
3,7	12,8	880	1260
5,5	19,4	980	1360
7,5	25,6	1070	1450

Табл. 3-11: Пример для токов утечки, протекающих между проводами



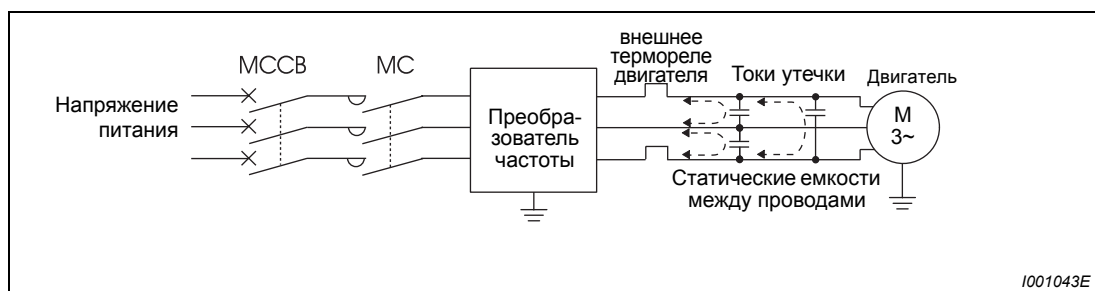


Рис. 3-29: Токи утечки между проводами

- Способы противодействия.
  - При помощи параметра 9 установите ток для аварийного выключателя двигателя.
  - Уменьшите несущую частоту при помощи параметра 72 «ШИМ-модуляция». Обратите внимание на то, что при этом возрастают шумы двигателя. Для уменьшения уровня шумов двигателя активируйте функцию «мягкой» ШИМ-модуляции при помощи установки параметра 240. Чтобы исключить влияние токов утечки между проводами на работу двигателя, необходимо использовать прямую защиту двигателя (например, РТС-элемент).
- Выбор автомата защиты сети.
 

Для защиты подводящих проводов от короткого замыкания или перегрузки можно использовать защитный автомат (MCCB). Следует обратить внимание на то, что этот выключатель не защищает преобразователь (диодный модуль, IGBT). Выбор подходящих размеров осуществляется в соответствии с поперечным сечением проводов для подключения. Для расчета необходимого тока сети должны быть известны необходимая преобразователю мощность (см. технические данные в приложении А, номинальная входная мощность), а также уровень напряжения сети питания. Величину срабатывания силового выключателя следует выбрать несколько выше, так как сильное влияние на характеристику срабатывания оказывают гармонические составляющие тока высшего порядка, протекающего в сети.

В качестве УЗО необходимо использовать либо УЗО Mitsubishi (для гармонических составляющих и вертикальных импульсов напряжения), либо предназначенный для использования вместе с преобразователем частоты и чувствительный как к переменному, так и к постоянному току УЗО.

### Выбор сетевого аварийного выключателя защиты от тока утечки

Согласно EN 50178 при применении преобразователя частоты с питанием от трехфазной цепи необходимо использовать УЗО (тип В), чувствительный и к переменному, и к постоянному току. Таким образом обеспечивается отключение заземления промежуточного контура преобразователя. Однако при применении УЗО, чувствительного и к переменному, и к постоянному току, предотвращение (непреднамеренного) срабатывания аварийного выключателя при подключении и отключении сетевого напряжения, в особенности при использовании дополнительных помехоподавляющих фильтров, **не** является надежным. Величину тока срабатывания для аварийного выключателя защиты от тока утечки следует выбирать независимо от несущей частоты следующим образом.

- Предназначенный для использования вместе с преобразователем частоты УЗО, чувствительный как к переменному, так и к постоянному току:  

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + I_{gm})$$
- УЗО, чувствительный как к переменному, так и к постоянному току:  

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times [I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})]$$

$I_{g1}, I_{g2}$ : токи утечки в проводах при прямом питании от сети  
 $I_{gn}$ : ток утечки фильтра во входном контуре преобразователя частоты  
 $I_{gm}$ : токи утечки двигателя при прямом питании от сети  
 $I_{gi}$ : ток утечки преобразователя частоты

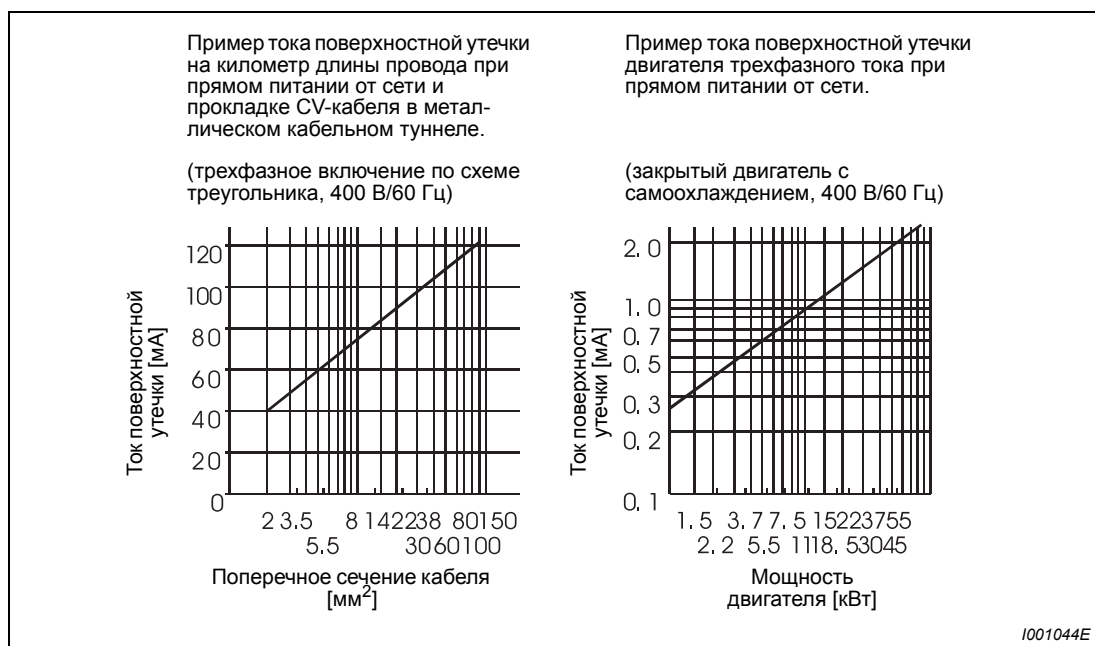
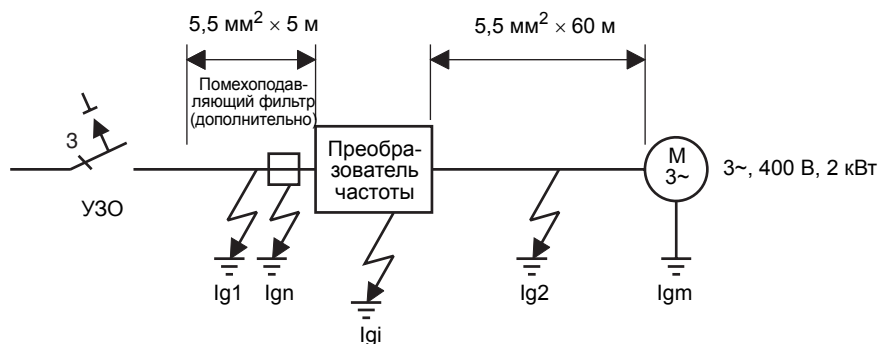


Рис. 3-30: Токи поверхностной утечки

#### УКАЗАНИЕ

При включении по схеме треугольника ток поверхностной утечки составляет 1/3.

**Пример ▾**



	Чувствительный к переменному и постоянному току предназначенный для использования вместе с преобразователем частоты аварийный выключатель защиты от тока утечки	Чувствительный к переменному и постоянному току аварийный выключатель защиты от тока утечки
Ток утечки Ig1 [мА]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5 \text{ м}}{1000 \text{ м}} = 0,11$	
Ток утечки Ign [мА]	0 (без дополнительного помехоподавляющего фильтра)	
Ток утечки Igi [мА]	1 (с дополнительным помехоподавляющим фильтром) Ток утечки можно найти в таблице, приведенной ниже <sup>①</sup>	
Ток утечки Ig2 [мА]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{60 \text{ м}}{1000 \text{ м}} = 1,32$	
Ток утечки двигателя Igm [мА]	0,36	
Общий ток утечки [мА]	2,79	6,15
Расчетный ток аварийный выключатель защиты от тока утечки [мА]	30	100

**Табл. 3-12:** Определение постоянно протекающего тока утечки

① Информацию по подключению встроенного фильтра ЭМС можно найти в разделе 3.8.3.

	Напряжение [В]	Встроенный фильтр ЭМС	
		ВКЛ [мА]	ВЫКЛ [мА]
Система с заземленной фазой 	400	30	1
Система с заземленной нулевой точкой в соединении звездой 	400	1	1

**Табл. 3-13:** Ток утечки преобразователя частоты (с включенным или выключенным помехоподавляющим фильтром)



**УКАЗАНИЯ**

Установите на входе преобразователя частоты чувствительный к постоянному и переменному току и предназначенный для использования с преобразователями УЗО.

Преобразователь частоты осуществляет контроль своего выхода на заземление в диапазоне частот до 120 Гц. Данная функция предназначена для защиты преобразователя частоты и не имеет отношения к защите лиц, пользующихся преобразователем.

Заземление необходимо осуществить в соответствии с местными и международными предписаниями и директивами (JIS, NEC раздел 250, IEC 536 класс 1 и т. д.).

При подключении защитных автоматов или УЗО двигателя к выходу преобразователя частоты гармонические составляющие высшего порядка могут привести к непроизвольному срабатыванию, даже если действительная величина тока будет меньше тока срабатывания. В этом случае следует отказаться от установки вышеуказанных выключателей, так как вихревые токи и потери на гистерезис могут привести к повышению температуры.

Следующие защитные автоматы являются стандартными: BV-C1, BC-V, NVB, NV-L, NV-G2N, NV-G3NA и NV-2F, а также УЗО для защиты от тока утечки (за исключением NV-ZHA) NV с присадкой AA для контроля нулевого провода.

Остальные модели предназначены для работы при напряжении с высокочастотными составляющими и для подавления импульсного напряжения: NV-C-/NV-S-/MN-серия, NV30-FA, NV50-FA, BV-C2 и аварийные выключатели (NF-Z), NV-ZHA и NV-H.

Ток утечки, возникающий на выходе преобразователя частоты при использовании сетей с заземленной нейтралью, необходимо учесть при выборе аварийного выключателя для защиты от тока утечки.

### 3.8.2 Помехи, исходящие от преобразователя частоты, и противодействие им

Некоторые помехи воздействуют на преобразователь частоты извне и могут привести к сбоям в работе периферийных устройств. Другие помехи исходят от преобразователя частоты и также приводят к сбоям в работе периферийных устройств. Хотя преобразователь частоты нечувствителен к влиянию помех, обработка малых сигналов требует принятия описанных далее мер. Так как выходы преобразователя частоты пропускают импульсы в зависимости от несущей частоты, преобразователь создает помехи. Если эти помехи вызывают сбои в работе других устройств, необходимо принять меры для их подавления. Принимаемые меры зависят от характера распространения помех.

- Основные меры.
  - Не прокладывайте сигнальные провода параллельно силовым проводам и не связывайте их в пучок.
  - Для сигналов от датчиков и управляющих сигналов используйте попарно скрученные экранированные провода. Экранирующий провод должен быть заземлен.
  - Заземлите преобразователь частоты, двигатель и т. д. в общей точке заземления.
- Меры по подавлению помех, оказывающих воздействие на преобразователь частоты. Если эксплуатация устройств, вызывающих помехи (например, устройств, работающих с контакторами, магнитными тормозами или реле) вблизи преобразователя частоты ведет к сбоям в работе, необходимо принять следующие меры по подавлению помех.
  - Примите меры по подавлению напряжения помех.
  - Для сигнальных проводов необходимо предусмотреть использование информационного фильтра.
  - Заземлите экранировку сигнальных проводов и проводов датчика при помощи металлических скоб для крепления кабеля.
- Меры по подавлению помех, исходящих от преобразователя частоты и вызывающих сбои в работе других устройств. Помехи, исходящие от преобразователя частоты, можно в основном классифицировать следующим образом:
  - помехи, генерируемые проводами и распространяющиеся через соединительные провода преобразователя частоты и через входы и выходы силовой цепи,
  - электромагнитные и электростатические помехи, оказывающие воздействие на сигнальные провода близлежащих устройств, а также
  - помехи, распространяющиеся через сетевые провода.

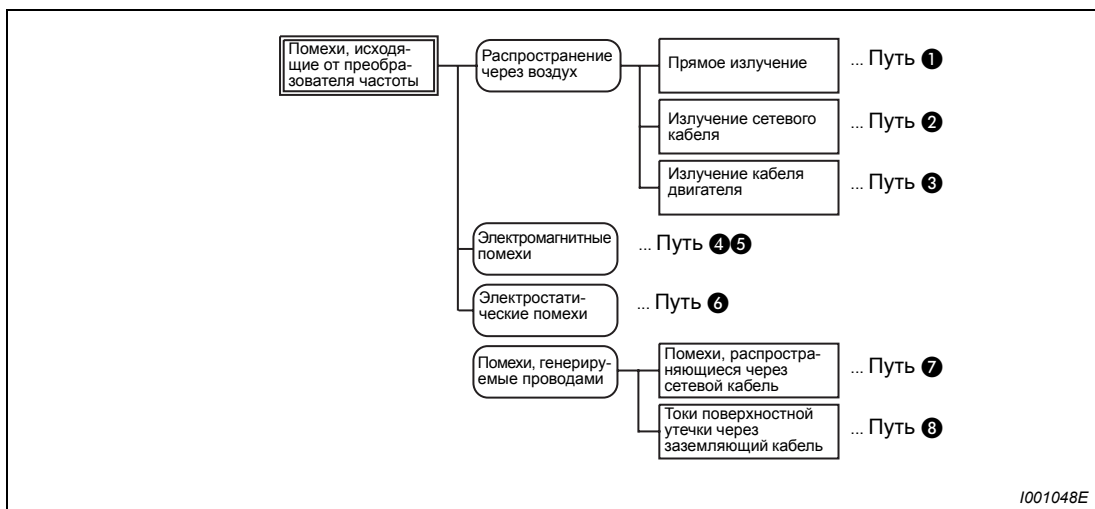


Рис. 3-31: Распространение помех

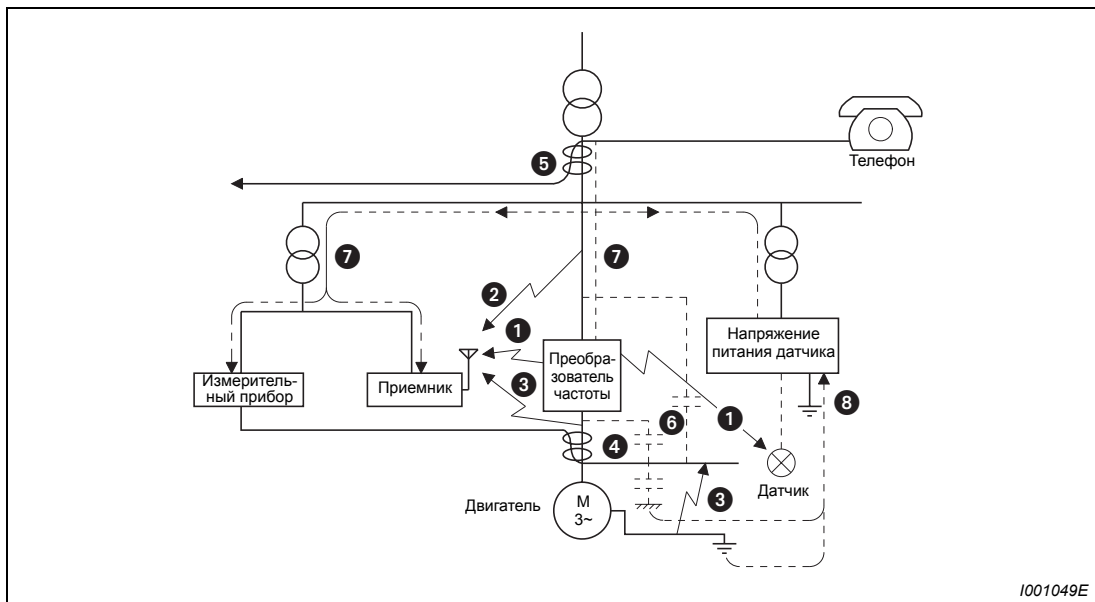


Рис. 3-32: Пути распространения помех

Пути распространения помехи	Способ противодействия
1 2 3	<p>Если приборы, обрабатывающие сигналы с малой энергией и имеющие тенденцию к сбоям в работе (например, измерительные устройства, приемники и датчики), установлены вместе с преобразователем частоты в шкафу управления, а также если их провода проложены вблизи преобразователя частоты, помехи, переданные беспроводным образом, могут привести к сбоям в работе приборов. Необходимо принять следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите чувствительные к помехам приборы на максимально возможном расстоянии от преобразователя частоты.</li> <li>• Проложите чувствительные к помехам провода на максимально возможном расстоянии от преобразователя частоты и его линий ввода-вывода.</li> <li>• Не прокладывайте сигнальные провода параллельно силовым проводам (провода, соединяющие двигатель с преобразователем частоты) и не связывайте их в пучки.</li> <li>• Используйте внутренний фильтр ЭМС преобразователя частоты (см. раздел 3.8.3).</li> <li>• Установите выходной фильтр (dU/dt, фильтр синусоиды) для подавления помех, генерируемых проводами двигателя.</li> <li>• В качестве сигнальных и силовых проводов используйте только экранированные кабели и прокладывайте их по отдельности в металлических кабельных туннелях.</li> </ul>
4 5 6	<p>Сигнальные и силовые провода, проложенные параллельно или собранные в пучок, могут привести к сбоям в работе приборов вследствие воздействия магнитных или статических помех. В этом случае необходимо принять следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите чувствительные к помехам приборы на максимально возможном расстоянии от преобразователя частоты.</li> <li>• Проложите чувствительные к помехам провода на максимально возможном расстоянии от силовых проводов преобразователя частоты.</li> <li>• Не прокладывайте сигнальные провода параллельно мощным проводам (линиям ввода-вывода преобразователя частоты) и не связывайте их в пучки.</li> <li>• В качестве сигнальных и мощных проводов используйте только экранированные кабели и прокладывайте их по отдельности в металлических кабельных туннелях.</li> </ul>
7	<p>При совместном подключении преобразователя частоты и других устройств к питанию сети помехи, генерируемые преобразователем частоты, могут через сетевой кабель оказать воздействие на другие устройства и привести к сбоям в работе. В этом случае необходимо принять следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активируйте внутренний фильтр ЭМС преобразователя частоты (см. раздел 3.8.3).</li> <li>• При необходимости используйте дополнительные помехоподавляющие фильтры.</li> <li>• Для подавления помех от мощных проводов установите в выходной цепи преобразователя частоты выходной фильтр, предварительно проконсультировавшись с представителем MITSUBISHI.</li> </ul>
8	<p>При подключении к преобразователю частоты внешних устройств через заземляющий провод может образоваться заземляющий контур. При этом токи утечки могут протекать через заземляющий провод преобразователя частоты и привести к сбоям в работе приборов. В этом случае может помочь изоляция заземляющего провода внешнего устройства.</p>

Табл. 3-14: Помехи и способы противодействия им

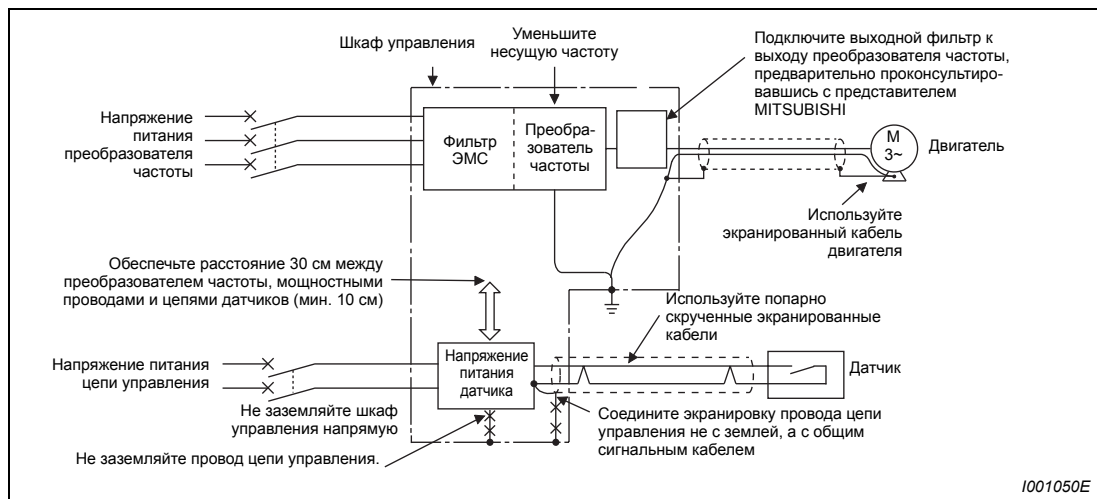


Рис. 3-33: Примеры подавления помех

### 3.8.3 Фильтр ЭМС

Преобразователь частоты обладает внутренним фильтром ЭМС. Фильтр ЭМС используется для подавления помех во входной цепи преобразователя частоты. В приборе, поставляемом производителем, фильтр активирован. Для отключения фильтра необходимо переместить переключатель в положение «FILTER OFF». При применении преобразователя в сетях с изолированной нулевой точкой соединения звездой (сеть IT) фильтр необходимо отключить.

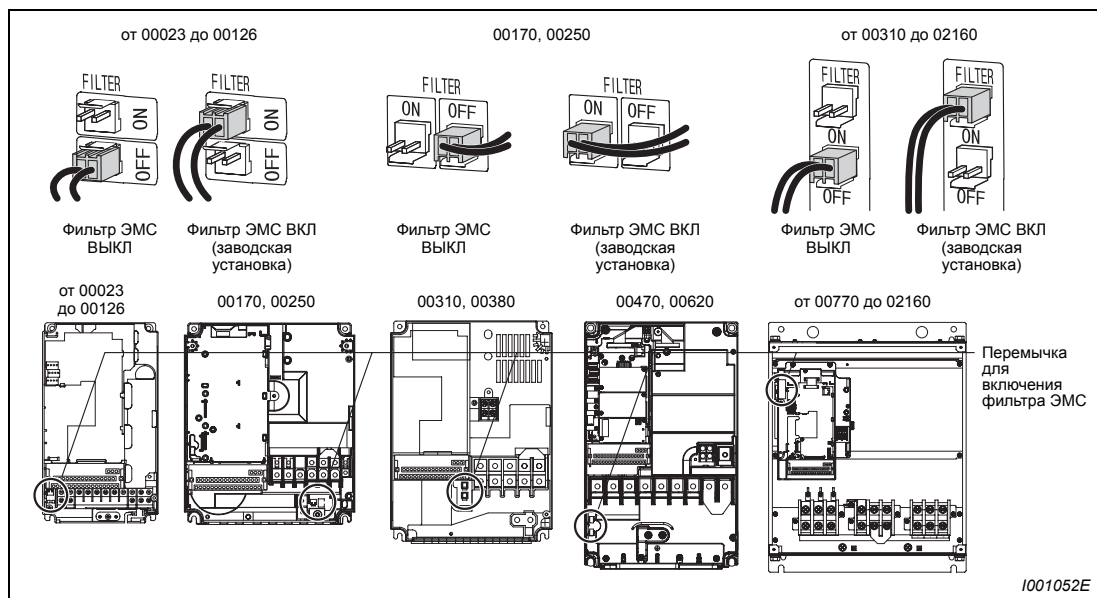


Рис. 3-34: Внутренний фильтр ЭМС

#### Активация/отключение фильтра ЭМС

① Убедитесь, что питание отключено. Затем удалите переднюю панель (см. раздел 2.2).

Нажмите на фиксатор переключателя и стяните переключатель вверх. Не тяните за кабель и не снимайте переключатель, не нажав на фиксатор. При установке переключателя также необходимо нажать на фиксатор.

При возникновении сложностей с удалением переключателя воспользуйтесь плоскогубцами или иным подходящим инструментом.

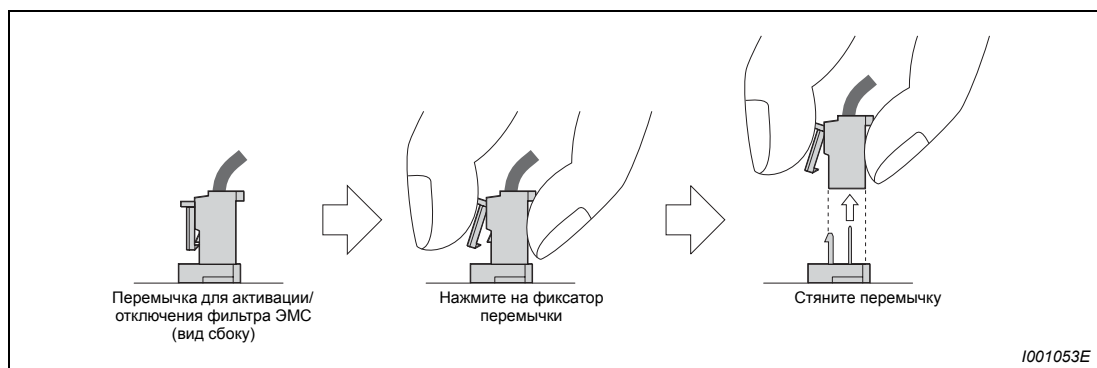


Рис. 3-35: Включение внутреннего фильтра ЭМС

**УКАЗАНИЯ** | Переключатель должен обязательно находиться в позиции ON или OFF.



#### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Не удаляйте переднюю панель при включенном питании. Имеется угроза удара током.

### 3.8.4 Гармонические составляющие высшего порядка в напряжении сети

Вследствие особенностей конструкции входного выпрямителя преобразователя частоты в напряжении питания происходит возникновение высокочастотных гармоник, которые могут оказать воздействие на генератор или емкость проводников. Высокочастотные гармоники в сетевых проводах имеют отличный от помех и токов утечки источник, диапазон частот и способ распространения.

Характеристика	Высокочастотные гармоники	Высокочастотная помеха
Частота	до макс. 50 ( $\leq 3$ кГц)	От нескольких 10 кГц до 1 ГГц
Распространение	Через электрические провода. Волновое сопротивление	Через воздух, зазоры, прокладку проводов
Расчет порядка величины	Возможен теоретический расчет	Случайное возникновение, расчет затруднен
Величина	Приблизительно пропорциональна нагрузке	Зависит от изменения тока (растет вместе с частотой включений)
Помехоустойчивость	Задана приборными стандартами	Различается в зависимости от производителя
Способы противодействия	Установка дросселя или фильтра высокочастотных гармоник	Увеличение расстояния

Табл. 3-15: Различия между высокочастотными гармониками в сетевом напряжении и высокочастотными помехами

● Способы противодействия.

Величина генерируемого преобразователем частоты высокочастотного тока во входной цепи зависит от импеданса кабеля, от использования дросселя, от выходной частоты и от выходного тока на нагрузку.

Выходная частота и выходной ток рассчитываются при номинальной нагрузке и максимальной рабочей частоте.

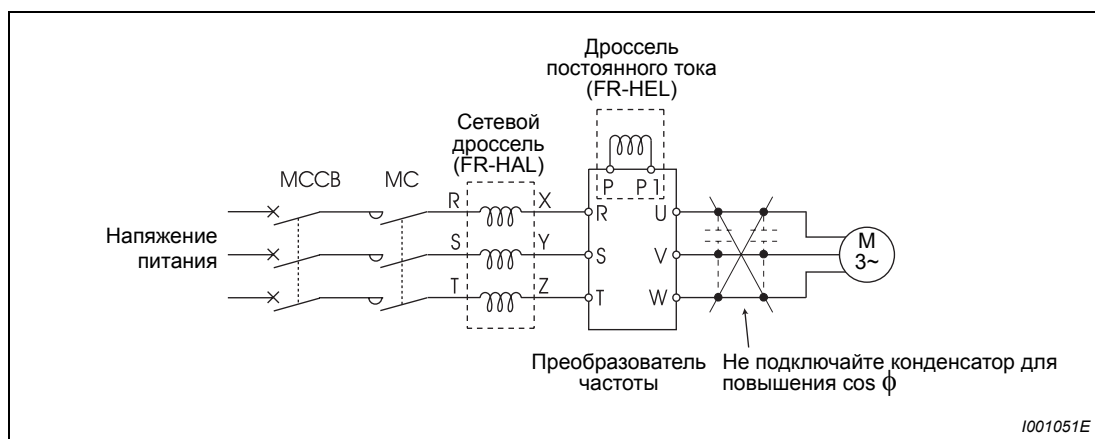


Рис. 3-36: Подавление высокочастотных гармоник в напряжении сети

**ВНИМАНИЕ:**



Не подключайте к выходу преобразователя частоты конденсатор для повышения  $\cos \phi$  или защиты от повышенного напряжения, так как при этом преобразователь частоты может быть поврежден. Для повышения коэффициента полезного действия подключите к входной цепи или к звену постоянного тока дроссель.

### 3.8.5 Асинхронный двигатель 400 В

Вследствие широтно-импульсной модуляции в зависимости от параметров проводов на соединительных клеммах двигателя возникают импульсные напряжения, которые могут повредить его изоляцию. При подключении двигателя, рассчитанного на напряжение 400 В, необходимо принять следующие меры:

- Используйте двигатель с достаточной прочностью изоляции и ограничьте несущую частоту при помощи параметра 72 в зависимости от длины провода двигателя. При подключении двигателя с принудительной вентиляцией или малошумного двигателя проследите за тем, чтобы он был пригоден для работы с преобразователем частоты.

	Длина провода двигателя		
	≤ 50 м	от 50 м до 100 м	≥ 100 м
Парам. 72	≤ 15 (14,5 кГц)	≤ 9 (9 кГц)	≤ 4 (4 кГц)

**Табл. 3-16:** Выбор несущей частоты в зависимости от длины провода двигателя

- Ограничение скорости прироста выходного напряжения преобразователя частоты (dU/dT).  
В случае, если требуется сохранить величину 500 В/мкс или ниже, на выходе преобразователя необходимо установить выходной фильтр. Проконсультируйтесь у вашего местного представителя Mitsubishi.



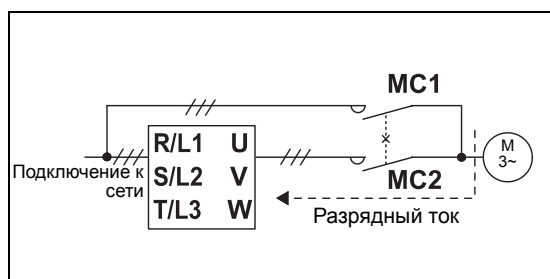
# 4 Эксплуатация

## 4.1 Меры предосторожности

Преобразователи частоты серии FR-F 700 являются надежными устройствами. Однако срок их службы может сократиться вследствие неправильного подключения или управления. В ряде случаев это может привести к повреждению преобразователя частоты. Перед началом эксплуатации следует проверить соблюдение следующих пунктов:

- Для подключения к сети питания и подключения двигателя используйте только изолированные кабельные наконечники.
- Нельзя подавать напряжение от сети питания на выходные клеммы U, V, W. В противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.
- Проследите за тем, чтобы при проведении работ по подключению в преобразователь частоты не попали посторонние проводящие предметы. Посторонние проводящие предметы, такие как кусочки кабеля или осколки, возникающие при сверлении монтажных отверстий, могут вызвать сбой в работе.
- Выбирайте длину проводов таким образом, чтобы потери напряжения составляли макс. 2%.  
Если расстояние между двигателем и преобразователем частоты велико, то в результате потерь напряжения в кабеле скорость вращения двигателя может снизиться. Влияние потерь напряжения особенно значительно при использовании низких частот. (Рекомендуются кабели с поперечными сечениями, указанными на странице 3-8.)
- Максимальная длина проводов не должна превышать 500 метров.  
При большей длине проводов может быть нарушена работа быстродействующего токоограничителя. Кроме того, подключенные к выходным клеммам устройства могут быть повреждены вследствие зарядного тока, вызываемого паразитными емкостями (см. стр. 3-10).
- Электромагнитная совместимость.  
При работе преобразователя частоты на входе и выходе могут возникнуть электромагнитные помехи, которые могут передаваться по проводам (через провод сети питания) или по воздуху находящимся поблизости устройствам (например, радиоприемникам) или линиям передачи сигналов и данных.  
Для уменьшения помех, исходящих от сети питания, необходимо активировать внутренний помехоподавляющий фильтр (возможно также использование дополнительных фильтров). Для уменьшения обратного воздействия высокочастотных гармоник на сеть необходимо использовать сетевой дроссель или дроссель промежуточного контура. Для уменьшения помех, исходящих от выхода, необходимо использовать для подсоединения двигателя экранированные провода (см. также раздел 3.8, тема «Электромагнитная совместимость»).
- Не подключайте к выходным клеммам преобразователя элементы и модули, не разрешенные Mitsubishi, (например, конденсаторы для повышения  $\cos \phi$ . Это может привести к отключению преобразователя частоты или к повреждению подключенных элементов или модулей).
- Перед проведением электромонтажных или иных работ с преобразователем частоты необходимо отключить его от сети питания и подождать по меньшей мере 10 минут. Это необходимо для того, чтобы конденсаторы разрядились до неопасной величины напряжения.

- Преобразователь частоты может быть поврежден вследствие возникновения на выходе короткого замыкания или замыкания на землю.
  - Проверьте проводку преобразователя на наличие короткого замыкания или замыкания на землю. При регулярном повторении коротких замыканий или замыканий на землю или при подключении двигателя с поврежденной изоляцией преобразователь частоты может также быть поврежден.
  - Перед тем, как подавать напряжение, проверьте сопротивление в цепи заземления и сопротивление между фазами на вторичной стороне преобразователя частоты. Особенно тщательно необходимо проверить сопротивление изоляции двигателя, если речь идет о старых двигателях или о двигателях, применяемых в коррозионно-активной среде.
- Не используйте силовые контакторы для запуска/останова преобразователя частоты. Всегда используйте с этой целью стартовые сигналы, поданные на клеммы STF и STR.
- Не прикладывайте к клеммам ввода/вывода напряжения, которые превышают максимально допустимое напряжение на этих клеммах. Высокие напряжения, а также напряжения противоположной полярности могут нанести повреждения входному и выходному контурам. Особое внимание следует уделить проверке потенциометра на ошибки при подключении клемм 10E (или соотв. 10) – 5.
- Силовые контакторы MC1 и MC2, используемые для переключения двигателя в режим прямой эксплуатации от сети, необходимо оснастить электрическими или механическими стопорами для взаимной блокировки. Блокировка служит для предотвращения возникновения разрядных токов, которые при переключении могут протекать через электрическую дугу и достичь выходов преобразователя частоты.



**Рис. 4-1:**  
Механическая блокировка силовых контакторов

1001042E

- Если автоматический перезапуск преобразователя частоты после временного выхода сети питания из строя нежелателен, необходимо отключить напряжение питания и прекратить подачу пусковых сигналов. В противном случае после возобновления электроснабжения может произойти нежелательный запуск преобразователя частоты.
- Указания по режиму работы с циклическими переменными нагрузками. При частом повторении запуска и останова двигателя или циклическом режиме работы с неустойчивой нагрузкой изменение температуры внутри транзисторных модулей может привести к сокращению срока службы этих модулей. Так как основной причиной данной «термической нагрузки» является изменение тока в диапазоне между «перегрузкой» и «нормальным режимом работы», величина тока перегрузки должна быть по возможности снижена путем установки соответствующих параметров. Это, однако, может привести к тому, что двигатель не достигнет необходимой эффективности работы. В этом случае следует выбрать модель преобразователя, обладающую более высокой мощностью.
- Убедитесь, что преобразователь частоты соответствует системным требованиям.

## 4.2 Последовательность действий при вводе в эксплуатацию

Необходимо ввести в преобразователь заданное значение частоты и дать команду запуска. На приведенной ниже блок-схеме представлена последовательность действий при вводе преобразователя в эксплуатацию.

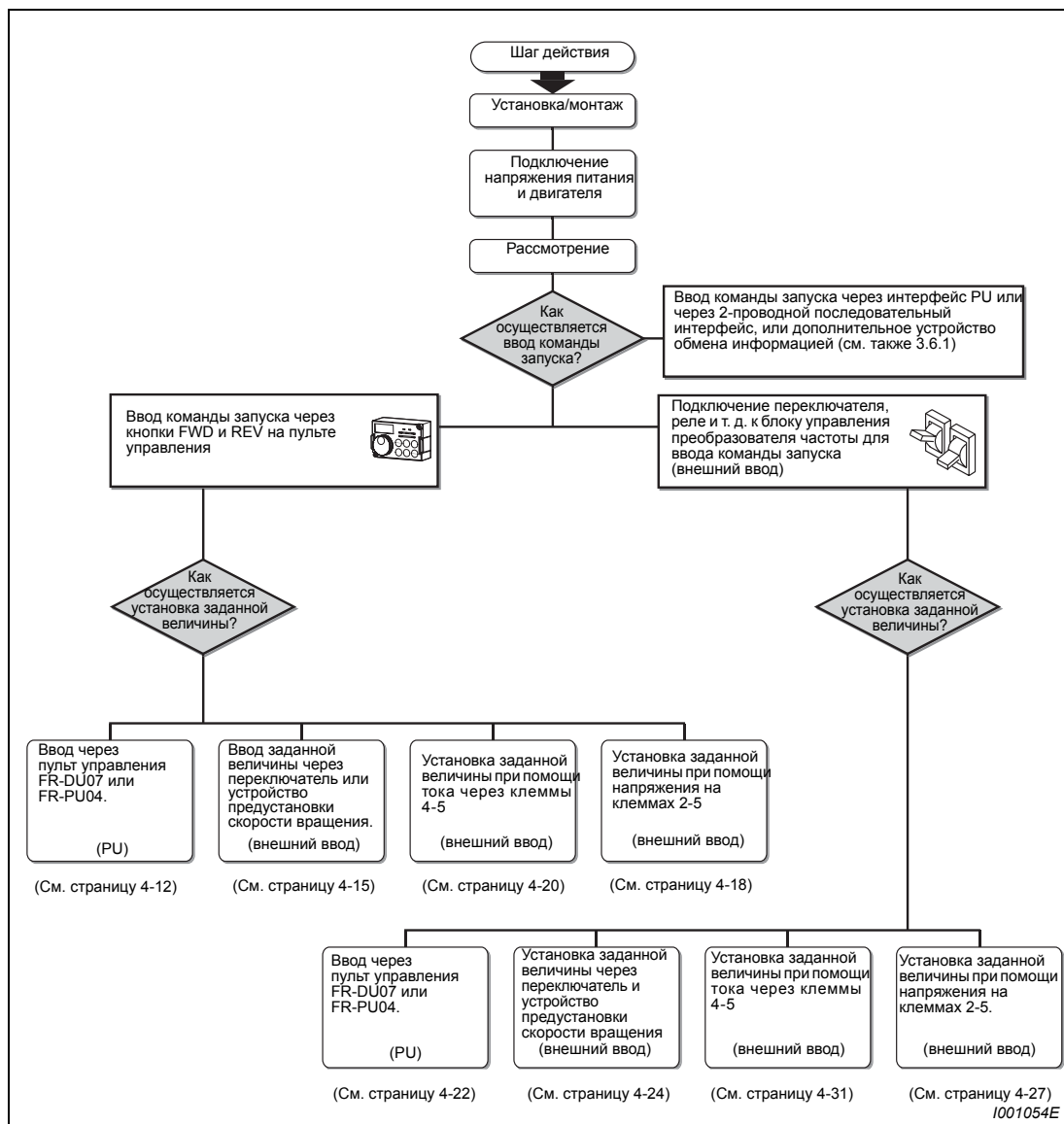


Рис. 4-2: Последовательность действий при вводе в эксплуатацию

Перед включением преобразователя проверьте соответствие следующим пунктам:

- Была ли установка преобразователя частоты осуществлена в допустимых окружающих условиях (см. раздел 2.3)?
- Было ли подключение выполнено правильно (см. раздел 3.2)?

Первый запуск двигателя должен быть осуществлен без нагрузки.

### УКАЗАНИЯ

Если вы хотите защитить двигатель от перегрузки при помощи специального аварийного выключателя в преобразователе частоты, установите параметр 9 (см. раздел 4.4).

Если номинальная частота двигателя составляет 60 Гц, установите параметр 3 (см. раздел. 5.4).

## 4.3 Пульт управления FR-DU07

### 4.3.1 Пульт управления и индикация

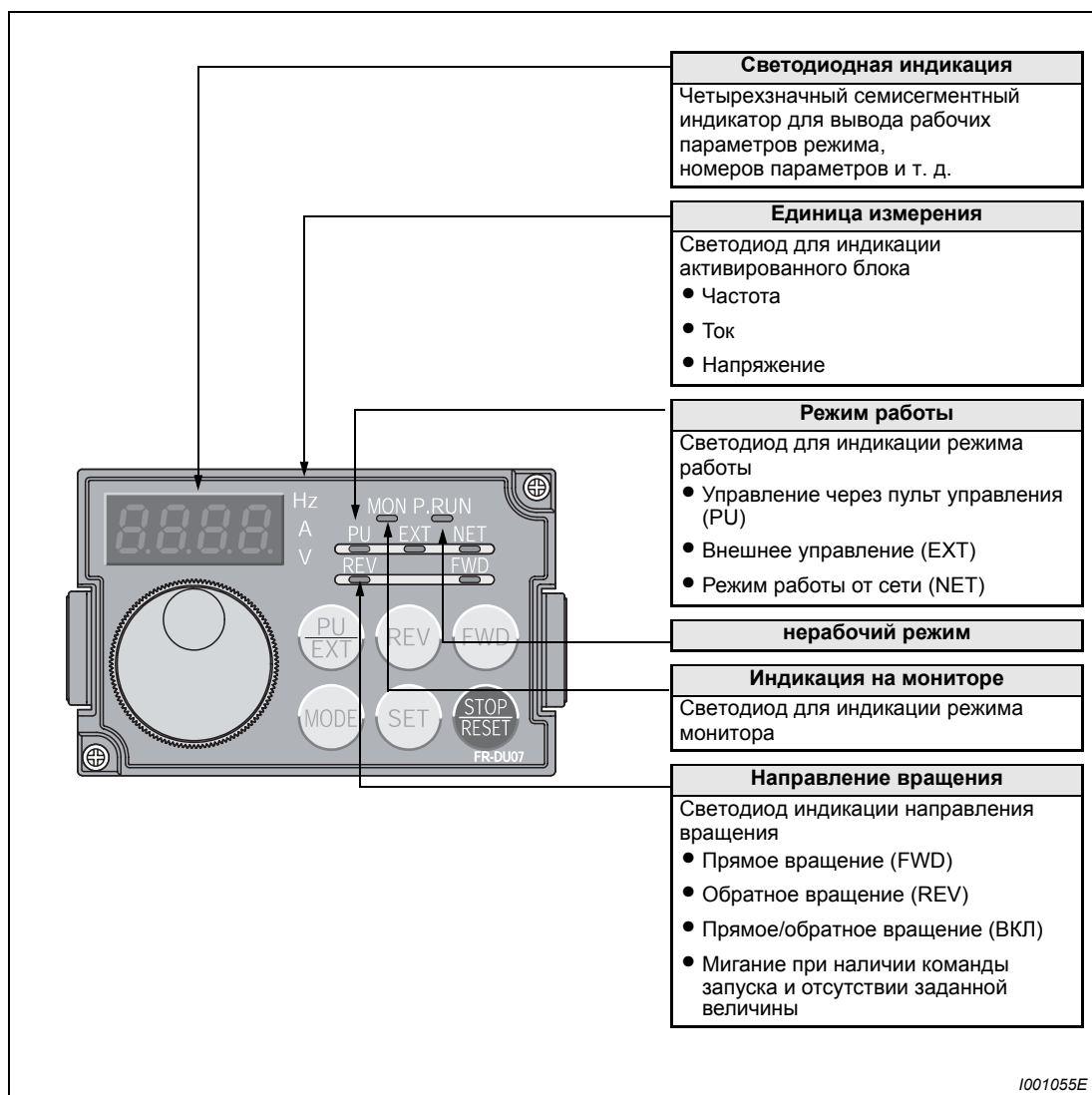


Рис. 4-3: Описание пульта управления FR-DU07


Кнопка	Функция	Описание
	Цифровой набор	Изменение частоты и параметров Для индикации текущего заданного значения частоты нажмите на диск цифрового набора
	Направление вращения	Команда запуска. Прямое вращение
	Направление вращения	Команда запуска. Обратное вращение
	Останов двигателя	Защитные функции могут быть отключены (квитирование помехи преобразователя)
	Установка параметров	<p>При эксплуатации преобразователя индикация параметров монитора производится в следующем порядке:</p> <pre>                     graph LR                         A[выходная частота] --&gt; B[выходной ток]                         B --&gt; C[выходное напряжение ①]                         C --&gt; A                     </pre> <p>① Способ индикации потребления энергии можно выбрать при помощи парам. 52</p>
	Режим	Переключение в режим установки параметров
	Режим работы	<p>При помощи данной кнопки осуществляется выбор между режимом внешнего управления и управлением от панели управления. Нажмите кнопку для перехода в режим внешнего управления (ввод заданной величины от внешнего потенциометра, внешний пусковой сигнал). (Комбинированный режим работы устанавливается при помощи параметра 79.)                      PU: управление от панели управления                      EXT: режим внешнего управления</p>

Табл. 4-1: Функции кнопок пульта управления

### 4.3.2 Основные функции (заводская установка)

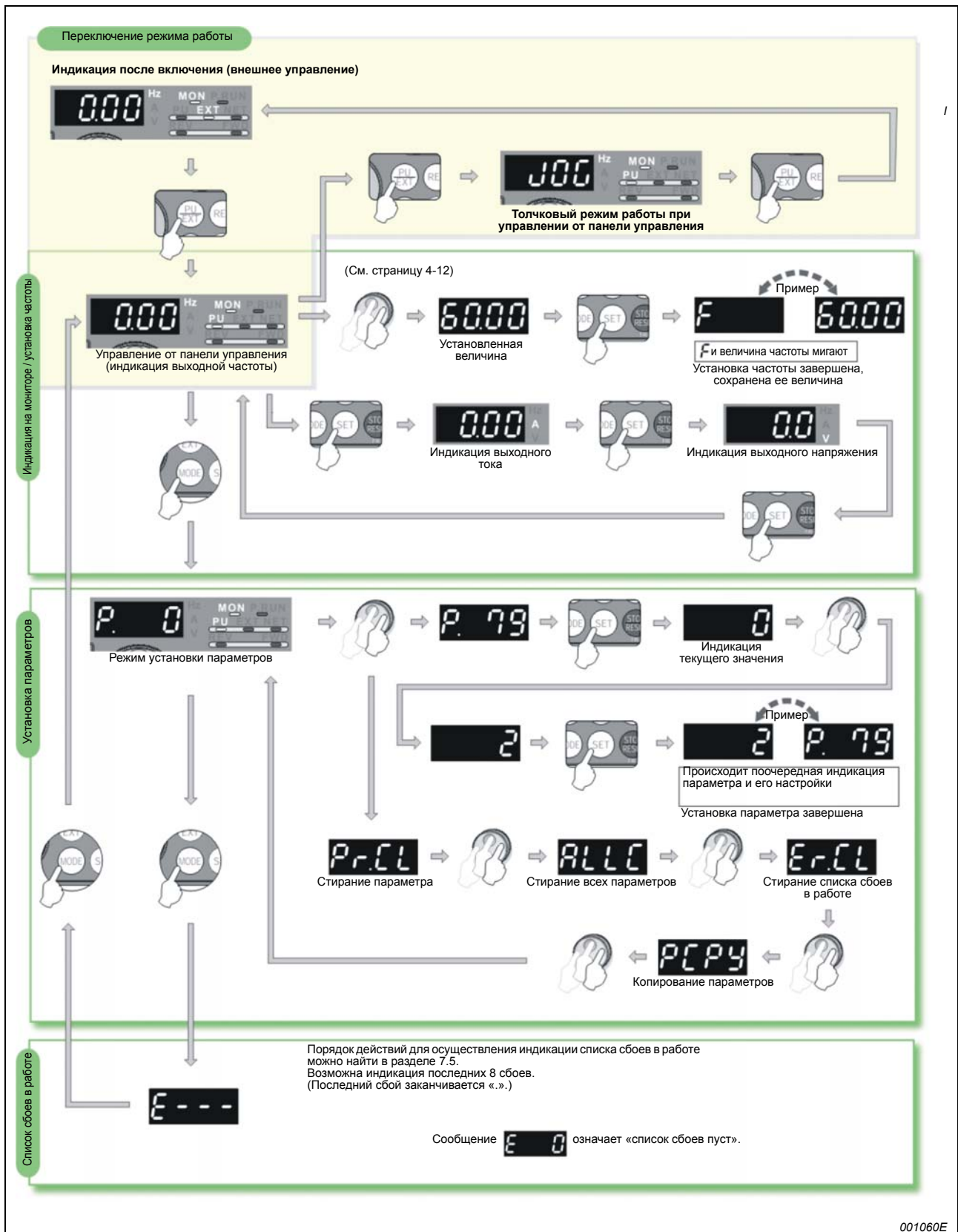


Рис. 4-4: Описание основных функций пульта управления FR-DU07

### 4.3.3 Блокировка пульта управления

Управление преобразователем частоты через устройство цифрового набора или кнопки пульта управления можно заблокировать, чтобы предотвратить непреднамеренное изменение параметров или нежелательный запуск или останов преобразователя частоты.

Действуйте при этом следующим образом:

- ① Присвойте параметру 161 значение «10» или «11» и затем нажмите кнопку MODE по меньшей мере дважды. Теперь пульт управления заблокирован.
- ② Если панель управления заблокирована, на нее выводится сообщение HOLD.
- ③ Это же сообщение появляется и при нажатии на диск цифрового набора или кнопки пульта управления при заблокированной панели управления. (Если в течение по крайней мере 2 с не происходит нажатия на диск цифрового набора или какую-либо кнопку, появляется индикация режима монитора.)
- ④ Для снятия с пульта управления блокировки необходимо также нажать на кнопку MODE по меньшей мере дважды.

#### УКАЗАНИЯ

Чтобы разблокировать параметр 161, присвойте параметру 160 «Чтение групп пользователей» значение «0».

Присвойте параметру 161 «Заблокировать определение рабочих функций диска цифрового набора/панели управления» значение «10» или «11».

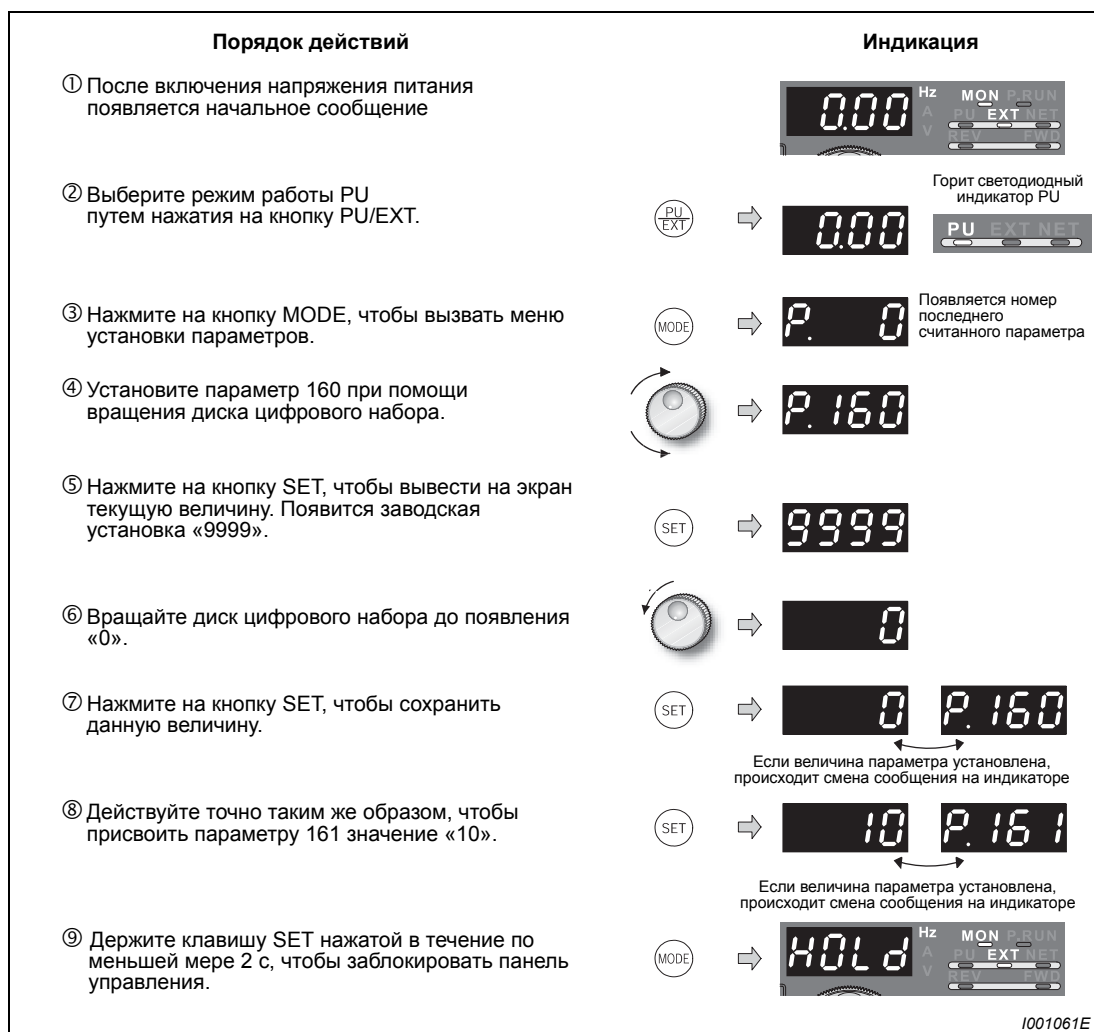





Рис. 4-5: Блокировка пульта управления

**УКАЗАНИЕ**

Кнопка STOP/RESET остается разблокированной при заблокированном пульте управления.

### 4.3.4 Индикация выходного тока и выходного напряжения

При помощи кнопки SET можно установить режим вывода на мониторе рабочих параметров выходной частоты, выходного тока и выходного напряжения.

Порядок действий	Индикация
① Для индикации выходной частоты в ходе работы преобразователя нажмите на кнопку MODE. (Загорается светодиодный индикатор «Hz».)	
② Независимо от того, находится ли преобразователь частоты в в одном из режимов работы или в состоянии покоя, нажатие на кнопку SET приводит к индикации выходного тока. (Загорается светодиодный индикатор «A».)	
③ Нажмите на клавишу SET еще раз, чтобы вывести на индикатор величину выходного напряжения. (Загорается светодиодный индикатор «V».)	

1001066E

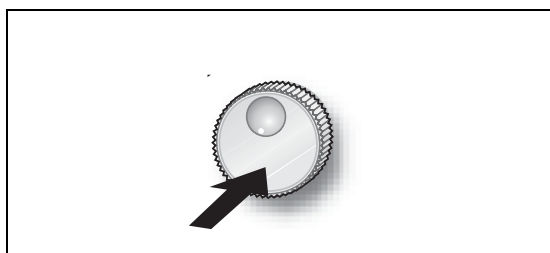
**Рис. 4-6:** Индикация различных рабочих параметров

### 4.3.5 Преимущественный рабочий параметр

Преимущественным рабочим параметром является параметр, индикация которого происходит непосредственно после включения. Выберите преимущественный рабочий параметр и держите кнопку SET нажатой в течение по меньшей мере 1 с. Если в качестве преимущественного рабочего параметра вновь должна быть выбрана выходная частота, вернитесь к индикации выходной частоты и держите кнопку SET нажатой в течение по меньшей мере 1 с.

### 4.3.6 Индикация текущего заданного значения частоты

Для индикации текущего заданного значения частоты нажмите на диск цифрового набора



**Рис. 4-7:** Индикация текущего заданного значения частоты

1001067E

## 4.4 Электронный предохранительный выключатель двигателя

Задайте параметр 9, если вы используете двигатель, отличный от двигателя SF-JR с самовентиляцией или двигателя SF-HRCA с принудительной вентиляцией производства Mitsubishi. Задайте при помощи параметра 9 номинальный ток двигателя.

№ парам.	Функция	Заводская установка	Диапазон установки <sup>②</sup>		Описание
9	Установка величины тока для электронного предохранительного выключателя двигателя	Номинальный ток <sup>①</sup>	01160 и ниже	0–500 А	Установка величины номинального тока двигателя
			01800 и выше	0–3600 А	

- ① Номинальный ток преобразователя частоты можно найти в приложении А.
- ② Минимальная величина шага параметризации составляет 0,01 А для преобразователей частоты класса мощности 01160 и ниже и 0,1 А для преобразователей частоты класса мощности 01880 и выше.

**Пример** ▾

В примере представлена установка параметра 9 «Установка величины тока электронного предохранительного выключателя двигателя» при номинальном токе двигателя 2,5 А.

Порядок действий	Индикация
① После включения напряжения питания появляется начальное сообщение.	
② Выберите режим работы PU путем нажатия на кнопку PU/EXT.	
③ Нажмите на кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.	
④ Установите параметр 9 при помощи вращения диска цифрового набора.	
⑤ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущую величину. Для устройств класса мощности 00023 на экране появляется параметр «2.1 А».	
⑥ Вращайте диск цифрового набора до появления «2,5».	
⑦ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данную величину.	

Если величина параметра установлена, происходит изменение сообщения на индикаторе

- Дальнейшие параметры могут быть вызваны вращением диска цифрового набора.
- Нажатием на кнопку SET можно вновь вывести на экран настроечные параметры.
- При двукратном нажатии кнопки SET происходит вызов следующего параметра.

1001068E

**Рис. 4-8:** Установка величины тока электронного предохранительного выключателя двигателя

**УКАЗАНИЯ**

При перезапуске преобразователя частоты вследствие выключения и последующего включения напряжения питания или вследствие включения сигнала RESET происходит сброс защитной функции электронного предохранительного выключателя двигателя. Поэтому следует избегать ненужного перезапуска или выключения преобразователя частоты.

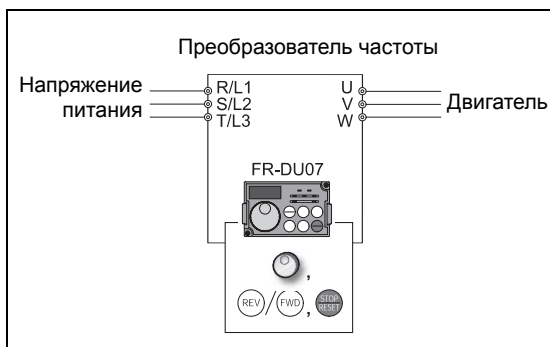
Достаточная термическая защита двигателя не может быть обеспечена, если к преобразователю частоты параллельно подключены несколько двигателей. В этом случае необходимо отключить внутренний предохранительный выключатель двигателя (параметру присваивается значение «0»). Термическая защита двигателя должна быть обеспечена при помощи внешнего предохранительного выключателя (например, РТС-элементов) для каждого двигателя.

При большом расхождении по мощности между преобразователем частоты и двигателем и малом значении параметра достаточная термическая защита двигателя не обеспечивается.

Термическая защита двигателя должна быть обеспечена при помощи внешнего предохранительного выключателя (например, РТС-элементов).

Если в обмотке двигателя имеются РТС-элементы, они могут быть подключены к РТС-входу преобразователя частоты (клемма AU) (см. раздел 3.3).

## 4.5 Установка режима работы на пульте управления



**Рис. 4-9:**

Управление через пульт управления

1001069E

Через какой источник осуществляется установка заданной величины?

- Эксплуатация осуществляется при частоте, заданной в режиме установки частоты на пульте управления (см. раздел 4.5.1).
- Частота устанавливается при помощи диска цифрового набора, используемого в качестве потенциометра (см. раздел 4.5.2).
- Частота устанавливается через клеммы предустановки скорости вращения (см. раздел 4.5.3).
- Заданная величина частоты устанавливается при помощи напряжения (см. раздел 4.5.4).
- Заданная величина частоты устанавливается при помощи тока (см. раздел 4.5.5).

## 4.5.1 Установка частоты и запуск двигателя

### Пример ▾

Работа при частоте 30 Гц

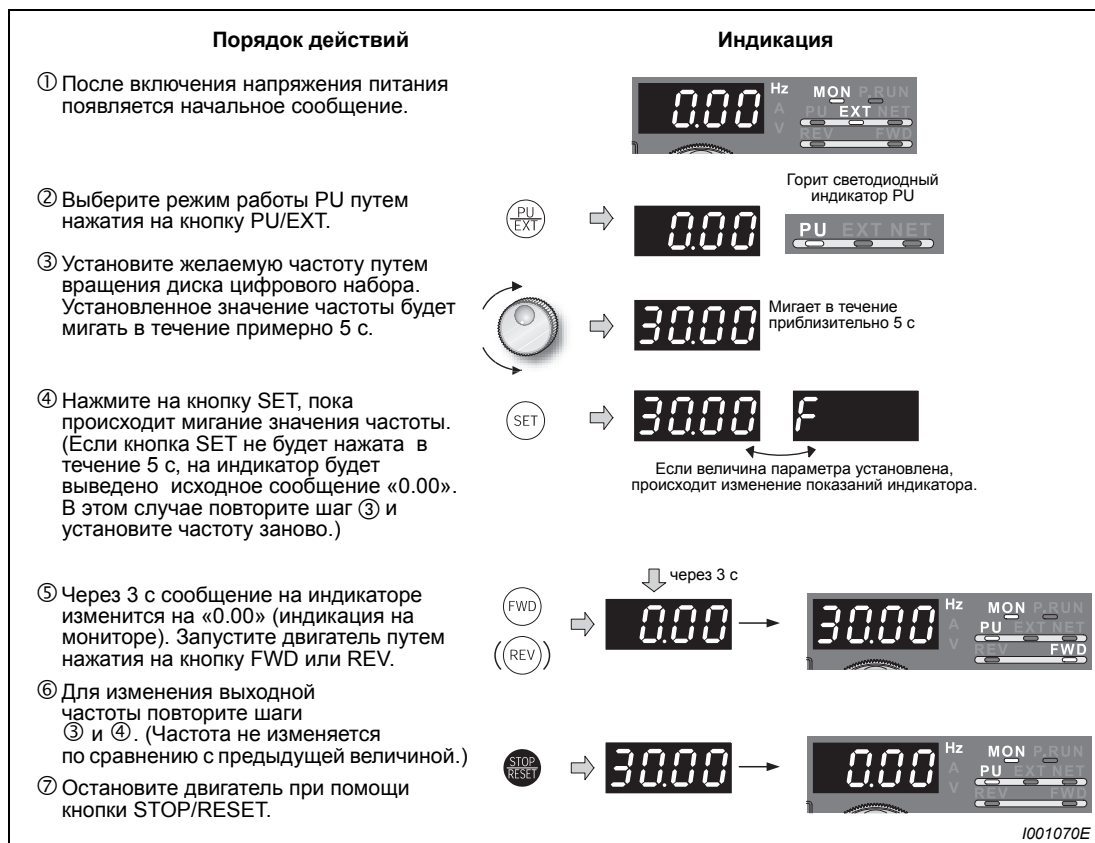


Рис. 4-10: Установка частоты при помощи диска цифрового набора

### Возможные ошибки

- Работа при установленной частоте невозможна.
  - Была ли кнопка SET нажата в течение 5 с после установки частоты?
- При вращении диска цифрового набора не происходит изменения выходной частоты.
  - Проверьте, находится ли преобразователь частоты в режиме внешнего управления. (Для переключения в режим «Управление через панель управления» нажмите на кнопку PU/EXT.)
- Переход в режим «Управление через панель управления» невозможен.
  - Присвоено ли параметру 79 значение «0»?
  - Выключена ли команда запуска?

Время разгона устанавливается при помощи параметра 7 (см. раздел 5.5), а время торможения при помощи параметра 8 (см. раздел 5.5).

Максимальная выходная частота устанавливается при помощи параметра 1 (см. раздел 5.3).

### УКАЗАНИЯ

Для индикации текущего заданного значения частоты нажмите на диск цифрового набора.

Диск цифрового набора может использоваться в ходе эксплуатации преобразователя в качестве потенциометра для установки частоты (см. раздел. 4.5.2).

## 4.5.2 Устройство цифрового набора в качестве потенциометра для установки частоты

- Чтобы разблокировать доступ к параметру 161, присвойте параметру 160 «Чтение групп пользователей» значение «0».
- Присвойте параметру 161 «Заблокировать присвоение рабочих функций диска цифрового набора / панели управления» значение 1.

### Пример ▾

Изменение выходной частоты в ходе работы с 0 до 50 Гц.

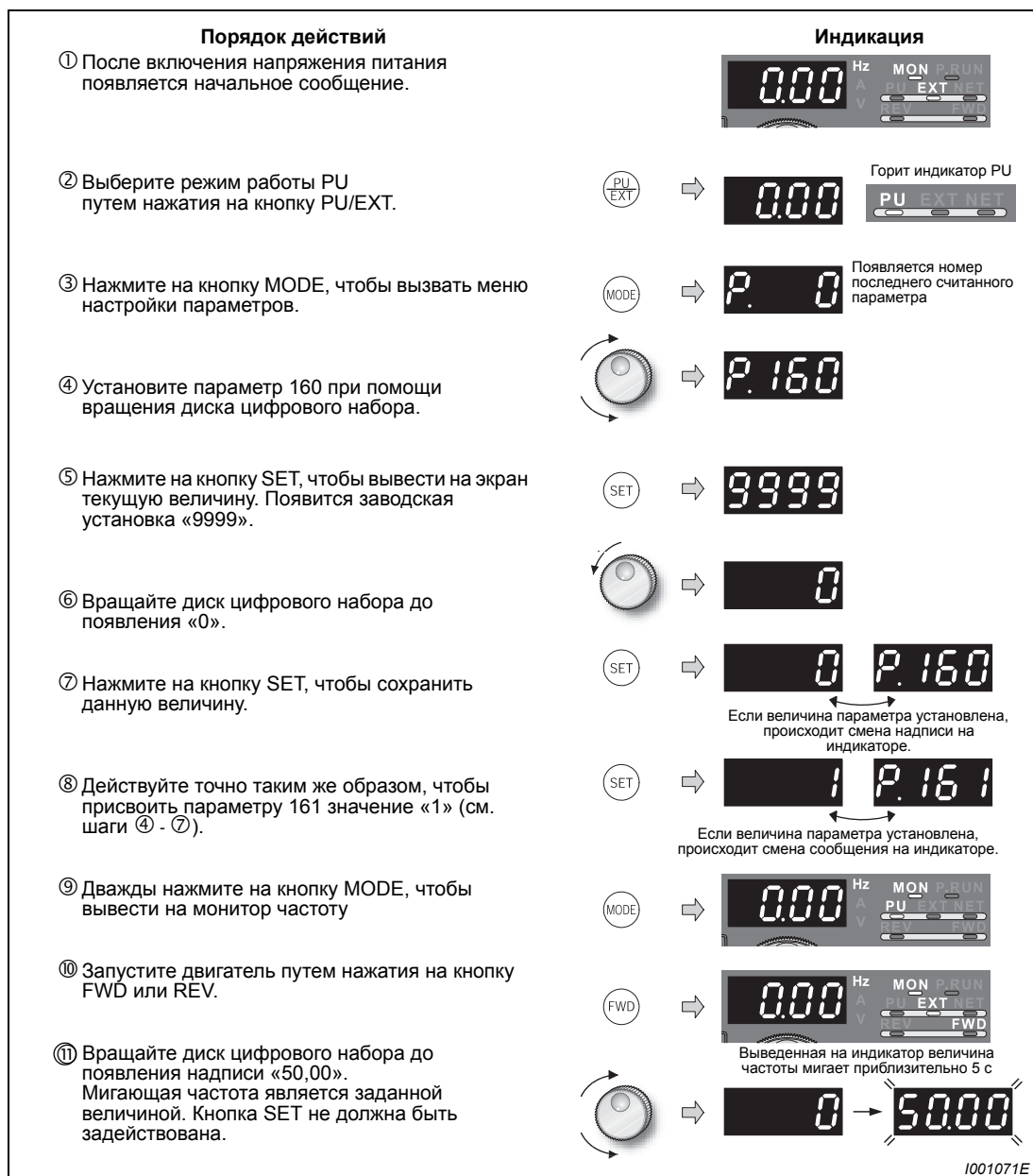


Рис. 4-11: Блокировка пульта управления

### УКАЗАНИЯ

Если мигающее сообщение меняется с «50.00» на «0.0», проверьте, присвоено ли параметру 161 значение «1».

Независимо от того, работает ли преобразователь частоты в данный момент, частота может быть установлена путем вращения диска цифрового набора.

### 4.5.3 Установка заданного значения частоты при помощи переключателя

- Присвойте параметру 79 значение «4» (комбинированный режим работы 2 (внешнее управление / пульт управления)).
- Введите команду запуска через кнопки FWD или REV.
- Согласно заводской установке клеммы RH, RM и RL настроены на частоты 50 Гц, 30 Гц и 10 Гц. Частоты могут быть изменены при помощи параметров 4, 5 и 6 (см. раздел 4.6.2).
- При помощи комбинации сигналов можно осуществить выбор из 15 частот.

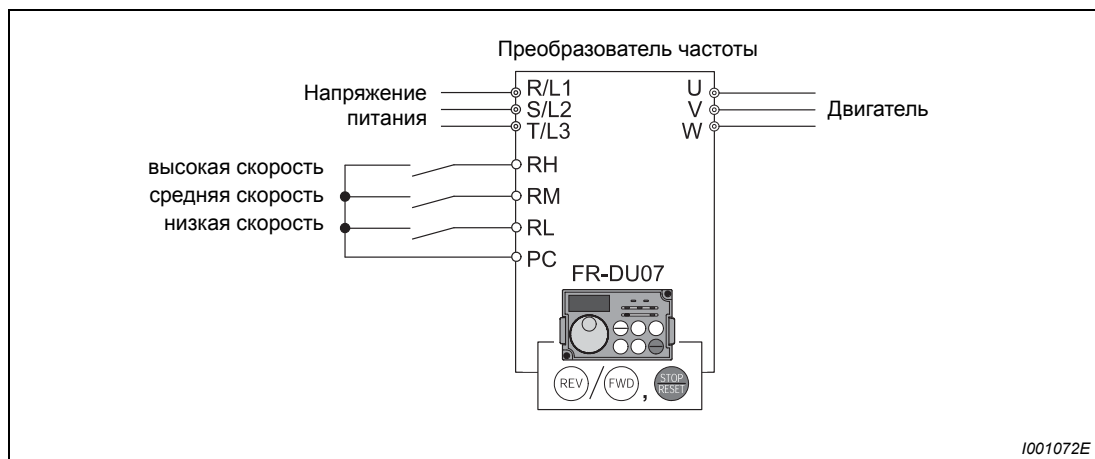
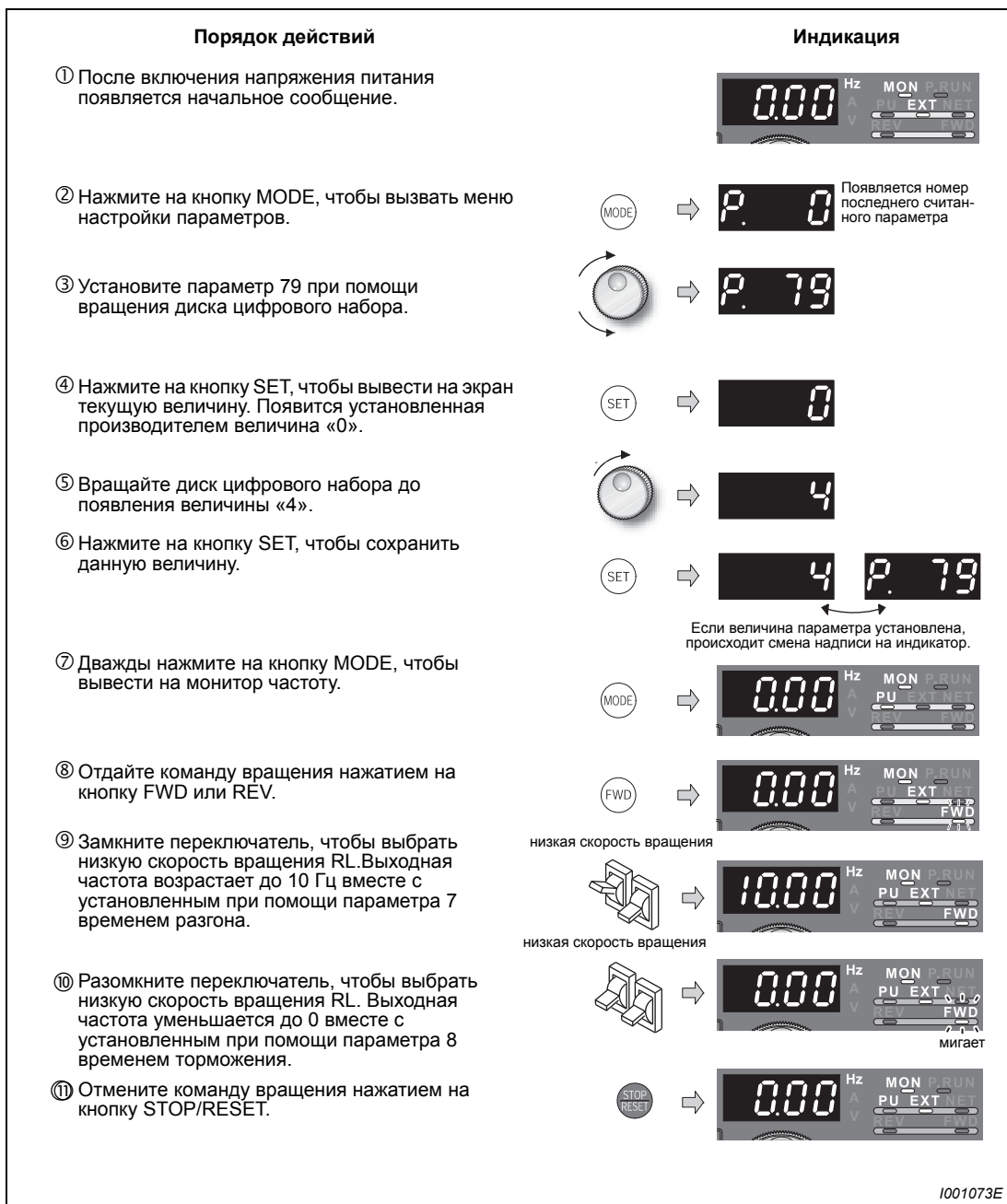


Рис. 4-12: Установка скорости вращения при помощи переключателя



I001073E

Рис. 4-13: Управление работой преобразователя частоты путем предустановки скорости вращения

**Возможные ошибки:**

- При включении сигналов не соблюдается заданная величина частоты 50 Гц (RH), 30 Гц (RM) и 10 Гц (RL).
  - Проверьте правильность установки параметров 4, 5 и 6.
  - Проверьте установленные при помощи параметров 1 и 2 минимальную и максимальную выходные частоты (см. раздел 5.3).
  - Убедитесь, что параметру 180 «Определение функции клеммы RL» присвоено значение «0», параметру 181 «Определение функции клеммы RM» значение «1», параметру 182 «Определение функции клеммы RH» значение «2», а параметру 59 «Цифровой потенциометр двигателя» значение «0». Эти величины соответствуют заводским настройкам параметров.
- Светодиодные индикаторы «FWD» или «REV» не горят.
  - Проверьте, правильно ли выполнено их подключение.
  - Присвоено ли параметру 79 значение «4» (см. раздел 5.7)?

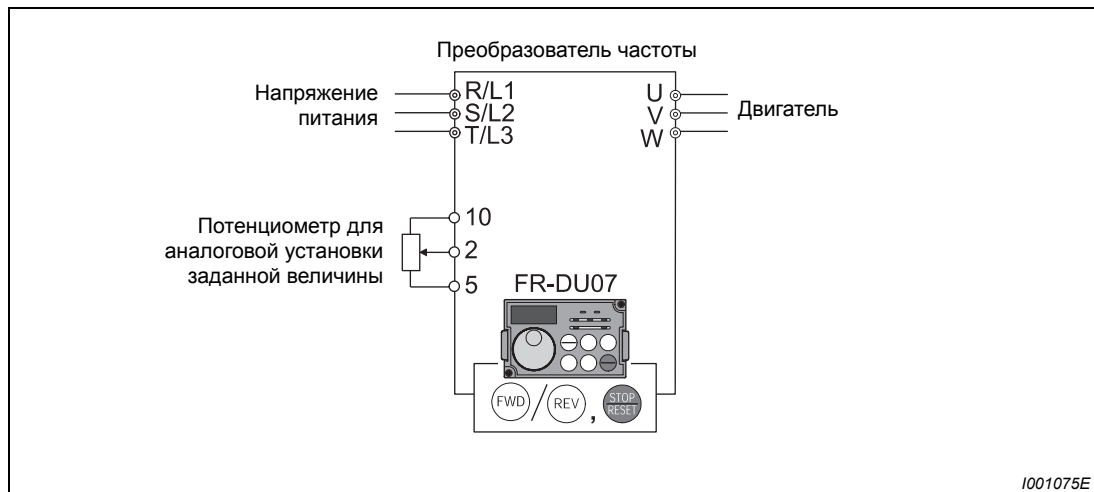
**УКАЗАНИЕ**

Подробное описание настроек фиксированных частот при помощи параметра 4 «Выбор скорости вращения – RH», параметра 5 «Выбор скорости вращения – RM» и параметра 6 «Выбор скорости вращения – RL» можно найти в разделе 4.6.2.

#### 4.5.4 Аналоговая установка заданного значения напряжения

- Присвойте параметру 79 значение «4» (комбинированный режим работы 2 (внешнее управление / панель управления)).
- Введите команду запуска при помощи кнопок FWD или REV.

Потенциометр соединяется с напряжением питания 5 В через клемму 10 преобразователя частоты.



**Рис. 4-14:** Аналоговая установка заданного значения напряжения при помощи потенциометра

Порядок действий	Индикация
① После включения напряжения питания появляется начальное сообщение.	
② Нажмите на кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.	
③ Установите параметр 79 при помощи вращения диска цифрового набора.	
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущую величину. Появится установленная производителем величина «0».	
⑤ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «4».	
⑥ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данную величину.	
⑦ Дважды нажмите на кнопку MODE, чтобы вывести на монитор частоту.	
⑧ Запустите двигатель путем нажатия на кнопку FWD или REV. Светодиодные индикаторы «FWD» или «REV» мигают. <b>УКАЗАНИЕ</b> При одновременном нажатии обеих кнопок двигатель не запускается. Если обе кнопки оказываются нажаты в ходе работы, двигатель останавливается.	
⑨ Разгон → постоянная скорость вращения Поверните потенциометр для установки заданной величины. до упора по часовой стрелке вправо. Выходная частота возрастает до 50 Гц вместе с установленным при помощи параметра 7 временем разгона.	
⑩ Торможение Поверните потенциометр для установки заданной величины против часовой стрелки до упора влево. Выходная частота снижается до 0 вместе с установленным при помощи параметра 8 временем торможения, светодиодные индикаторы «FWD» или «REV» мигают. Двигатель останавливается.	
⑪ Останов Нажмите на кнопку STOP/RESET. Светодиодный индикатор «FWD» («REV») погаснет.	

Рис. 4-15: Работа преобразователя частоты при аналоговой установке заданной величины напряжения

**УКАЗАНИЯ**

При максимальной настройке потенциометра (5 В) частота (50 Гц) может быть изменена при помощи параметра 125 «Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (частота)» (см. раздел 4.6.4).

При минимальной настройке потенциометра (0 В) частота (0 Гц) может быть изменена при помощи параметра C2 «Смещение при установке заданной величины на клемме 2 (частота)» (см. раздел 6.15.4).

#### 4.5.5 Аналоговая установка заданного значения тока

- Присвойте параметру 79 значение «4» (комбинированный режим работы 2 (внешнее управление / панель управления)).
- Введите команду запуска через кнопки FWD или REV.

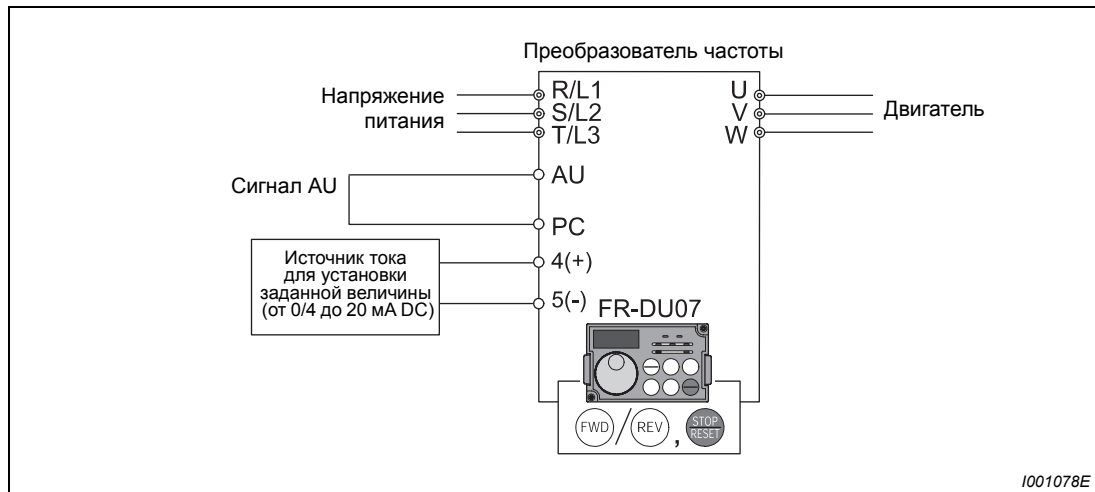


Рис. 4-16: Аналоговая установка заданного значения тока

Порядок действий	Индикация
① После включения напряжения питания появляется начальное сообщение.	
② Нажмите на кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.	
③ Установите параметр 79 при помощи вращения диска цифрового набора.	
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущую величину. Появится установленная производителем величина «0».	
⑤ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «4».	
⑥ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данную величину.	
Если величина параметра установлена, происходит смена сообщения на индикаторе	
⑦ Дважды нажмите на кнопку MODE, чтобы вывести на монитор частоту.	
⑧ Убедитесь, что сигнал AU на клемме 4 включен. Запустите двигатель путем нажатия на кнопку FWD или REV. Светодиодные индикаторы «FWD» или «REV» мигают.	
<b>УКАЗАНИЕ</b> При одновременном нажатии обеих кнопок двигателя не запускается. Если обе кнопки оказываются нажаты в ходе работы, двигатель останавливается.	
⑨ Разгон → постоянная скорость вращения Подайте ток 20 мА. Выходная частота возрастает до 50 Гц вместе с установленным при помощи параметра 7 временем разгона.	
⑩ Торможение Подайте ток 4 мА. Выходная частота снижается до 0 вместе с установленным при помощи параметра 8 временем торможения. Светодиодные индикаторы «FWD» или «REV» мигают. Двигатель останавливается.	
⑪ Останов Нажмите на кнопку STOP/RESET. Светодиодный индикатор «FWD» («REV») гаснет.	

Рис. 4-17: Работа преобразователя частоты при аналоговой установке заданной величины тока

**УКАЗАНИЯ**

Параметру 184 «Определение функции клеммы AU» должно быть присвоено значение «4» (см. раздел 6.9.1).

При максимальном токе (20 мА) частота (50 Гц) может быть изменена при помощи параметра 126 «Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (частота)» (см. раздел 4.6.6).

При минимальном токе (4 мА) частота (0 Гц) может быть изменена при помощи параметра С5 «Смещение при установке заданной величины на клемме 4 (частота)» (см. раздел 6.15.4).

## 4.6 Управление работой при помощи внешних сигналов (внешнее управление)

Через какой источник осуществляется установка заданной величины?

- Работа осуществляется при частоте, заданной в режиме установки частоты на панели управления (см. раздел 4.6.1).
- Частота устанавливается через клеммы предустановки скорости вращения (см. раздел 4.6.2).
- Заданная величина частоты устанавливается при помощи напряжения (см. раздел 4.6.3).
- Заданная величина частоты устанавливается при помощи тока (см. раздел 4.6.4).

### 4.6.1 Установка заданных значений через панель управления (параметр 79 = 3)

- Присвойте параметру 79 значение «3» (комбинированный режим работы 1 (внешнее управление / панель управления)).
- Отдайте команду запуска, соединив клеммы STF и PC или STR и PC.
- Описание установки заданной величины через панель управления можно найти в разделе 4.5.1.

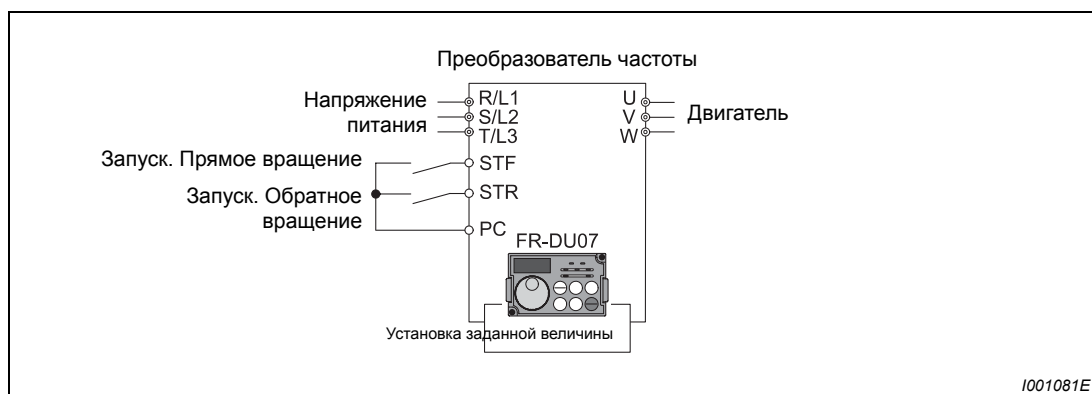
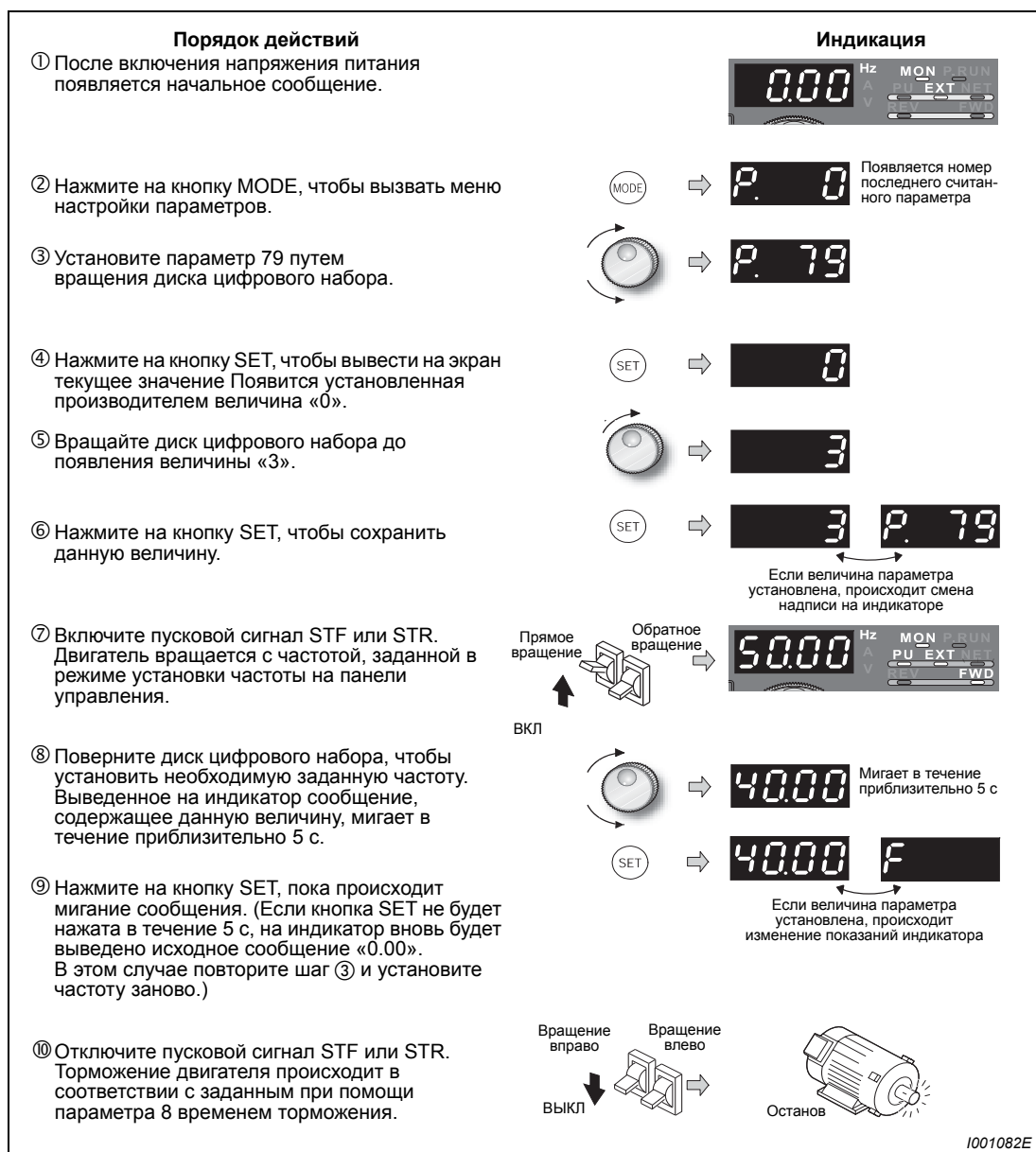


Рис. 4-18: Внешнее управление



1001082E

Рис. 4-19: Управление работой преобразователя частоты при помощи внешних сигналов

**УКАЗАНИЯ**

Параметру 178 «Определение функции клеммы STF» должно быть присвоено значение «60», либо параметру 179 «Определение функции клеммы STR» должно быть присвоено значение «61» (заводская установка).

При присвоении параметру 79 «Выбор режима эксплуатации» значения «3» становится возможной также эксплуатация при помощи выбора скорости вращения (см. раздел 4.6.2).

**Возможные ошибки**

- Если остановка преобразователя частоты производится путем нажатия на кнопку STOP на панели управления FR-DU07, на индикаторе попеременно появляются сообщения и мигает
  - Выключите пусковой сигнал STF или STR.
  - Сброс выведенных на индикатор показаний можно произвести нажатием на кнопку PU/EXT.

#### 4.6.2 Ввод команды запуска и заданной частоты при помощи переключателя (предустановка скорости вращения) (параметры 4-6)

- Ввод команды запуска осуществляется путем соединения клеммы STF или STR с клеммой PC.
- Установка заданного значения частоты осуществляется путем соединения клемм RH, RM или RL с клеммой PC.
- Должен загореться светодиодный индикатор «EXT». Если загорается светодиодный индикатор «PU» переключитесь при помощи кнопки PU/EXT в режим внешнего управления.
- Согласно заводской установке клеммы RH, RM и RL настроены на частоты 50 Гц, 30 Гц и 10 Гц. Частоты могут быть изменены при помощи параметров 4, 5 и 6.
- При помощи комбинации сигналов можно осуществить выбор из 15 частот (см. раздел 6.5.1).

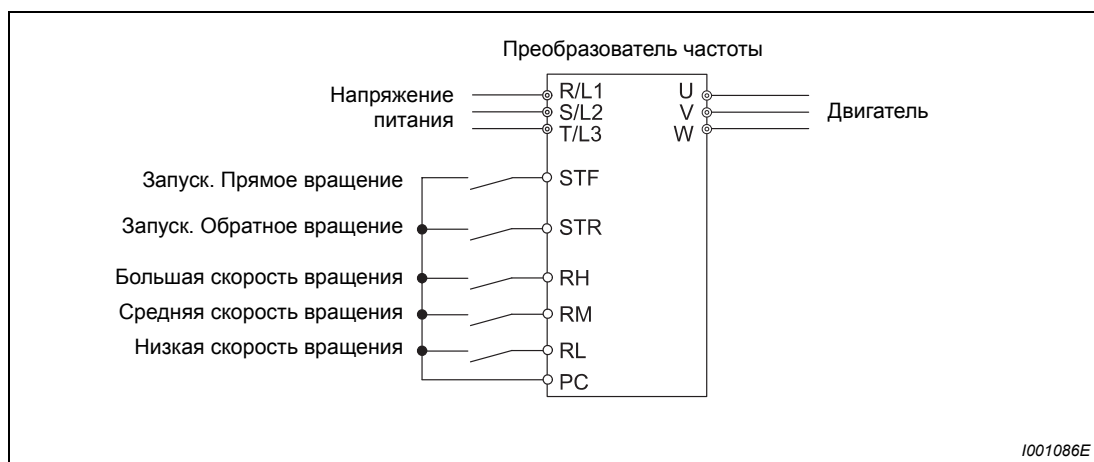


Рис. 4-20: Предустановка скорости вращения и ввод команды запуска при помощи переключателя.

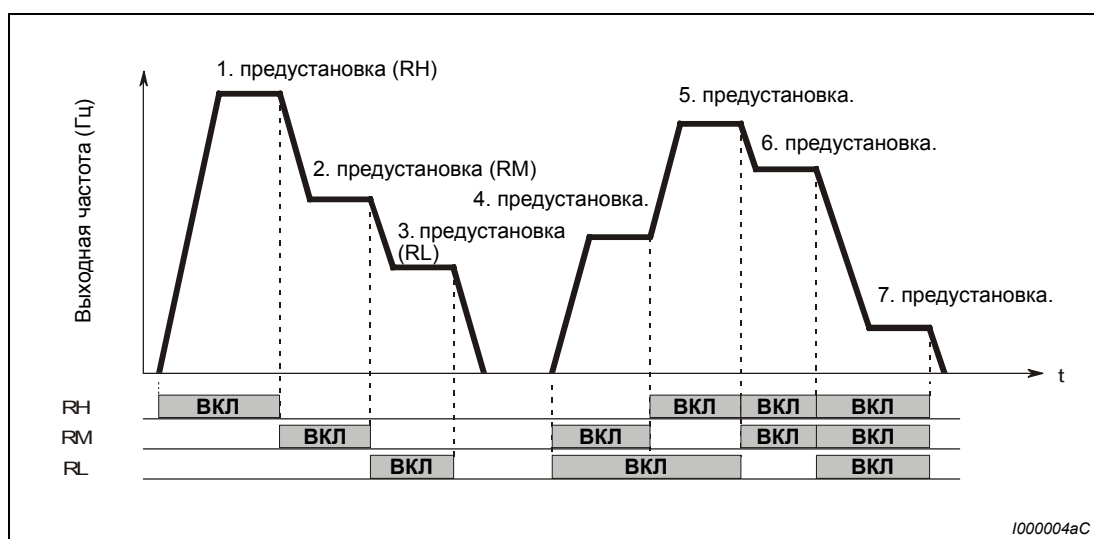
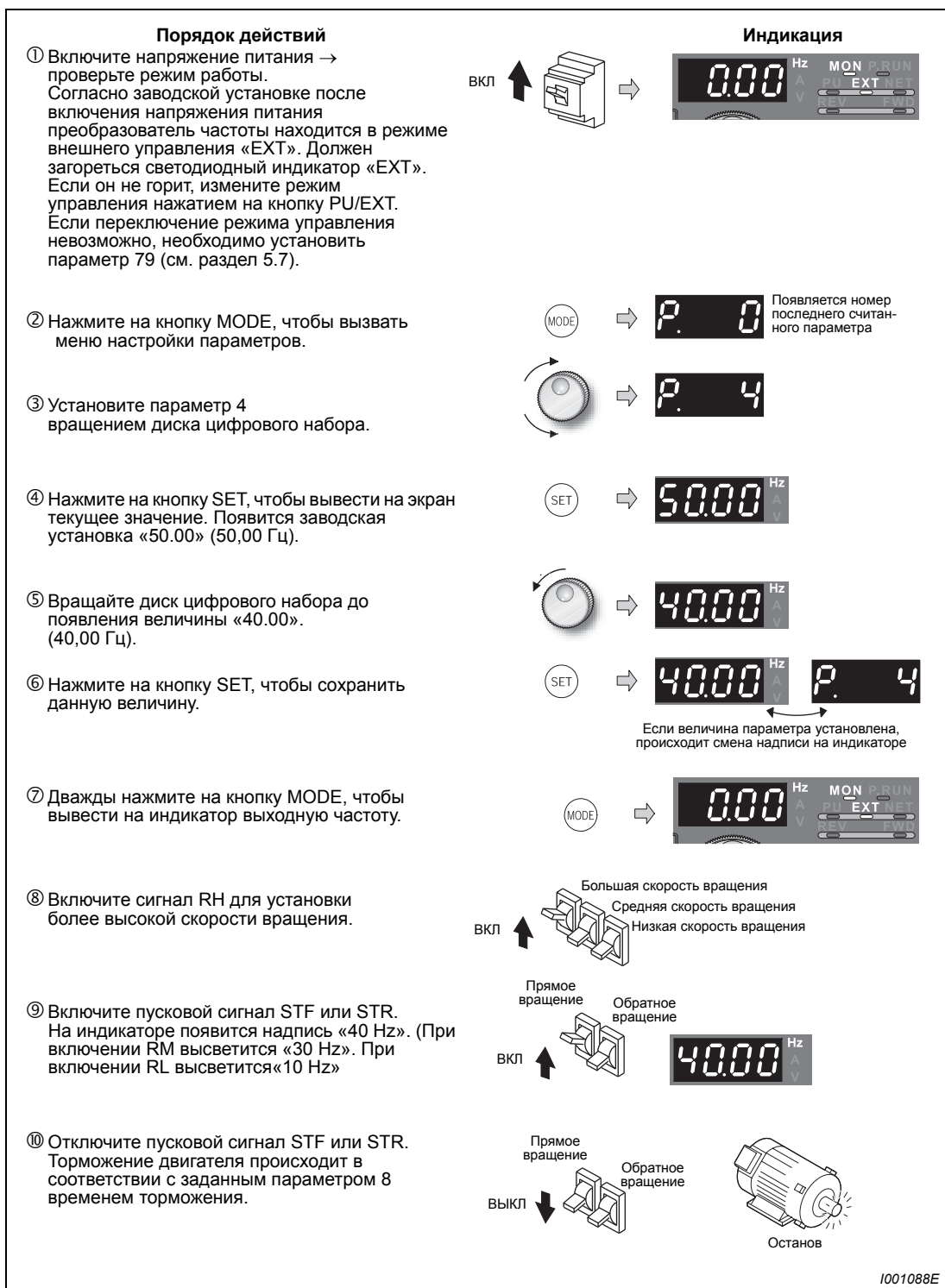


Рис. 4-21: Вызов предустановок скорости в зависимости от наличия сигналов на клеммах

**Пример ▾**

Установка скорости вращения 40 Гц при помощи парам. 4 и управление преобразователем частоты при помощи сигналов RH и STF (STR).



**Рис. 4-22: Управление работой преобразователя частоты при помощи внешних сигналов**



**Возможные ошибки**

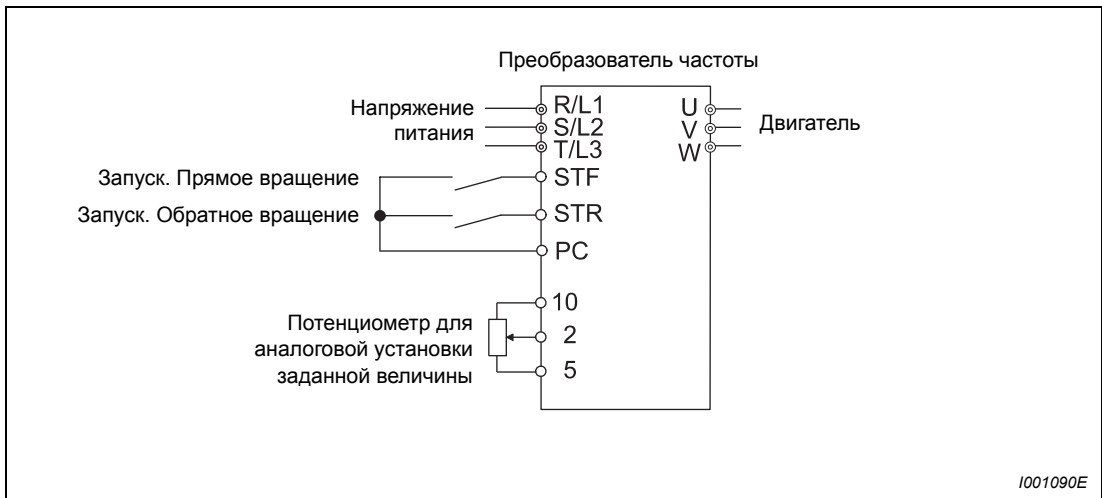
- Светодиодный индикатор «EXT» на панели управления не загорается после нажатия на кнопку PU/EXT.
  - Переключение режима работы возможно при присвоении параметру 79 значения «0» (заводская установка).
- При включении сигналов не соблюдается заданная величина частоты 50 Гц (RH), 30 Гц (RM) и 10 Гц (RL).
  - Проверьте правильность установки параметров 4, 5 и 6.
  - Проверьте установленные при помощи параметров 1 и 2 минимальную и максимальную выходные частоты (см. раздел 5.3).
  - Присвоено ли параметру 79 значение «0» или «2» (см. раздел 5.7)?
  - Убедитесь, что параметру 180 «Определение функции клеммы RL» присвоено значение «0», параметру 181 «Определение функции клеммы RM» значение «1», параметру 182 «Определение функции клеммы RH» значение «2», а параметру 59 «Цифровой потенциометр двигателя» значение «0». Эти величины соответствуют заводским настройкам параметров.
- Светодиодные индикаторы «FWD» или «REV» не горят.
  - Проверьте, правильно ли выполнено их подключение.
  - Присвоено ли параметру 178 «Определение функции клеммы STF» значение «60» или параметру 179 «Определение функции клеммы STR» значение 61? Эти величины соответствуют заводским настройкам параметров.
- Как осуществляется предустановка скорости вращения от 4 до 7?
  - Установка частот для указанных предустановок скорости вращения осуществляется при помощи параметров 24–27 (см. раздел 6.5.1).
- Как осуществляется предустановка скорости вращения от 8 до 15?
  - Предустановка скорости вращения от 8 до 15 осуществляется при помощи клеммы REX (см. раздел 6.5.1).

**УКАЗАНИЕ**

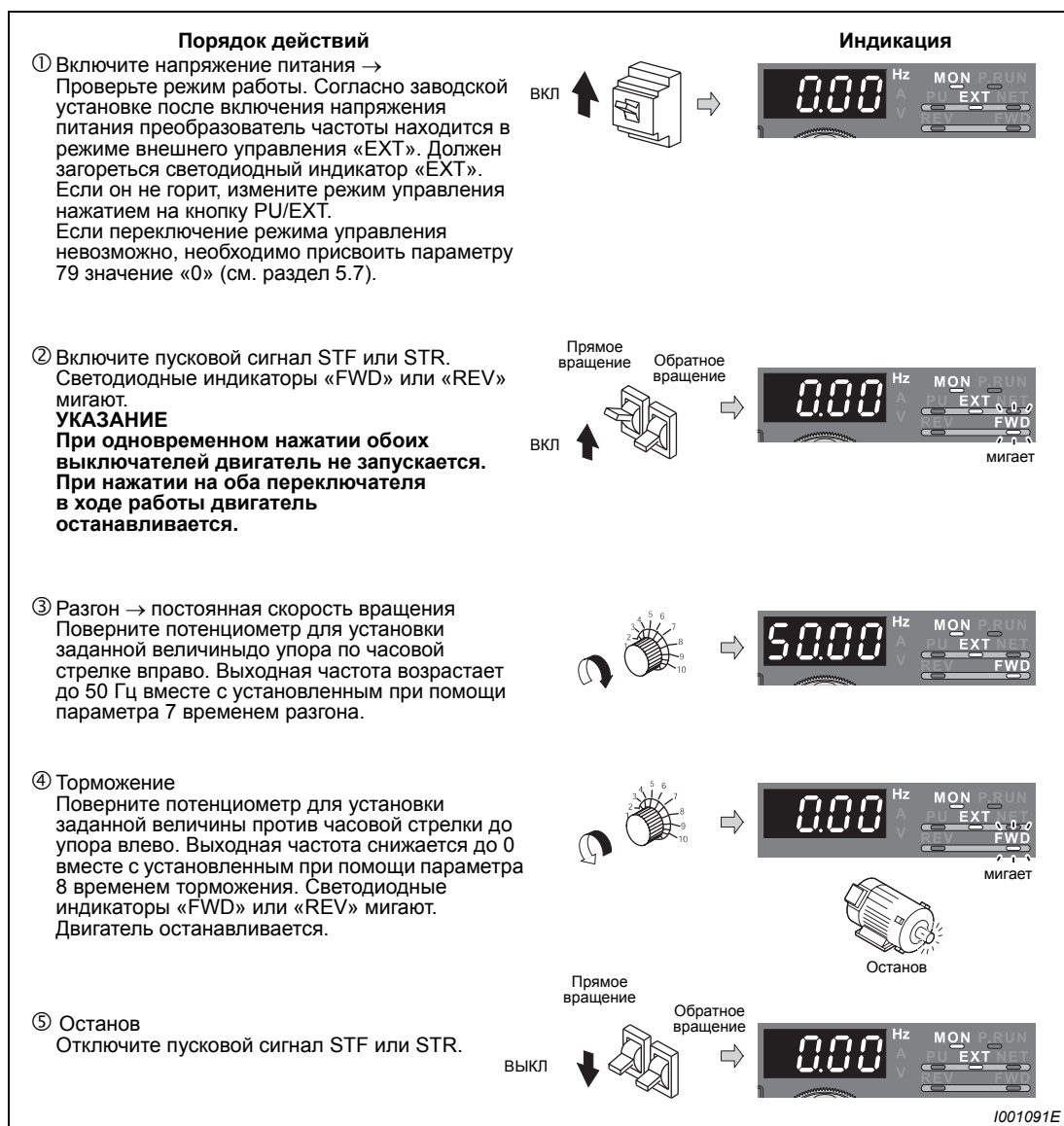
Если вы не хотите выбирать режим внешнего управления нажатием на кнопку PU/EXT, а также если вы хотите использовать текущие указания относительно скорости вращения или режима работы, можно установить постоянный режим внешнего управления, присвоив параметру 79 значение «2».

### 4.6.3 Аналоговая установка заданного значения напряжения

Через клемму 10 преобразователя частоты потенциометр соединен с напряжением питания 5 В.



**Рис. 4-23:** Аналоговая установка заданного значения напряжения через потенциометр



**Рис. 4-24:** Работа преобразователя частоты при аналоговой установке заданной величины напряжения

### УКАЗАНИЯ

Присвойте параметру 79 значение «2», чтобы после включения напряжения питания преобразователь частоты находился в режиме внешнего управления.

Необходимо присвоить параметру 178 «Определение функции клеммы STF» значение «60» или параметру 179 «Определение функции клеммы STR» значение 61. Эти величины соответствуют заводским настройкам параметров.

**Возможные ошибки**

- Двигатель не запускается.
  - Проверьте, горит ли светодиодный индикатор «EXT». Внешний режим управления устанавливается присвоением параметру 79 значения «2» (заводская установка). Выберите внешний режим управления при помощи кнопки PU/EXT на панели управления.
  - Проверьте проводные соединения.

**УКАЗАНИЯ**

При минимальной настройке потенциометра (0 В) частота (0 Гц) может быть изменена при помощи параметра С2 «Смещение при установке заданной величины на клемме 2 (частота)» (см. раздел 6.15.4).

Наложение сигнала с заданной частотой можно произвести через клемму 1.

### 4.6.4 Установка частоты (50 Гц) при максимальном аналоговом сигнале (5 В)

**Пример** ▾

Величина частоты, относящейся к максимальному аналоговому сигналу 5 В и задаваемой параметром 125, должна быть изменена с 50 Гц (заводская установка) на 40 Гц.

Порядок действий	Индикация
① Вращайте диск цифрового набора до появления величины «P.125» (параметр 125) на индикаторе.	
② Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущее значение. Появится заводская установка «50.00» (50,00 Гц).	
③ Вращайте диск цифрового набора до появления надписи «40.00» (40,00 Гц).	
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данную величину.	
⑤ Дважды нажмите на кнопку MODE, чтобы вывести на индикатор выходную частоту.	
⑥ Включите пусковой сигнал STF или STR и поверните потенциометр по часовой стрелке до упора (см. Рис.4-24, шаги ②–⑤).	

Если величина параметра установлена, происходит смена сообщения на индикаторе

1001092E

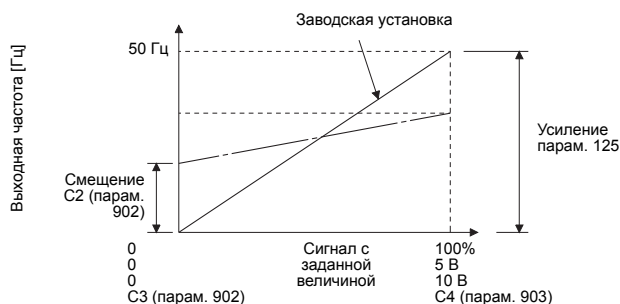
Рис. 4-25: Установка частоты при максимальном аналоговом сигнале



**УКАЗАНИЯ**

При слишком плотном расположении друг к другу частот усиления/смещения на индикатор выводится сообщение об ошибке Er3 и установленные параметры не принимаются.

При напряжении 0 В устанавливайте частоту при помощи параметра C2.



Установку напряжения можно также осуществить при напряжении, приложенном к клеммам 2–5 или при отсутствии напряжения (см. установку параметра C4 в разделе 6.15.4).

#### 4.6.5 Аналоговая установка заданного значения тока

- Ввод команды запуска осуществляется путем соединения клеммы STF или STR с клеммой PC.
- Для разрешения установки заданной величины тока необходимо подать сигнал на клемму AU.
- Параметру 79 необходимо присвоить значение «2».

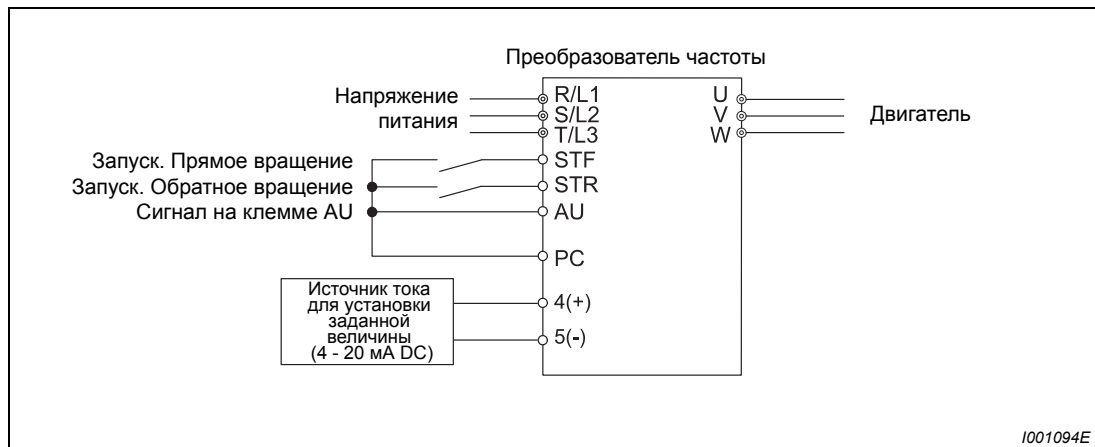


Рис. 4-26: Аналоговая установка заданной величины при помощи источника тока

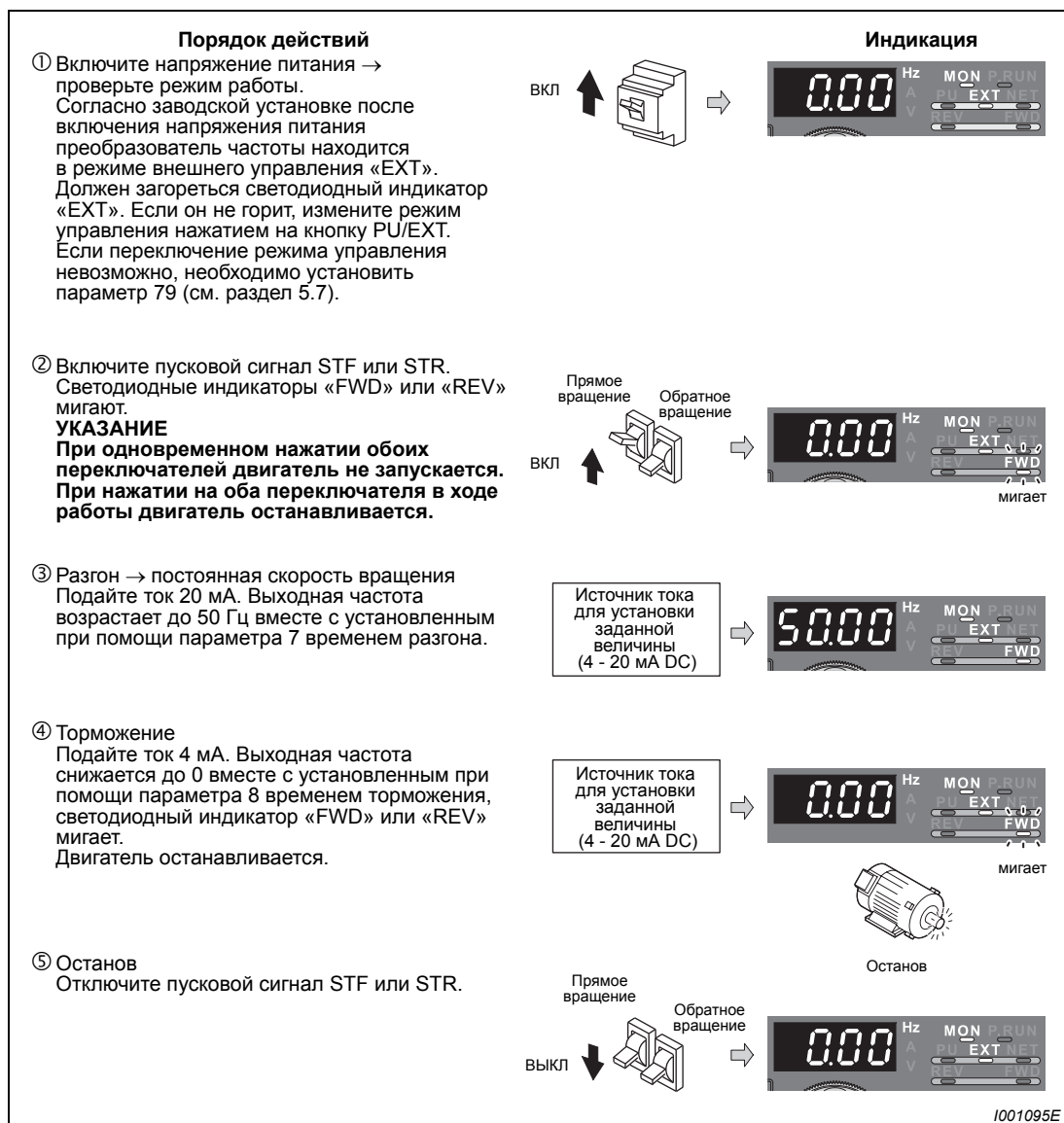


Рис. 4-27: Работа преобразователя частоты при аналоговой установке заданной величины тока

### УКАЗАНИЕ

Параметру 184 «Определение функции клеммы AU» должно быть присвоено значение «4».

### Возможные ошибки

- Двигатель не запускается.
  - Проверьте, горит ли светодиодный индикатор «EXT». Внешний режим управления устанавливается присвоением параметру 79 значения «2» (заводская установка). Выберите внешний режим управления при помощи кнопки PU/EXT на панели управления.
  - Сигнал AU должен быть включен.
  - Проверьте проводные соединения.

### УКАЗАНИЕ

При минимальном токе (4 мА) частота (0 Гц) может быть изменена при помощи параметра C5 «Смещение при установке заданной величины на клемме 4 (частота)» (см. раздел 6.15.4).

### 4.6.6 Установка частоты (50 Гц) при аналоговой максимальной величине (20 мА)

**Пример** ▾

Величина частоты, относящейся к максимальному аналоговому сигналу тока 20 мА и задаваемой параметром 126, должна быть изменена с 50 Гц (заводская установка) на 40 Гц.

Порядок действий	Индикация
① Вращайте диск цифрового набора до появления сообщения «P.126» (параметр 126) на индикаторе.	
② Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущую величину. Появится установленная производителем величина «50.00» (50,00 Гц).	
③ Вращайте диск цифрового набора до появления сообщения «40.00» (40,00 Гц).	
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данную величину.	
⑤ Дважды нажмите на кнопку MODE, чтобы вывести на индикатор выходную частоту.	
⑥ Включите пусковой сигнал STF или STR и подайте ток 20 мА(см. рис. 4-27, шаги ②–⑤).	

Если величина параметра установлена, происходит смена сообщения на индикаторе

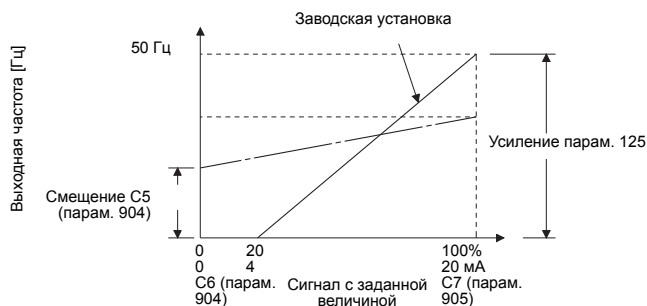
1001096E

Рис. 4-28: Установка частоты при максимальном аналоговом сигнале

**УКАЗАНИЯ**

При слишком плотном расположении друг к другу частот усиления/смещения на индикатор выводится сообщение об ошибке Er3 и установленные параметры не принимаются.

При токе 4 мА установите частоту при помощи параметра C5.



Установку усиления можно также осуществить при токе, поданном в клеммы 4–5 или при отсутствии ввода тока (см. «Установка параметра C7» в разделе 6.15.4).



## 5 Начальные установки

### 5.1 Базовые параметры

При использовании преобразователя частоты для проведения простых операций можно применять параметры, установленные производителем. Возможно проведение согласования с нагрузкой и условиями эксплуатации. Установка, изменение и проверка параметров могут производиться при помощи пульта управления FR-DU07. Подробное описание параметров можно найти в главе 6.

#### УКАЗАНИЕ

Согласно заводской настройке параметра 160 «Чтение групп пользователей» доступ разрешен только к базовым параметрам. Подробное описание параметра 160 можно найти в разделе 6.16.4.

Парам. 160	Описание
9999 (заводская установка)	Доступ ко всем параметрам
0	Доступ ко всем параметрам
1	Доступ к параметрам только одной группы пользователей

Табл. 5-1: Установка параметра 160

Парам.	Значение	Величина шага	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Ссылка на страницу
0	Увеличение момента вращения (вручную)	0,1%	6/4/3/ 2/1,5/1 <sup>①</sup>	0–30%	Установка параметров для увеличения начального момента вращения или в том случае, если двигатель с нагрузкой не вращается и на индикатор выводится сообщение об ошибке OL или OC1. <sup>①</sup> Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (00023/00038–00083/00126, 00170/00250–00770/00930, 01160/01800 и выше)	5-3
1	Максимальная выходная частота	0,01 Гц	120/ 60 Гц <sup>②</sup>	0–120 Гц	Установка параметров для ограничения выходной частоты <sup>②</sup> Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 и ниже/01800 и выше)	5-5
2	Минимальная выходная частота	0,01 Гц	0 Гц	0–120 Гц		
3	Характеристика U/f (напряжение/частота) (основная частота)	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	См. заводскую табличку двигателя	5-7
4	Предустановка скорости вращения - RH	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Устанавливается, если выбор скорости вращения производится при помощи внешних сигналов	4-24
5	Предустановка скорости вращения - RM	0,01 Гц	30 Гц	0–400 Гц		
6	Предустановка скорости вращения - RL	0,01 Гц	10 Гц	0–400 Гц		
7	Время разгона	0,1 с	5/15 с <sup>③</sup>	0–3600 с	Установка времени разгона / торможения <sup>③</sup> Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (00170 и ниже/00250 и выше)	5-8
8	Время торможения	0,1 с	10/30 с <sup>③</sup>	0–3600 с		

Табл. 5-2: Базовые параметры (1)

Парам.	Значение	Величина шага	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Стр.
9	Установка величины тока для электронного предохранительного выключателя двигателя	0,01/ 0,1 А <sup>④</sup>	Номинальный ток преобразователя	0–500/ 0–3600 А <sup>④</sup>	Защита двигателя от перегрузки, установка номинального тока двигателя <sup>④</sup> Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 и ниже / 01800 и выше)	4-10
60	Выбор режима экономии энергии	1	0	0/4/9	Снижение выходного напряжения преобразователя частоты при применении его с вентиляторами и насосами	5-10
79	Выбор режима работы	1	0	0/1/2/3/4/6/7	Выбор устройства ввода приказов и установки скорости вращения	5-12
125	Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (частота)	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Заданная величина частоты при максимальном положении потенциометра (5 В)	4-30
126	Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (частота)	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Заданная величина частоты при 20 мА	4-33
160	Чтение групп пользователей	1	9999	0/1/9999	Доступ к расширенному диапазону параметров	6-182

Таб. 5-2: Базовые параметры (2)

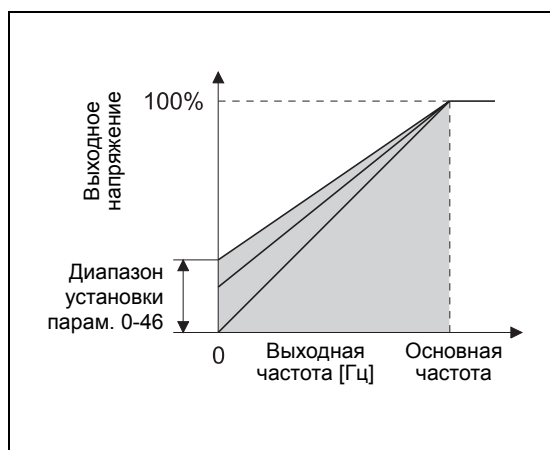
## 5.2 Увеличение начального момента вращения (парам. 0)

Установите данный параметр, если двигатель не вращается при наличии нагрузки, если на индикаторе появляется сообщение об ошибке "OL" или если срабатывает какая-либо защитная функция, например ОС1.

№ парам.	Значение	Заводская установка		Диапазон установки	Описание
0	Увеличение момента вращения (вручную)	00023	6%	0–30%	Подстройка момента вращения двигателя в диапазоне малых скоростей вращения под нагрузку для увеличения начального момента вращения.
		от 00038 до 00083	4%		
		00126/00170	3%		
		от 00250 до 00770	2%		
		00930/01160	1,5%		
		01800 и выше	1%		

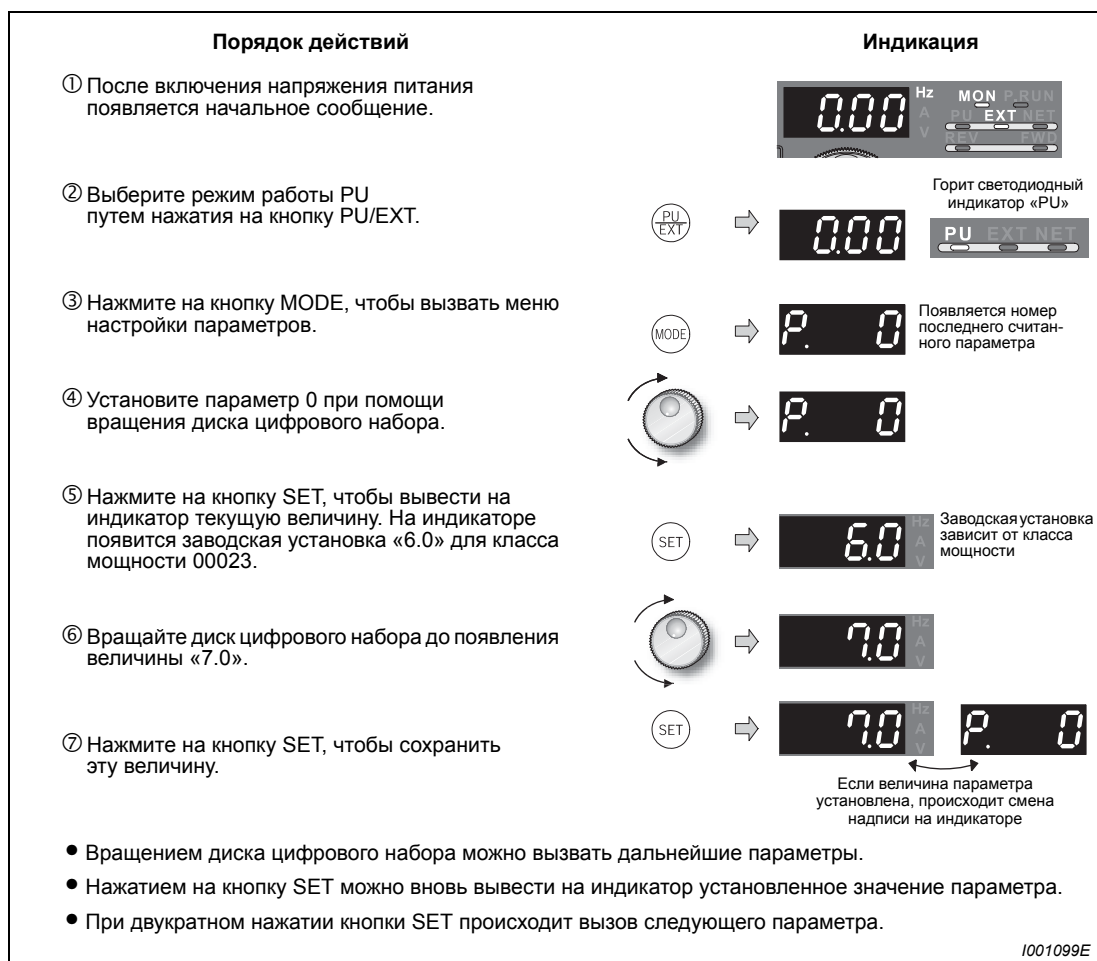
### Пример ▾

Если при наличии нагрузки двигатель не заводится, увеличивайте значение параметра 0 пошагово на 1% и наблюдайте за реакцией двигателя. Стандартным является изменение значения параметра на макс. 10%.



**Рис. 5-1:**  
Выходная частота по отношению к выходному напряжению

1001098E



**Рис. 5-2:** Установка начального момента вращения



#### УКАЗАНИЯ

Слишком высокое установленное значение параметра может привести к перегреву двигателя и к отключению преобразователя с индикацией сигнала тревоги (OL «Ток перегрузки» или E.OS1 «Ток перегрузки при разгоне»), а также к срабатыванию защиты от перегрузки (E.THM «Защита двигателя от перегрузки» и E.THT «Защита преобразователя частоты от перегрузки»). При выводе сообщения об ошибке E.OS1, отключите команду запуска и пошагово уменьшайте величину параметра 0 на 1% (см. страницу 7–9).

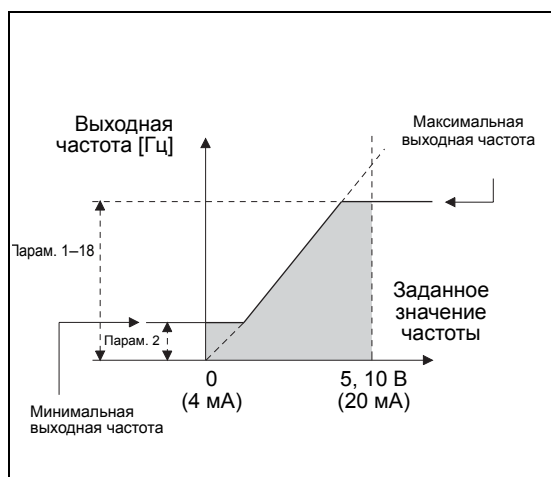
Если после принятия указанных выше мер эксплуатация преобразователя частоты без сбоев по-прежнему невозможна, измените параметры разгонной / тормозной ramпы или используйте векторное управление, активируемое при помощи параметра 80 «Номинальная мощность двигателя при векторном регулировании тока» (см. раздел 6.2.2).

### 5.3 Минимальная и максимальная выходная частота (парам. 1–2)

№ парам.	Значение	Заводская установка		Диапазон установки	Описание
1	Максимальная выходная частота	01160 и ниже	120 Гц	0–120 Гц	Установка верхней границы выходной частоты
		01800 и выше	60 Гц		
2	Минимальная выходная частота	0 Гц		0–120 Гц	Установка нижней границы выходной частоты

#### Пример ▾

В данном примере параметру 1 присваивается значение «50», ограничивающее выходную частоту максимальной величиной 50 Гц.



**Рис. 5-3:**  
Минимальная и максимальная выходная частота.

1001100E

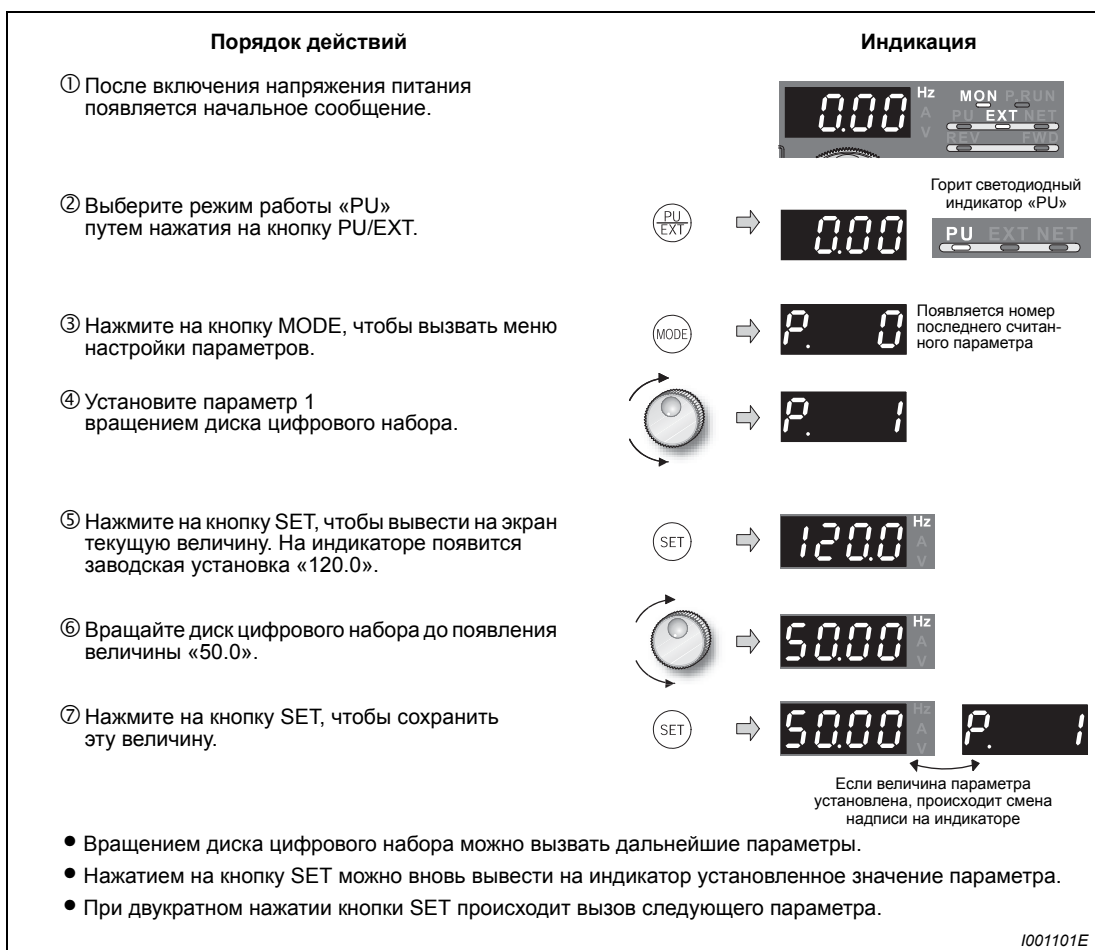


Рис. 5-4: Установка максимальной выходной частоты



**УКАЗАНИЯ**

Выходная частота не снижается ниже уровня минимальной выходной частоты, заданной при помощи параметра 2, в том числе и если заданное значение частоты находится ниже этого уровня. Если толчковая частота (парам. 15) ниже или равна величине, заданной параметром 2, приоритетным значением обладает величина, заданная параметром 15.

Максимальная частота, заданная при помощи параметра 1, не может быть превышена при вращении диска цифрового набора.

Если необходимо установить выходную частоту более 120 Гц, установите параметр 18 «Предельная частота при высокой скорости» (см. раздел 6.3.1).



**ВНИМАНИЕ:**

Если величина параметра 2 превышает величину параметра 13, запуск двигателя происходит с частотой, заданной параметром 2, после получения преобразователем частоты пускового сигнала, даже если его значение не соответствует заданной величине.








## 5.4 Номинальная частота двигателя 60 Гц (параметр 3)

Проверьте данные о номинальной частоте, указанные на заводской табличке двигателя. Если на заводской табличке указана только номинальная частота 60 Гц, необходимо присвоить параметру 3 «Характеристика зависимости напряжения от частоты (основная частота)» значение 60 Гц.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>3</b>	Характеристика $U/f$ (напряжение/частота) (основная частота)	50 Гц	0–400 Гц	Установка номинальной частоты двигателя

### Пример ▾

Основной частоте, заданной параметром 3, присваивается номинальное значение 60 Гц.

Порядок действий	Индикация
① После включения напряжения питания появляется начальное сообщение.	
② Выберите режим работы «PU» нажатием на кнопку PU/EXT.	
③ Нажмите на кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.	
④ Установите параметр 3 вращением диска цифрового набора.	
⑤ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на индикатор текущее значение. Появится установленная производителем величина «50.0».	
⑥ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «60.0».	
⑦ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данную величину.	

Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на индикаторе.

- Вращением диска цифрового набора можно вызвать дальнейшие параметры.
- Нажатием на кнопку SET можно вновь вывести на индикатор установленную величину параметра.
- При двукратном нажатии кнопки SET происходит вызов следующего параметра.

I001102E

Рис. 5-5: Установка основной частоты



## 5.5 Изменение времени разгона/торможения (парам. 7–8)

Увеличение значения параметра 7 приводит к увеличению времени разгона, а уменьшение значения этого параметра – к сокращению времени разгона.

Увеличение значения параметра 8 приводит к увеличению времени торможения, а уменьшение значения этого параметра – к сокращению времени торможения.

№ парам.	Значение	Заводская установка		Диапазон установки	Описание
<b>7</b>	Время разгона	00170 и ниже	5 с	0–3600 с/ 0–360 с <sup>①</sup>	Установка времени разгона двигателя
		00250 и выше	15 с		
<b>8</b>	Время торможения	00170 и ниже	10 с	0–3600 с/ 0–360 с <sup>①</sup>	Установка времени торможения двигателя
		00250 и выше	30 с		

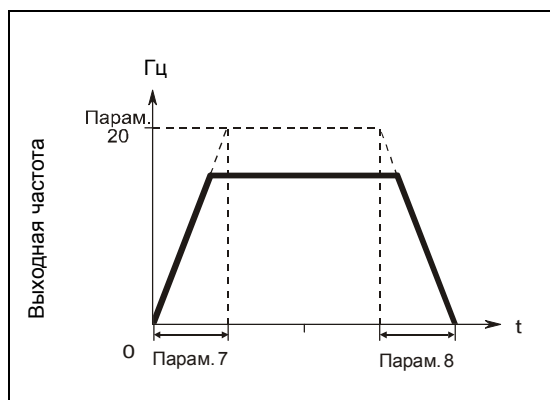
① Величина зависит от установленного значения параметра 21. Заводская установка: диапазон установки «0–3600 с», величина шага «0,1 с».

### УКАЗАНИЯ

Установка слишком короткого времени разгона может привести к отключению преобразователя и выводу сигнала тревоги (E.THT, E.THM, E.OCT, E.OVT...).

### Пример ▾

В данном примере время разгона изменяется при помощи параметра 7 с 5 с до 10 с.



**Рис. 5-6:**  
Время разгона/замедления

1000006C

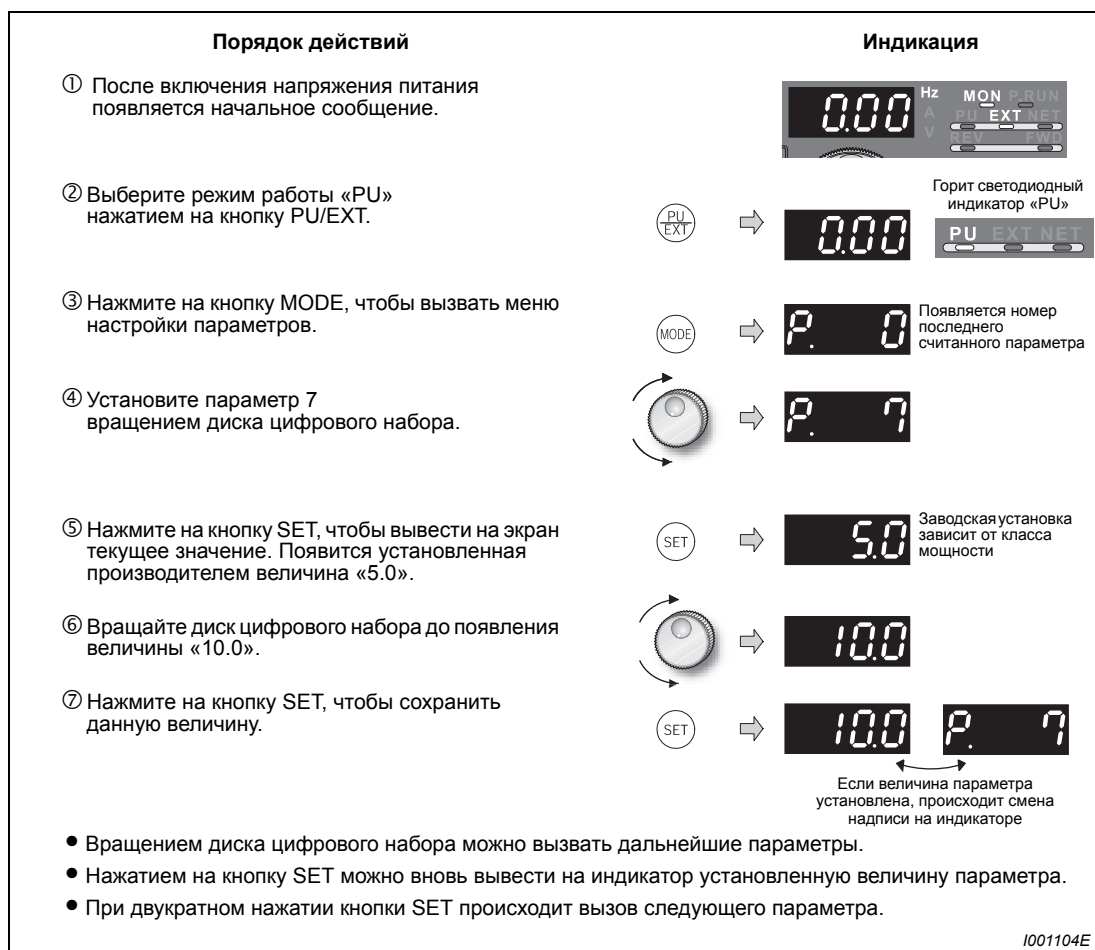


Рис. 5-7: Установка времени разгона



## 5.6 Режим экономии электроэнергии (парам. 60)

Преобразователь частоты автоматически работает в режиме экономии электроэнергии без точной настройки параметров. Он оптимальным образом подходит для управления вентиляторами и насосами.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
60	Выбор режима экономии электроэнергии	0	0	Обычный режим работы
			4	Работа в режиме экономии электроэнергии
			9	Оптимальный ток возбуждения

### Работа в режиме экономии электроэнергии (параметр 60 = 4)

Присвоение параметру 60 значения «4» означает выбор режима экономии электроэнергии.

Если двигатель долгое время вращается с постоянной скоростью, преобразователь частоты автоматически снижает напряжение двигателя. При снижении напряжения двигатель потребляет меньшую мощность. Таким образом можно сэкономить до 30% энергии.

#### УКАЗАНИЯ

При выборе режима экономии электроэнергии автоматическое увеличение момента вращения (парам. 0) и выбор нагрузочной характеристики (парам. 14) отключены, чтобы сделать возможным управление выходным напряжением.

Режим экономии электроэнергии не подходит для работы при больших нагрузочных моментах и частых фазах разгона/торможения.

### Поддержка оптимальной величины тока возбуждения «Optimum Excitation Control» (парам. 60 = 9)

Присвоение параметру 60 значения «9» означает выбор поддержки оптимальной величины тока возбуждения.

Разработанный свод правил от Mitsubishi Electric позволяет снизить потери двигателя при слабой нагрузке и низких оборотах, и таким образом мотор будет работать с оптимальной производительностью.

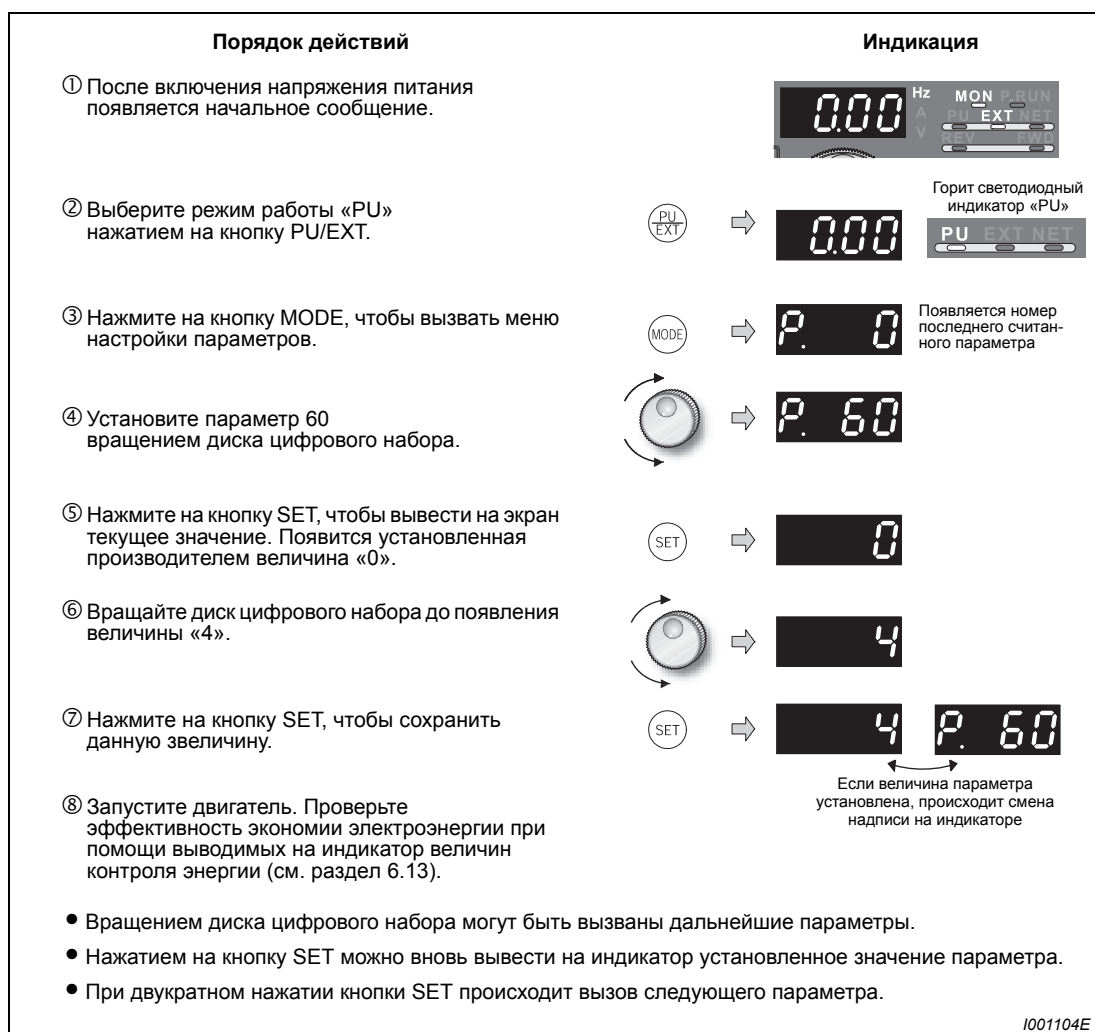
#### УКАЗАНИЯ

Если мощность двигателя слишком мала по сравнению с мощностью преобразователя частоты или к одному преобразователю подключены два или более двигателя, режим поддержки оптимальной величины тока возбуждения не следует использовать.

В режиме экономии электроэнергии (парам. 60 = 4 или 9) время торможения вплоть до полной остановки может оказаться больше, чем предустановленная величина. По сравнению с работой при постоянной нагрузке срабатывание защиты от повышенного напряжения в этом режиме также является более вероятным. В таких случаях следует увеличить время торможения.

Режимы экономии электроэнергии и поддержки оптимальной величины тока возбуждения могут использоваться только при регулировании характеристики U/f (напряжение/частота). При присвоении параметру 80 значения отличного от «9999» (Векторное регулирование тока) эти функции недействительны.

Информация об эффективности экономии энергии может быть выведена на индикатор панели управления (см. раздел 6.13).

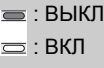






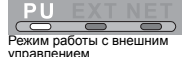




**Пример ▾****Выбор режима экономии электроэнергии****Рис. 5-8:** Выбор режима экономии электроэнергии**УКАЗАНИЕ**

В режиме экономии электроэнергии (парам. 60 = 4 или 9) время торможения вплоть до полной остановки может оказаться больше, чем предустановленная величина. По сравнению с эксплуатацией при постоянной нагрузке срабатывание защиты от повышенного напряжения в этом режиме также является более вероятным. В таких случаях следует увеличить время торможения.



## 5.7 Выбор режима работы (парам. 79)

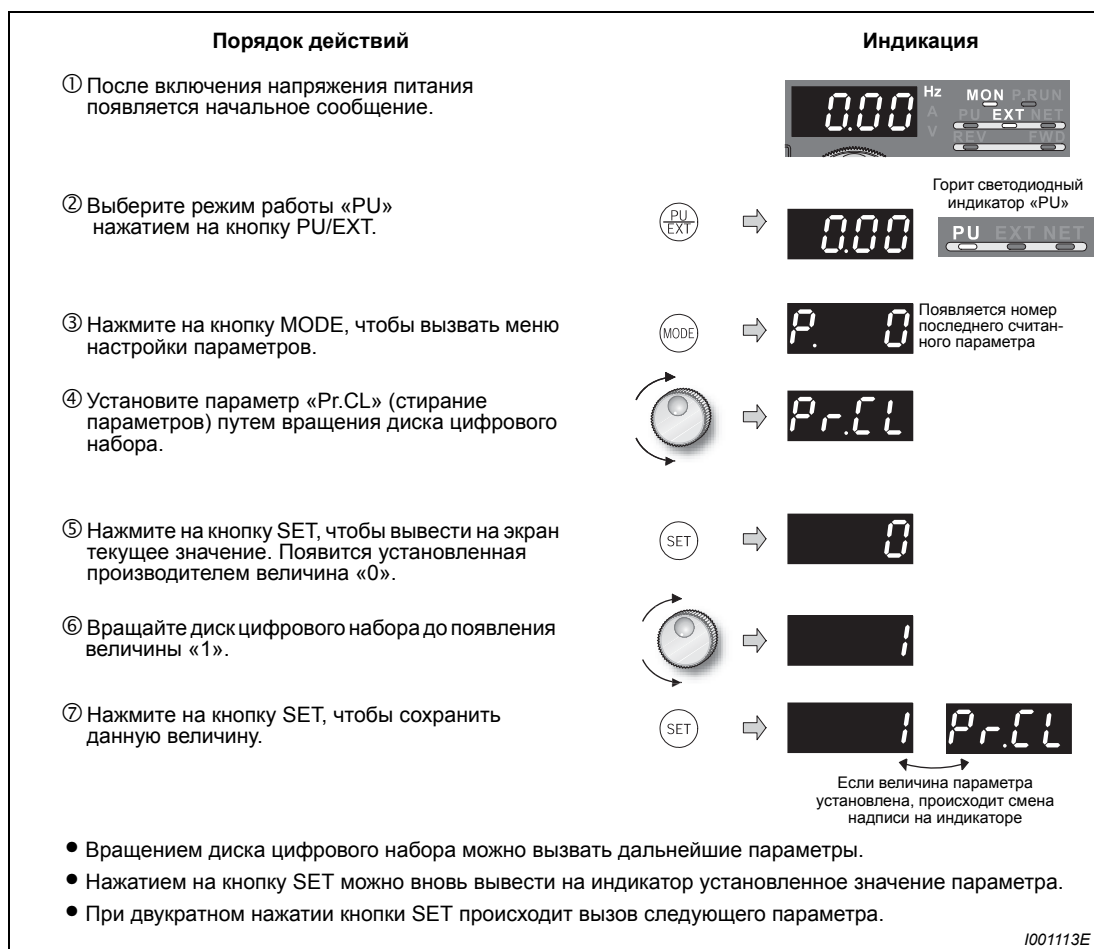
При помощи параметра 79 выберите источники сигналов для ввода команд и установки скорости вращения.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Светодиодная индикация 						
79	Выбор режима работы	0	0	Пульт управления или внешнее управление. Переключение между режимом управления от пульта управления или внешним управлением осуществляется при помощи кнопки PU/EXT (см. раздел 4.5). При включении преобразователь частоты находится в режиме внешнего управления.	Режим работы с внешним управлением  Управление от панели управления 						
			1	Пульт управления							
			2	Внешнее управление. В ходе работы преобразователя можно производить переключение между режимом работы с внешним управлением и режимом работы от сети	Режим работы с внешним управлением  Режим работы от сети 						
			3	Комбинированный режим работы 1 (внешнее управление / пульт управления)		<table border="1"> <tr> <th>Установка частоты</th> <th>Пусковой сигнал</th> </tr> <tr> <td>Панель управления или внешний сигнал (только предустановка скорости вращения)</td> <td>Внешний сигнал (клеммы STF, STR)</td> </tr> </table>	Установка частоты	Пусковой сигнал	Панель управления или внешний сигнал (только предустановка скорости вращения)	Внешний сигнал (клеммы STF, STR)	
				Установка частоты	Пусковой сигнал						
			Панель управления или внешний сигнал (только предустановка скорости вращения)	Внешний сигнал (клеммы STF, STR)							
			Комбинированный режим работы 2 (внешнее управление / пульт управления)								
4	Установка частоты		Через пульт управления (кнопки FWD / REV)								
	Внешний сигнал (клеммы 2, 4, 1, JOG, предустановка скорости вращения и т. д.)										
6	Режим переключения. Переключение между режимом управления от панели управления, внешним управлением и работой от сети при сохранении рабочего состояния	Управление от панели управления  Режим работы с внешним управлением  Режим работы от сети 									
7	Внешнее управление (управление от пульта управления заблокировано). X12-сигнал EIN <sup>①</sup> : Возможно переключение в режим управления от пульта управления (в режиме работы с внешним управлением выход отключается) сигнал X12 ВЫКЛ <sup>①</sup> : переключение в режим управления от пульта управления заблокировано	Управление от панели управления  Режим работы с внешним управлением 									

Присвойте одному из параметров 178–189 «Определение функций входных клемм» значение 12, чтобы закрепить сигнал X12 за одной из входных клемм (см. раздел 6.9.1). В противном случае сигнал MRS служит сигналом блокировки.

## 5.8 Стирание параметров

- Чтобы стереть параметры, присвойте параметру Pr.CL «Стирание параметров» значение «1». (Если параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» присвоено значение 1, параметры не стираются.)
- Перечень параметров, которые могут быть стерты при помощи данной функции, можно найти в Табл. 6-1.



**Рис. 5-9:** Стирание параметров

### Возможные ошибки

- На индикаторе попеременно появляются сообщения «1» и «Er4».
  - Преобразователь частоты находится в режиме, отличном от «Управления через панель управления». Измените режим работы нажатием на кнопку PU/EXT, при этом должен загореться светодиодный индикатор «PU». Затем последовательно повторите указанные выше шаги, начиная с шага ⑥.

## 5.9 Стереть все параметры

- Чтобы стереть все параметры, присвойте параметру ALLC «Стирание всех параметров» значение «1». (При присвоении параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» значения «1» параметры не стираются.)
- Перечень параметров, которые могут быть стерты при помощи данной функции, можно найти в табл. 6-1.

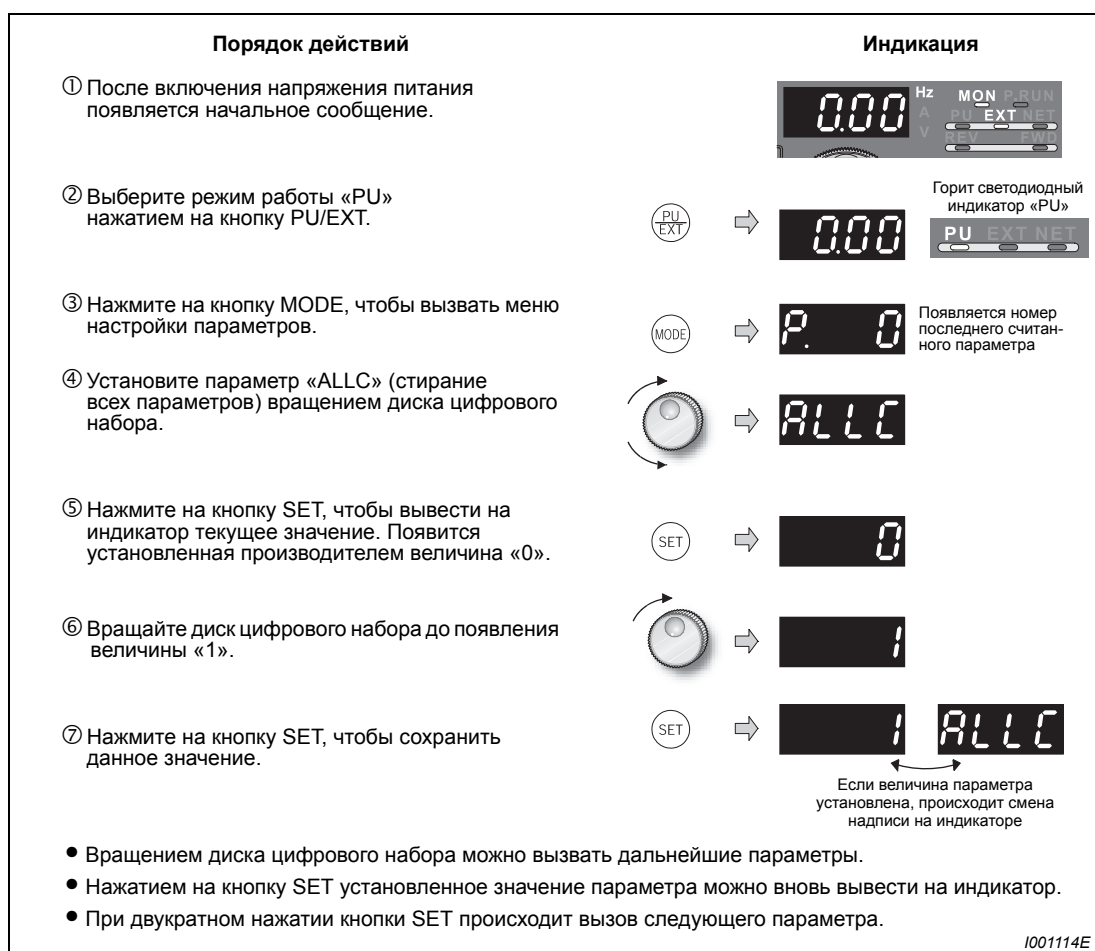














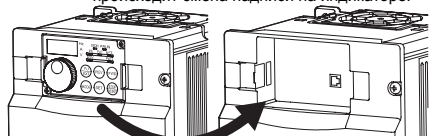





Рис. 5-10: Стирание всех параметров

### Возможные ошибки

- На индикаторе попеременно появляются сообщения «1» и «Er4».
  - Преобразователь частоты находится в режиме, отличном от «Управления через пульт управления». Измените режим работы нажатием на кнопку PU/EXT, при этом должен загореться светодиодный индикатор «PU». Затем последовательно повторите указанные выше шаги, начиная с шага ⑥.

## 5.10 Копирование параметров

Значения параметров могут быть скопированы из одного преобразователя частоты в другой.

Порядок действий	Индикация
<p>① Подключите панель управления к преобразователю, параметры которого должны быть скопированы. <b>Подключение можно производить только в условиях останова.</b></p>	
<p>② Нажмите на кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.</p>	 →  Появляется номер последнего считанного параметра
<p>③ Установите параметр «PCPY» (копировать параметры) вращением диска цифрового набора.</p>	 → 
<p>④ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на индикатор текущее значение. Появится установленная производителем величина «0».</p>	 → 
<p>⑤ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «1».</p>	 → 
<p>⑥ Нажмите на кнопку SET, чтобы скопировать значения параметров с исходного преобразователя в пульт управления.</p>	 →  Выведенная на индикатор величина мигает в течение примерно 30 с
<p>⑦ Подключите пульт управления к преобразователю, в который должны быть скопированы параметры. Убедитесь, что в преобразователе, в который осуществляется копирование, отключена защита параметров от перезаписи. отключена защита параметров от перезаписи (параметр 77).</p>	<p>через 30 с → </p> <p>Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на индикаторе.</p> 
<p>⑧ Повторите шаги с ② по ⑤. Вращайте диск цифрового набора до появления на индикаторе надписи «2».</p>	 → 
<p>⑨ Нажмите на кнопку SET, чтобы скопировать значения параметров из пульта управления в преобразователь.</p>	 →  Выведенная на индикатор величина мигает в течение примерно 30 с
<p>⑩ По завершении копирования на индикаторе попеременно появляются сообщения «2» и «PCPY».</p>	<p>через 30 с → </p> <p>Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на индикаторе</p>
<p>⑪ После копирования параметров перед началом эксплуатации преобразователя частоты произведите его перезапуск путем включения и выключения напряжения питания.</p>	

I001115E

Рис. 5-11: Копирование параметров

**Возможные ошибки**

- На индикаторе появляется сообщение «гЕ1».
  - Произошла ошибка при чтении параметров. Повторите шаги, описанные в рис. 5-11, начиная с шага ③.
- На индикаторе появляется сообщение «гЕ2».
  - Произошла ошибка при записи параметров. Повторите шаги, описанные в рис. 5-11, начиная с шага ⑥.
- На индикаторе появляется сообщение «гЕ4».
  - Преобразователь, в который производится копирование параметров, не является устройством серии FR-F 700 или в нем не отключена защита параметров от перезаписи. Присвойте параметру 160 «Чтение групп пользователей» значение «0» и затем присвойте параметру 77 («Защита параметров от перезаписи») значение «0» или «2».
- На индикаторе попеременно появляются сообщения «СР» и «0.00».
  - Ошибка возникает при копировании параметров преобразователя частоты класса мощности 01160 и ниже в преобразователь частоты класса мощности 01800 и выше. В этом случае действуйте следующим образом.
    - ① Присвойте параметру 160 «Чтение групп пользователей» значение «0».
    - ② Присвойте параметру 989 «Подавление сигналов сбоя при копировании параметров» значение, установленное производителем.

	01160 и ниже	01800 и выше
Установка параметра 989	10	100

- ③ Произведите сброс параметров 9, 30, 51, 52, 54, 56, 57, 61, 70, 72, 80, 90, 158, 190-196 и 893.

Установка РСРУ	Описание
0	Прерывание
1	Чтение параметров исходного преобразователя в пульт управления
2	Запись параметров из пульта управления в преобразователь.
3	Сравнение параметров, сохраненных в пульте управления, с параметрами преобразователя частоты.

**Табл. 5-3: Установка параметра РСРУ**

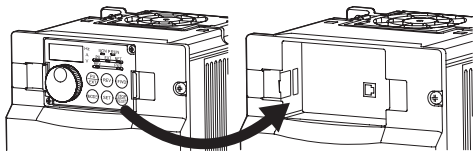



**УКАЗАНИЯ**

Если преобразователь, в который осуществляется копирование параметров, не является преобразователем серии FR-F 700, в ходе копирования появляется сообщение об ошибке «гЕ4».

Перечень параметров, которые могут быть скопированы при помощи данной функции, можно найти в Табл. 6-1.

## 5.11 Сравнение параметров

Значения параметров исходного преобразователя сравниваются со значениями параметров преобразователя, в который производилось копирование.

Порядок действий	Индикация
<p>① Подключите пульт управления к преобразователю частоты, параметры которого вы хотите сравнить с параметрами, сохраненными в пульте управления. <b>Подключение можно производить только в условиях останова.</b></p>	
<p>② После включения напряжения питания появляется начальное сообщение.</p>	
<p>③ Нажмите на кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.</p>	<p>MODE → P. 0</p> <p>Появляется номер последнего считанного параметра</p>
<p>④ Установите параметр «PCPY» (копирование параметров) вращением диска цифрового набора.</p>	 → PCPY
<p>⑤ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на индикатор текущее значение. Появится установленная производителем величина «0».</p>	<p>SET → 0</p>
<p>⑥ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «3» (сравнение параметров).</p>	 → 3
<p>⑦ Нажмите на кнопку SET, чтобы сравнить значения параметров.</p>	<p>SET → 3</p> <p>Выведенная на индикатор величина мигает в течение примерно 30 с</p>
<p>Если между параметрами имеются различия, на индикаторе попеременно появляются номер соответствующего параметра и сообщение «rE3».</p>	<p>P. 1 rE3</p>
<p>Для подтверждения нажмите на кнопку SET.</p>	<p>SET → 3</p> <p>мигает</p>
<p>⑧ Если параметры обоих преобразователей частоты совпадают, на индикатор попеременно выводятся сообщение «PCPY» и величина «3».</p>	<p>3 PCPY</p> <p>Если параметры совпадают, происходит смена сообщения на индикаторе</p>

1001116E

Рис. 5-12: Сравнение параметров

### Возможные ошибки

- На индикаторе появляется сообщение «rE3».
  - Установленные частоты обоих преобразователей частоты отличаются друг от друга. Произведите их проверку.

### УКАЗАНИЕ

Если преобразователь, в который осуществляется копирование параметров, не является преобразователем серии FR-F 700, в ходе копирования появляется сообщение об ошибке «rE4».



# 6 Параметры

## 6.1 Обзор параметров

Согласно заводских настроек параметр 160 установлен на «9999». В результате преобразователь дает возможность обращаться только к параметрам ©. Если необходим доступ к другим или ко всем параметрам, то параметр «160» необходимо предварительно установить на «0».

Параметры, указанные серым цветом, могут регулироваться также во время работы преобразователя и при заводской регулировке защиты от перезаписи параметров (парам. 77 = 0).

Функция	Параметры		Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.									
	Относится к парам.	Ссылка на стр.																		
Увеличение крутящего момента вручную	0	©	Увеличение момента вращения (вручную)	0,1%	6/4/3/ 2/1,5/1 ①	0–30%	Выходное напряжение при 0 Гц в % ① Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (00023/00038–00083/00126, 00170/00250–00770/00930, 01160/01800 или больше)	✓	✓	✓	6-30									
		46	2. Ручное увеличение момента вращения	0,1%	9999	0–30%	Увеличение крутящего момента при включенном сигнале RT	✓	✓	✓										
						9999	Увеличение момента вращения деактивировано	✓	✓	✓										
Минимальная/максимальная частота	1	©	Максимальная выходная частота	0,01 Гц	120/ 60 Гц ②	0–120 Гц	Настройка максимальной выходной частоты ② Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	6-46									
		2	©	Минимальная выходная частота	0,01 Гц	0 Гц	0–120 Гц	Настройка минимальной выходной частоты	✓	✓		✓								
													18	Предельная частота вращения	0,01 Гц	120/60 Гц ③	120–400 Гц	Настройка при работе с частотой выше 120 Гц ③ Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓
Базовая частота	3	©	Характеристика U/f (Базовая частота)	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Настройка частоты, при которой двигатель вырабатывает номинальный крутящий момент (50/60 Гц)	✓	✓	✓	6-50									
												19	Максимальная выходная частота	0,1 В	8888	0–1000 В	Максимальное выходное напряжение преобразователя частоты	✓	✓	✓
																8888	Максимальное выходное напряжение = 95% входного напряжения			
																9999	Максимальное выходное напряжение = входному напряжению			
47	2. Характеристика U/f	0,01 Гц	9999	0–400 Гц	Базовая частота при включенном сигнале RT	✓	✓	✓												
				9999	2. Характеристика V/f деактивирована															

Табл. 6-1: Обзор параметров (1)

Функция	Параметры		Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.	
	Относится к парам.											✓: возможно —: невозможно
Предварительный выбор частоты вращения/скорости	4	☉	Предварительный выбор частоты вращения/ скорости RH	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Частота вращения при включенном сигнале RT	✓	✓	✓	6-54	
	5	☉	Предварительный выбор частоты вращения/ скорости RM	0,01 Гц	30 Гц	0–400 Гц	Частота вращения при включенном сигнале RM	✓	✓	✓		
	6	☉	Предварительный выбор частоты вращения/ скорости RL	0,01 Гц	10 Гц	0–400 Гц	Частота вращения при включенном сигнале RL	✓	✓	✓		
		24 – 27	4. до 7. Предварительный выбор частоты вращения/ скорости	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999	Частота вращения от 4 до 15 выбирается комбинацией сигналов RH, RM, RL и REX 9999: не выбрано	✓	✓	✓		
		232 – 239	8. до 15. Предварительный выбор частоты вращения/ скорости	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓		
Время разгона/торможения	7	☉	Время разгона	0,1/0,01 сек	5/15 сек <sup>④</sup>	0–3600/ 360 сек	Регулировка времени разгона <sup>④</sup> Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (00170 или меньше/00250 или больше)	✓	✓	✓	6-65	
	8	☉	Время торможения	0,1/0,01 сек	10/30 сек <sup>⑤</sup>	0–3600/ 360 сек	Настройка времени торможения <sup>⑤</sup> Заводская установка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (00170 или меньше/00250 или больше)	✓	✓	✓		
		20										Опорная частота для времени разгона/ торможения
	21		Величина шага для разгона/торможения	1	0	0	Величина шага 0,01 сек. Диапазон регулировки 0–3600 сек	Настройка ширины шага и диапазона регулировки для времени разгона/ торможения	✓	✓		✓
						1			Величина шага 0,01 сек. Диапазон регулировки 0–3600 сек	✓		✓
	44		2. Время разгона/ торможения	0,1/ 0,01 сек	5 сек	0–3600/ 360 сек	Настройка времени разгона/ торможения при включенном сигнале RT	✓	✓	✓		
	45		2. Время торможения	0,1/ 0,01 сек	9999	0–3600/ 360 сек	Настройка времени разгона/ торможения при включенном сигнале RT	✓	✓	✓		
9999						Время разгона = времени торможения	✓	✓	✓			

Табл. 6-1: Обзор параметров (2)

Функция	Параметры		Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
	Относится к парам.										
Защита двигателя	9	⊙	Установка тока для электронной защиты двигателя	0,01/ 0,1 А <sup>Ⓔ</sup>	Номинальный ток	0–500/ 0–3600 А <sup>Ⓔ</sup>	Регулировка номинального тока двигателя <sup>Ⓔ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	6-74
		51	2. Установка тока для электронной защиты двигателя	0,01/ 0,1 А <sup>Ⓔ</sup>	9999	0–500/ 0–3600 А <sup>Ⓔ</sup>	Активен при включенном сигнале RT Регулировка номинального тока двигателя <sup>Ⓔ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	
					9999		2. Регулировка тока для защиты двигателя деактивирована				
Торможение DC	10		Торможение постоянным током	0,01 Гц	3 Гц	0–120 Гц	Настройка стартовой частоты для торможения DC	✓	✓	✓	6-81
			Стартовая частота			9999	Стартовая частота ≤ парам. 13				
	11		Торможение постоянным током (время)	0,1 сек	0,5 сек	0	Торможение DC деактивировано	✓	✓	✓	
						8888	Торможение DC активно во время включения клеммы X13				
12		Торможение постоянным током (Напряжение)	0,1%	4/2/1% <sup>Ⓔ</sup>	0	Торможение DC деактивировано	✓	✓	✓		
					0,1–30%	Уровень тактового постоянного напряжения в процентах номинального напряжения двигателя (тормозной момент) <sup>Ⓔ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: 00170 или меньше/00250-01160/01800 или больше)					
Стартовая частота	13		Стартовая частота	0,01 Гц	0,5 Гц	0–60 Гц	Настройка стартовой частоты	✓	✓	✓	6-69
		571	Время удержания стартовой частоты	0,1 сек	9999	0,0–10,0 сек	Время удержания стартовой частоты, установленной парам. 13				
						9999	Функция удержания деактивирована				
Выбор характеристики нагрузки	14		Выбор характеристики нагрузки	1	1	0	Постоянный момент нагрузки	✓	✓	✓	6-44
						1	Квадратичный момент нагрузки				
Стартостопный режим	15		Частота толчкового режима	0,01 Гц	5 Гц	0–400 Гц	Установка частоты для толчкового режима	✓	✓	✓	6-57
	16		Время разгона/торможения в толчковом режиме	0,1/ 0,01 сек	0,5 сек		Настройка времени разгона/торможения для толчкового режима. Настройка соответствует опорной частоте, установленной в парам. 20 (заводская настройка 60 Гц). Время разгона равно времени торможения	✓	✓	✓	

Табл. 6-1: Обзор параметров (3)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Выбор функций микромашиной системы	17	Выбор функций микромашиной системы	1	0	0	Замыкающий контакт	✓	✓	✓	6-90
					2	Размыкающий контакт				
—	18	См. парам. 1 и 2								
	19	См. парам. 3								
	20 21	См. парам. 7 и 8								
Защита от перегрузки	22	Предельное значение тока	0,1%	110%	0	Ограничение тока деактивировано	✓	✓	✓	6-35
					0,1–120%	Настройка предельного значения тока				
					9999	Аналоговый входной сигнал				
	23	Ограничение тока при повышенной частоте	0,1%	9999	0–150%	Снижение ограничения предельного значения тока при высокой частоте, которая выше базовой частоты двигателя	✓	✓	✓	
					9999	Постоянное предельное значение тока (парам. 22)				
	48	2. Предельное значение тока	0,1%	110%	0	2. Ограничение тока деактивировано	✓	✓	✓	
					0,1–120%	Настройка 2 предельного значения тока				
	49	Рабочий диапазон 2. предельного значения тока	0,01 Гц	0 Гц	0	2. Ограничение тока деактивировано	✓	✓	✓	
					0,01–400 Гц	Настройка рабочего диапазона предельного значения тока, установленного в парам. 48				
					9999	При включенном сигнале RT				
	66	Стартовая частота для предельного значения тока при повышенной частоте.	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Настройка частоты, при которой применяется ограничение тока	✓	✓	✓	
	148	Ограничение тока при входном напряжении 0 В	0,1%	110%	0–120%	Настройка предельного значения тока при помощи аналогового сигнала на клемме 1	✓	✓	✓	
	149	Ограничение тока при входном напряжении 10 В	0,1%	120%	0–120%		✓	✓	✓	
154	Снижение напряжения при ограничении тока	1	1	0	Снижено	✓	✓	✓		
				1	не снижено				Выбор, происходит ли снижение напряжения при ограничении тока	
156	Выбор ограничения тока	1	0	0–31/100/101	Предельное значение тока может быть деактивировано в зависимости от вида эксплуатации (разгон/торможение)	✓	✓	✓		
157	Время ожидания сигнала OL	0,1 сек	0 сек	0–25 сек	Время ожидания до вывода сигнала OL.	✓	✓	✓		
				9999	Сигнал OL деактивирован					
—	24 – 27	См. парам. 4–6								
Наложение номинальной частоты	28	Наложение фиксированной частоты	1	0	0	Наложения нет	✓	✓	✓	6-61
					1	Наложение				

Табл. 6-1: Обзор параметров (4)

Функция	Параметры		Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
	Относится к парам.	✓: возможно —: невозможно									
Характеристика разгона/торможения и компенсация зазоров редуктора	29		Характеристика разгона/торможения	1	0	0	Линейная характеристика разгона/торможения	✓	✓	✓	6-71
						1	S-образная характеристика разгона/торможения, образец А				
						2	S-образная характеристика разгона/торможения, образец А				
						3	Компенсация зазоров редуктора				
	140	Пороговая частота для прекращения разгона	0,01 Гц	1 Гц	0–400 Гц	Настройка частоты и продолжительности прерывания разгона/торможения Параметры вступают в действие при установке параметра 29 на «3»	✓	✓	✓		
	141	Время компенсации разгона	0,1 сек	0,5 сек	0–360 сек		✓	✓	✓		
142	Пороговая частота для прекращения торможения	0,01 Гц	1 Гц	0–400 Гц	✓		✓	✓			
143	Время компенсации торможения	0,1 сек	0,5 сек	0–360 сек	✓		✓	✓			
Выбор единицы торможения	30		Выбор цепи торможения генератора	1	0	0	01160 или меньше Внешний тормозной блок	✓	✓	✓	6-84
						1	— Внешний тормозной блок MT-BU5, блок рекуперации MT-RC				
						2	Блок рекуперации /фильтрации FR-НС, MT-НС, блок питания/рекуперации FR-CV				
	70		Тормозной цикл генератора	0,1%	0%	0–10%	Настройка относительной продолжительности включения тормозного сопротивления Настройка возможна начиная с класса мощности 01800	✓	✓	✓	
Предотвращение явления резонанса	31		Скачок частоты 1А	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999	Настройка скачков частоты от 1А до 1В, от 2А до 2В и от 3А до 3В для предотвращения явления резонанса 9999: Функция деактивирована	✓	✓	✓	6-48
	32		Скачок частоты 1В	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	33		Скачок частоты 2А	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	34		Скачок частоты 2В	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	35		Скачок частоты 3А	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	36		Скачок частоты 3В	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
Индикация и частоты вращения	37		Индикация скорости	1	0	0	Индикация частоты	✓	✓	✓	6-110
						1–9998	Настройка рабочей скорости при 60 Гц				
	144		Переключение индикации скорости	1	4	0/2/4/6/ 8/10/102/104/ 106/108/110	Число полюсов двигателя для индикации частоты вращения двигателя	✓	✓	✓	

Табл. 6-1: Обзор параметров (5)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.	
											Относится к парам.
Настройка контрольных сигналов (SU, FU, FU2)	41	Сравнение заданных и действительных значений (выход SU)	0,1%	10%	0–100%	Точка включения для вывода сигнала SU	✓	✓	✓	6-104	
	42	Контроль величины выходной частоты (Выход FU)	0,01 Гц	6 Гц	0–400 Гц	Точка включения для вывода сигнала FU	✓	✓	✓		
	43	Контроль частоты при обратном вращении	0,01 Гц	9999	0–400 Гц	Точка включения для вывода сигнала FU	✓	✓	✓		
					9999	Как установлено в парам. 42					
50	2. Контроль частоты	0,01 Гц	30 Гц	0–400 Гц	Точка включения для вывода сигнала FU2	✓	✓	✓			
—	44 45	См. парам. 7 и 8									
	46	См. парам. 0									
	47	См. парам. 3									
	48 49	См. парам. 22 и 23									
—	50	См. парам. 41–43									
	51	См. парам. 9									
Функции индикации	52	Индикация на панели управления	1	0	0/5/6/ 8–14/17/ 20/23–25/ 50–57/100	Выбор индикации на блоке управления Настройка значения «9» возможна начиная с класса мощности 01800	✓	✓	✓	6-112	
		170	Сброс счетчика ватт/часов в исходное состояние	1	9999	0	Сброс счетчика ватт/часов	—	—		✓
						10	Установить максимальное значение между 0 и 9999 кВт/час при индикации через последовательный порт				
	9999	Установить максимальное значение между 0 и 65535 кВт/час при индикации через последовательный порт									
	171	Сброс счетчика ватт/часов работы в исходное состояние	1	9999	0/9999	При значении «0» производится сброс счетчика часов работы Установленное значение «9999» не действует	—	—	—		
	268	Индикация позиций после запятой	1	9999	0	Указывается целое значение выбранного рабочего параметра	✓	✓	✓		
					1	Индикация рабочего параметра с шагом 0,1					
					9999	Позиции после запятой не определены					
	563	Превышение продолжительности включения	1	0	0–65535	Индикации продолжительности включения свыше 65535 часов. Данное значение может быть только считано	—	—	—		
	564	Превышение эксплуатационного периода	1	0	0–65535	Индикации продолжительности эксплуатации свыше 65535 часов. Данное значение может быть только считано	—	—	—		
891	Сдвиг запятой при индикации энергии	1	9999	0–4	Число позиций при сдвиге запятой. Значение ограничивается при превышении максимального значения	✓	✓	✓			
				9999	Сдвига нет. При превышении максимальной величины счетчик сбрасывается						

Табл. 6-1: Обзор параметров (6)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копируемые парам.	Стираемые парам.	Стираемые всех парам.	Ссылка на стр.									
							✓: возможно —: невозможно												
Выход на клеммах СА-и АМ	54	Выход на клемме СА	1	1	1-3/5/6/ 8-14/17/21/24/ 50/52/53	Выбор рабочего параметра для вывода на клемме СА. Настройка значения «9» возможна начиная с класса мощности 01800	✓	✓	✓	6-119									
	55	Опорное значение для внешней индикации частоты	0,01 Гц	50 Гц	0-400 Гц	Базовое значения, отнесенное к частоте, для вывода максимального значения на клеммах СА и АМ	✓	✓	✓										
	56	Опорное значение для внешней индикации тока	0,01/ 0,1 А <sup>Ⓢ</sup>	Номинальный ток	0-500/ 0-3600 А <sup>Ⓢ</sup>	Базовая величина, отнесенная к току для вывода максимального значения на клеммах СА и АМ <sup>Ⓢ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓										
											158	Выход на клемме АМ	1	1	1-3/5/6/ 8-14/17/21/24/ 50/52/53	Выбор рабочего параметра для вывода на клемме АМ. Настройка значения «9» возможна начиная с класса мощности 01800	✓	✓	✓
											867	Выходной фильтр АМ	0,01 сек	0,01 сек	0-5 сек	Настройка выходного фильтра для клеммы АМ	✓	✓	✓
											869	Фильтр для выходного тока	0,01 сек	0,02 сек	0-5 сек	Настройка фильтра для выхода тока	✓	✓	✓
Повторный запуск после отключения сети	57	Время синхронизации после отказа сети	0,1 сек	9999	0	Эффективное время синхронизации: 00038 или меньше: 0,5 сек, 00052-00170: 1 сек 00250-01160: 3,0 сек 01800 или больше 5,0 сек	✓	✓	✓	6-127									
					0,1-5 сек/ 0,1-30 сек <sup>Ⓢ</sup>	Настройка времени синхронизации после отключения сети <sup>Ⓢ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)													
					9999	Повторного запуска нет													
	58	Буферное время до автом. синхронизации	0,1 сек	1 сек	0-60 сек	Продолжительность включения выходного напряжения при повторном запуске	✓	✓	✓										
					0	Определяется выходная частота													
	162	Автоматический повторный запуск после отказа сети	1	0	1	Выходная частота не регистрируется (со снижением напряжения)	✓	✓	✓										
					10	Выходная частота регистрируется при каждом старте													
					11	Выходная частота не регистрируется При каждом старте происходит снижение напряжения													
	163	1. Буферное время для автом. повторного запуска	0,1 сек	0 сек	0-20 сек	Время для увеличения напряжения при повторном запуске.	✓	✓	✓										
	164	1. Буферное время для автом. повторного запуска	0,1%	0%	0-100%	Настройку осуществлять в соответствии с нагрузкой (момент инерции массы)	✓	✓	✓										
165	Ограничение тока при перезапуске	0,1%	110%	0-120%	Настройка ограничения тока при повторном запуске, если номинальный ток соответствует 100%	✓	✓	✓											
611	Время разгона при повторном запуске	0,1 сек	5/15 сек <sup>Ⓢ</sup>	0-3600 сек	Время разгона при повторном запуске	✓	✓	✓											
				9999	Время торможения при повторном запуске = нормальному времени торможения (напр. п. 7)				<sup>Ⓢ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)										

Табл. 6-1: Обзор параметров (7)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.	
											Относится к парам.
Цифровой потенциометр двигателя	59	Выбор цифрового потенциометра двигателя	1	0	0	Функция клемм RH, RM, и RL	Записать значение частоты	✓	✓	✓	6-62
						Предварительный выбор скорости/частоты вращения	—				
						Цифровой потенциометр двигателя	Да				
						Цифровой потенциометр двигателя	нет				
						Цифровой потенциометр двигателя	Нет (при выключении сигналов STF/STR значение частоты стирается)				
Функция записи	60	Выбор функции экономии электроэнергии	1	0	0	Нормальный режим	✓	✓	✓	6-144	
					4	Режим экономии электроэнергии					
					9	Оптимальный ток возбуждения (OEC)					
Функции защиты для автоматического повторного запуска (после сигнала тревоги)	65	Выбор функции защиты для автоматического перезапуска	1	0	0-5	Выбор защитной функции, после совершения которой должен произойти повторный автоматический запуск	✓	✓	✓	6-138	
					0	Повторного запуска нет					
					1-10	Настройка попыток повторного запуска Извещение об ошибке не выдается					
					101-110	Настройка попыток повторного запуска (число получается из заданного значения минус 100). Извещение об ошибке выдается					
					68	Время ожидания для автоматического перезапуска					0,1 сек
69	Регистрация автоматических повторных запусков	1	0	0	Квитирование числа попыток автоматических перезапусков	✓	✓	✓			
—	66	См. парам. 22 и 23									
	67 - 69	См. парам. 65									
—	70	См. парам. 30									
Выбор двигателя	71	Выбор двигателя	1	0	0	Двигатель с самовентиляцией	✓	✓	✓	6-80	
					1	Двигатель с внешней вентиляцией					
					2	Двигатель с самообдувом с 5 точечной вольт-частотной характеристикой					
					20	Специальный двигатель Mitsubishi SF-JR 4P (1,5 кВт или меньше)					

Табл. 6-1: Обзор параметров (8)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.						
											Относится к парам.	✓: возможно —: невозможно				
ШИМ-модуляция	72	ШИМ-модуляция	1	2	0-15/ 0-6/25 <sup>②</sup>	Настройка несущей частоты. Установленное значение указывается в Гц. При этом значение «0» соответствует 0,7 кГц, значение «15» соответствует 14,5 кГц и значение 25 соответствует 2,5 кГц <sup>②</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	6-153						
							240	Установка «мягкой» ШИМ-модуляции	0		Программная настройка ШИМ деактивирована	✓	✓	✓		
									1		При настройке парам. 72 между «0» и «5» программа ШИМ активна	✓	✓	✓		
	260	Регулировка несущей частоты ШИМ	1	1	0	Несущая частота постоянна и не зависит от нагрузки.	✓	✓	✓							
					1	При увеличивающейся нагрузке несущая частота снижается.	✓	✓	✓							
	Входные номинальные данные	73	Определение номинального значения входных данных	1	1	0-7/10-17	Выбор базовых напряжений 0-5 В и 0-10 В на клеммах 1 и 2. Могут быть выбраны компенсация и изменение направления вращения	✓	—		✓	6-154				
242								Величина сигнала наложения на клемме 1 для клеммы 2	0,1%	100%	0-100%		Определение величины перекрывающего сигнала для клеммы 2 на клемме 1	✓	✓	✓
243								Величина сигнала наложения на клемме 1 для клеммы 4	0,1%	75%	0-100%		Определение величины перекрывающего сигнала для клеммы 4 на клемме 1	✓	✓	✓
252								Смещение при наложении заданного значения	0,1%	50%	0-200%		Настройка компенсации наложения номинальной заданной величины	✓	✓	✓
253								Усиление при наложении заданного значения	0,1%	150%	0-200%		Настройка усиления наложения номинальной заданной величины	✓	✓	✓
267								Определение номинальных входных параметров на клемме 4	1	0	0		Вход тока 0/4-20 мА	✓	—	✓
											1		Вход напряжения 0-5 В			
		2	Вход напряжения 0-10 В													
573	Уменьшение заданного значения тока	1	9999	1	Если входной ток падает до 2 мА или ниже, то выдается сигнал LF Преобразователь частоты продолжает работу на частоте, которая выдавалась до достижения током величины 2 мА	✓	✓	✓								
9999	Контроль входа для номинального значения тока нет															
Подавление помех на аналоговом входе	74	Фильтр сигналов с заданным значением	1	1	0-8	Настройка постоянной времени для фильтра аналогового входа. Результатом высокого установочного значения является высокая эффективность фильтра	✓	✓	✓	6-162						

Табл. 6-1: Обзор параметров (9)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
Условие возврата в исходное положение/ошибка соединения/остановка ПУ	75	Условие сброса в исходное состояние/ошибка соединения/Останов ПУ	1	14	0-3/14-17/ 100-103/114-117 <sup>Ⓜ</sup>	Выбор условий для преобразователя частоты, контроль соединения между преобразователем частоты и блоком управления (FR-DU07), условие останова ПУ и запрет (01800 или больше). В заводских настройках всегда имеется возможность квитирования, контроля соединения ПУ нет, имеется разрешение на функцию останова и деактивирован запрет квитирования (01800 или больше). <sup>Ⓜ</sup> Настройки 100-103 и 114-117 для преобразователей частоты начиная с 01800	✓	—	—	6-174
Выдача кода сигнала тревоги	76	Кодированная выдача сигнала тревоги	1	0	0	Отсутствие кодированной выдачи сигнала тревоги	✓	✓	✓	6-141
					1	Кодированная выдача сигнала тревоги				
					2	Кодированная выдача сигнала тревоги только при появлении ошибки				
Функция защиты записи	77	Защита записи для параметров.	1	0	0	Возможна запись параметров при останове	✓	✓	✓	6-179
					1	Невозможна запись параметров				
					2	Возможна запись параметров в любом режиме независимо от рабочего состояния				
Запрет реверсирования	78	Запрет реверсирования	1	0	0	Возможно прямое и обратное вращение	✓	✓	✓	6-181
					1	Обратное вращение не возможно				
					2	Прямое вращение не возможно				
Выбор рабочего режима	79	⊙	1	0	0	Панель управления или внешнее управление	✓	✓	✓	6-185
					1	Панель управления				
					2	Внешнее управление				
					3	Установка частоты при помощи блока управления и стартовый сигнал от внешнего управления				
					4	Задание частоты при помощи блока управления и стартовый сигнал от внешнего управления				
					6	Режим переключения				
					7	Внешнее управление (режим работы с панелью управления заблокирован)				
	340	Режим работы после разбега	1	0	0	Как установлено в парам. 79	✓	✓	✓	6-196
					1/2	После разгона: режим работы от сети. Если параметр установлен на «2», то после отключения сети режим работы сохраняется как до отключения				
					10/12	После разгона: режим работы от сети. Режим работы может переключаться с помощью панели управления между «Работа с панелью управления» и «Работа от сети». Если параметр установлен на «12», то после отключения сети режим работы сохраняется как до отключения				

Табл. 6-1: Обзор параметров (10)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
Регулировка вектора	80	Номинальная мощность двигателя для векторного управления	0,01 кВт/ 0,1кВт <sup>(14)</sup>	9999	0,4–55 кВт/ 0–3600 кВт <sup>(14)</sup>	Настройка мощности двигателя. Выполняется векторное управление. <sup>(14)</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	6-33
					9999					
	90	Константа двигателя R1	0,001/ 0,01мΩ <sup>(15)</sup>	9999	0–50 Ω/ 0–400 мΩ <sup>(15)</sup>	Сопротивление первичной обмотки (как правило, регулировки не требуется). <sup>(15)</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	
					9999					
Гибкая характеристика V/f по 5 точкам	100	Частота характеристики U/f1	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999	Настройка точек (частота/напряжение) вольт-частотной характеристики. 9999: Отсутствие настройки вольт-частотной характеристики	✓	✓	✓	6-52
	101	Напряжение характеристики U/f1	0,1 В	0 В	0–1000 В		✓	✓	✓	
	102	Частота характеристики U/f2	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	103	Напряжение вольт-частотной характеристики V/f2	0,1 В	0 В	0–1000 В		✓	✓	✓	
	104	Частота характеристики U/f3	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	105	Напряжение характеристики U/f3	0,1 В	0 В	0–1000 В		✓	✓	✓	
	106	Частота характеристики U/f4	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	107	Напряжение характеристики U/f4	0,1 В	0 В	0–1000 В		✓	✓	✓	
	108	Частота характеристики U/f5	0,01 Гц	9999	0–400 Гц/ 9999		✓	✓	✓	
	109	Напряжение характеристики U/f5	0,1 В	0 В	0–1000 В		✓	✓	✓	
	71	См. стр. 6-8								

Табл. 6-1: Обзор параметров (11)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Связь	117	Номер позиции (интерфейс PU)	1	0	0–31	Настройка номера позиции, если к одному ПК подключается более одного преобразователя частоты	✓	✓	✓	6-214
	118	Скорость передачи (интерфейс PU)	1	192		Установочное значение x 100 соответствует скорости передачи. (Напр.: настройка 192 соответствует скорости передачи 19200 бод)	✓	✓	✓	
	119	Длина стоповых битов/ Длина массива данных/ (интерфейс PU)	1	1	0	Длина стоповых битов: 1 бит. Длина массива данных: 8 битов	✓	✓	✓	
					1	Длина стоповых битов: 2 бита. Длина массива данных: 8 битов				
					10	Длина стоповых битов: 1 бит. Длина массива данных: 7 битов				
					11	Длина стоповых битов: 2 бита. Длина массива данных: 7 битов				
	120	Проверка на четность (интерфейс PU)	1	2	0	Отсутствие проверки четности	✓	✓	✓	
					1	Проверка на нечетность				
					2	Проверка на четность				
	121	Число попыток повторения (интерфейс PU)	1	1	0–10	Число попыток повторения при искаженной передаче. Если установленная величина превышает в результате интенсивности отказов, то преобразователь частоты прекращает работу с выводом сообщения об ошибке	✓	✓	✓	
					9999	При появлении ошибок преобразователь частоты не производит автоматического отключения				
	122	Временной интервал передачи данных (интерфейс PU)	0,1 сек	9999	0	Отсутствие передачи через интерфейс PU	✓	✓	✓	
0,1–999,8 сек					Ввод временного интервала передачи данных в секундах. Если во время допустимого временного интервала данные не передаются, то выдается сообщение об ошибке					
9999					Отсутствие контроля времени					
123	Время ожидания ответа (интерфейс PU)	1	9999	0–150 мсек	Установка времени ожидания, которое проходит после получения данных преобразователем частоты до ответа	✓	✓	✓		
				9999	Настройка при помощи параметров связи					

Табл. 6-1: Обзор параметров (12)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
Связь	124	Проверка CR-/LF (интерфейс PU)	1	1	0	Постановка задачи CR-/LF деактивирована	✓	✓	✓	6-214
					1	Постановка задачи CR активирована				
					2	Постановка задачи CR-/LF активирована				
	331	Номер позиции (2-проводной последовательный интерфейс)	1	0	0–31 (0–247)	Настройка номера позиции (см.п. 117) Если парам. 551 установлен на «1» (протокол шины RTU), то действует диапазон, указанный в скобках	✓	✓	✓	
	332	Скорость передачи (2-проводной последовательный интерфейс)	1	96	3/6/12/24/48/96/192/384	Скорость передачи (см. парам. 118)	✓	✓	✓	
	333	Длина стоповых бит /длина массива данных (2-проводной последовательный интерфейс)	1	1	0/1/10/11	Длина стоповых битов и длина массива данных (см. парам. 119)	✓	✓	✓	
	334	Проверка на четность (2-проводной последовательный интерфейс)	1	2	0/1/2	Проверка на четность (см. парам. 120)	✓	✓	✓	
	335	Число попыток повторения (2-проводной последовательный интерфейс)	1	1	0–10/9999	Число попыток повторения при искаженной передаче (см. парам. 121)	✓	✓	✓	
	336	Временной интервал передачи данных. (2-проводной последовательный интерфейс)	0,1 сек	0 сек	0	Возможна связь через 2-проводной последовательный интерфейс. В режиме NET преобразователь частоты останавливается и выдает сообщение об ошибке	✓	✓	✓	
					0,1–999,8 сек	Ввод временного интервала передачи данных в секундах. (см. парам. 122)				
					9999	Отсутствие контроля времени				
	337	Время ожидания ответа (2-проводной последовательный интерфейс)	1	9999	0–150 мсек/9999	Настройка времени ожидания, которое проходит после получения данных преобразователем частоты до ответа (см. парам. 123)	✓	✓	✓	
	341	Проверка CR-/LF (2-проводной последовательный интерфейс)	1	1	0/1/2	Активирование/деактивирование постановки задачи CR-/LF (см. парам. 124).	✓	✓	✓	
342	Выбор доступа к E <sup>2</sup> PROM	1	0	0	Параметры, которые передаются в режиме обмена данными, запоминаются в E <sup>2</sup> PROM и ОЗУ	✓	✓	✓		
				1	Параметры, которые передаются в режиме обмена данными, запоминаются в ОЗУ					
343	Число ошибок обмена данными	1	0	Только чтение	Индикация числа ошибок обмена данными в режиме работы по протоколу Modbus RTU (только чтение). Индикация осуществляется только при выбранном протоколе Modbus RTU	—	—	—		
549	Выбор протокола	1	0	0	Протокол Mitsubishi (см. последовательный обмен данными)	✓	✓	✓		
				1	Протокол шины RTU					

Табл. 6-1: Обзор параметров (13)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.		
											Относится к парам.	✓: возможно —: невозможно
Калибровочные функции	125	☉	Усиление для заданной величины на клемме 2 (частота)	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Настройка усиления номинальной величины на клемме 2 в Гц (максимальное значение)	✓	—	✓	6-163	
	126	☉	Усиление для заданной величины на клемме 4 (частота)	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Настройка усиления номинальной величины на клемме 4 в Гц (максимальное значение)	✓	—	v		
												241
	1	Индикация в В/мА										
	C2 (902)		Смещение при вводе заданной величины на клемме 2 (частота)	0,01 Гц	0 Гц	0–400 Гц	Настройка компенсации номинальной величины на клемме 2 в Гц	✓	—	✓		
	C3 (902)		Усиление при вводе заданной величины на клемме 2	0,1%	0%	0–300%	Настройка компенсации номинальной величины на клемме 2 в %	✓	—	✓		
	C4 (903)		Усиление при вводе заданной величины на клемме 2	0,1%	100%	0–300%	Настройка усиления номинальной величины на клемме 2 в %	✓	—	✓		
	C5 (904)		Смещение при вводе заданной величины на клемме 4 (частота)	0,01 Гц	0 Гц	0–400 Гц	Настройка компенсации номинальной величины на клемме 4 в Гц	✓	—	✓		
	C6 (904)		Смещение при вводе заданной величины на клемме 4	0,1 %	20 %	0–300 %	Настройка компенсации номинальной величины на клемме 4 в %	✓	—	✓		
C7 (905)		Усиление при вводе заданной величины на клемме 4	0,1 %	100 %	0–300 %	Настройка усиления номинальной величины на клемме 4 в %	✓	—	✓			
ПИД-регулирование	127		Автоматическая частота переключения ПИД регулятора	0,01 Гц	9999	0–400 Гц	Настройка частоты для переключения на ПИД-регулирование	✓	✓	✓	6-249	
						9999	Отсутствие автоматического переключения					
	128		Выбор направления действия ПИД-регулирования	1	10	10	Задний ход	Вход для корректирующего сигнала: клемма 1	✓	✓		✓
						11	Движение вперед					
						20	Задний ход	Вход для действительного значения: клемма 4. Вход для номинального значения: клемма 2 или парам. 133				
						21	Движение вперед					
						50	Задний ход	Ввод корректирующего сигнала: LonWorks, сеть CC-Link				
						51	Движение вперед					
60	Задний ход	Ввод для номинального и действительного значения: LonWorks, сеть CC-Link										
61	Движение вперед											

Табл. 6-1: Обзор параметров (14)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Регулировка PID	129	ПИД-пропорциональное значение	0,1%	100%	0,1–1000%	Пропорциональное значение обратно пропорционально усилению. Если установочное значение мало, то при регулировке большое отклонение возникает уже при незначительном изменении регулировочного значения. Это означает, что при малой величине в парам. 129 чувствительность улучшается, а стабильность системы регулировки ухудшается (колебательные явления, нестабильность)	✓	✓	✓	6-249
					9999	Отсутствие регулировки П-регулирования				
	130	Время ПИД-интегрирования	0,1 сек	1 сек	0,1–3600 сек	При малом установочном значении регулировочное значение достигает номинального значения раньше, но и перерегулировка происходит быстрее	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие регулировки тока				
	131	Верхняя предельная величина для действительного значения	0,1%	9999	0–100%	Введите верхнюю предельную величину в парам. 131. Если действительное значение превышает установленную предельную величину, то на клемме FUP выдается сигнал. Максимальное действительное значение на клемме 4 (20 мА/5 В/10 В) соответствует 100%	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие функций				
	132	Нижняя предельная величина для действительного значения:	0,1%	9999	0–100%	Введите нижнюю предельную величину в п. 132. Если действительное значение превышает установленную предельную величину, то на клемме FDN выдается сообщение об ошибке. Максимальное действительное значение на клемме 4 (20 мА/5В/10В) соответствует 100 %.	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие функций				
	133	Установка заданных значений при помощи параметров	0,01%	9999	0–100%	Парам. 133 определяет заданное значение ПИД-регулятора для работы при помощи блока управления. Оно действительно только для работы при помощи блока управления	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие функций				
	134	Время ПИД-дифференцирования	0,01 сек	9999	0,01–10,00 сек	Время Д-регулирования, чтобы достичь того же действительного значения, как и при П-регулирования. При увеличении времени дифференциации увеличивается чувствительность	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие регулировки Д-регулирования				
575		Время срабатывания для отключения выхода	0,1 сек	1 сек	0–3600 сек	Если выходная частота снижается на период, больший, чем время срабатывания, определенное в параметре 575, ниже значения, установленного в параметре 576, то выход преобразователя частоты отключается	✓	✓	✓	
					9999	Отключение выхода деактивировано				
576		Порог срабатывания для отключения выхода	0,01 Гц	0Гц	0–400 Гц	Пороговая частота, при которой срабатывает отключение выхода	✓	✓	✓	
577	Порог срабатывания для отмены отключения выхода	0,1%	1000%	900–1100%	Настройка порога для отмены отключения выхода (парам. 577 минус 1000)	✓	✓	✓		

Табл. 6-1: Обзор параметров (15)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Переключение двигателя на работу от сети	135	Переключение двигателя на работу от сети	1	0	0	Переключение двигателя на работу от сети активировано	✓	✓	✓	6-262
					1	Переключение двигателя на работу от сети деактивировано				
	136	Время блокировки силовых контактов	0,1 сек	1 сек	0–100 сек	Установка времени блокировки между защитами с органами направления мощности МС2 и МС3	✓	✓	✓	
	137	Стартовая задержка	0,1 сек	0,5 сек	0–100 сек	Установка времени блокировки между силовыми контакторами МС2 МС3. Установите парам. 137 несколько большим, чем время притягивания МС3	✓	✓	✓	
	138	Управление защитой при ошибках преобразователя частоты	1	0	0	Преобразователь частоты отключает выход, если появляется ошибка.	✓	✓	✓	
					1	При появлении ошибки преобразователь частоты переключается на работу непосредственно от сети (но не при срабатывании внешней защиты двигателя)				
	139	Переходная частота	0,01 Гц	9999	0–60 Гц	При достижении частоты, полученной с помощью парам. 139 двигатель автоматически переключается на работу от сети	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие переключения на работу непосредственно от сети				
	159	Диапазон переходной частоты	0,01 Гц	9999	0–10 Гц	Действует, если переключение двигателя активировано на работу от сети (парам. 139 ≠ 9999). Если номинальное значение частоты после переключения режима преобразователя частоты снижается на величину, установленную в парам. 159 ниже значения, установленного в парам. 139, то преобразователь частоты автоматически переключается в режим преобразования частоты. Выходная частота выдается выше номинальной величины. При выключении стартового сигнала (STF или STR) происходит переключение в режим преобразования частоты	✓	✓	✓	
					9999	Действует, если переключение двигателя активировано на работу от сети (парам. 139 ≠ 9999). Если стартовый сигнал (STF или STR) после переключения режима преобразования частоты на режим работы от сети выключается, то осуществляется переход в режим преобразования частоты и происходит торможение двигателя до его остановки				
—	140 – 143	См. парам. 29								
	144	См. парам. 37								

Табл. 6-1: Обзор параметров (16)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.	
											Относится к парам.
Выбор национального языка	145	Выбор национального языка	1	1	0	японский	✓	✓	✓	6-298	
					1	английский					
					2	немецкий					
					3	французский					
					4	испанский					
					5	итальянский					
					6	шведский					
7	финский										
—	148 149	См. парам. 22 и 23									
Контроль величины выходного тока (Y12) и контроль нулевого тока (Y13)	150	Контроль выходного тока	0,1%	110%	0–120%	При установке порогового значения для контроля выходного тока 100% соответствуют номинальному току преобразователя частоты при соответствующей устойчивости к перегрузке	✓	✓	✓	6-106	
	151	Продолжительность контроля выходного тока	0,1 сек	0 сек	0–10 сек	Если выходной ток в течении установленного промежутка времени превышает значение, установленное в парам. 150, то выдается сигнал Y12	✓	✓	✓		
	152	Контроль тока				Настройка порога для контроля нулевого тока 100% соответствуют номинальному току преобразователя частоты при соответствующей устойчивости к перегрузке	✓	✓	✓		
	153	Продолжительность контроля нулевого тока					Если выходной ток в течении установленного периода времени снижается ниже значения, установленного в парам. 152, то выдается сигнал Y13	✓	✓		✓
	167	Работа при срабатывании контроля выходного тока	1	0	0	Работа продолжается при включенном сигнале Y12	✓	✓	✓		
1					При включенном сигнале Y12 преобразователь частоты отключается и происходит выдача сообщения об ошибке E.CDO						
—	154	См. парам. 22 и 23									
Условие включения сигнала RT	155	Условие включения сигнала RT	1	0	0	Второй комплект параметров активируется непосредственно после включения сигнала RT	✓	✓	✓	6-92	
					10	Второй комплект параметров активируется при включенном сигнале RT только при выдаче постоянной частоты или в состоянии простоя, но не в фазе разгона/торможения					
—	156 157	См. парам. 22 и 23									
	158	См. парам. 54–56									
	159	См. парам. 135 и 139									

Табл. 6-1: Обзор параметров (17)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.	
											Относится к парам.
Группы пользователей	160	☉ Чтение групп пользователей	1	9999	9999	Доступ ко всем базовым параметрам	✓	✓	✓	6-182	
					1	Доступ только к параметрам одной группы пользователей					
					0	Доступ ко всем параметрам					
	172	Индикация расположения групп пользователей/сборос принадлежности	1	0	(0–16)	Число параметров, которые зарегистрированы в одной группе пользователей (только чтение)	✓	—	—		
					9999	Стирание зарегистрированных параметров из группы пользователей					
173	Параметры для группы пользователей	1	9999	0–999/9999	Установить параметры для регистрации в группе пользователей Значение при считывании равно «9999»	✓	—	—			
174	Стирание параметров из группы пользователей	1	9999	0–999/9999	Установить параметры для стирания из группы пользователей Значение при считывании равно «9999»	✓	—	—			
Функция блока управления	161	Определение функций цифрового набора/блокировка блока управления	1	0	0	Режим установки частоты	✓	—	✓	6-299	
					1	Режим потенциометра					Функция блокировки деактивирована
					10	Режим установки частоты					Функция блокировки активирована
					11	Режим потенциометра					
—	162 – 165	См. парам. 57 и 58									
	166 – 167	См. парам. 150–153									
	168 – 169	Рабочие параметры не устанавливать!									
	170 – 171	См. парам. 52									
	172 – 174	См. парам. 160									

Табл. 6-1: Обзор параметров (18)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Определение функций входным клеммам	178	Определение функций клеммы STF	1	60	0-8/10-12/14/16/24/25/37/60/62/64-67/9999	0: Настройка низкой частоты вращения 1: Настройка средней частоты вращения 2: Настройка высокой частоты вращения	✓	—	✓	6-87
	179	Определение функций клеммы STR	1	61	0-8/10-12/14/16/24/25/37/61/62/64-67/9999	3: Выбор второго комплекта параметров 4: Выбор функций клеммы 4 5: Выбор толчкового режима 6: Выбор автоматического перезапуска после отказа сети	✓	—	✓	
	180	Определение функций клеммы RL	1	0	0-8/10-14/16/24/25/37/62/64-67/9999	7: Вход внешнего магнитного пускателя 8: Выбор 15 частот вращения 10: Снятие запрета для работы преобразователя частоты (подключение FR-HC-, MT-HC- или FR-CV)	✓	—	✓	
	181	Определение функций клеммы RM	1	1		11: Контроль отключения сети (подключение FR-HC-, MT-HC или FR-CV)	✓	—	✓	
	182	Определение функций клеммы RH	1	2		12: Внешняя блокировка режима работы от панели управления	✓	—	✓	
	183	Определение функций клеммы RT	1	3		13: Запуск подключения постоянного тока	✓	—	✓	
	184	Определение функций клеммы AU	1	4		14: Разблокировка ПИД-регулирования 16: Переключение режима работы блок управления/внешний режим работы	✓	—	✓	
	185	Определение функций клеммы JOG	1	5	0-8/10-14/16/24/25/37/62/64-67/9999	24: Отключение выхода 25: Самоудержание стартового сигнала 37: Выбор траверс-функции 60: Запуск прямого вращения (может присваиваться только клемме STF (параметр 178))	✓	—	✓	
	186	Определение функций клеммы CS	1	6		61: Запуск обратного вращения (может присваиваться только клемме STF (параметр 179))	✓	—	✓	
	187	Определение функций клеммы MRS	1	24		62: Сброс преобразователя частоты 63: вход термистора PTC (может присваиваться только клемме AU (параметр 184))	✓	—	✓	
	188	Определение функций клеммы STOP	1	25		64: Выбор вращения вперед/назад при регулировке PID 65: Переключение режим NET/ режим работы от пульта управления	✓	—	✓	
189	Определение функций клеммы RES	1	62	66: Переключение внешний режим/ режим NET 67: Выбор вида управления 9999: Отсутствие функций	✓	—	✓			

Табл. 6-1: Обзор параметров (19)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стираемые парам.	Стираемые всех парам.	Ссылка на стр.
Определение функций выходным клеммам	190	Определение функций клемме RUN	1	0	0-5/7/8/ 10-19/25/ 26/45-47/ 64/70-78/ 90-96/ 98/99/ 100-105/ 107/108/ 110-116/ 125/ 126/ 145-147/ 164/170/ 190-196/ 198/199/ 9999	0/100: Ход двигателя 1/101: Сравнение заданного и действительного значения частоты 2/102: Кратковременный отказ сети 3/103: Сигнализация перегрузки 4/104: Контроль выходной частоты 5/105: Контроль выходной частоты 2 7/107: Предварительный сигнал тревоги тормозной цепи генератора (> 0,1800)	✓	—	✓	6-98
	191	Назначение функций клемме SU	1	1		8/108: Предварительный сигнал тревоги электронной защиты от перегрузки 10/110: Режим работы от панели управления 11/111: Преобразователь частоты готов к работе 12/112: Контроль тока 13/113: Контроль нулевого тока 14/114: Нижнее предельное значение ПИД 15/115: Верхнее предельное значение ПИД	✓	—	✓	
	192	Назначение функций клемме IPF	1	2		16/116: Движение вперед/назад при регулировке ПИД 17/-: Контактор МС1 для байпаса 18/-: Контактор МС2 для байпаса 19/-: Контактор МС3 для байпаса 25/125: Неисправность вентилятора 26/126: Предварительный сигнал о перегреве радиатора 45/145: Преобразователь частоты в работе и стартовый сигнал ВКЛ 46/146: Способ останова при отказе сети питания (необходимо провести сброс)	✓	—	✓	
	193	Назначение функций клемме OL	1	3		47/147: В режиме АМЛ-регулирования 64/164: При перезапуске (после сигнала тревоги) 70/170: Отключение выхода при ПИД-регулировании (Функция sleep активна)	✓	—	✓	
	194	Назначение функций клемме FU	1	4		71: Контактор R01 для работы вспомогательного двигателя 1 непосредственно от сети 72: Контактор R02 для работы вспомогательного двигателя 2 непосредственно от сети 73: Контактор R03 для работы вспомогательного двигателя 3 непосредственно от сети 74: Контактор R04 для работы вспомогательного двигателя 4 непосредственно от сети 75: Контактор R101 для работы вспомогательного двигателя 1 от преобразователя 76: Контактор R102 для работы вспомогательного двигателя 2 от преобразователя 77: Контактор R103 для работы вспомогательного двигателя 3 от преобразователя 78: Контактор R104 для работы вспомогательного двигателя 4 от преобразователя	✓	—	✓	
	195	Назначение функций клемме ABC1	1	99		90/190: Сигнал окончания срока службы 91/191: Выход сигнала тревоги (Питание ВКЛ) 92/192: Перевод в режим энергосбережения 93/193: Вывод среднего значения тока 94/194: Выход сигнала тревоги 2 95/195: Извещение о техобслуживании 96/196: Индикация децентр. входов/выходов	✓	—	✓	
	196	Назначение функций клемме ABC2	1	9999		125/126/ 145-147/ 164/170/ 190/191/ 194-196/ 198/199/ 9999	98/198: Незначительная ошибка 99/199: Выход сигнала тревоги 9999: Отсутствие функций 0-99: Положительная логика 100-199: Отрицательная логика	✓	—	
—	232 239	См. парам. 4-6								
	240	См. парам. 72								
	241	См. парам. 125-126								
	242 243	См. парам. 73								

Табл. 6-1: Обзор параметров (20)

Функция	Параметры		Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
	Относится к парам.										
Вентилятор охлаждения	244	Управление вентилятором охлаждения	1	1	0	Вентиляторы охлаждения работают – независимо от того, находится ли преобразователь частоты в работе или выключен – при включенном питающем напряжении.	✓	✓	✓	6-287	
					1	Управление вентиляторами охлаждения включено					
Компенсация скольжения	245	Номинальное скольжение двигателя	0,01%	9999	0–50%	Установка номинального скольжения двигателя	✓	✓	✓	6-34	
					9999	Отсутствие компенсации пробуксовки					
	246	Время срабатывания компенсации скольжения	0,01 сек	0,5 сек	0,01–10 сек	Настройка времени срабатывания компенсации скольжения. Чем меньше время срабатывания, тем быстрее оно происходит. При большой нагрузке выдается извещение об ошибке (E.OV□)	✓	✓	✓		
					247	Выбор диапазона для компенсации скольжения.					1
9999	В зоне ослабления поля компенсация скольжения активирована										
Выбор метода останова	250	Способ останова	0,1 сек	9999	0–100 сек	Выход отключается после выключения стартового сигнала и истечения установленного времени. Двигатель производит выбег до остановки. При настройке между 1000 сек и 1100 сек выход отключается после установленного времени минус 1000.	✓	✓	✓	6-85	
					1000–1100 сек	STF: Сигнал запуска прямого вращения STR: Сигнал запуска обратного вращения					
					8888	После выключения пускового сигнала происходит торможения двигателя до его полной остановки					STF: Пусковой сигнал STR: Пусковой сигнал прямого/ обратного вращения
					9999	После выключения пускового сигнала происходит торможения двигателя до его полной остановки					STF: Пусковой сигнал STR: Пусковой сигнал прямого/ обратного вращения
Фазовая ошибка	251	Рассогласования выходных фаз	1	1	0	Отсутствие функции защиты при рассогласования выходных фаз	✓	✓	✓	6-143	
					1	Функция защиты при рассогласования выходных фаз					
	872	Рассогласования выходных фаз	1	0	0	Отсутствие функции защиты рассогласования выходных фаз	✓	✓	✓		
					1	Функция защиты при рассогласования выходных фаз					
—	252 253	См. парам. 73									

Табл. 6-1: Обзор параметров (21)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стираемые парам.	Стираемые всех парам.	Ссылка на стр.
Индикация срока службы	255	Индикация срока службы	1	0	(0–15)	Указывается истечение срока службы для производительности контура управления, производительности основного контура, охлаждающих вентиляторов и ограничителя включающего тока	—	—	—	6-288
	256	Продолжительность срока службы ограничителя тока включения	1%	100%	(0–100%)	Указывается степень износа ограничителя включающего тока (только чтение)	—	—	—	
	257	Срок службы цепи управления	1%	100%	(0–100%)	Указывается степень износа контура управления (только чтение)	—	—	—	
	258	Срок службы главной цепи	1%	100%	(0–100%)	Указывается степень износа основного контура (только чтение) Указывается величина, измеренная в парам. 259	—	—	—	
	259	Измерение срока службы главной цепи	1	0	0/1	Начало измерения срока службы основного контура. Включите электропитание и проверьте значение в парам. 259. При достижении значения «3» измерение завершается	✓	✓	✓	
—	260	См. парам. 72								
Метод остановки при отключении сети	261	Способ остановки при отказе сети	1	0	0	При снижении напряжения или отключении сети выход преобразователя отключается и двигатель продолжает выбег	✓	✓	✓	6-133
					1	При пониженном напряжении или отключении сети преобразователь производит торможение до остановки				
					2	При пониженном напряжении или отключении сети преобразователь производит торможение до остановки. Если подача напряжения восстанавливается, то преобразователь осуществляет разгон.				
	262	Снижение частоты при отключении сети	0,01 Гц	3 Гц	0–20 Гц	Частота может изменяться в зависимости от нагрузки	✓	✓	✓	
	263	Пороговое значение для снижения частоты при отказе сети	0,01 Гц	50 Гц	0–120 Гц	Выходная частота ≥ парам. 263: процесс торможения начинается при частоте, которая получается из разности «Выходная частота – парам. 262» Выходная частота < параметр 263: процесс торможения начинается при текущей выходной частоте	✓	✓	✓	
					9999	Процесс торможения начинается при частоте, которая получается из разности «Выходная частота – парам. 262»	✓	✓	✓	
	264	Время торможения 1 при отказе сети	0,1/0,01 сек	5 сек	0–3600/ 360 сек	Частота снижается за установленное в парам. 264 время до величины парам.266	✓	✓	✓	
	265	Время торможения 2 при отказе сети	0,1/0,01 сек	9999	0–3600/ 360 сек	Частота снижается за время, установленное парам. 265, ниже значения парам. 266	✓	✓	✓	
9999					Торможение, как в парам. 264	✓	✓	✓		
266	Частота переключения для времени торможения.	0,01 Гц	50 Гц	0–400 Гц	Частота переключения между обеими прямыми торможения, определенными параметрами 264 и 265	✓	✓	✓		

Табл. 6-1: Обзор параметров (22)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
—	267	См. парам. 73								
	268	См. парам. 52								
	269	Рабочие параметры не устанавливать!								
	331 – 337	См. парам. 117–124								
Связь	338	Запись рабочей инструкции	1	0	0	Установка рабочей инструкции (запуск/останов)	✓	✓	✓	6-198
					1	Внешний ввод рабочей инструкции (запуск/останов)	✓	✓	✓	
	339	Запись инструкции по скорости вращения	1	0	0	Вывод инструкции по частоте вращения через последовательный порт связи	✓	✓	✓	
					1	Внешний ввод инструкции по скорости вращения (заданное значение частоты). (Ввод параметров частоты через последовательный порт связи заблокирован, а внешний ввод через клеммы 2 и 1 разблокирован.)				
					2	Внешний ввод инструкции по скорости вращения (заданное значение частоты) (Ввод параметров частоты через порт связи разблокирован, а внешний ввод через клеммы 2 и 1 заблокирован)				
	550	Рабочая инструкция режима NET	1	9999	0	Режим работы с дополнительным устройством обмена данными	✓	✓	✓	
					1	Режим работы через 2-проводный последовательный интерфейс				
					9999	Автоматическое распознавание дополнительного устройства обмена данными. В заводских настройках связь через 2-проводный последовательный последовательный интерфейс разблокирована. Если смонтирована опция связи, то обмен данными осуществляется через опцию				
	551	Рабочая инструкция режима PU	1	2	1	Работа последовательного интерфейса	✓	✓	✓	
					2	Режим работы через интерфейс PU				
—	340	См. парам. 79								
	341 – 343	См. парам. 117–124								
Децентрализованная выходная функция	495	Дистанционная выходная функция	1	0	0	Стирание децентрализованных выходных параметров при включении	✓	✓	✓	6-108
					1	Получение децентрализованных выходных данных при включении	—	—	—	
	496	Децентрализованные выходные данные 1	1	0	0–4095	Выходные сигналы могут быть включены и выключены	—	—	—	
497	Децентрализованные выходные данные 2	1	0	0–4095	—		—	—		

Табл. 6-1: Обзор параметров (23)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
Функции технического обслуживания	503	Счетчик интервалов работ по техобслуживанию	1	0	0 (1–9998)	Индикация общего времени работы преобразователя частоты с шагом 100 час (только чтение). Чтобы стереть значение установите параметр на «0»	—	—	—	6-292
	504	Настройка интервала техобслуживания	1	9999	0–9998	Установка времени до выдачи сигнала Y95 для индикации истекшего интервала техобслуживания	✓	—	✓	
9999	Функция отсутствует									
—	549	См. парам. 117–124								
	550 551	См. парам. 338–339								
Контроль среднего значения тока	555	Интервал времени для формирования среднего значения тока	0,1 сек	1 сек	0,1–1,0 сек	Установка интервала времени, в течение которого образуется среднее значение тока во время выдачи стартового бита	✓	✓	✓	6-293
	556	Время задержки до формирования среднего значения тока	0,1 сек	0 сек	0,0–20,0 сек	Время задержки для предотвращения фрирования среднего значения тока в переходных фазах	✓	✓	✓	
	557	Опорное значение для формирования среднего значения тока	0,01/ 0,1 A <sup>Ⓔ</sup>	Номинальный ток	0–500/ 0–3600 A <sup>Ⓔ</sup>	Установка опорного значения (100%) для выдачи среднего значения тока <sup>Ⓔ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	
—	563 564	См. парам. 52								
Характеристика момента нагрузки	570	Настройка устойчивости к перегрузкам	1	0	0	Температура окружающей среды 40°C, 110% устойчивость к перегрузкам в течении 60 сек, 120% устойчивость к перегрузкам в течении 3 сек,	✓	—	—	6-45
					1	Температура окружающей среды 50°C 120% устойчивость к перегрузкам в течении 60 сек, 150% устойчивость к перегрузкам в течении 3 сек				
—	571	См. парам. 13								
	573	См. парам. 73								
	575	См. парам. 127–134								
	577									

Табл. 6-1: Обзор параметров (24)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Расширенная регулировка PID	578	Работа вспомогательного двигателя	1	0	0	Отсутствие работы вспомогательного двигателя	✓	✓	✓	6-268
					1-3	Число вспомогательных двигателей				
	579	Переключение вспомогательных двигателей	1	0	0	Стандартный режим	✓	✓	✓	
					1	Переменный режим				
					2	Режим переключения				
					3	Переменный режим / режим переключения				
	580	Время блокировки контакторов вспомогательных двигателей	0,1 сек	1 сек	0-100 сек	Для установки времени блокировки контакторов вспомогательных двигателей пар. 572 следует установить на «2»	✓	✓	✓	
	581	Задержка включения контакторов вспомогательных двигателей	0,1 сек	1 сек	0-100 сек	Для установки времени, которое должно пройти между переключением контакторов и стартом двигателя, парам. 572 следует установить на «2» Установите время большее, чем время включения силового контактора	✓	✓	✓	
	582	Время торможения при включении вспомогательного двигателя	0,1 сек	1 сек	0-3600 сек	Настройка времени торможения после старта двигателя при расширенном ПИД-регулировании	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие торможения				
	583	Время разгона при выключении вспомогательного двигателя	0,1 сек	1 сек	0-3600 сек	Настройка времени разгона после отключения двигателя при расширенном ПИД-регулировании	✓	✓	✓	
					9999	Разгона нет				
	584	Стартовая частота Вспомогательный двигатель 1	0,01 Гц	50 Гц	0-400 Гц	Установка частоты, при которой происходит запуск вспомогательного двигателя	✓	✓	✓	
	585	Стартовая частота Вспомогательный двигатель 2	0,01 Гц	50 Гц	0-400 Гц		✓	✓	✓	
	586	Стартовая частота Вспомогательный двигатель 3	0,01 Гц	50 Гц	0-400 Гц		✓	✓	✓	
587	Остановочная частота Вспомогательный двигатель 1	0,01 Гц	0 Гц	0-400 Гц	Установка частоты, при которой происходит остановка вспомогательного двигателя	✓	✓	✓		
588	Остановочная частота Вспомогательный двигатель 2	0,01 Гц	0 Гц	0-400 Гц		✓	✓	✓		
589	Остановочная частота Вспомогательный двигатель 3	0,01 Гц	0 Гц	0-400 Гц		✓	✓	✓		
590	Задержка старта вспомогательного двигателя	0,1 сек	5 сек	0-3600 сек	Время задержки вспомогательного двигателя при запуске	✓	✓	✓		
591	Задержка остановки вспомогательного двигателя	0,1 сек	5 сек	0-3600 сек	Время задержки вспомогательного двигателя при останове	✓	✓	✓		

Табл. 6-1: Обзор параметров (25)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
Функцию траверсы	592	Активация траверс-функции	1	0	0	Траверс-функция отключена	✓	✓	✓	6-281
					1	Траверс-функция активирована во внешнем режиме				
					2	Траверс-функция активирована независимо от рода работы				
	593	Максимальная амплитуда	0,1%	10%	0–25%	Настройка максимальной амплитуды для функции траверсы	✓	✓	✓	
	594	Подстройка амплитуды при задержке	0,1%	10%	0–50%	Подбор амплитуды в точке возврата от разгона к торможению	✓	✓	✓	
	595	Подстройка амплитуды при разгоне	0,1%	10%	0–50%	Подбор амплитуды в точке возврата от торможения к разгону	✓	✓	✓	
	596	Время разгона для траверс-функции	1 сек	5 сек	0,1–3600 сек	Настройка времени разгона для функции траверсы	✓	✓	✓	
597	Время торможения для траверс-функции	1 сек	5 сек	0,1–3600 сек	Настройка времени торможения для функции траверсы	✓	✓	✓		
—	611	См. парам. 57 и 58								
	867 869	См. парам. 54–56								
	872	См. парам. 251								
Управление выходной частотой при помощи промежуточного контура	882	Активация управления выходной частотой при помощи промежуточного контура	1	0	0	Управление выходной частотой при помощи промежуточного контура деактивировано	✓	✓	✓	6-284
					1	Управление при помощи промежуточного контура активировано	✓	✓	✓	
	883	Пороговое значение напряжения	0,1 В	760 В	300–800 В	Установка напряжения промежуточного контура, начиная с которого активируется управление от промежуточного контура. Если установленное значение мало, то снижается вероятность срабатывания защиты от перенапряжения. Время торможения увеличивается	✓	✓	✓	
	884	Чувствительность срабатывания управления при помощи промежуточного контура	1	0	0–5	Настройка чувствительности срабатывания при изменении напряжения промежуточного контура 1 (низкая) → 5 (высокая)	✓	✓	✓	
	885	Установка диапазона управления	0,01 Гц	6 Гц	0–10 Гц	Установка предельного значения частоты, увеличенной в результате управления от промежуточного контура	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие частотной границы				
886	Характеристика срабатывания управления через промежуточный контур	0,1%	100%	0–200%	Настройка реагирования управления через промежуточный контур. Высокое установленное значение улучшает реагирование при изменении напряжения в промежуточном контуре, однако выходная частота может стать нестабильной	✓	✓	✓		
Произвольные параметры	888	Произвольный параметр 1	1	9999	0–9999	Создание параметров пользователем. Параметры дают возможность при работе нескольких преобразователей частоты присваивать уникальный номер параметра каждому прибору. Они применяются для технического обслуживания и администрирования	✓	—	—	6-297
	889	Произвольный параметр 2	1	9999	0–9999		✓	—	—	

Табл. 6-1: Обзор параметров (26)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
							✓: возможно —: невозможно			
Режим энергосбережения	891	См. парам. 52								
	892	Коэффициент нагрузки	0,1%	100%	30–150%	Настройка коэффициента нагрузки для работы непосредственно от сети. Величина применяется для расчета потребления мощности при работе от сети	✓	✓	✓	6-146
	893	Опорное значение контроля электроэнергии (Мощность двигателя)	0,01/ 0,1 kW <sup>Ⓣ</sup>	В соответствии с выбранной устойчивостью к перегрузке (LD, SLD)	0,1–55/ 0–3600 kW <sup>Ⓣ</sup>	Настройка мощности двигателя Значение применяется для расчета степени экономии энергии и средней экономии энергии. <sup>Ⓣ</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	✓	✓	
	894	Выбор характеристики регулирования	1	0	0	Дроссельная заслонка со стороны отходящего воздуха (вентилятор)	✓	✓	✓	
					1	Регулировка закрутки потока (вентилятор)				
					2	Управление клапанами (насос)				
					3	Режим работы непосредственно от сети (постоянное значение)				
	895	Опорное значение для экономии электроэнергии	1	9999	0	Значение при работе непосредственно от сети определяется как 100%	✓	✓	✓	
					1	Значение в парам. 893 определяется как 100%				
					9999	Отсутствие функций				
	896	Стоимость энергии	0,01	9999	0–500	Настройка стоимости киловатт/часа Сэкономленные затраты могут быть вызваны при помощи индикации контроля энергии	✓	✓	✓	
					9999	Отсутствие функций				
	897	Время для формирования среднего показателя экономии электроэнергии.	1	9999	0	Среднее значение для периода 30 мин	✓	✓	✓	
					1–1000 час	Среднее значение для установленного периода времени				
					9999	Отсутствие функций				
	898	Сброс контроля энергии в исходное состояние	1	9999	0	Стереть суммированные значения	✓	✓	✓	
1					Суммированные значения сохранить					
10					Продолжить подсчет суммированных значений (максимальное значение: 9999)					
9999					Продолжить подсчет суммированных значений (максимальное значение: 65535)					
899	Продолжительность работы (предварительно рассчитанное значение)	0,1%	9999	0–100%	Расчет готовой экономии энергии Установите продолжительность работы в течении года (365 дней × 24 часа определяются как 100%)	✓	✓	✓		
				9999	Отсутствие функций					

Табл. 6-1: Обзор параметров (27)

Функция	Параметры	Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установки	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.
Калибровка выходов СА и АМ	C0 (900)	Калибровка выхода СА	—	—	—	Согласование измерительного прибора с выходом СА	✓	—	✓	6-122
	C1 (901)	Калибровка выхода АМ	—	—	—	Согласование аналогового измерительного прибора с выходом МА	✓	—	v	
—	C2 (902)	Смещение при вводе заданной величины на клемме 2 (Частота)	См. парам. 125 и 126							
	C3 (902)	Величина смещения входного сигнала на клемме 2, соответствующая значению частоты смещения								
	C4 (903)	Величина усиления входного сигнала на клемме 2, соответствующего значению частоты усиления								
	C5 (904)	Смещение при вводе заданного значения частоты на клемме 4								
	C6 (904)	Величина смещения входного сигнала на клемме 4, соответствующая значению частотного смещения								
	C7 (905)	Величина усиления входного сигнала на клемме 4, соответствующая значению частоты усиления								
Калибровка аналогового выхода тока	C8 (930)	Смещение сигнала, соответствующего клемме СА	0,1%	0%	0–100%	Установка на ноль величины сигнала, соответствующего клемме СА	✓	✓	✓	6-122
	C9 (930)	Смещение сигнала тока СА	0,1%	0%	0–100%	Настройка смещения, которая выдается на клемму СА при остановленном преобразователе или минимуме сигнала	✓	✓	✓	
	C10 (931)	Усиление сигнала, соответствующего клемме СА	0,1%	100%	0–100%	Настройка величины сигнала, при которой должно выдаваться максимальное значение на аналоговом выходе	✓	✓	✓	
	C11 (931)	Усиление сигнала тока СА	0,1%	100%	0–100%	Настройка максимального значения сигнала тока СА	✓	✓	✓	
—	989	Подавление сигнала тревоги при копировании параметров	1	10/100 <sup>®</sup>	10/100 <sup>®</sup>	Подавление сигнала тревоги при копировании параметров <sup>®</sup> Заводская настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты: (01160 или меньше/01800 или больше)	✓	—	✓	—
Звуковой сигнал при нажатии клавиши	990	Звуковой сигнал при нажатии клавиши	1	1	0	Звуковой сигнал ВЫКЛ	✓	✓	✓	6-299
					1	Звуковой сигнал ВКЛ				

Табл. 6-1: Обзор параметров (28)

Функция	Параметры		Значение	Величина шага	Заводские установки	Диапазон установок	Описание	Копирование парам.	Стирание парам.	Стирание всех парам.	Ссылка на стр.	
	Относится к парам.											
Настройка настройки	991	☉	Контрастность жидкокристаллического дисплея	1	58	0–63	Регулировка контраста индикации жидкокристаллического дисплея блока управления FR-PU04 0 (светлый) → 63 (темный)	✓	✓	✓	6-300	
Параметры стирания/Параметры копирования	Парам. CL		Стирание параметров	1	0	0/1	При настройке «1» все параметры, кроме калибровочных, возвращаются к величинам заводских настроек				5-13	
	ALLC		Стирание всех параметров	1	0	0/1	При настройке «1» все параметры возвращаются к величинам заводских настроек				5-14	
	Eg CL		Очистить из памяти сигналы тревоги	1	0	0/1	При установке «1» стираются последние восемь сигналов тревоги				7-20	
	PCPY		Копирование параметров	1	0	0	0	Прекращение				5-15
					0	1	1	Параметры из основного преобразователя считываются блоком управления				
0					2	2	Параметры из блока управления записываются в конечный преобразователь					
0	3	3	Параметры в блоке управления сравниваются с параметрами в преобразователе частоты									

Табл. 6-1: Обзор параметров (29)

**УКАЗАНИЕ**

Номера параметров, приведенные в скобках, действительны при использовании пульта управления FR-PU04.

## 6.2 Момент вращения двигателя

Настройка	Настраиваемые параметры		См. раздел
Настройка стартового крутящего момента	Увеличение крутящего момента вручную	парам. 0, парам. 46,	6.2.1
Автоматическое согласование выходной мощности и нагрузки	Регулировка вектора тока	парам. 80, парам. 90	6.2.2
Компенсация скольжения в результате высокого крутящего момента в нижней области частоты вращения	Компенсация скольжения	парам. 245–247	6.2.3
Ограничение выходного тока для подавления нежелательного отключения максимального тока	Функции защиты от перегрузки	парам. 22, парам. 23, парам. 66, парам. 154, парам. 156, парам. 157	6.2.4
Согласование преобразователя с характеристикой нагрузки	Выбор характеристики нагрузки	парам. 14	6.2.5
Настройка устойчивости к перегрузкам	Выбор нагрузочного момента	парам. 570	6.2.6

### 6.2.1 Увеличение момента вращения вручную (парам. 0, парам. 46)

С помощью параметров 0 и 46 выходное напряжение может быть увеличено при малых выходных частотах. Функцию ручного увеличения крутящего момента необходимо применять в том случае, когда требуется высокий пусковой момент или высокий крутящий момент при низкой частоте вращения.

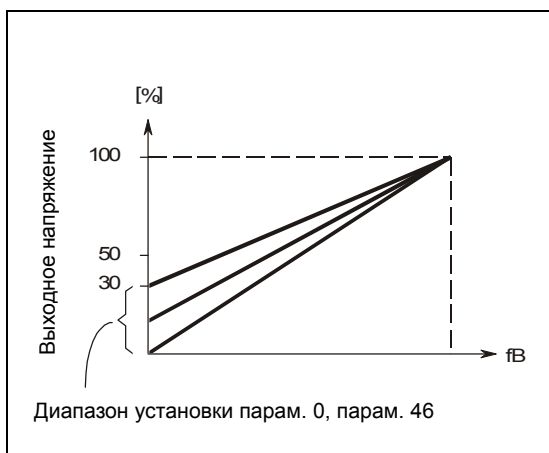
Переключение между параметрами 0 и 46 можно осуществлять при помощи входной клеммы RT

№ параметра	Значение	Заводские установки		Диапазон установок	Описание	Относится к парам.	См. раздел	
0	Увеличение момента вращения (ручное)	00023	6%	0–30%	Настройка выходного напряжения при 0 Гц в %	3 19 71 80 178–189	Основная частота Максимальное выходное напряжение Выбор двигателя Номинальная мощность двигателя векторного управления. Определение функций входных клемм	
		00038 до 00083	4%					6.4.1 6.4.1
		00126/ 00170	3%					6.7.2 6.2.2
		00250 до 00770	2%					6.9.1
		00930/ 01160	1,5%					
		01800 или больше	1%					
46	Второй способ увеличения момента вращения <sup>①</sup>	9999		0–30%	Настройка увеличения крутящего момента при включенном сигнале RT			
				9999	Отсутствие увеличение крутящего момента			

① Настройка параметра возможна только тогда, когда параметр 160 установлен на «0».

### Установка пускового момента вращения

Установленное значение указывает процент максимального выходного напряжения при 0 Гц, на который оно увеличивается. С момента запуска до достижения рабочей частоты и напряжения, напряжение увеличивается прямо пропорционально частоте.



**Рис. 6-1:**  
выходная частота относительно  
выходного напряжения

1000001C



#### **ВНИМАНИЕ:**

Настройка должна осуществляться с особой тщательностью.

Если установленное значение оказывается слишком большим, то двигатель работает с перегрузкой и происходит магнитное насыщение. В случае магнитного насыщения двигателя очень сильно возрастает потребление тока, что, однако, не приводит к увеличению крутящего момента. Поэтому регулировка должна производиться постепенно малыми шагами (прибл. 0,5%) до тех пор, пока не будет достигнут достаточный крутящий момент. Максимальное значение не должно превышать 10%.

Следует соблюдать установки изготовителя двигателя.

### Настройка 2-го способа ручного увеличения момента вращения

Используйте 2 способ ручного увеличения момента вращения, если требуется переключения подъема крутящего момента или должна осуществляться работа разных двигателей с одним преобразователем частоты.

Параметр 46 активируется с помощью клеммы RT При помощи параметров от 178 до 189 одной из клемм присваивается функция RT.

**УКАЗАНИЯ**

Изменение назначения клемм при помощи параметров 178-189 влияет и на другие функции. При этом до настройки проверьте работоспособность клемм.

В заводской настройке сигнал RT присваивается клемме RT. Благодаря настройке одного из параметров от 178 до 189 на «3» сигнал RT может быть присвоен и другим клеммам.

При использовании длинного кабеля для двигателя или в случае неравномерного хода в нижнем диапазоне частот величину параметра следует увеличить. Если установлено слишком большое значение, то это может привести к размыканию при перегрузке.

Если регулировка вектора тока выбрана параметром 80, то параметры 0 и 46 не действуют.

При подключении двигателя с внешним обдувом к преобразователю частоты класса мощности 00126 или 00170 следует установить крутящий момент на 2%. Если в параметре 71 выбран двигатель с внешним обдувом, то параметр 0 изменяется автоматически.

**ССЫЛКИ**

Параметр 1 ⇒ см. раздел 6.3.1  
Параметр 45 ⇒ см. раздел 6.6.1  
Параметр 47 ⇒ см. раздел 6.4.1

## 6.2.2 Управление вектором тока (парам. 80, парам. 90)

Регулировка вектора тока обеспечивает также высокий крутящий момент при низких частотах вращения.

№ па-рам.	Значение	Заводские установки	Диапазон установок		Описание	Относится к параметру	См. раздел
80	Номинальная мощность двигателя для векторного управления.	9999	01160 или меньше	0,4–55 кВт	Настройка номинальной мощности двигателя Векторное управление активировано	3 Базовая частота 19 Максимальное выходное напряжение 60 Выбор функции энергоэкономии 71 Выбор двигателя 77 Защита перезаписи Параметры	6.4.1 6.4.1 6.13.1 6.7.2 6.16.2
			01800 или больше	0–3600 кВт			
			9999		Управление U/F активировано		
90	Константа двигателя R1	9999	01160 или меньше	0–50 Ω	Сопротивление первичной обмотки (как правило регулировки не требуется)		
			01800 или больше	0–400 мΩ			
			9999		Константа для специального двигателя Митсубиси SF-JR, SF-HRCA		

Настройка параметра возможна только тогда, когда параметр 160 установлен на «0».

Для выбора расширенного векторного управления тока должны быть выполнены следующие условия:

- Число полюсов двигателя 2, 4 или 6
- С одним преобразователем частоты может работать только один двигатель.
- Кабельное соединение между двигателем и преобразователем должно составлять не более 30м.

### Мощность двигателя для векторного управления (парам. 80)

В параметре 80 установите номинальную мощность двигателя. Мощность двигателя должна равняться или быть на ступень ниже, чем мощность преобразователя частоты.

#### УКАЗАНИЯ

При подключении двигателя с внешней вентиляцией установите параметр 71 на «1»

Если выбрано векторное управление, то номинальная частота двигателя устанавливается на параметр 3, а номинальное напряжение двигателя на параметр 19. При установке параметра 19 на «9999» или «8888» максимальное выходное напряжение устанавливается на 400 В

Гибкая вольт-частотная характеристика по 5 точкам, режим энергоэкономии и настройка оптимального тока возбуждения действуют только при активированном управлении U/F. При выбранном векторном управлении эти функции не действуют.

### Постоянная двигателя (парам. 90)

Параметр 90, как правило, настраивать не требуется. Если для подключения двигателей других производителей в режиме с регулировкой векторов тока требуется более высокий крутящий момент, следует настроить сопротивление первичной обмотки для подключения по схеме звезды. Если устанавливаемое значение равно «9999» (заводская настройка), то константа двигателя соответствует специальному двигателю Митсубиси (SF-JR, SF-HRCA).

#### ССЫЛКИ

Параметр 79 ⇒ см. раздел 6.17.1  
Параметр 100 ⇒ см. раздел 6.4.2

### 6.2.3 Компенсация скольжения (парам. 245–247)

Для достижения постоянной частоты вращения скольжение двигателя можно компенсировать при помощи тока двигателя.

№ парам.	Значение	Заводские настройки	Диапазон настроек	Описание	Относится к параметру	См. раздел
245	Номинальное скольжение двигателя	9999	0,01–50%	Ввод номинального скольжения двигателя	1 Максимальная выходная частота 3 Базовая частота	6.3.1 6.4.1
			0/9999	Отсутствие компенсации скольжения		
246	Время срабатывания компенсации скольжения	0,5 сек	0,01–10 сек	Настройка времени срабатывания для компенсации скольжения Чем меньше время срабатывания, тем быстрее оно происходит. При слишком большой нагрузке выдается извещение об ошибке E OV □		
247	Выбор диапазона для компенсации скольжения.	9999	0	В зоне неизменяемых значений (частота больше, чем базовая частота, установленная параметром 3) компенсация скольжения деактивирована.		
			9999	В зоне неизменяемых значений компенсация скольжения активирована.		

Настройка параметра возможна только тогда, когда параметр 160 установлен на «0».

Компенсация скольжения активируется вводом номинального скольжения двигателя. С помощью следующей формулы выберите номинальное скольжение двигателя:

$$\text{Номинальное скольжение} = \frac{\text{Синхронная скорость вращения при основной частоте} - \text{Номинальная скорость вращения}}{\text{Синхронная скорость вращения при основной частоте}} \times 100 \%$$

#### УКАЗАНИЕ

При использовании компенсации скольжения выходная частота может превышать установленное заданное значение частоты. При этом в параметр 1 введите значение, которое немного больше, чем установленное заданное значение.

#### ССЫЛКИ

Параметр 244 ⇒ см. раздел 6.20.1  
Параметр 250 ⇒ см. раздел 6.8.3

### 6.2.4 Функция защиты от тока перегрузки (парам. 22, 23, 48, 49, 66, 148, 149, 154, 156, 157)

Функция осуществляет контроль выходного тока и автоматически изменяет выходную частоту, чтобы не допустить нежелательного срабатывания защитной функции вследствие тока перегрузки или повышенного напряжения. Кроме того, при работе в режиме двигателя или генератора может использоваться функция ограничения тока (защита двигателя от опрокидывания) и интеллектуальное устройство контроля выходного тока в ходе разгона/торможения.

- **Ограничение тока**  
Если выходной ток превышает значение тока ограничения, выходной частоты преобразователя автоматически изменяется для снижения выходного тока. Параметр 49 дает возможность определить рабочий диапазон второго предельного значения тока.
- **Интеллектуальное устройство контроля величины выходного тока**  
Если выходной ток превышает предельную величину, во избежание тока перегрузки происходит отключение выхода преобразователя частоты.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание		Связан с парам.	См. раздел
22	Токоограничение	110% <sup>①</sup>	0	Функция ограничения тока не действует		73	6.15.1
			0,1–120% <sup>①</sup>	Установка значения тока, при котором применяется функция ограничения тока			
			9999	Аналоговый входной сигнал			
23	Токоограничение при повышенной частоте	9999	0–150% <sup>①</sup>	Ограничение тока начиная с частоты, заданной парам. 66.		178–189	6.9.1
			9999	Постоянное предельное значение тока			
48	2. Предельное значение тока	110% <sup>①</sup>	0	2. Токоограничение не действует		190–196	6.9.5
			0,1–120% <sup>①</sup>	Установка второго предельного значения тока			
49	Рабочий диапазон второго предельного значения тока	0 Гц	0	2. Ограничение тока не действует		570	6.2.6
			0,01–400Гц	Установка частоты, при которой применяется ограничение тока, заданное парам. 48.			
			9999	Парам. 48 активирован при поданном сигнале RT.			
66	Стартовая частота для предельного значения тока при повышенной частоте.	50 Гц	0–400 Гц	Установка частоты, при которой применяется токоограничение			
148	Токоограничение при входном напряжении 0 В	110% <sup>①</sup>	0–120% <sup>①</sup>	Токоограничение может быть отрегулировано при помощи аналогового сигнала на клемме 1.			
149	Токоограничение при входном напряжении 10 В	120% <sup>①</sup>	0–120% <sup>①</sup>				
154	Снижение напряжения при токоограничении	1	0	Снижение напряжения	Выбор решения, должно ли быть снижено напряжение при токоограничении		
			1	Снижения напряжения отсутствует			
156	Выбор режима токоограничения	0	0–31/ 100/101	Выбор токоограничения и интеллектуальной системы контроля выходного тока			
157	Время ожидания сигнала OL	0 сек	0–25 сек	Время задержки вывода сигнала OL при срабатывании ограничения тока			
			9999	Вывода сигнала OL не происходит			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

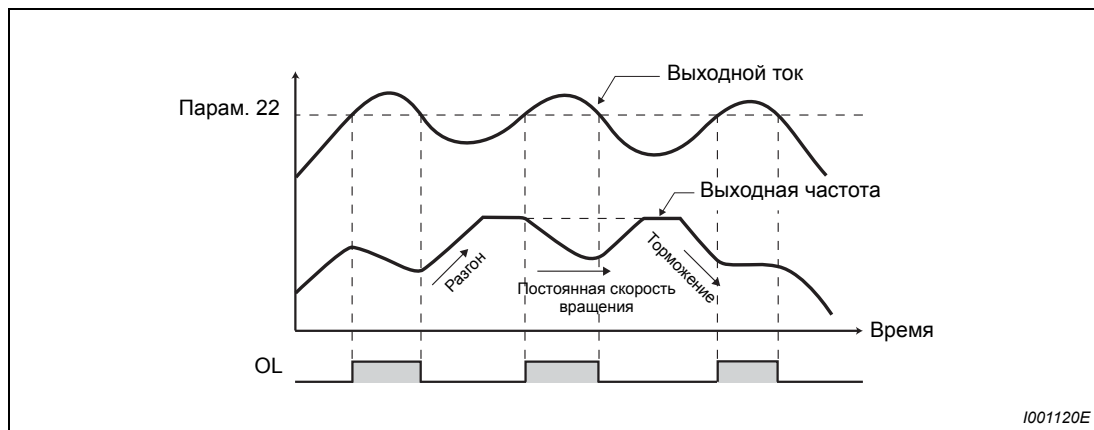
<sup>①</sup> При присвоении параметру 570 значения «1» диапазон заданных значений и значения, заданные производителем, изменяются в случае стирания параметров.

**Настройка функции токоограничения (парам. 22)**

При помощи параметра 22 отрегулируйте предельное значение тока, соответствующее номинальному току преобразователя частоты. Как правило, изменения заводской установки 110% не требуется.

Ограничение тока останавливает (замедляет) разгон в фазе разгона, производит торможение при работе с постоянной скоростью и останавливает замедление при торможении.

При срабатывании токоограничения, происходит вывод сигнала OL.



**Рис. 6-2:** Принцип работы функции токоограничения

**УКАЗАНИЯ**

Продолжительные фазы перегрузки могут привести к срабатыванию защитного устройства (Аварийный выключатель двигателя «E.TH» и т. п.).

Если интеллектуальное устройство контроля тока активировано при помощи параметра 156 (заводская установка), значение параметра 22 не должно превышать 140%. Его увеличение не приводит к повышению момента вращения (при присвоении параметру 570 значения «1»).

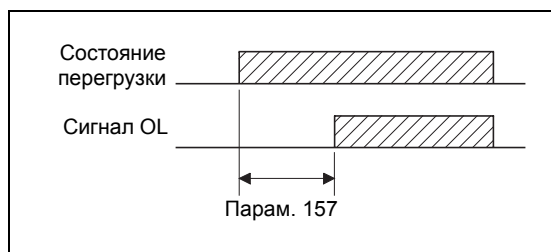
**Происходит вывод сигнала OL (парам. 157)**

Если функция токоограничения активирована, имеется возможность определить это по состоянию сигнала OL. Продолжительность импульса сигнала составляет более 100 мсек. При помощи параметра 157 можно установить время задержки вывода сигнала. Если выходной ток уменьшается до уровня токоограничения или ниже, сигнал OL снова выключается.

Вывод сигнала OL происходит также при срабатывании функции «Управление выходной частотой при помощи промежуточного контура»

Установленное значение парам. 157	Состояние сигнала OL
0	При включении токоограничения происходит активация сигнала OL.
0,1–25 с	После включения токоограничения тока сигнал OL активируется только по истечении установленного времени задержки.
9999	Сигнал OL неактивен

**Табл. 6-2: Установка параметра 157**



**Рис. 6-3: Вывод сигнала OL**

1001330E

**УКАЗАНИЯ**

Согласно заводской настройке сигнал OL привязан к клемме OL. Путем присвоения одному из параметров 190–196 значения «3» (положительная логика) или «103» (отрицательная логика) сигнал OL может быть привязан и к другим клеммам.

При снижении частоты до 0,5 Гц на период 3 с, происходящем в результате срабатывания токоограничения, происходит вывод сообщения об ошибке E.OLT, и выход преобразователя частоты отключается.

Изменение привязки сигналов к клеммам при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

### Установка режима токоограничения при повышенной частоте (парам. 22, парам. 23, парам. 66)

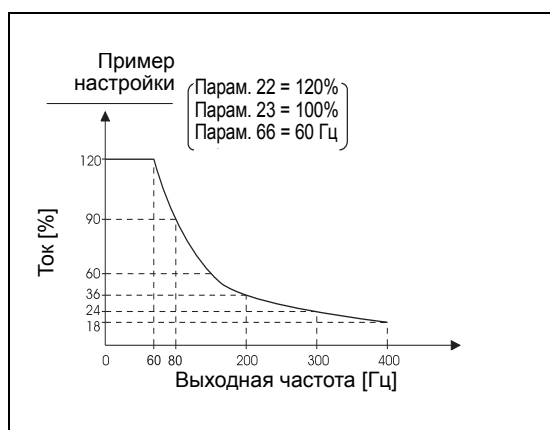
В области ослабления возбуждения (частота выше основной частоты двигателя) двигатель должен потреблять значительно больше тока при разгоне. При работе с повышенной частотой величина тока при заблокированном двигателе меньше, чем номинальный ток двигателя. Срабатывания защитной функции OL не происходит. Чтобы улучшить функцию защиты, можно опустить границу напряжения для высоких частот. (Приложение: центрифуга на высоких оборотах).

Посредством параметра 23 можно изменять ограничение тока в частотной области, ограниченной частотой, выставленной параметром 66. Если, например, параметр 66 установлен на 75 Гц, то установка параметра 23 в 100% снизит защиту двигателя при выходной частоте 150 Гц до 75% и до 66%, если параметр 23 установлен на 50% (см. формулу внизу). По правилу, параметру 66 присваивается значение 50 Гц, а параметру 23 – 100%.



**Рис. 6-4:**  
Характеристика предельного значения тока

1001121C



**Рис. 6-5:**  
Характеристика предельного значения тока для парам. 22 = 120%, парам. 23 = 100% и парам. 66 = 60 Гц

1001122C

Предельное значение тока в процентах может быть рассчитано следующим образом:

$$\text{Предельное значение тока [\%]} = A + B \times \left[ \frac{\text{Парам. 22} - A}{\text{Парам. 22} - B} \right] \times \left[ \frac{\text{Парам. 23} - 100}{100} \right]$$

$$\text{где } A = \frac{\text{Парам. 66 [Гц]} \times \text{Парам. 22 [\%]}}{\text{Выходная частота [Гц]}}, B = \frac{\text{Парам. 66 [Гц]} \times \text{Парам. 22 [\%]}}{400 \text{ Гц}}$$

Если в параметр 23 введено значение «9999», то предельное значение тока при повышенной частоте неактивно и величина токоограничения, заданная параметром 22, является действительной для всего диапазона частот.

**Установка второго предельного значения тока (парам. 48, парам. 49)**

Возможно переключение предельных значений тока при помощи внешнего сигнала переключения. Чтобы иметь возможность активировать предельное значение тока, заданное параметром 48, путем включения сигнала RT, присвойте параметру 49 значение «9999».



**Рис. 6-6:**  
Пример установки второго предельного значения тока

1000022C

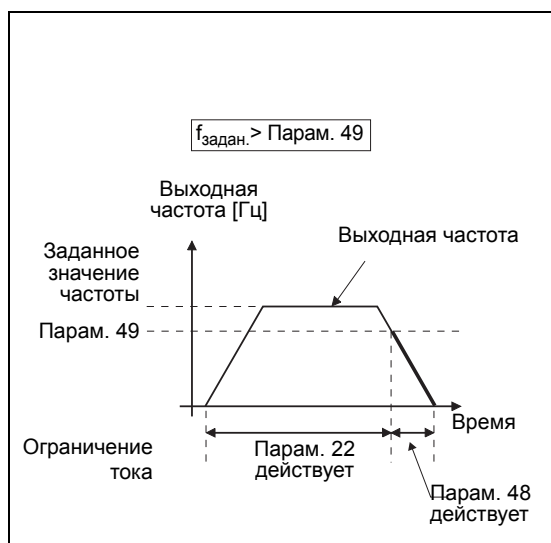
Предельное значение тока может быть установлено в диапазоне от 0 Гц до частоты, заданной параметром 49. Однако, в процессе разгона действует предельное значение тока, заданное параметром 22.

Функция может применяться при контактном останове и т.п., чтобы снизить момент вращения при торможении (момент при останове).

Параметр 49	Функция
0, (заводская настройка)	Второе предельное значение тока не активировано.
0,01 Гц–400 Гц	Если выходная частота больше или равна частоте, заданной параметром 49, происходит активация второго предельного значения тока (при постоянной скорости вращения или в фазе торможения) ①
9999 ②	Активация второго предельного значения тока происходит в зависимости от состояния сигнала RT. Сигнал RT ВКЛ Предельное значение тока параметр 48 Сигнал RT ВЫКЛ Предельное значение тока параметр 22

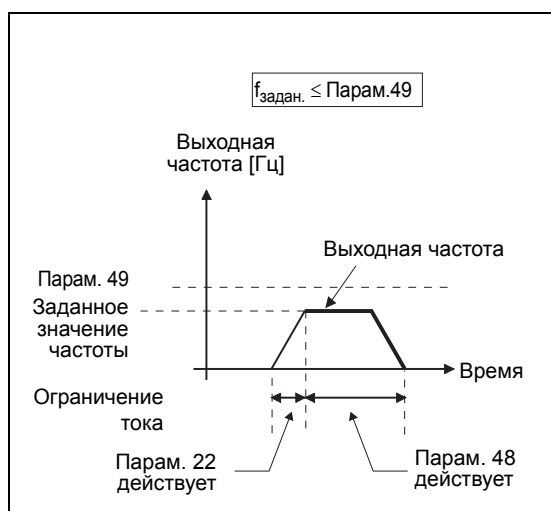
**Табл. 6-3: Устанавливаемые значения параметра 49**

- ① Меньшее установленное значение параметров 22 и 48 обладает более высоким приоритетом.
- ② Если параметру 22 присвоено значение «9999» (Установка предельного значения тока при помощи аналогового сигнала), при включении сигнала RT происходит переключение предельного значения тока с аналогового входа (клемма 1) на второе предельное значение тока, заданное параметром 48. (Установка второго предельного значения тока через аналоговый вход невозможна).



**Рис. 6-7:** Предельное значение тока, в случае если заданное значение частоты превышает величину, заданную параметром 49.

I001123E



**Рис. 6-8:** Предельное значение тока, в случае если номинальное значение частоты меньше или равно значению, заданному параметром 49.

I001124E

## УКАЗАНИЯ

Если параметр не равен «9999», а параметру 48 присвоено значение «0», предельное значение тока равно 0%, в случае если частота не превышает величины, заданной параметром 49.

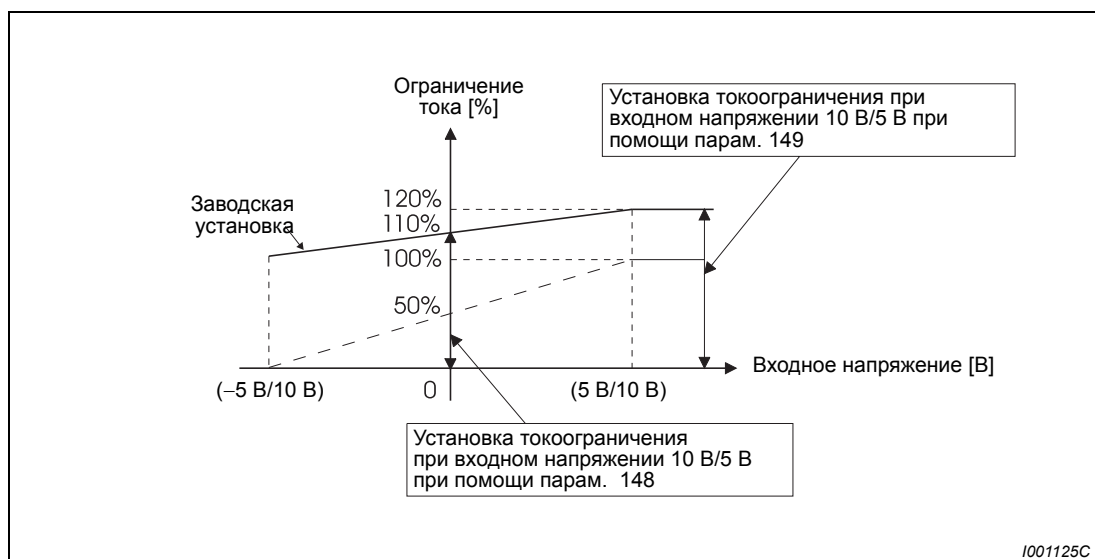
Согласно заводской установке параметров сигнал RT привязан к клемме RT. При присвоении одному из параметров 178–189 значения «3» сигнал RT может быть привязан и к другим клеммам.

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 178–189 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

Если подан сигнал RT, то действуют вторые установленные значения параметров.

**Аналоговая настройка токоограничения через клемму 1.**

- ① Присвойте параметру 22 значение «9999».
- ② Подайте на клемму 1 напряжение от 0 до 5 В (или от 0 до 10 В). При помощи параметра 73 выберите диапазон заданных значений. Если параметру 73 присвоено значение «1» (заводская настройка), то выбран диапазон «от 0 до ± 10 В».
- ③ Установите токоограничение при помощи параметра 148 при входном напряжении 0 В.
- ④ Установите токоограничение при помощи параметра 149 при входном напряжении от 5 до 10 В.



**Рис. 6-9:** Аналоговая настройка токоограничения через клемму 1.

**УКАЗАНИЯ**

При применении интеллектуального устройства контроль выходного тока невозможен.

Если параметру 22 присвоено значение «9999», то клемма 1 используется только для настройки токоограничения. В этом случае клемму 1 нельзя использовать для наложения сигналов.

**Снижение напряжения при токоограничении (парам. 154)**

Если параметру 154 присвоено значение «0», то напряжение при ограничении тока снижается. Снижение напряжения при токоограничении снижает риск срабатывания устройства защиты от перегрузки, но при этом снижается момент вращения. Присвойте параметру 154 значение «0», если снижение момента вращения разрешено.

Параметр 154	Функция
0	Выходное напряжение снижается.
1 (заводская установка)	Выходное напряжение не снижается.

**Табл. 6-4:** Устанавливаемые значения параметра 154

**Настройка функции токоограничения (парам. 156)**

Функции токоограничения и интеллектуального контроля выходного тока могут быть деактивированы. Также может быть произведена настройка режима вывода сигнала OL. Описание правильной настройки параметра 156 можно найти в следующей таблице:

Устанавливаемое значение	Устройство интеллектуального контроля выходного тока	Токоограничение (защита двигателя от опрокидывания)			Вывод сигнала OL	
		Фаза разгона	Постоянная скорость вращения	Фаза торможения	Сигнал тревоги отсутствует	Останов при сигнале тревоги «E.OLT»
0	✓	✓	✓	✓	✓	—
1	—	✓	✓	✓	✓	—
2	✓	—	✓	✓	✓	—
3	—	—	✓	✓	✓	—
4	✓	✓	—	✓	✓	—
5	—	✓	—	✓	✓	—
6	✓	—	—	✓	✓	—
7	—	—	—	✓	✓	—
8	✓	✓	✓	—	✓	—
9	—	✓	✓	—	✓	—
10	✓	—	✓	—	✓	—
11	—	—	✓	—	✓	—
12	✓	✓	—	—	✓	—
13	—	✓	—	—	✓	—
14	✓	—	—	—	✓	—
15	—	—	—	—	✓	—
16	✓	✓	✓	✓	—	✓
17	—	✓	✓	✓	—	✓
18	✓	—	✓	✓	—	✓
19	—	—	✓	✓	—	✓
20	✓	✓	—	✓	—	✓
21	—	✓	—	✓	—	✓
22	✓	—	—	✓	—	✓
23	—	—	—	✓	—	✓
24	✓	✓	✓	—	—	✓
25	—	✓	✓	—	—	✓
26	✓	—	✓	—	—	✓
27	—	—	✓	—	—	✓
28	✓	✓	—	—	—	✓
29	—	✓	—	—	—	✓
30	✓	—	—	—	—	✓
31	—	—	—	—	—	✓
100 A <sup>①</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	—
100 B <sup>①</sup>	—	—	—	—	✓	—
101 A <sup>①</sup>	—	✓	✓	✓	✓	—
101 B <sup>①</sup>	—	—	—	—	✓	—

**Табл. 6-5:** Установка параметра 156 (A = разгон, B = торможение)

<sup>①</sup> Установка значений «100» и «101» позволяет выбирать функции при работе в режиме двигателя или генератора. При установке значения «101» в режиме генератора происходит блокировка устройства интеллектуального контроля выходного тока.

**УКАЗАНИЯ**

При большой величине нагрузки или малом времени разгона/торможения может произойти срабатывание защиты от тока перегрузки, в результате чего останов двигателя не сможет произойти в течение заданного времени разгона/торможения. Присвойте параметру 156 подходящее значение.

При использовании двигателя для выполнения подъемных работ деактивируйте устройство интеллектуального контроля выходного тока, так как нагрузка может превысить недостающий момент вращения.

**ВНИМАНИЕ:**

- *Не выбирайте слишком малое значение токоограничения, так как в противном случае не будет вырабатываться необходимый момент вращения.*
- *Перед началом работы проведите пробный запуск. Время разгона может повыситься в результате ограничения тока. При работе с постоянной скоростью вращения последняя может регулироваться при помощи ограничения тока. При торможении в результате ограничения тока может произойти увеличение времени торможения и, следовательно, увеличение тормозного пути.*

**ССЫЛКИ**

Параметр 21 ⇒ см разд. 6.6.1  
Параметр 24 ⇒ см.разд. 6.5.1  
Параметр 47 ⇒ см.разд. 6.4.1  
Параметр 50 ⇒ см.разд. 6.9.6  
Параметр 65 ⇒ см.разд. 6.12.1  
Параметр 67 ⇒ см.разд. 6.12.1  
Параметр 144 ⇒ см.разд. 6.10.1  
Параметр 150 ⇒ см.разд. 6.9.7  
Параметр 153 ⇒ см.разд. 6.9.7  
Параметр 155 ⇒ см.разд. 6.9.3  
Параметр 158 ⇒ см.разд. 6.10.3

## 6.2.5 Выбор нагрузочной характеристики (парам. 14)

При помощи параметра 14 характеристика U/f (напряжение/частота) преобразователя частоты может быть оптимальным согласована с работами, для проведения которых он используется.

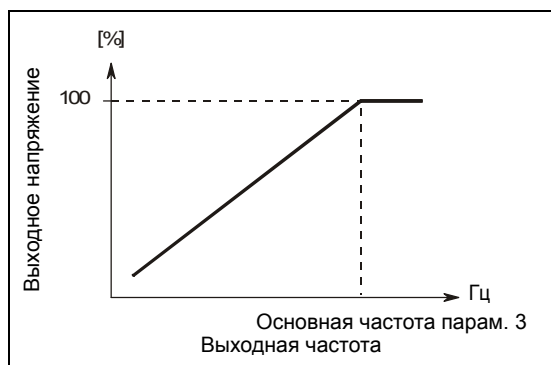
№ парам	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
14	Выбор нагрузочной характеристики	1	0	Постоянный нагрузочный момент
			1	Квадратичный нагрузочный момент

Связан с парам.	См. раздел
0	6.2.1
1	6.3.1
3	6.4.1
60	6.13.1
80	6.2.2
178–189	6.9.1

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

### Постоянный нагрузочный момент (парам. 14 = 0)

Выходное напряжение линейно увеличивается вместе с выходной частотой до максимального значения. Данное значение параметра подходит для нагрузок, нагрузочный момент которых остается неизменным при переменной скорости вращения (напр. ленты конвейеров или транспортеров и валиковые приводы).



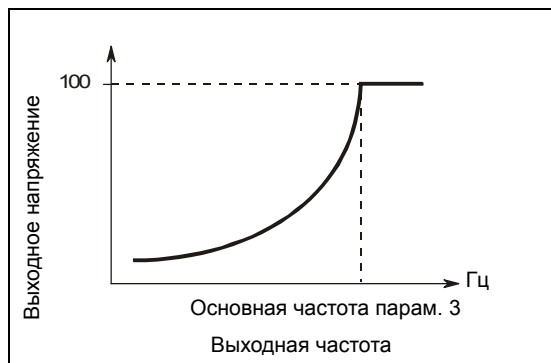
**Рис. 6-10:**

*Линейная характеристика*

1001322C

### Квадратичный нагрузочный момент (парам. 14 = 1, заводская установка)

Выходное напряжение квадратично возрастает вместе с выходной частотой до своего максимального значения. Эта значение параметра подходит для нагрузок, нагрузочный момент которых квадратично изменяется вместе с частотой вращения (например вентиляторов или насосов).



**Рис. 6-11:**

*Квадратичная характеристика*

1001323C

#### ССЫЛКИ

Параметр 13 ⇒ см. раздел 6.6.2

Параметр 15 ⇒ см. раздел 6.5.2

### 6.2.6 Установка устойчивости к перегрузке (парам. 570)

Параметр 570 дает возможность согласования преобразователя частоты с характеристикой момента вращения нагрузки. Изменение его значения оказывает влияние также и на другие параметры мощности.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>570</b>	Установка устойчивости к перегрузкам	0	0	Температура окружающей среды 40 °C 110% 60 с, 120% 3 с (SLD)	—	
			1	Температура окружающей среды 50 °C 120% 60 с, 150% 3 с (SLD)		

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Заводские настройки и диапазоны установки приведенных далее параметров изменяются при стирании параметров и выполнении перезагрузки, если параметр 570 был изменен.

Парам. №	Обозначение		Парам. 570		См. стр.
			0	1	
9	Установка величины тока для электронного предохранителя двигателя	Заводская установка	Номинальный ток при 120% устойчивости к перегрузке ①	Номинальный ток при 150% устойчивости к перегрузке ①	6-74
22	Токоограничение	Диапазон установки	0/0,1–120%/9999	0/0,1–150%/9999	6-35
		Заводская установка	110%	120%	
23	Токоограничение при повышенной частоте	Диапазон установки	0–150%/9999	0–200%/9999	6-35
		Заводская установка	9999	9999	
48	2-е предельное значение тока	Диапазон установки	0/0,1–120%	0/0,1–150%	6-35
		Заводская установка	110%	120%	
56	Базовая величина для внешней индикации тока	Заводская установка	Номинальный ток при 120% устойчивости к перегрузке ①	Номинальный ток при 150% устойчивости к перегрузке ①	6-119
148	Предельное значение тока при напряжении 0 В. Входное напряжение	Диапазон установки	0–120%	0–150%	6-35
		Заводская установка	110%	120%	
149	Токоограничение при напряжении 10 В. Входное напряжение	Диапазон установки	0–120%	0–150%	6-35
		Заводская установка	120%	150%	
150	Контроль выходного тока	Диапазон установки	0–120%	0–150%	6-106
		Заводская установка	110%	120%	
165	Токоограничение тока при повторном запуске	Диапазон установки	0–120%	0–150%	6-127
		Заводская установка	110%	120%	
557	Эталонное значение при формировании среднего значения тока	Заводская установка	Номинальный ток при 120% устойчивости к перегрузке ①	Номинальный ток при 150% устойчивости к перегрузке ①	6-293
893	Эталонное значение для контроля потребления энергии (мощность двигателя)	Заводская установка	Мощность двигателя при 120% устойчивости к перегрузкам ②	Мощность двигателя при 150% устойчивости к перегрузкам ②	6-146

**Табл. 6-6:** Влияние на другие параметры, оказываемое парам. 570

- ① Номинальный ток зависит от класса мощности преобразователя частоты.
- ② Для преобразователя частоты класса мощности 01160 или ниже мощность двигателя не зависит от установленной устойчивости к перегрузке.

**УКАЗАНИЕ**

При присвоении параметру 570 значения «0» происходит деактивация параметра 260 «Регулировка несущей частоты» (см. также раздел 6.14.1).

**ССЫЛКИ**

Параметр 564 ⇒ см. раздел 6.10.2  
 Параметр 571 ⇒ см. раздел 6.6.2

## 6.3 Ограничение выходной частоты

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Установка минимальной и максимальной выходной частоты	Минимальная/максимальная выходная частота	Парам. 1, парам. 2, парам. 18	6.3.1
Предотвращение явлений резонанса	Скачок частоты	Парам. 31–46	6.3.2

### 6.3.1 Минимальная и максимальная выходная частота (парам. 1, парам. 2, парам. 18)

Параметры служат для установки верхнего и нижнего предельного значения выходной частоты.

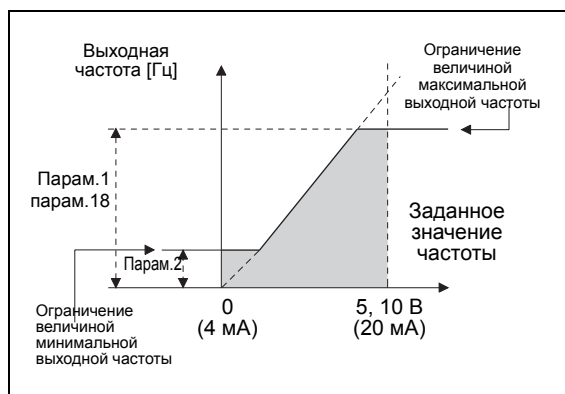
№ парам.	Значение	Заводская установка		Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
		01160 или ниже	120 Гц				
1	Максимальная выходная частота	01800 или выше	60 Гц	0–120 Гц	Установка верхнего предельного значения выходной частоты	13 Стартовая частота 15 Толчковая частота 125 Усиление заданного значения напряжения 126 Усиление заданного значения тока	6.6.2 6.5.2 6.15.4 6.15.4
		01160 или ниже	120 Гц				
2	Минимальная выходная частота	0 Гц		0–120 Гц	Установка нижнего предельного значения выходной частоты		
18	Предельное значение частоты для высокой скорости <sup>①</sup>	01160 или ниже	120 Гц	120–400 Гц	Настройка при выходной частоте выше 120 Гц		
		01800 или выше	60 Гц				

① Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Установка максимальной выходной частоты

При помощи параметра 1 максимальная выходная частота преобразователя может быть установлена в диапазоне между 0 и 120 Гц. Это значение является выходной частотой, превышения которой не происходит независимо от установленных значений параметров.

Если выходная частота должна быть более 120 Гц, необходимо установить параметр 18. При установке параметра 18 происходит автоматическое изменение значения параметра 1.



**Рис. 6-12:**  
Минимальная и максимальная выходная частота

1001100E

#### УКАЗАНИЕ

Если двигатель, управляемый при помощи аналогового входного сигнала, должен работать с частотой выше 60 Гц, необходимо изменить параметры 125 и 126 (см. раздел 6.15.4). Если устанавливается только параметр 1 или 18, то при аналоговой установке заданного значения двигатель не может работать с частотой более 60 Гц.

**Установка минимальной выходной частоты**

При помощи параметра 2 минимальная выходная частота может быть задана в диапазоне между 0 и 120 Гц.

**УКАЗАНИЯ**

Если толчковая частота (парам. 15) ниже или равна величине, заданной параметром 2, приоритетным значением обладает величина, заданная параметром 15.

В результате активации функции токоограничения величина выходной частоты может снизиться ниже значения, заданного параметром 2.

**ВНИМАНИЕ:**

Если величина параметра 2 превышает величину параметра 13, запуск двигателя происходит с частотой, заданной параметром 2, по получении преобразователем частоты пускового сигнала, даже если его значение не соответствует заданной величине.

**ССЫЛКА**

Параметр 0 ⇒ см. раздел 6.2.1  
Параметр 3 ⇒ см. раздел 6.4.1  
Параметр 17 ⇒ см. раздел 6.9.2  
Параметр 19 ⇒ см. раздел 6.4.1

### 6.3.2 Скачок частоты для предотвращения явлений резонанса (парам. 31–36)

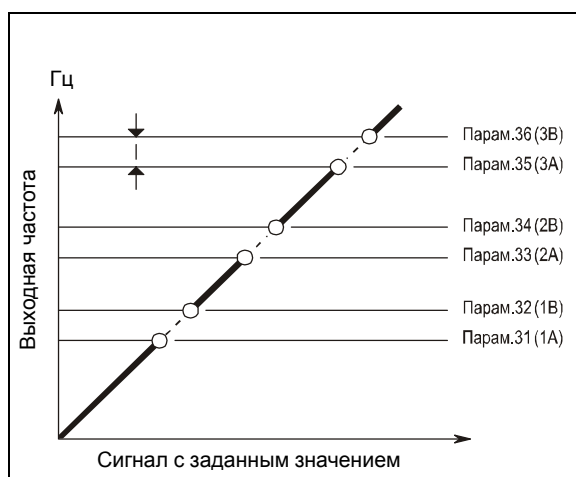
Скачок частоты, устанавливаемый при помощи параметров 31–36, дает возможность исключить резонансные колебания привода.

№ парам	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>31</b>	Скачок частоты 1А	9999	0–400 Гц/9999	Установка скачков частоты от 1А до 1В, от 2А до 2В и от 3А до 3В. 9999: Функция деактивирована
<b>32</b>	Скачок частоты 1В	9999	0–400 Гц/9999	
<b>33</b>	Скачок частоты 2А	9999	0–400 Гц/9999	
<b>34</b>	Скачок частоты 2В	9999	0–400 Гц/9999	
<b>35</b>	Скачок частоты 3А	9999	0–400 Гц/9999	
<b>36</b>	Скачок частоты 3В	9999	0–400 Гц/9999	

Связан с парам.	См. раздел
—	

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Могут быть заданы различные скачки частоты. При этом имеется возможность задать до трех диапазонов в произвольной последовательности. Диапазон скачка задается путем установки верхней и нижней частоты.



**Рис. 6-13:**  
Определение диапазонов скачков частоты

1000019C

Следующие диаграммы разъясняют выбор места скачка. На диаграмме слева показан процесс, при котором скачок осуществляется в конце выделенного диапазона частот. Сначала необходимо задать меньшую частоту. На диаграмме справа скачок осуществляется в начале выделенного диапазона частот. В этом случае сначала следует задать большее значение.

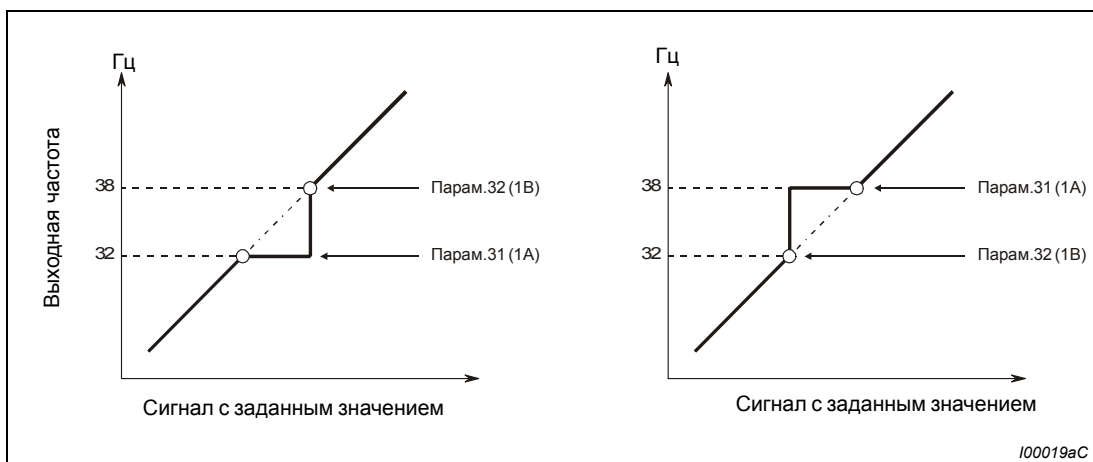


Рис. 6-14: Выбор места скачка

**УКАЗАНИЕ**

При разгоне или торможении прохождение через диапазоны скачков осуществляется с заданным линейным изменением.

**ССЫЛКИ**

Параметр 30 ⇒ см. раздел 6.8.2  
 Параметр 37 ⇒ см. раздел 6.10.1

## 6.4 Характеристика U/f (напряжение/частота)

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Рабочая точка двигателя	Основная частота, максимальное выходное напряжение	парам. 3, парам. 19, парам. 47	6.4.1
Применение специального двигателя	Гибкая характеристика по 5 точкам	парам. 71, парам. 100–109	6.4.2

### 6.4.1 Рабочая точка двигателя (парам. 3, парам. 19, парам. 47)

Параметры служат для согласования преобразователя частоты с двигателем.

№ пара м.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
3	Характеристика U/f (напряжение / частота) (основная частота)	50 Гц	0–400 Гц	Установка частоты, при которой двигатель достигает своего номинального момента вращения (50 Гц/ 60 Гц)	14 Выбор нагрузочной характеристики	6.2.5
			0–1000 В	Установка номинального напряжения двигателя		
19	Максимальное выходное напряжение	8888	8888	95% напряжения сети питания	71 Выбор двигателя	6.7.2
			9999	Напряжение сети питания	80 Номинальная мощность двигателя для векторного управления	6.2.2
47	2. Характеристика U/f (напряжение / частота) <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц	Установка основной частоты при наличии сигнала на клемме RT	178–189 Определение функций входных клемм	6.9.1
			9999	2. характеристика U/f (напряжение / частота) деактивирована		

① Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Установка основной частоты (парам. 3)

Как правило, в параметре 3 производится запись номинальной частоты двигателя. Данные по номинальной частоте можно найти на заводской табличке двигателя.

Если двигатель применяется в сочетании с использованием функции «Переключение двигателя на работу от сети», то следует установить частоту сети.

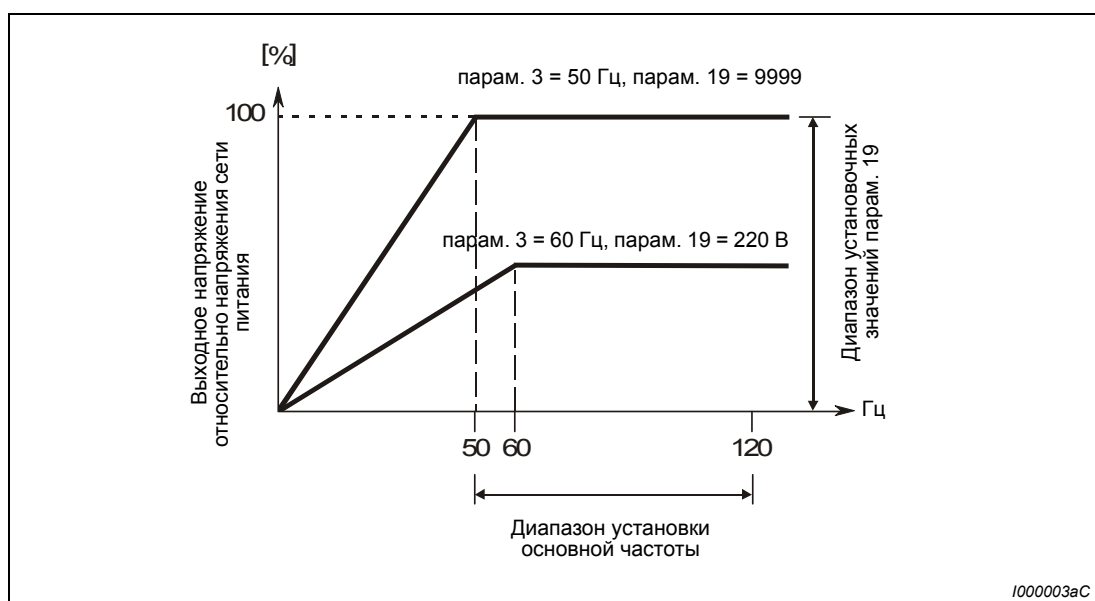


Рис. 6-15: Отношение выходного напряжения к выходной частоте

### Настройка второй характеристики U/f (парам. 47)

Выбор второй характеристики U/f (вторая основная частота) осуществляется при помощи клеммы RT. Вторая основная частота дает возможность, например, производить переключение между разными двигателями на выходе преобразователя частоты.

#### УКАЗАНИЯ

Если включен сигнал RT, то все остальные вторичные функции, как, например, второе повышение момента вращения, становятся активными.

Согласно заводской установке сигнал RT присваивается клемме RT. Путем присвоения одному из параметров 178–189 значения «3» сигнал RT может быть привязан и к другим клеммам.

### Установка максимального выходного напряжения (парам. 19)

При помощи параметра 19 может быть задано максимальное выходное напряжение преобразователя частоты. Для этого параметру присваивается максимально допустимое значение выходного напряжения (см. заводскую табличку двигателя).

Кроме того, параметр 19 может применяться в следующих случаях:

- При частой работе в генераторном режиме (непрерывной работе в генераторном режиме)  
В генераторном режиме работы выходное напряжение может превышать опорное значение, что может привести к срабатыванию защиты от тока перегрузки (E.OС□) в результате увеличения тока двигателя.
- При больших колебаниях напряжения сети  
Если напряжение сети превышает номинальное напряжение двигателя, то могут возникнуть колебания скорости вращения. Существует опасность перегрева двигателя в результате высоких моментов вращения или высоких токов двигателя.
- Для специальных настроек (функция 87 Гц, специальные двигатели, область ослабления поля).  
Для работы двигателей со специальной обмоткой или так называемого режима 87 Гц или для режима ослабления поля с определенным выходным напряжением параметру 19 можно также присвоить значение, превышающее напряжение сети питания. В таком случае преобразователь частоты работает по характеристике U/f, крутизна которой определяется значениями параметров 3 и 19. Само действующее значение выходного напряжения не может превышать величину поданного напряжения сети питания и поэтому ограничено этим значением.

#### УКАЗАНИЕ

Если параметру 71 присвоено значение «2» (гибкая характеристика U/f по 5 точкам), то установленное значение параметра 47 не действует. В таком случае присвоение параметру 19 значения «8888» или «9999» невозможно.

Следует учитывать, что выходное напряжение преобразователя частоты не может превышать напряжение сети питания.

#### ССЫЛКИ

- Параметр 2 ⇒ см. разд. 6.3.1
- Параметр 4 ⇒ см. разд. 6.5.1
- Параметр 18 ⇒ см. разд. 6.3.1
- Параметр 20 ⇒ см. разд. 6.6.1
- Параметр 46 ⇒ см. разд. 6.2.1
- Параметр 48 ⇒ см. разд. 6.2.4

### 6.4.2 Гибкая характеристика U/f по пяти точкам

Для специальных двигателей, таких как двигатели с конусным ротором и дисковым тормозом, синхронные двигатели или высокоскоростные двигатели, существует возможность представить характеристику U/f по 5 опорным точкам.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>71</b>	Выбор двигателя	0	0/1/2/20	Присвойте парам. 71 значение «2», чтобы активировать работу согласно гибкой характеристике U/f по 5 точкам	3 19	6.4.1 6.4.1
<b>100</b>	Частота в точке U/f1	9999	0–400 Гц/9999	Установка опорных точек (частота/напряжение) характеристики U/f 9999: Гибкая характеристика U/f по 5 точкам	47	6.4.1
<b>101</b>	Напряжение в точке U/f1	0 В	0–1000 В/9999		60	6.13.1
<b>102</b>	Частота в точке U/f2	9999	0–400 Гц/9999		71	6.7.2
<b>103</b>	Напряжение в точке U/f2	0 В	0–1000 В/9999		80	6.2.2
<b>104</b>	Частота в точке U/f3	9999	0–400 Гц/9999		90	6.2.2
<b>105</b>	Напряжение в точке U/f3	0 В	0–1000 В/9999			
<b>106</b>	Частота в точке U/f4	9999	0–400 Гц/9999			
<b>107</b>	Напряжение в точке U/f4	0 В	0–1000 В/9999			
<b>108</b>	Частота в точке U/f5	9999	0–400 Гц/9999			
<b>109</b>	Напряжение в точке U/f5	0 В	0–1000 В/9999			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

При помощи параметров для опорных точек U/f1–U/f5 может задать любую характеристику U/f.

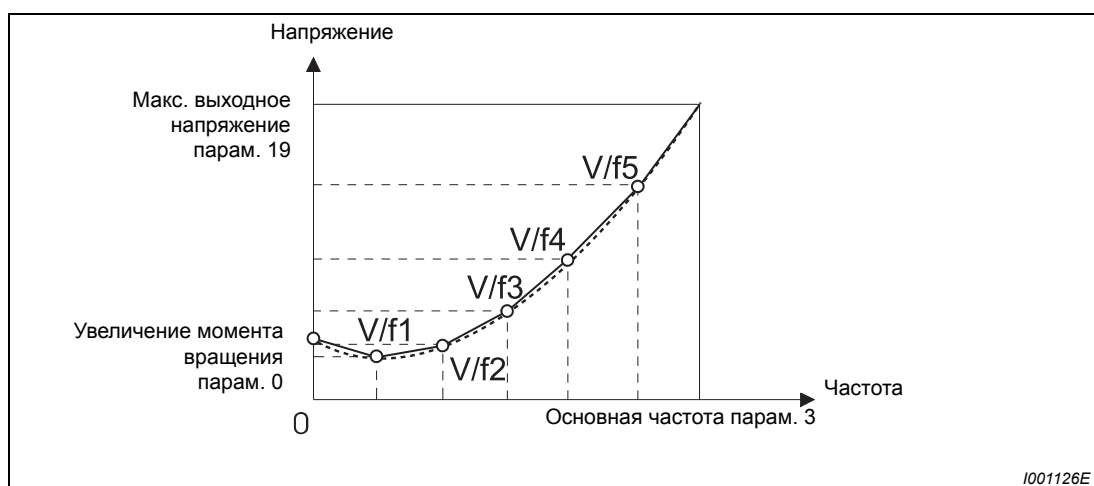


Рис. 6-16: Характеристика U/f

Например, задайте для машины с высоким коэффициентом сцепления и низким коэффициентом скольжения характеристику таким образом, чтобы в области низкой скорости вращения напряжение увеличивалось для получения необходимого повышенного пускового момента.



**ВНИМАНИЕ:**

Проследите за тем, чтобы параметры соответствовали характеристикам подключенного двигателя. Неправильная установка параметров может привести к перегреву двигателя. Имеется угроза пожара.

При установке параметров действуйте следующим образом:

- ① Установите при помощи параметра 19 номинальную мощность двигателя. (Если значение параметра равно «9999» или «8888», функция деактивирована.)
- ② Присвойте параметру 71 значение «2».
- ③ При помощи параметров 100–109 установите значения частоты и напряжения для опорных точек гибкой характеристики U/f, построенной по 5 точкам.

**УКАЗАНИЯ**

Гибкая характеристика U/f по 5 точкам действует только при управлении с ее использованием. Ее нельзя применять при регулировании вектора тока.

Если значение параметра 19 равно «8888» или «9999», параметру 71 нельзя присвоить значение «2». Чля того, чтобы иметь возможность присвоить параметру 71 значение «2», значение параметра 19 должно быть равно номинальному напряжению двигателя.

Если условие  $f1 \neq f2 \neq f3 \neq f4 \neq f5$  не выполнено, то происходит вывод извещения об ошибке «Er1».

Заданные опорные точки должны располагаться в зоне параметра 3 (основная частота) и параметра 19 (максимальное выходное напряжение).

Если значение параметра 71 равно «2», то параметр 47 не действует.

Если значение параметра 71 равно «2», то расчет заданного значения тока для электронного аварийного выключателя производится для стандартного двигателя.

При помощи комбинации функции экономии электроэнергии (парам. 60) и гибкой характеристикой U/f по 5 точкам можно увеличить экономию энергии.

Если параметр 71 для преобразователей классов мощности 00126 и 00170 устанавливается на одно из следующих значений, то при настройке параметра 71 величина параметров 0 и 12 автоматически изменяется:

**Параметр 71=0, 2, 20**

Значение параметра изменяется на 3%, а значение параметра 12 на 4%.

**Параметр 71=1**

Значения параметров 0 и 12 изменяются на 2%.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 69 ⇒ см. разд. 6.12.1
- Параметр 72 ⇒ см. разд. 6.14.1
- Параметр 90 ⇒ см. разд. 6.2.2
- Параметр 117 ⇒ см. разд. 6.18.3

## 6.5 Установка заданного значения частоты при помощи внешних сигналов

Установка	Устанавливаемые параметры	См. раздел
Предустановка скорости вращения при помощи комбинации клемм	Предустановка скорости вращения	парам. 4–6, парам. 24–27 парам. 232–239
Выполнение толчкового режима работы	Толчковый режим работы	парам. 15, парам. 16
Рабочая точка двигателя	Наложение постоянных частот	парам. 28
Дистанционная регулировка скорости вращения при помощи клемм	Выбор цифрового потенциометра двигателя	парам. 59

### 6.5.1 Предустановка скорости вращения

Преобразователь частоты имеет 15 частот (скоростей) с неизменяемой настройкой, которые могут задаваться пользователем при помощи параметров 4, 5, 6, 24–27 и 232–239.

Выбор неизменяемой отрегулированной выходной частоты осуществляется через клеммы RH, RM, RL и REX.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>4</b>	Предустановка скорости вращения RH	50 Гц	0–400 Гц	Частота при наличии сигнала на клемме RH	1 Максимальная выходная частота 2 Минимальная выходная частота 15 Толчковая частота 28 Наложение постоянных частот 59 Выбор цифрового потенциометра двигателя 178–189 Определение функций входных клемм	6.3.1
<b>5</b>	Предустановка скорости вращения RM	30 Гц	0–400 Гц	Частота при наличии сигнала на клемме RM		6.3.1
<b>6</b>	Предустановка скорости вращения RL	10 Гц	0–400 Гц	Частота при наличии сигнала на клемме RL		6.5.2 6.5.3
<b>24</b>	4. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999	Предустановка скоростей вращения с 4 по 15 осуществляется при помощи комбинации сигналов, подаваемых на клеммы RH, RM, RL и REX. 9999: Не выбрано		6.5.4
<b>25</b>	5. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			6.9.1
<b>26</b>	6. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>27</b>	7. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>232</b>	8. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>233</b>	9. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>234</b>	10. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>235</b>	11. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>236</b>	12. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>237</b>	13. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>238</b>	14. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			
<b>239</b>	1. Предустановка скорости вращения <sup>①</sup>	9999	0–400 Гц/9999			

<sup>①</sup> Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### УКАЗАНИЕ

Значение «0» может быть присвоено параметрам в любом режиме, а также во время работы, также и в том случае, если параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» присвоено значение «0».

При включении сигнала RH работа осуществляется с частотой, заданной параметром 4, при включении сигнала RM – с частотой, заданной параметром 5, а при включении сигнала RL – с частотой, заданной параметром 6.

Выбор скоростей вращения с 4 до 15 осуществляется при помощи комбинации клемм RH, RM, RL и REX. Установите значения частот при помощи параметров 24–27 и 232–239. Согласно заводской настройке предустановка скоростей вращения с 4 по 15 заблокирована.

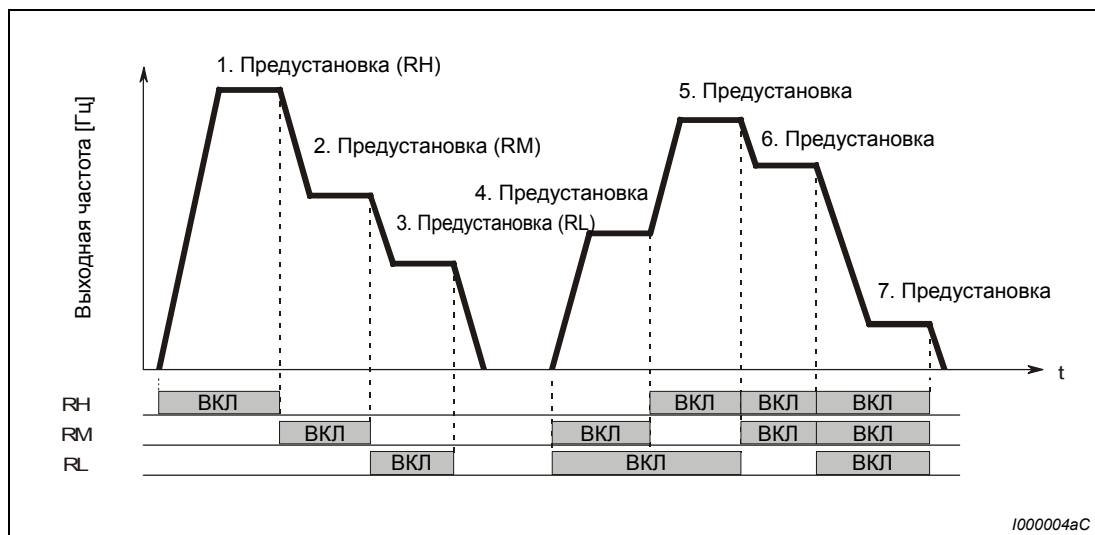


Рис. 6-17: Вызов предустановленных скоростей вращения в зависимости от наличия сигналов на клеммах

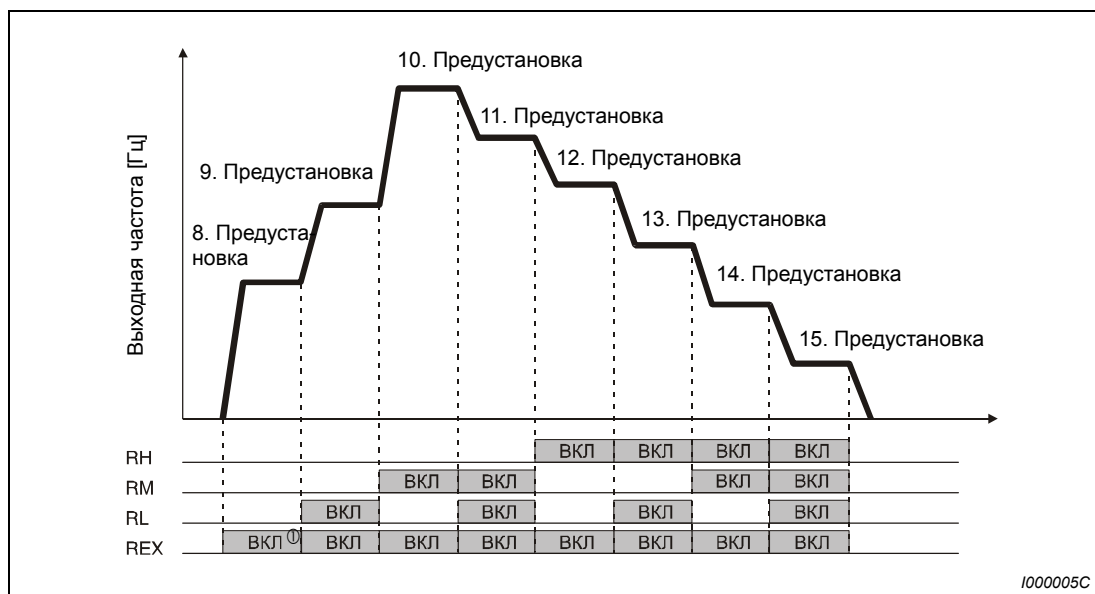


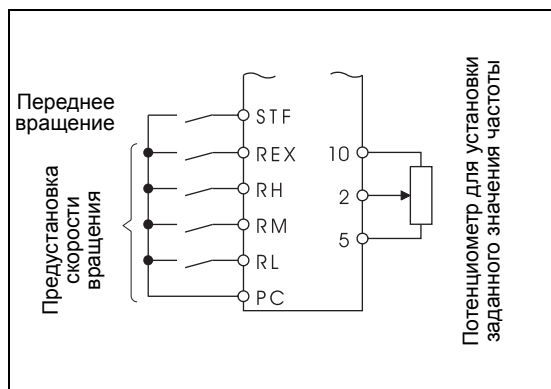
Рис. 6-18: Вызов предустановленных скоростей вращения в зависимости от наличия сигналов на клеммах

① Если значение параметра 232 равно «9999» и на клемму REX подается сигнал, то преобразователь выдает частоту, заданную параметром 6.

**УКАЗАНИЯ**

Если для предустановки скорости применяются только параметры 4, 5 и 6 (параметры с 24 по 27 = «9999») и по ошибке одновременно были выбраны две скорости, то клеммы имеют следующие приоритеты: RL перед RM и RM перед RH.

Присвойте одному из параметров 178–186 значение «3», чтобы привязать функцию REX к одной из клемм.



**Рис. 6-19:**  
Пример подключения

1001127E

#### УКАЗАНИЯ

При установке частоты при помощи внешних сигналов действуют следующие приоритеты:  
толчковый режим > предустановка скорости вращения > аналоговый входной сигнал на клемме 4 > аналоговый входной сигнал на клемме 2 (см. также раздел 6.15).

Для этого преобразователь частоты должен находиться в режиме работы с внешним управлением или в комбинированном режиме «внешнее управление/режим PU» (пар. 79=3 или 4).

Установка параметров для предустановки скорости вращения может осуществляться как во внешнем режиме, так и при управлении через панель управления.

Параметры 24-27 и 232-239 не имеют приоритетов по отношению друг к другу.

Если параметру 59 присвоено значение, отличное от «0», то сигналы на клеммах RH, RM и RL используются для управления функциями цифрового потенциометра двигателя. В этом случае предустановка скорости вращения не действует.

Для наложения сигнала напряжения на заданное значение частоты необходимо присвоить параметру 28 значение «1».

Привязка сигналов RH, RM, RL и RES к одной из входных клемм осуществляется при помощи параметров 178-189. Изменение функций клемм при помощи параметров 178-189 влияет также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

#### ССЫЛКИ

Параметр 3 ⇒ см. разд. 6.4.1  
 Параметр 7 ⇒ см. разд. 6.6.1  
 Параметр 23 ⇒ см. разд. 6.2.4  
 Параметр 28 ⇒ см. разд. 6.5.3  
 Параметр 196 ⇒ см. разд. 6.9.5  
 Параметр 240 ⇒ см. разд. 6.14.1

### 6.5.2 Толчковый режим (парам. 15, парам. 16)

Толчковый режим служит для наладки машины. Для толчкового режима могут быть заданы толчковая частота и время разгона/торможения. Как только преобразователь частоты получает пусковой сигнал, осуществляется разгон с предварительно заданным временем разгона/торможения (параметр 16) до частоты, заданной параметром 15 (толчковая частота). Выполнение толчкового режима возможно как в внешнем управлении так и от панели управления.

№ параметра	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>15</b>	Толчковая частота	5 Гц	0–400Гц	Установка частоты для толчкового режима	13 Пусковая частота	6.6.2
<b>16</b>	Время разгона/торможения при толчковом режиме	0,5 с	0–3600/360 с <sup>①</sup>	Установка времени разгона/торможения для толчкового режима  Значение относится к опорной частоте, заданной парам. 20, а также к величине шага, заданной парам. 21. Парам. 21 = 0 Диапазон заданного значения: 0–3600 с Величина шага: 0,1 с Парам. 21 = 1 Диапазон заданного значения: 0–360 с Величина шага 0,01 с Время разгона и торможения не могут быть установлены по отдельности.	29 Характеристика разгона/торможения 20 Основная частота для времени разгона/торможения 21 Величина шага для разгона/замедления 79 Выбор режима работы 178–189 Определение функций входных клемм	6.6.3 6.6.1 6.6.1 6.17.1 6.9.1

① Если значение парам. 21 равно «0» (заводская установка) диапазон установки составляет «0–3600 с», а величина шага «0,1 с», при присвоении параметру 21 значения «1» диапазон установки составляет «0–3600 с», а величина шага «0,01 с».

#### УКАЗАНИЕ

Индикация перечисленных выше параметров в качестве основных производится только при использовании пульта управления FR-PU04. При использовании пульта управления FR-DU07 установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Толчковый режим работы при внешнем управлении

При внешнем режиме работы запуск толчкового режима осуществляется подачей сигнала на клемму JOG. Направление вращения определяется при помощи клемм STF и STR. Согласно заводской настройке сигнал JOG привязан к клемме JOG.

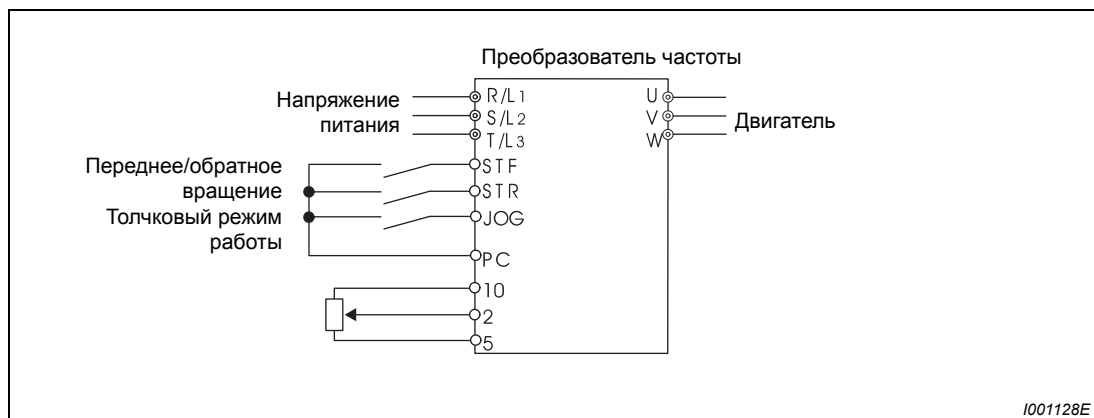
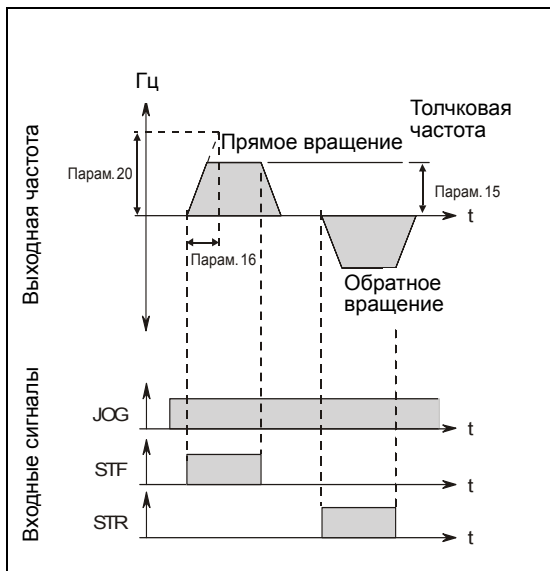


Рис. 6-20: Пример подключения для толчкового режима работы при внешнем управлении



**Рис. 6-21:**  
Временная характеристика сигналов в толчковом режиме

1001324C

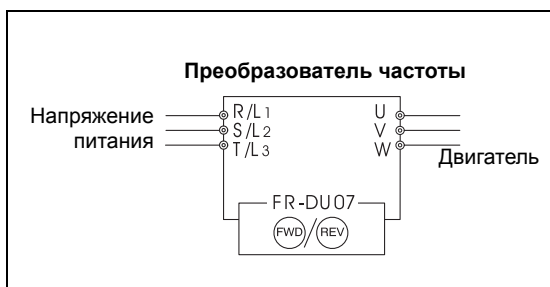
Порядок действий	Индикация
<p>① После включения напряжения питания появляется начальное сообщение. Убедитесь, что установлен режим внешнего управления (горит светодиод «EXT»).</p> <p>Если внешний режим работы не выбран, нажмите кнопку EXT. Если режим работы изменить не удается, то следует установить параметр 79.</p>	
<p>② Включите сигнал JOG.</p>	<p>Двигатель вращается до тех пор, пока включен пусковой сигнал</p>
<p>③ Включите пусковой сигнал STF или STR. Двигатель вращается до тех пор, пока включен пусковой сигнал. Согласно заводской настройке двигатель вращается с частотой 5 Гц (парам. 15 = 5 Гц)</p>	
<p>④ Отключите пусковой сигнал STF или STR.</p>	

1001129E

**Рис. 6-22:** Толчковый режим при внешнем управлении

Толчковый режим при управлении через пульт управления

Установите на пульте управления FR-DU07 или FR-PU04 толчковый режим.



**Рис. 6-23:**  
Пример подключения для толчкового режима с управлением от панели управления

1001130E

Порядок действий	Индикация
<p>① Проверьте рабочее состояние и режим работы. Должна быть выбрана индикация на дисплее. Преобразователь частоты должен находиться в состоянии простоя.</p>	
<p>② Установите режим «PU JOG» нажатием кнопки PU/EXT.</p>	<p> → </p>
<p>③ Нажмите кнопку FWD или REV. Двигатель продолжает вращаться, пока одна из кнопок остается нажатой. Согласно заводской настройке двигатель вращается с частотой 5 Гц (парам. 15 = 5 Гц)</p>	<p> → </p> <p>Держите кнопку нажатой</p>
<p>④ При отпускании кнопки FWD или REV двигатель останавливается.</p>	<p> → </p> <p>Отпустите кнопку</p> <p>Останов</p>
<p>Изменение частоты в режиме PU JOG:</p>	
<p>⑤ Нажмите кнопку MODE, чтобы вызвать меню настройки параметров.</p>	<p> → </p>
<p>⑥ Установите параметр 15 вращением диска цифрового набора.</p>	<p> → </p>
<p>⑦ Нажмите на кнопку SET, чтобы произвести индикацию текущей величины (5 Гц).</p>	<p> → </p>
<p>⑧ Установите выходную частоту 10,00 Гц.</p>	<p> → </p>
<p>⑨ Нажмите кнопку SET, чтобы сохранить данное значение.</p>	<p> → </p>
<p>⑩ Для режима работы JOG с частотой 10 Гц выполните шаги ①–④.</p>	<p>Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на индикаторе.</p>

1001131E

**Рис. 6-24:** Толчковый режим через пульт управления

**УКАЗАНИЯ**

В случае S-образной характеристики (парам. 29 = 1) установленное время – это время, необходимое для достижения основной частоты (параметр 3).

Выберите установочное значение параметра 15 равным или большим, чем у параметра 13.

Привязка сигнала JOG к одной из входных клемм осуществляется при помощи параметров 178–189. Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 влияет также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

В толчковом режиме второе время разгона/торможения не может быть активировано сигналом RT. Однако возможно активация всех остальных вторичных функций (см. также разд. 6.9.3).

Если параметр 79 установлен на «4», то двигатель может запускаться кнопками FWD/REV панели управления (FR-DU07/FR-PU04) и останавливаться кнопкой STOP/RESET.

При установке параметра 79 на «3» или «6» работа в толчковом режиме невозможна.

**ССЫЛКИ**

Параметр 14 ⇒ см. разд. 6.2.5

Параметр 17 ⇒ см. разд. 6.9.2

### 6.5.3 Наложение постоянных частот и установка частоты при помощи цифрового потенциометра двигателя (парам. 28)

При вводе заданного значения частоты через входы для предустановки скорости (RH, RM, RL) или через цифровой потенциометр двигателя существует возможность наложения на это заданное значение частоты внешнего сигнала напряжения. Определяется это при помощи параметра 28. Если его значение равно «1», то осуществляется аддитивное наложение заданного значения частоты.

Ввод сигнала наложения осуществляется через входные клеммы 1 или 2.

№ параметра	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к параметрам	См. раздел
28	Наложение постоянных частот	0	0	Отсутствие наложения	4–6 24–47 232–239	6.5.1
			1	Наложение	73 59	6.15.1 6.5.4

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### УКАЗАНИЕ

При помощи параметра 73 можно переключать диапазон входных напряжений между 0–±5 В и 0–±10 В и входная клемма (клемма 1 или 2).

#### ССЫЛКИ

Параметр 27 ⇒ см. разд. 6.5.1  
 Параметр 29 ⇒ см. разд. 6.6.3

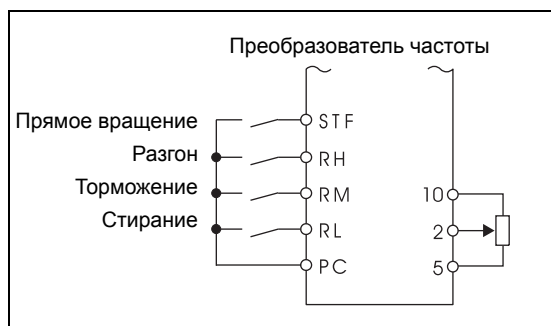
### 6.5.4 Цифровой потенциометр двигателя (парам. 59)

Использование функции «цифрового потенциометра двигателя» дает возможность плавно регулировать частоту при помощи управляющих сигналов напряжением 24 В.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установок	Описание		Относится к парам.	См. раздел
				Функция клемм RH, RM, и RL	Сохраните значение частоты		
<b>59</b>	Выбор цифрового потенциометра двигателя	0	0	Предустановка скорости вращения	—	1 Максимальная выходная частота 18 Предельная частота вращения 7 Время разгона 8 Время торможения 44 2. Время разгона/торможения 45 2. Время разгона 28 Наложение постоянных частот 178–189 Определение функций входных клемм	6.3.1 6.3.1 6.6.1 6.6.1 6.6.1 6.6.1 6.5.3 6.9.1
			1	Цифровой потенциометр двигателя	✓		
			2	Цифровой потенциометр двигателя	—		
			3	Цифровой потенциометр двигателя	(Значение частоты стирается отключением клеммы STF или STR)		

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

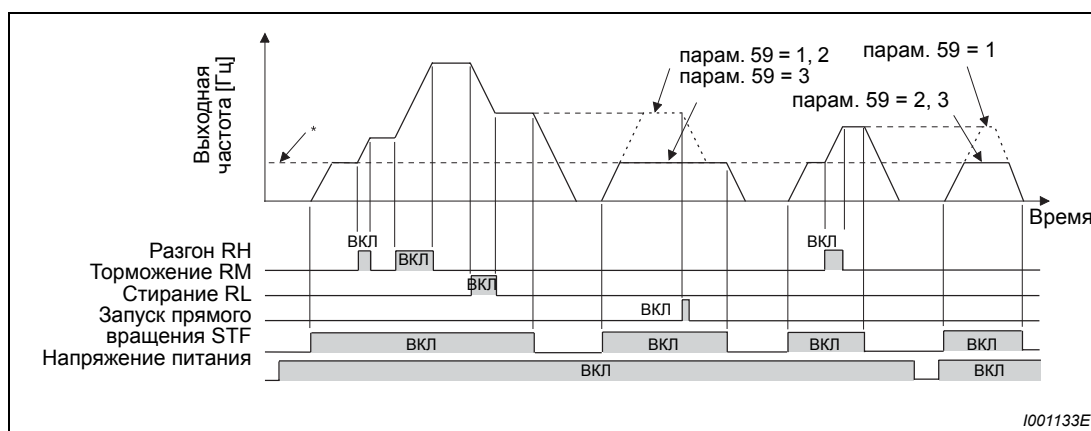
Параметр 59 дает возможность выбрать цифровой потенциометр двигателя. При установке параметра 59 на «1» возникает возможность записать величину частоты, при этом записанное значение сохраняется и при отключении напряжения. Последнее значение частоты записывается в E<sup>2</sup>PROM; команда на стирание относится к ОЗУ.



**Рис. 6-25:** Пример подключения для использования цифрового потенциометра двигателя

I001132E

При выборе цифрового потенциометра двигателя изменяются функции клемм: RH ⇒ разбег, RM ⇒ торможение и RL ⇒ стирание.



I001133E

**Рис. 6-26:** Пример работы цифрового потенциометра двигателя

\*Аналоговое заданное значение на клеммах или установка частоты через панель управления.

### Цифровой потенциометр двигателя

При использовании цифрового потенциометра двигателя выходная частота преобразователя частоты может компенсироваться:

Внешний режим работы:

На частоту, установленную через клеммы RH/RM, может быть наложена внешняя частота или частота, заданная через панель управления. Для этого параметру 28 необходимо присвоить значение «1».

Если параметру 28 присвоено значение «0», то при разгоне/торможении через клеммы RH/RM значение сигнала наложения на клемме 1 на частоту, заданную через аналоговый вход (клеммы 2 или 4), является недействительным.

Режим работы от панели управления:

На частоту, установленную через клеммы RH/RM, можно при помощи панели управления наложить другую частоту.

### Сохранение значения частоты

Запись значения частоты в E<sup>2</sup>PROM осуществляется при останове преобразователя частоты через входы STF/STR. После выключения и повторного включения напряжения питания работа продолжается с сохраненным значением.

Запись значения частоты осуществляется при отключении входа STF или STR или через минуту после выключения или включения обоих сигналов RH и RT. (Частота записывается в том случае, когда текущее значение не соответствует значению, записанному минутой раньше. Клемма RL не оказывает влияния на запись.)

### УКАЗАНИЯ

Частоты могут изменяться через клеммы RH (разгон) и RM (торможение) в диапазоне от 0 до максимальной выходной частоты (парам. 1 или парам. 18).

При включении сигнала разгона или торможения частота изменяется в течение периодов нарастания или спада, заданных параметрами 44 и 45. Если значения параметров 44 и 45 меньше, чем значения времени разгона и торможения (параметры 7 и 8), то преобразователь частоты производит разгон или торможение в соответствии со значениями, заданными параметрами 7 и 8 (если сигнал RT выключен). Если сигнал RT включен, то преобразователь частоты производит разгон или торможение в соответствии со значениями, заданными параметрами 44 и 45. Установленные значения параметров 7 и 8 в таком случае не действуют.

Если пусковой сигнал (STF или STR) выключен, то включение клемм RH (разгон) или RM (торможение) изменяет предварительно установленное значение выходной частоты.

В случае частого выключения пускового сигнала или частого изменения частоты сигналами RH или RM отключите функцию «Запись значения частоты (E<sup>2</sup>PROM)» (парам. 59=2 или 3), так как количество циклов записи в E<sup>2</sup>PROM ограничено.

Привязка сигналов RH, RM, RL и RES к одной из входных клемм осуществляется при помощи параметров 178–189. Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 влияет также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

Функция может также использоваться при работе от сети.

В толчковом режиме или при ПИД-регулировании функция цифрового потенциометра двигателя применяться не может.

### Заданное значение частоты = 0 Гц

- Если заданное значение частоты равно 0 Гц и сигнал RL (стирание) включается после включения или выключения сигналов RH и RM, преобразователь выдает на выходе частоту с последним сохраненным значением в том случае, если питание после включения или выключения сигналов RH и RM будет выключено и снова включено в течение одной минуты.

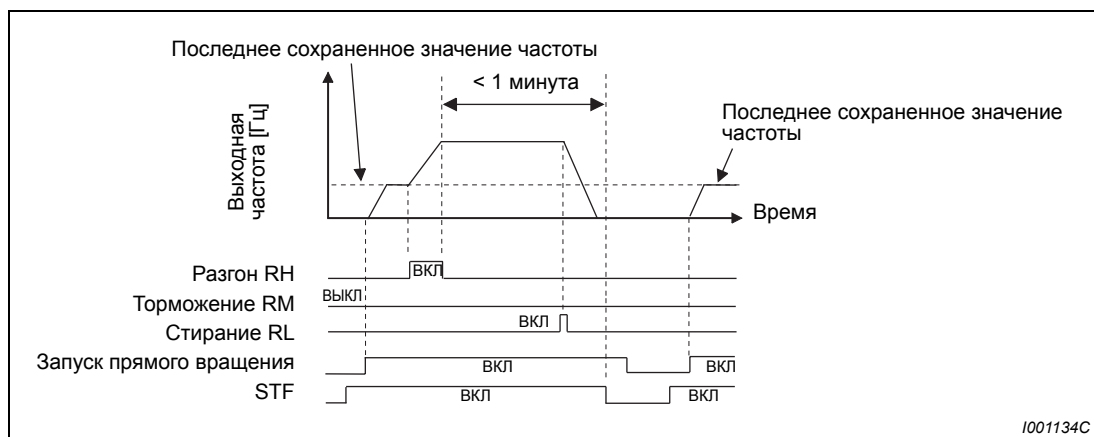


Рис. 6-27: Выдача частоты с последним сохраненным значением

- Если заданное значение частоты равно 0 Гц и сигнал RL (стирание) включается после включения или выключения сигналов RH и RM, преобразователь выдает на выходе частоту с текущим значением в том случае, если через минуту или позже после включения или выключения сигналов RH и RM напряжение питания будет выключено и снова включено.

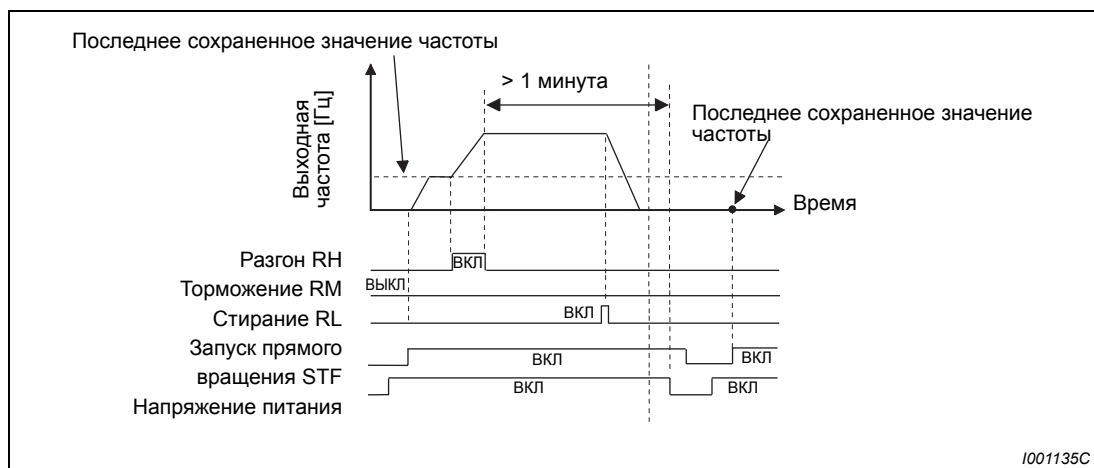


Рис. 6-28: Выдача частоты с текущим значением



#### ВНИМАНИЕ:

Если значение параметра 59 равно «1», двигатель снова запускается после отключения напряжения в случае сохранения команды направления вращения.

#### ССЫЛКИ

Параметр 58 ⇒ см. разд. 6.11.1

Параметр 60 ⇒ см. разд. 6.13.1

## 6.6 Разгон и торможение

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Установка времени разгона и торможения двигателя	Время разгона/торможения	парам. 7, парам.8, парам. 20, парам.21, парам. 44, парам. 45	6.6.1
Стартовая частота	Пусковая частота и время удержания стартовой частоты	парам. 13, парам. 571	6.6.2
Выбор характеристики разгона/торможения	Характеристика разгона/торможения и компенсация зазоров редуктора	парам. 29, парам. 140–143	6.6.3

### 6.6.1 Время разгона и торможения

Параметры служат для определения времени разгона/торможения. Чем больше установленное значение параметра, тем меньше изменение скорости за единицу времени.

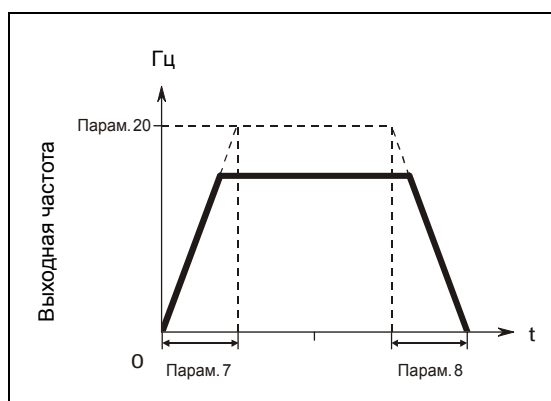
№ пара м.	Значение	Заводская установка		Диапазон установок и	Описание	Относится к парам.	См. раздел
7	Время разгона	00170 или ниже	5 с	0–3600 с/ 0–360 с <sup>②</sup>	Установка времени разгона двигателя	3 Основная частота	6.4.1
		00250 или выше	15 с				
8	Время торможения	00170 или ниже	10 с	0–3600 с/ 0–360 с <sup>②</sup>	Установка времени торможения двигателя	125 Усиление для номинального значения напряжения	6.15.4
		00250 или выше	30 с				
20	Основная частота для времени разгона/торможения <sup>①</sup>	50 Гц		1–400 Гц	Установка основной частоты для времени разгона/торможения. В качестве времени разгона/торможения установите время, необходимое для изменения частоты от состояния простоя до значения парам. 20.	178–189 Определение функций входных клемм	6.9.1
21	Величина шага для разгона/торможения <sup>①</sup>	0		0	Величина шага: 0,1сек Диапазон установки: 0–3600 с		
				1	Величина шага: 0,01 с Диапазон установки: 0–360 с		
44	2. Характеристика разгона/торможения <sup>①</sup>	5 с		0–3600 с/ 0–360 с <sup>②</sup>	Установка времени разгона/торможения при включенном сигнале RT		
45	2. Время торможения <sup>①</sup>	9999		0–3600 с/ 0–360 с <sup>②</sup>	Установка времени торможения при включенном сигнале RT		
				9999	Время разгона = время торможения		

① Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

② Величина зависит от установленного значения параметра 21. Заводская установка: диапазон установки «0–3600 с», величина шага «0,1 с».

**Установка времени разгона (парам. 7, парам. 20)**

При помощи параметра 7 можно установить время разгона для привода. Время разгона описывает период времени (в секундах), необходимый для разгона от 0 Гц до частоты, заданной параметром 20.



**Рис. 6-29:**  
Время разгона/замедления

1000006C

Определите устанавливаемое время разгона с помощью следующей формулы:

$$\text{Установленное время разгона} = \frac{\text{Парам. 20}}{\text{Максимальная рабочая частота} - \text{парам. 13}} \times \text{Время разгона от состояния простоя до максимальной рабочей частоты}$$

**Пример ▾**

Парам. 20 = 50 Гц, (заводская установка), парам. 13 = 0,5 Гц

Время разгона до максимальной рабочей частоты 40 Гц должно составлять 10 с

$$\text{Парам. 7} = \frac{50 \text{ Гц}}{40 \text{ Гц} - 0,5 \text{ Гц}} \times 10 \text{ с} = 12,7 \text{ с}$$

△

**Установка времени торможения (парам. 8, парам. 20)**

Время торможения, то есть период времени (в секундах), в течение которого двигатель затормаживается от частоты, заданной параметром 20, до 0 Гц, может быть установлен при помощи параметра 8.

Определите устанавливаемое время торможения с помощью следующей формулы:

$$\text{Установленное время торможения} = \frac{\text{Парам. 20}}{\text{Максимальная рабочая частота} - \text{парам. 10}} \times \text{Время торможения от максимальной рабочей частоты до полной остановки}$$

**Пример ▾**

Парам. 20 = 120 Гц, парам. 10 = 3 Гц

Время торможения от максимальной рабочей частоты 40 Гц до останова должно составлять 10 сек.

$$\text{Парам. 8} = \frac{120 \text{ Гц}}{40 \text{ Гц} - 3 \text{ Гц}} \times 10 \text{ с} = 32,4 \text{ с}$$

△

**Изменение диапазона установки и величины шага времени разгона/торможения (парам. 21)**

Все промежутки времени, встречающиеся в параметрах, относятся к диапазону от 0 до 3600 секунд с разрешающей способностью 0,01 сек. Выбор диапазона времени и, тем самым, разрешающей способности осуществляется для всех временных параметров также присвоением параметру 21 значения «0» или «1».

**ВНИМАНИЕ:**

Изменение параметра 21 изменяет время разгона/торможения (парам. 7, парам. 8, парам. 16, парам. 44, парам. 45). Однако на время разгона при перезапуске (парам. 611) это не оказывает влияния.

**Пример:**

Если значение параметра 21 изменяется с «0» на «1» при значении параметра 7, равном «5 с», то время разгона изменяется с 5 с на 0,5 с.

**Выбор разных значений времени разгона/торможения (сигнал RT, парам. 44, парам. 45)**

Установленные значения параметров 44 и 45 активируются при включении сигнала RT. При переключении комплекта параметров от преобразователя частоты могут работать двигатели с разными параметрами и характеристиками. Если включен сигнал RT, то все остальные функции, как, например, второе повышение момента вращения, становятся активными.

Если значение параметра 45 равно «9999», 2-е время торможения равно 2-му времени разгона (парам. 44).

**Время разгона/торможения при S-образной характеристике**

Если параметром 29 была выбрана S-образная характеристика времени разгона/торможения, то установленное время разгона/торможения соответствует времени, которое требуется для достижения параметром 3 установленной основной частоты. Если установленная частота равна или больше основной частоты, то время разгона/торможения можно рассчитать следующим образом:

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

T: Установленное значение времени разгона/замедления в секундах.

f: Установленная основная частота для времени разгона/торможения.

В таблице, приведенной далее, указано время разгона/замедления при основной частоте 50 Гц (от 0 Гц до опорной частоты).

Установленное значение времени разгона/замедления	Установленное значение частоты [Гц]			
	50	120	200	400
5	5	16	38	145
15	15	47	115	435

**Табл. 6-7:** Время разгона/замедления при основной частоте 50 Гц

**УКАЗАНИЯ**

Согласно заводской установке сигнал RT привязан к клемме RT. Путем присвоения одному из параметров 178–189 значения «3» сигнал RT может быть привязан к другим клеммам.

Изменение при помощи параметров 178–189 функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

Изменение параметра 20 не влияет на параметры 125 и 126 (Усиление при установке заданных значений).

Если одному из параметров 7, 8, 44 или 45 присвоено значение менее 0,03 с, то время разгона/замедления составляет 0,04 с.

Минимальное время разгона/торможения, определяемое моментом инерции, не может быть снижено при помощи установки параметров.

**ССЫЛКИ**

Параметр 6 ⇒ см. разд. 6.5.1  
 Параметр 9 ⇒ см. разд. 6.7.1  
 Параметр 19 ⇒ см. разд. 6.4.1  
 Параметр 22 ⇒ см. разд. 6.2.4  
 Параметр 43 ⇒ см. разд. 6.9.6  
 Параметр 46 ⇒ см. разд. 6.2.1

### 6.6.2 Стартовая частота и время удержания стартовой частоты

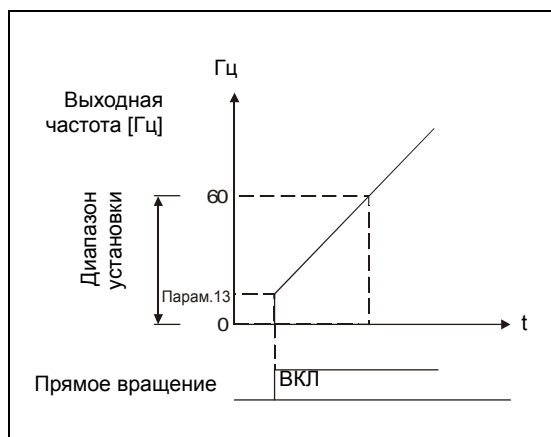
Параметры дают возможность установить стартовую частоту и время удержания этой стартовой частоты. Используйте данную функцию, если ее применения требует пусковой момент или плавный пуск двигателя.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
13	Стартовая частота	0,5 Гц	0–60 Гц	Стартовая частота может быть установлена в диапазоне от 0 до 60 Гц. Если заданное значение сигнала при поданном пусковом сигнале больше превышает стартовую частоту, то двигатель запускается с заданной стартовой частотой	2 Минимальная выходная частота	6.3.1
				Время удержания для стартовой частоты, заданной парам. 13		
571	Время удержания стартовой частоты	9999	0,0–10,0 сек	Функция удержания деактивирована		
			9999			

**Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».**

#### Установка стартовой частоты (парам. 13)

Как только преобразователь частоты получает пусковой и сигнал с заданным значением, который больше или равен установленной стартовой частоте, двигатель запускается с заданной стартовой частотой.



**Рис. 6-30:**  
Параметры для стартовой частоты

1000008C

#### УКАЗАНИЕ

Если заданное значение сигнала меньше стартовой частоты, заданной параметром 13, то двигатель остается в состоянии простоя.

#### Пример ▾

Если параметру 13 присвоено значение «5 Гц», то двигатель запускается, когда сигнал с заданным значением достигает 5 Гц.

△

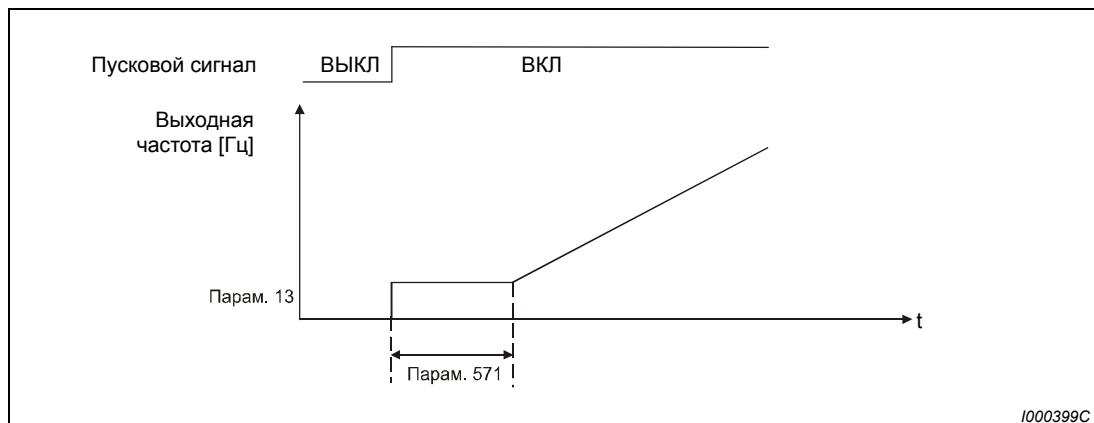


#### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Если значение параметра 13 равно или меньше значения, заданного параметром 2, то двигатель запускается непосредственно после включения пускового сигнала с предварительно установленной частотой.

**Установка времени удержания пусковой частоты (парам. 571)**

Выходная частота остается равной стартовой частоте в течение времени, заданного параметром 571. Это предвозбуждение приводит к мягкому запуску двигателя.



**Рис. 6-31:** Время удержания стартовой частоты

**УКАЗАНИЯ**

Если пусковой сигнал в период удержания стартовой частоты выключается, то в момент выключения применяется задержка.

При переключении между прямым и обратным вращением сама пусковая частота продолжает действовать, но время удержания стартовой частоты – нет.

При присвоении параметру 13 значения «0» стартовая частота становится равной 0,01 Гц.

**ССЫЛКИ**

Параметр 12 ⇒ см. разд. 6.8.1  
 Параметр 14 ⇒ см. разд. 6.2.5  
 Параметр 570 ⇒ см. разд. 6.2.6  
 Параметр 575 ⇒ см. разд. 6.19.1

### 6.6.3 Выбор характеристики разгона и торможения (парам. 29, парам. 140–143)

С помощью параметра 29 может быть выбрана характеристика разгона/торможения. Процессы разгона и торможения могут быть прерваны при регулируемых частотах. Продолжительность прерывания может регулироваться при помощи параметров.

№ параметра	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к параметру	См. раздел		
29	Характеристика разгона/торможения	0	0	Линейная характеристика разгона/торможения	3 Основная частота	6.4.1		
			1	S-образная характеристика разгона/торможения, образец А			7 Время разгона	6.6.1
			2	S-образная характеристика разгона/торможения, образец В			8 Время торможения	6.6.1
			3	Компенсация зазоров редуктора			20 Опорная частота для времени разгона/торможения	6.6.1
140	Пороговая частота для прекращения разгона	1 Гц	0–400 Гц	Установка частоты и продолжительности прерывания разгона/торможения. Параметры вступают в действие, если значение параметра 29 равно «3»				
141	Время компенсации разгона	0,5 с	0–360 с					
142	Пороговая частота для прекращения замедления	1 Гц	0–400 Гц					
143	Время компенсации замедления	0,5 с	0–360 с					

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Линейная характеристика разгона/торможения (установленное значение: 0, заводская установка)

Для настройки характеристики разгона/торможения в распоряжении имеется три разных образца. Присвоение параметру 29 значения «0» задает прямую линию, при которой частота линейно увеличивается или уменьшается в соответствии с заданным значением (см. рис. 6-32). При этом речь идет о стандартной характеристике разгона/торможения с линейным увеличением и уменьшением частоты вращения от 0 Гц до максимальной частоты.

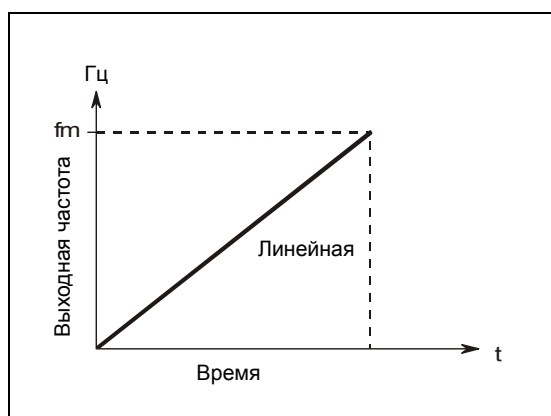
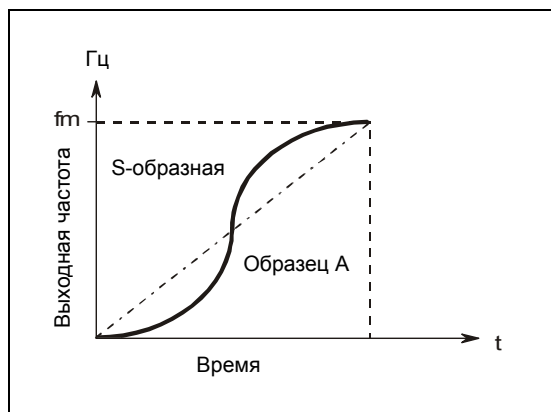


Рис. 6-32: Характеристика при парам. 29 = «0»

1000015C

**S-образная характеристика разгона/торможения, образец А (настройка: 1)**

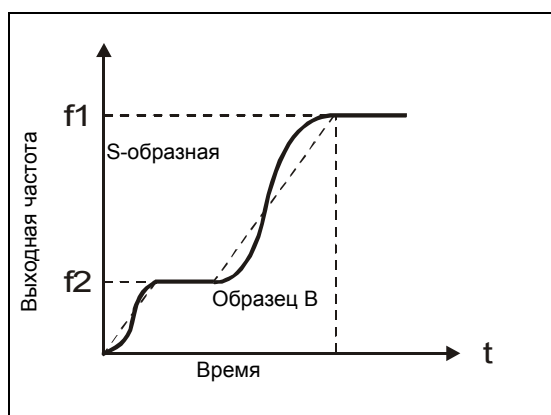
При установке значения «1» увеличение частоты происходит от простоя до максимальной частоты по S-образному образцу (см. рис. 6-33). Настройка целесообразна для случаев использования в диапазоне ослабления поля, при которых повышение до максимальной частоты должно произойти в течение короткого времени после прохождения значения основной частоты. При этом основная частота образует точку вповорота характеристики. Область применения: шпиндели металлорежущих станков.

**Рис. 6-33:***Характеристика при параметре 29 = «1»*

1000016C

**S-образная характеристика разгона/торможения, образец В (настройка: 2)**

При установке значения «2» происходит изменение частоты по S-образному образцу. Если, например, двигатель разгоняется от 0 до 30 Гц и затем с этой частоты до 50 Гц, то разгон от 0 до 30 Гц и с 30 Гц до 50 Гц происходит соответственно по S-образной кривой. Время нарастания по S-образной кривой не увеличивается по сравнению со временем нарастания по линейной кривой (см. рис. 6-34). Таким образом удастся предотвратить толчки в приводе, например при использовании ленточных или технологических приводов.

**Рис. 6-34:***Характеристика при параметре 29 = «2»*

1000017C

**УКАЗАНИЕ**

В качестве времени разгона/торможения установите время, необходимое для достижения основной частоты, заданной параметром 3 (а не опорной частоты, заданной параметром 20, для времени разгона/торможения).

**Компенсация зазора редуктора (настройка: 3, парам. 140–143)**

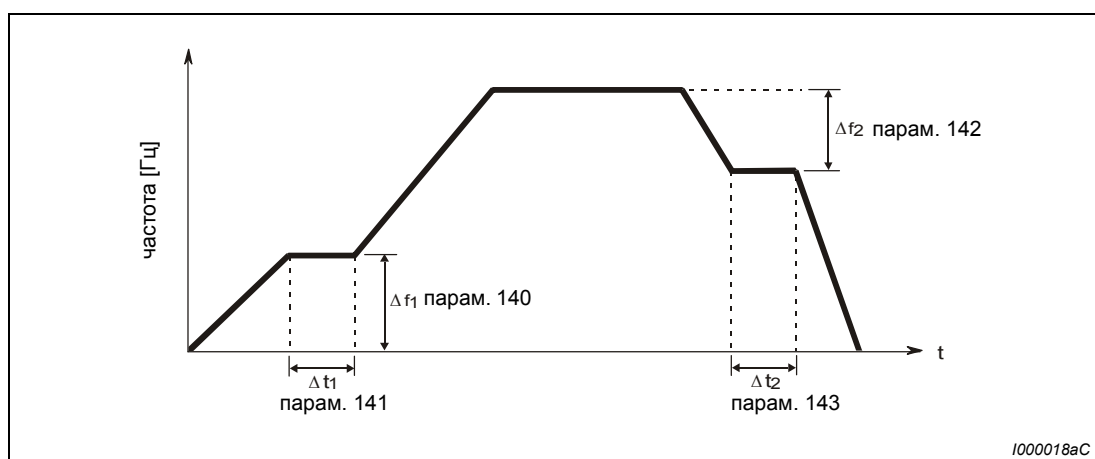
Значение параметра «3» зарезервировано для функции компенсации зазора редуктора.

Для понижающих редукторов в результате зазора между боковыми поверхностями зубьев при изменении направления вращения возникает так называемая «мертвая зона». Эта «мертвая зона» обозначается как зазор редуктора. Зазор редуктора препятствует тому, чтобы подсоединенная механическая система непосредственно следовала за вращением двигателя.

Кроме того, на валу двигателя при изменении направления вращения или переходе от режима с постоянной скоростью к торможению возникают большие моменты вращения. Это приводит к возникновению в двигателе высоких токов или к генераторному режиму работы. Компенсация зазора редуктора достигается путем прерывания процесса разгона/торможения.

Для компенсации зазора редуктора дополнительно должны быть отрегулированы параметры 140–143.

Параметры 140 и 142 задают пороговые частоты, после которых разгон/торможение прекращаются на время, заданное параметрами 141 и 143. Параметры 140 и 141 активны при разгоне, параметры 142 и 143 – при торможении.



**Рис. 6-35:** Изменения частоты для компенсации зазора редуктора

**УКАЗАНИЕ**

Время разгона/торможения увеличивается на время компенсации.

## 6.7 Двигатель и защита двигателя

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Защита двигателя от перегрузки	Настройка тока для электронной защиты двигателя	парам. 9, парам. 51	6.7.1
Двигатель с принудительной вентиляцией	Выбор двигателя	парам. 71	6.7.2

### 6.7.1 Защита двигателя от перегрузки (парам. 9)

Преобразователи частоты FR-F740 EC имеют встроенную электронную функцию защиты двигателя. Она определяет частоту и ток двигателя. В зависимости от двух этих факторов и номинального тока двигателя электронная защита двигателя обеспечивает срабатывание защитной функции в случае перегрузки. Электронная защита двигателя в первую очередь служит для защиты от недопустимого нагрева при работе с неполной скоростью вращения и высоким моментом вращения двигателя. При этом, среди прочего, учитывается сниженная охлаждающая способность вентилятора двигателя.

№ парам.	Значение	Заводская установка.	Диапазон установки		Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>9</b>	Установка тока для электронной защиты двигателя	Номинальный ток	01160 или ниже	0–500 A	Установка номинального тока двигателя	71 Выбор двигателя	6.7.2
			01800 или выше	0–3600 A			
<b>51</b>	2-я установка тока для электронной защиты двигателя <sup>①</sup>	9999	01160 или меньше	0–500 A	Активировано при включенном сигнале RT. Установка номинального тока двигателя	178–189 Определение функций входных клемм	6.9.1
			01800 или выше	0–3600 A			
			9999		2-я установка тока для электронной защиты двигателя деактивирована	Клемма AU	3.3

① Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

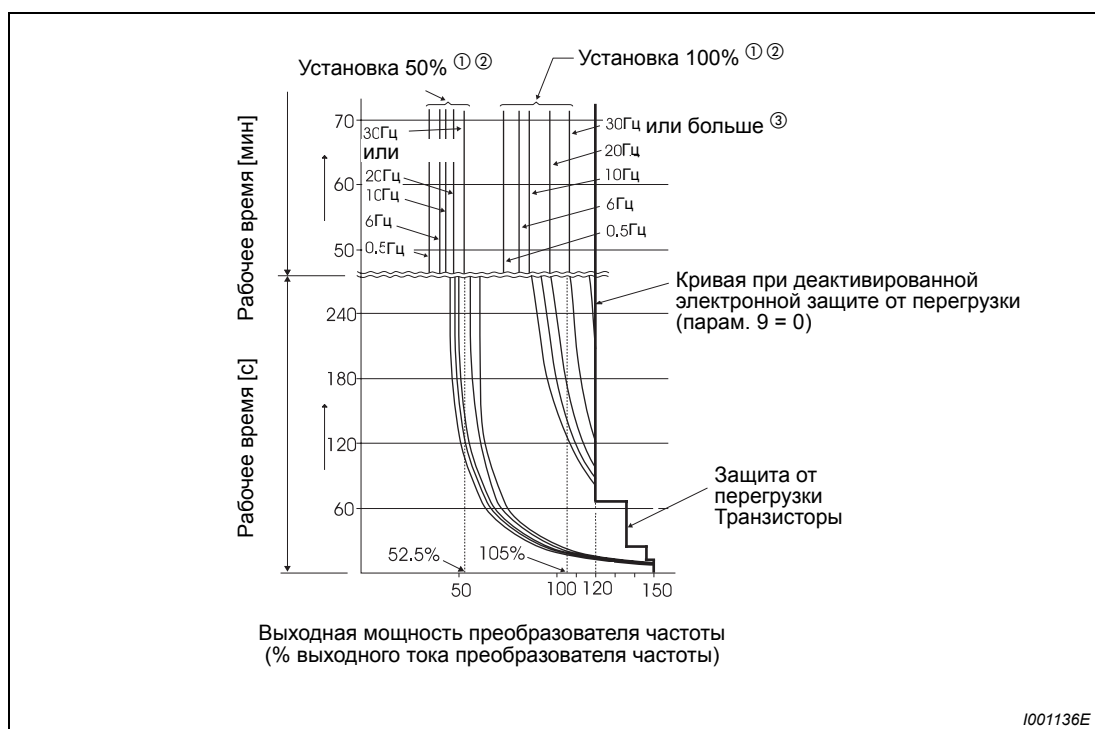
### Электронная защита двигателя (парам. 9)

В параметр 9 записывается номинальный ток двигателя в амперах. (При напряжении сети питания 400 В/440 В, 60 Гц необходимо установить значение  $1,1 \times$  номинального тока двигателя.)

Для отключения электронной защиты двигателя параметру 9 присваивается значение «0» (напр. при использовании внешней защиты двигателя). Однако защита от перегрузки транзисторов преобразователя частоты (Е.ТНТ) остается в действии.

При применении двигателя с принудительным охлаждением параметру 71 необходимо присвоить значение «1», чтобы использовать полный диапазон регулировки скорости вращения без теплового повреждения двигателя. После этого параметру 9 присваивается номинальное значение тока.

На следующей иллюстрации показаны характеристики защиты двигателя от перегрузки. В области справа от характеристики защита двигателя активирована. Область слева от характеристики соответствует нормальному-режиму.



**Рис. 6-36:** Характеристики защиты двигателя

- ① Действительно для настройки 50% номинального тока преобразователя частоты.
- ② Процентные данные относятся к номинальному выходному току преобразователя частоты и номинальному току двигателя.
- ③ Характеристика действительна также при выборе двигателя с принудительным охлаждением и при работе с частотой, большей или равной 6 Гц.

**УКАЗАНИЯ**

Функция электронной защиты двигателя возвращается в исходное состояние при перезапуске преобразователя частоты выключением и повторным включением напряжения питания или при помощи сигнала RESET. Поэтому избегайте ненужного перезапуска и выключения преобразователя частоты.

Если к преобразователю частоты подключено несколько двигателей, то достаточная тепловая защита двигателя не обеспечивается. В этом случае следует отключить внутренний аварийный выключатель двигателя. Тепловая защита двигателя должна обеспечиваться каким-либо внешним защитным устройством (например, элементами РТС).

При большом расхождении мощности преобразователя частоты и двигателя и малом значении параметра достаточная тепловая защита двигателя не обеспечивается. Тепловая защита двигателя должна обеспечиваться каким-либо внешним защитным устройством (например, элементами РТС).

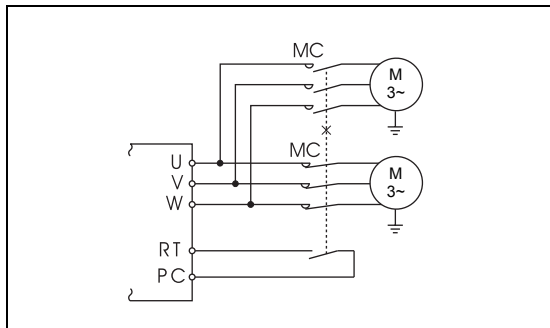
Тепловая защита двигателя должна обеспечиваться каким-либо внешним защитным устройством (например, элементами РТС).

При более высоком значении параметра 72 время работы сокращается до срабатывания защиты транзисторов от перегрузки.

### Настройка 2-й электронной защиты двигателя (парам. 51)

Эта функция применяется, если два двигателя с разными номинальными токами должны работать от одного преобразователя частоты. Если с одним преобразователем частоты должны работать два двигателя, следует предусмотреть внешнюю защиту двигателя.

В параметр 51 записывается номинальный ток второго двигателя в амперах. Значение действует при включенном сигнале RT.



**Рис. 6-37:**  
Работа двух двигателей с одним преобразователем частоты

1001137C

#### УКАЗАНИЯ

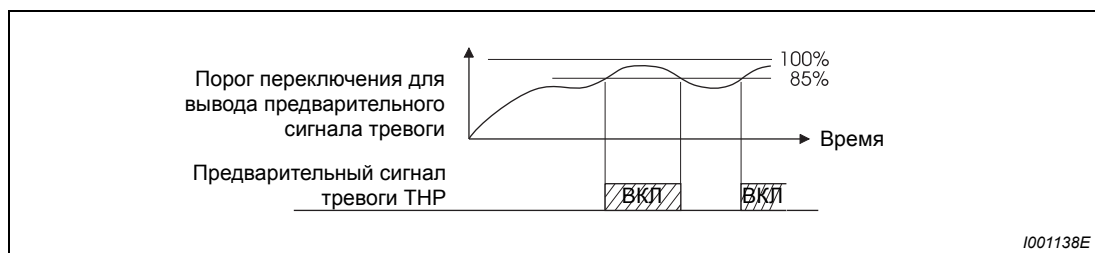
Если включен сигнал RT, то все остальные вторые функции, как, например, второе увеличение момента вращения, активируются.

В заводской настройке сигнал RT присваивается клемме RT. Благодаря настройке одного из параметров от 178 до 189 на «3» сигнал RT может быть присвоен и другим клеммам.

### Функция защиты от перегрузки и вывод предварительного сигнала тревоги (сигнал TНР)

Вывод предварительного сигнала тревоги происходит, когда достигается 85% значения, заданного парам. 9 или парам. 51. При достижении 100% происходит вывод сообщения об ошибке E.THM или E.THT.

Выход преобразователя частоты при выводе предварительного сигнала тревоги не отключается. Чтобы привязать сигнал TНР к одной из клемм одному из параметров 190–196 необходимо присвоить значение «8» (положительная логика) или на «108» (отрицательная логика).



1001138E

**Рис. 6-38:** Вывод предварительного сигнала тревоги

#### УКАЗАНИЕ

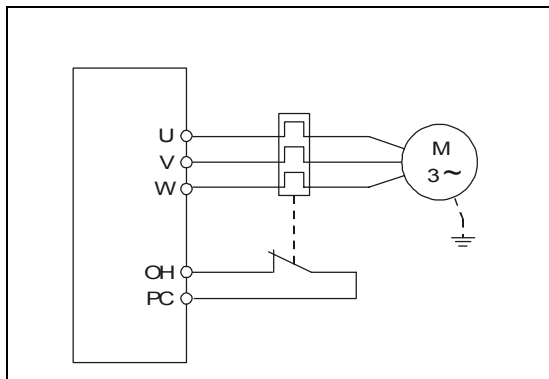
Изменение при помощи параметров 190–196 функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

**Вход внешней защиты двигателя (сигнал ОН)**

Клемма ОН служит для подключения к преобразователю частоты внешней или встроенной защиты двигателя.

Разрыв соединения ОН-РС приводит к отключению выхода преобразователя частоты и выводу сигнала тревоги E.OHT.

Чтобы привязать сигнал ОН к одной из клемм необходимо присвоить одному из параметров 178-189 значение «7».



**Рис. 6-39:**  
Подключение внешней защиты двигателя

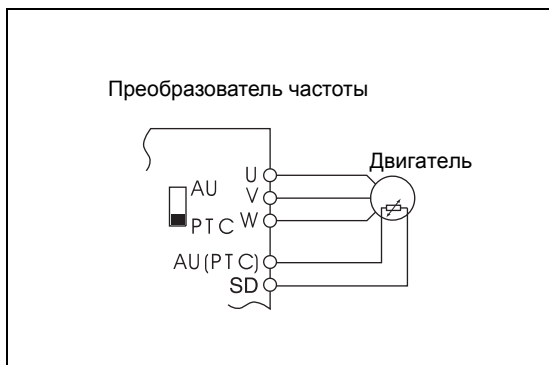
1000553C

**УКАЗАНИЕ**

Изменение при помощи параметров 178-189 функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

**Вход температурного датчика РТС (сигнал РТС)**

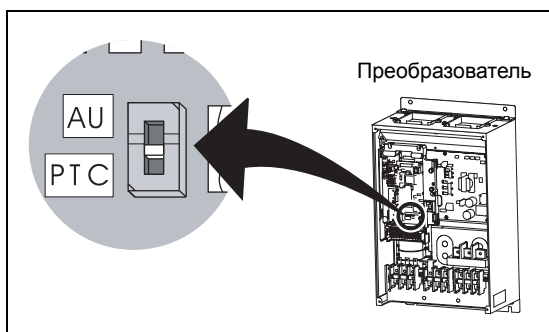
Клемма РТС (AU) служит для подключения к преобразователю частоты встроенного в двигатель температурного датчика.



**Рис. 6-40:**  
Подключение температурного датчика РТС

1001140E

Чтобы привязать сигнал РТС к клемме РТС (AU) параметру 184 необходимо присвоить значение «63» и установить переключатель «AU/PTC» в положение «РТС» (заводская установка: AU).



**Рис. 6-41:**  
Переключатель AU/PTC

1001141E

Если вход РТС регистрирует в течение более 10 с перегрев двигателя, то выход преобразователя частоты отключается и поступает сигнал тревоги E.PTC.

В следующей таблице приведена зависимость сопротивления (в Ом) от температуры двигателя.

Температура двигателя	Сопротивление температурного датчика РТС [Ω]
Нормальное	от 0 до 500
Предельное значение	от 500 до 4 к
Перегрев	4 к или больше

**Табл. 6-8:** Рабочий диапазон функции РТС

**УКАЗАНИЯ**

Если привязка сигнала РТС при помощи параметра 184 не была произведена, но переключатель «AU/РТС» установлен в положение «РТС», то функция, которая присвоена клемме AU, не действует.

Если привязка сигнала РТС была произведена при помощи параметра 184, но переключатель «AU/РТС» установлен в положение «AU», то поступает сообщение об ошибке «E.PTC».

Если при помощи функции «AU» должно быть разблокировано заданное значение тока, данная функция должна быть закреплена за другой клеммой.

Изменение функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функцию клеммы AU.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 8 ⇒ см. разд. 6.6.1
- Параметр 10 ⇒ см. разд. 6.8.1
- Параметр 50 ⇒ см. разд. 6.9.6
- Параметр 52 ⇒ см. разд. 6.10.2

### 6.7.2 Выбор двигателя (парам. 71)

При помощи параметра 71 можно выбрать разные функции, относящиеся к двигателю. Преобразователь частоты настроен производителем на подключение двигателя с самовентиляцией.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>71</b>	Выбор двигателя	0	0/1/2/20	Выбор двигателя с самообдувом или с принудительной вентиляцией	0 Увеличение момента вращения (вручную) 12 Торможение постоянным током (напряжение) 100–109 Характеристика U/f – напряжение/частота	6.2.1 6.8.1 6.4.2

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Регулируемая величина	Характеристика срабатывания электронной защиты двигателя
0	Двигатель с самовентиляцией
1	Двигатель с принудительной вентиляцией
2	Двигатель с самовентиляцией с гибкой характеристикой U/f по 5 точкам.
20	Специальный двигатель Mitsubishi SF-JR 4P (1,5кВт или меньше)

Табл. 6-9: Установка параметра 71

#### УКАЗАНИЕ

Для преобразователей частоты классов мощности 00126 и 00170 значения параметров 0 и 12 изменяются в зависимости от параметра 71.

Парам. 71	0, 2, 20	1
Парам. 0	3%	2%
Парам. 12	4%	2%

Табл. 6-10: Изменение параметров 0 и 12 в зависимости от параметра 71.



#### ВНИМАНИЕ:

Проследите за тем, чтобы параметры соответствовали характеристикам подключенного двигателя. Неправильная установка параметров может привести к перегреву двигателя. Существует угроза пожара.

#### ССЫЛКИ

Параметр 69 ⇒ см. разд. 6.12.1  
Параметр 72 ⇒ см. разд. 6.14.1

## 6.8 Функция торможения и остановка постоянным током

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Настройка режима торможения	Торможение постоянным током	парам. 10–12	6.8.1
Повышение тормозной способности при помощи внешнего дополнительного устройства	Выбор генераторной цепи торможения	парам. 30	6.8.2
Поведение двигателя при останове	Выбор способа останова	парам. 250	6.8.3

### 6.8.1 Торможение постоянным током (параметры 10–12)

Преобразователи частоты FR-F740 EC имеют регулируемую функцию торможения постоянным током.

Благодаря подключению тактового постоянного напряжения к статору двигателя он останавливается в результате тормозного воздействия вихревых токов. В результате может быть реализована высокая точность останова при позиционирующем приводе.

Благодаря тактовому постоянному напряжению на статоре двигателя удерживающие моменты могут достигать от 25 до 30% номинального момента двигателя.

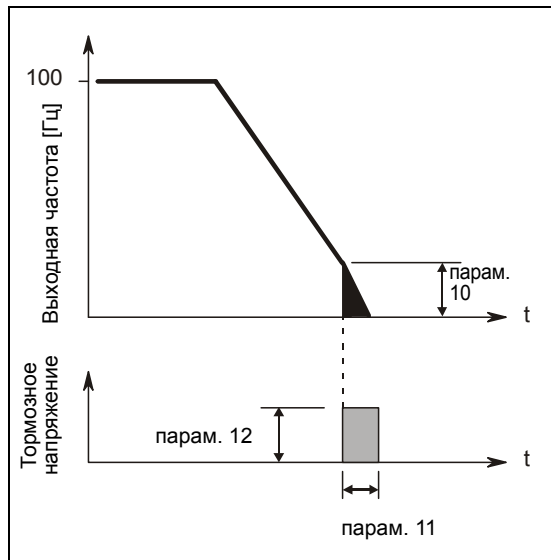
№ па-рам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к параметру	См. раздел
10	Торможение постоянным током (стартовая частота)	3 Гц	0–120 Гц	Установка стартовой частоты для торможения постоянным током	13	6.6.2
			9999	Стартовая частота парам ≤ 13		
11	Торможение постоянным током (время)	0,5 с	0	Торможение постоянным током отключено	71	6.7.2
			0,1–10 с	Установка продолжительности включения торможения постоянным током		
			8888	Торможение постоянным током активно при использовании клеммы X13.		
12	Торможение постоянным током (напряжение)	00170 или ниже	4%	0		
		00250 или ниже	2%	0,1–30%		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

**Установка стартовой частоты (парам. 10)**

Если в ходе процесса торможения выходная частота достигает значения заданной параметром 10 стартовой частоты, происходит активация торможения постоянным током.

Если в параметр 10 записывается значение «9999», то в качестве стартовой частоты торможения постоянным током берется значение, записанное в параметр 13 (стартовая частота преобразователя).



**Рис. 6-42:**  
Присвоение парам. 11 значения между 0,1 и 10 с

1000007C

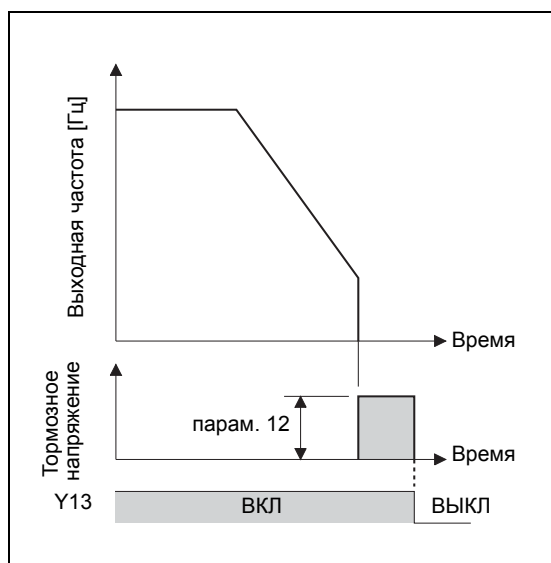
**Установка времени (парам. 11)**

В параметр 11 заносится продолжительность включения торможения постоянным током.

Если торможение постоянным током деактивировано, параметру необходимо присвоить значение «0». В процессе останова происходит выбег двигателя.

Возможно внешняя установка режима торможения постоянным током через входную клемму. Для этого необходимо присвоить параметру 11 значение «8888». В этом случае торможение постоянным током активно при использовании клеммы X13. Чтобы привязать сигнал X13 к одной из клемм, необходимо присвоить одному из параметров 178–189 значение «13».

Если в результате большой инерции нагрузки двигатель не останавливается, увеличьте значение парам. 11.



**Рис. 6-43:**  
Присвоение парам. 11 значения «8888»

1001142E

**Установка напряжения (парам. 12)**

В параметре 12 записывается уровень тактового постоянного напряжения в процентах от входного напряжения. Уровень тормозного момента приблизительно пропорционален уровню постоянного напряжения.

Если торможение постоянным током деактивировано, параметру необходимо присвоить значение «0». При процессе останова происходит выбег двигателя.

При использовании двигателя с принудительной вентиляцией или экономичного двигателя установку параметра 12 необходимо проводить следующим образом:

Двигатель с принудительной вентиляцией: 00083 или ниже... 4%, 00126 или выше... 2%  
Экономичный двигатель: 00083 или ниже... 4%, 00126 и 00170 ... 3%,  
00250 ... 2%, 00620 ... 1,5%

**УКАЗАНИЯ**

Если параметру 12 для преобразователей классов мощности 00126 и 00170 присваивается одно из следующих значений, его значение автоматически изменяется вместе с изменением значения параметра 71:

**Параметр 12 = 4% (заводская установка)**

Значение параметра 12 становится равным 2%, если параметр 71 переустанавливается с двигателя с самовентиляцией (0,2) на двигатель с принудительной вентиляцией (1).

**Параметр 12 = 2%**

Значение параметра 12 становится равным 4%, если параметр 71 переустанавливается с двигателя с принудительной вентиляцией (1) на двигатель с самовентиляцией (0,2).

Торможение постоянным током нельзя рассматривать в качестве замены стопорного тормоза.

**ССЫЛКИ**

Параметр 9 ⇒ см. разд. 6.7.1  
Параметр 13 ⇒ см. разд. 6.6.2

## 6.8.2 Выбор генераторной цепи торможения (парам. 30, парам. 70)

Дополнительные блоки FR-NC и MT-NC служат для снижения гармоник и тем самым для повышения коэффициента полезного действия, а также для бесперебойной работы преобразователя частоты в генераторном режиме.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к параметру	См. раздел
30	Выбор генераторной цепи торможения	0	0	Тормозное устройство (внешнее)	178–189	Определение функций входных клемм
			1	Тормозное устройство MT-BU5, блок рекуперации MT-RC (настройка возможна только для преобразователей класса мощности 01800 или выше)		
			2	Комбинированный блок рекуперации /фильтрации		
70	Тормозной цикл в режиме генератора	0%	0–10%	Относительная продолжительность включения (ED) при подключении тормозного устройства (MT-BU5) (настройка возможна только для преобразователей класса мощности 01800 или выше)		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

### Подключение тормозного устройства (BU, FR-BU)

При использовании внешнего тормозного устройства (напр. BU-UFS) параметру 30 необходимо присвоить значение «0». Установка параметра 70 невозможна.

### При подключении тормозного устройства (MT-BU5) или блока рекуперации (MT-RC только для преобразователей класса мощности 01800 или выше)

Присвойте параметру 30 значение «1». При подключении тормозного устройства MT-BU5 параметру 70 необходимо присвоить значение «10%», при подключении блока рекуперации MT-RC – значение «0».

### При подключении комбинированного блока рекуперации /фильтрации (FR-NC, MT-NC) или центрального блока питания/рекуперации (FR-CV)

Присвойте параметру 30 значение «2». Установка параметра 70 невозможна. При помощи параметров 178–189 входным клеммам присваивается одна из следующих функций:

- X10: Подключение FR-NC, MT-NC, FR-CV (разблокирование для работы преобразователя частоты)  
Клемма RDY дополнительного устройства FR-NC или MT-NC, либо клемма RDYB дополнительного устройства FR-CV должна иметь соединение с клеммой X10, чтобы преобразователь частоты запускался только после поступления разрешающего сигнала.
- X11: Подключение FR-NC, MT-NC (контроль при кратковременном отказе сети питания).  
При работе через последовательный порт связи или сеть сигнал контроля кратковременного отказа сети питания Y1 или Y2 должен подаваться дополнительными устройствами FR-NC или MT-NC в преобразователь для поддержки режима NET.

Присвойте одному из параметров 178–189 значение «10» или «11», чтобы закрепить за клеммами функцию X10 или X11.

### УКАЗАНИЯ

Вместо клеммы X10 может также использоваться клемма MRS.

Дальнейшую информацию по подключению внешнего тормозного устройства, комбинированного блока рекуперации/фильтрации (FR-NC, MT-NC) и блока питания/рекуперации (FR-CV) можно найти в разделе 3.7.

Изменение при помощи параметров 178–189 функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

### ССЫЛКИ

Параметр 29 ⇒ см. разд. 6.6.3  
 Параметр 31 ⇒ см. разд. 6.3.2  
 Параметр 69 ⇒ см. разд. 6.12.1  
 Параметр 71 ⇒ см. разд. 6.7.2

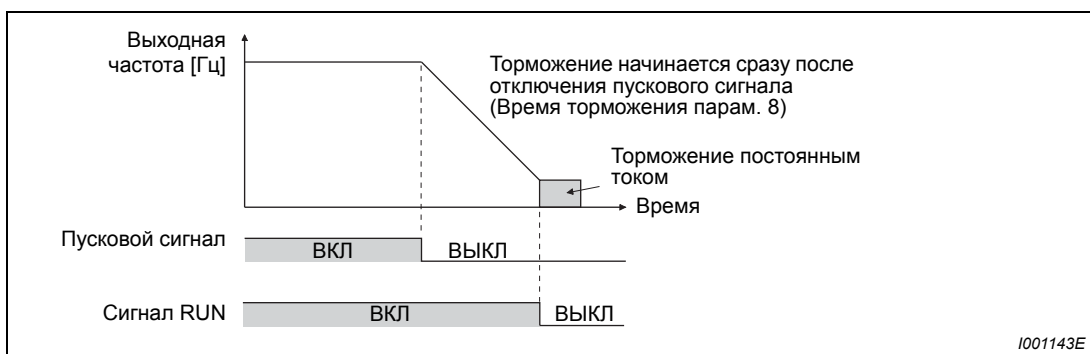
### 6.8.3 Выбор способа останова (параметр 250)

При помощи параметра 250 можно выбрать способ останова двигателя (выбег или торможение), если выключается пусковой сигнал (STR/STF). Данная функция применяется, например, для использования механический тормоза для останова двигателя при выключении пускового сигнала. Функции пускового сигнала могут регулироваться (см. разд. 6.9.4).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание		Относится к параметру	См. раздел
				Пусковой сигнал (STF/STR)	Способ останова		
<b>250</b>	Способ останова	9999	0-100сек	STF: Пусковой сигнал для прямого вращения STR: Пусковой сигнал для обратного вращения	После отключения пускового сигнала и истечения установленного времени [или. (парам. 250–1000) с] происходит выбег двигателя до полной остановки.	7 8	6.6.1 6.6.1
			1000 с–1100 с	STF:Пусковой сигнал STR:Прямое/обратное вращение			
			9999	STF:Пусковой сигнал для прямого вращения STR:Пусковой сигнал для обратного вращения	Если пусковой сигнал выключается, то происходит торможение двигателя до полной остановки.		
			8888	STF:Пусковой сигнал STR:Прямое/обратное вращение			

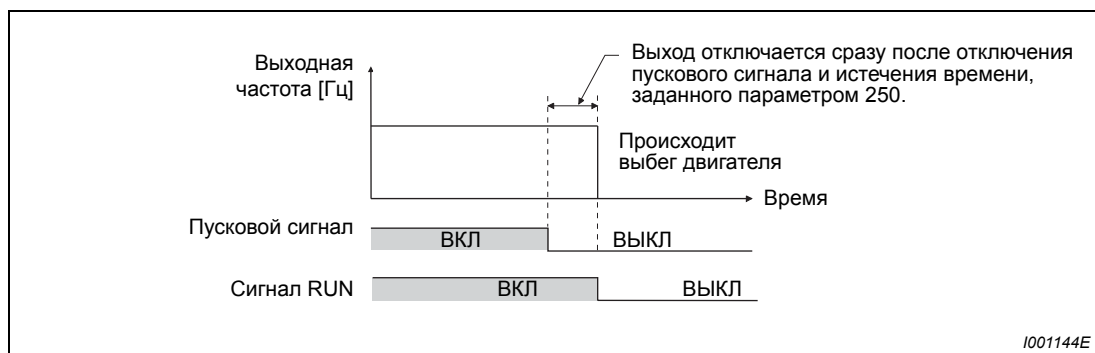
Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Если значение параметра 250 равно «9999», то торможение двигателя до полной остановки происходит сразу после отключения пускового сигнала.



**Рис. 6-44:** Способ останова при значении параметра 250 = 9999

Если значение параметра 250 отличается от «8888» или «9999», то выход преобразователя частоты отключается через период времени, заданный параметром 250 [при установке между 1000 и 1100 (парам. 250–1000) с]. При этом происходит выбег двигателя.



**Рис. 6-45:** Способ останова при парам. 250 ≠ 8888 или 9999

**УКАЗАНИЯ**

Сигнал RUN выключается сразу после отключения выхода преобразователя частоты.

Если пусковой сигнал включается во время выбега двигателя, то двигатель запускается со стартовой частотой, заданной параметром 13.

**ССЫЛКИ**

Параметр 247 ⇒ см. разд. 6.2.3

Параметр 251 ⇒ см. разд. 6.12.3

## 6.9 Определение функций клемм

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Привязка функции к входной клемме	Определение функций входных клемм	парам. 178–189	6.9.1
Подключение к клемме MRS размыкающего или замыкающего контакта	Выбор функций MRS	парам. 17	6.9.2
Разблокирование сигнала RT для выбора второго комплекта параметров при разгоне/замедлении.	Условие включения сигнала RT	парам. 155	6.9.3
Привязка сигнала запуска и направления вращения к другой клемме.	Функция пускового сигнала (STF/STR)	парам. 250	6.9.4
Привязка функции к выходной клемме	Определение функций выходных клемм	парам. 190–196	6.9.5
Контроль выходной частоты	Сравнение заданного и действительного значения и контроль частоты	парам. 41–43, парам. 50	6.9.6
Контроль выходного тока	Контроль выходного и нулевого тока	парам. 150–153, парам. 166, парам. 167	6.9.7
Децентрализованная выходная функция	Децентрализованные выходы	парам. 495–497	6.9.8

### 6.9.1 Определение функций входных клемм (парам. 178–189)

При помощи параметров 178–189 за любой входной клеммой может быть закреплена функция.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Функция при заводской установке	Диапазон установки	Относится к парам.	См. раздел
<b>178</b>	Определение функции клеммы STF	60	STF (пусковой сигнал прямого вращения)	0–8/10–12/14/16/24/25/37/60/62/64–67/9999	—	
<b>179</b>	Определение функции клеммы STR	61	STF (пусковой сигнал обратного вращения)	0–8/10–12/14/16/24/25/37/61/62/64–67/9999		
<b>180</b>	Определение функции клеммы RL	0	RL (установка низкой скорости вращения).	0–8/10–14/16/24/25/37/62/64–67/9999		
<b>181</b>	Определение функции клеммы RM	1	RM (установка средней скорости вращения).			
<b>182</b>	Определение функции клеммы RH	2	RH (установка высокой скорости вращения).			
<b>183</b>	Определение функции клеммы RT	3	RT (выбор второго комплекта параметров)			
<b>184</b>	Определение функции клеммы AU	4	AU(функция клеммы 4)	0–8/10–14/16/24/25/37/62–67/9999		
<b>185</b>	Определение функции клеммы JOG	5	JOG (выбор толчкового режима)	0–8/10–14/16/24/25/37/62/64–67/9999		
<b>186</b>	Определение функции клеммы CS	6	CS (выбор автоматического перезапуска после отказа сети питания)			
<b>187</b>	Определение функции клеммы MRS	24	MRS (блокировка регулятора)			
<b>188</b>	Определение функции клеммы STOP	25	STOP (самоблокировка пускового сигнала)			
<b>189</b>	Определение функции клеммы RES	26	RES (вход RESET)			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

**Определение функций входных клемм**

Установка	Клемма	Функция	Относится к парам.	См. стр.	
0	RL	парам. 59 = 0 (заводская установка)	Низкая скорость вращения	парам. 4–6, парам. 24–27, парам. 232–239	6-54
		парам. 59 = 1, 2 ①	Цифровой потенциометр двигателя (стирание установленных значений)	парам. 59	6-62
1	RM	парам. 59 = 0 (заводская установка)	Средняя скорость вращения	парам. 4–6, парам. 24–27, парам. 232–239	6-54
		парам. 59 = 1, 2 ①	Цифровой потенциометр двигателя (торможение)	парам. 59	6-62
2	RH	парам. 59 = 0 (заводская установка)	Высокая скорость вращения	парам. 4–6, парам. 24–27, парам. 232–239	6-54
		парам. 59 = 1, 2 ①	Цифровой потенциометр двигателя (разгон)	парам. 59	6-62
3	RT	Второй комплект параметров		парам. 44–51	6-30, 6-35, 6-50, 6-65, 6-74, 6-104
4	AU	Определение функции клеммы AU		парам. 267	6-154
5	JOG	Выбор толчкового режима		парам. 15, парам. 16	6-57
6	CS	Выбор автоматического перезапуска после отказа сети питания, запуск с хода		парам. 57, парам. 58, парам. 162–165, парам. 611	6-127
7	OH	Вход внешней защиты двигателя ②		парам. 9	6-74
8	REX	Выбор 15 скоростей вращения (в комбинации с RL, RM, RH)		парам. 4–6, парам. 24–27, парам. 232–239	6-54
10	X10	Разблокирование работы преобразователя частоты (Подключение FR-HC-, MT-HC, FR-CV)		парам. 30	6-84
11	X11	Контроль отказа сети питания (подключение FR-HC, MT-HC)		парам. 30	6-84
12	X12	Внешняя блокировка работы от пульта управления		парам. 79	6-185
13	X13	Запуск подключения постоянного тока		парам. 11, парам. 12	6-81
14	X14	Разблокирование ПИД-регулирования		парам. 127–134, парам. 575–577	6-249
16	X16	Переключение между режимом работы от панели управления и внешним режимом		парам. 79, парам. 340	6-193
24	MRS	Блокировка регулятора		парам. 17	6-90
25	STOP	Самоблокировка пускового сигнала		—	6-94
37	X37	Траверс-функция		парам. 592–597	6-281
60	STF	Пусковой сигнал прямого вращения (только клемма STF, парам. 178)		—	6-94
61	STR	Пусковой сигнал обратного вращения (только клемма STR, парам. 179)		—	6-94
62	RES	Сброс преобразователя частоты		—	—
63	PTC	Вход PTC (только клемма AU, парам. 184)		парам. 9	6-74
64	X64	Выбор прямого/обратного вращения при ПИД-регулировании		парам. 127–134, парам. 5	6-249
65	X65	Переключение между режимами PU/NET		парам. 79, парам. 340	6-196
66	X66	Переключение между внешним режимом и режимом NET		парам. 79, парам. 340	6-196
67	X67	Выбор управления		парам. 338, парам. 339	6-198
9999	—	Функция отсутствует		—	—

**Табл. 6-11:** Определение функций входных клемм

① При следующих значениях параметров изменяются функции клемм RL, RM и RH: парам. 59 = 1 или 2.

② Активна, если контакт открыт.

**УКАЗАНИЯ**

Изменение при помощи параметров 178–189 функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

Одна функция может быть закреплена за несколькими клеммами.

Приоритет клемм установки частоты следующий: JOG > RH/RM/RL/REX > PID (X14).

Если сигнал X10 для дополнительных устройств FR-NC FR-CV не был закреплён за какой-либо из клемм, данная функция выполняется через клемму MRS.

Если значение параметра 79 равно «7» и сигнал блокировки панели управления (X12) не привязан к какой-либо из клемм, данная функция выполняется через клемму MRS.

Переключение скорости вращения (7 скоростей вращения) и цифровой потенциометр управляются через те же клеммы и при этом не могут комбинироваться друг с другом.

**Время срабатывания сигналов**

Время срабатывания сигнала X10 составляет менее 3 мс. Если сигнал не закреплён за какой-либо клеммой при значении параметра 30 равном «2», (подключение FR-NC/MT-NC/FR-CV), то время срабатывания сигнала MRS составляет менее 3 мс. Функция блокировки регулятора (парам. 17) заблокирована.

парам. 30	Привязка сигнала MRS	Привязка сигнала X10	Время срабатывания		парам. 17
			MRS	X10	
2	✓	—	≤ 2 мс	—	заблокировано
	—	✓	—	≤ 2 мс	—
	✓	✓	≤ 20 мс	≤ 2 мс	разблокировано
не равно 2	4	—	≤ 20 мс	—	разблокировано
	—	✓	—	—	—
	✓	✓	≤ 20 мс	—	разблокировано

*Табл. 6-12: Время срабатывания сигналов MRS и X10*

**ССЫЛКИ**

Параметр 174 ⇒ см. разд. 6.16.4  
 Параметр 190 ⇒ см. разд. 6.9.5

### 6.9.2 Блокировка регулятора (сигнал MRS, параметр. 17)

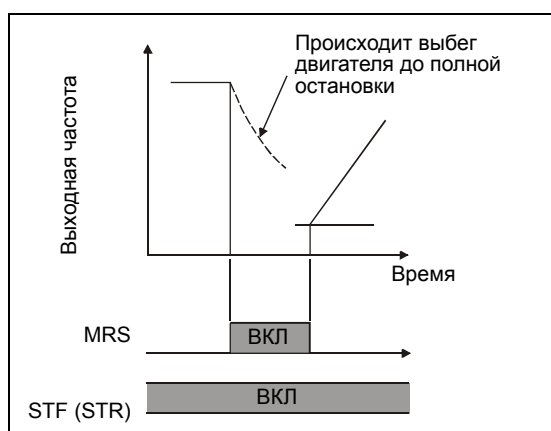
При помощи параметра 17 можно определить, должна ли выполняться функция «Блокировка регулятора» сигналом размыкающего или замыкающего контакта.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
17	Выбор функций сигналом MRS	0	0	Замыкающий контакт	178–189	Определение функций входных клемм
			2	Размыкающий контакт		

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Блокировка регулятора

Включение сигнала MRS приводит к отключению выхода преобразователя частоты, после чего двигатель производит свободный выбег.



**Рис. 6-46:**  
Блокировка регулятора

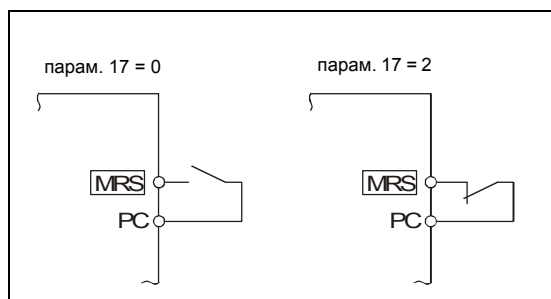
1001325C

Применение блокировки регулятора целесообразно, например, в следующих случаях:

- Если останов двигателя должен осуществляться при помощи электромагнитного тормоза. Выход преобразователя частоты отключается при активации тормоза.
- Если работа преобразователя частоты должна быть заблокирована. При включенном сигнале MRS преобразователь частоты не может запуститься даже при подаче пускового сигнала.
- Если двигатель должен произвести выбег до полной остановки. После отключения пускового сигнала осуществляется полная остановка двигателя в течение установленного времени торможения. Однако если для отключения выхода преобразователя частоты применяется сигнал MRS, то двигатель совершает выбег.

### Выбор функций через сигнал MRS

Для управления блокировкой регулятора при помощи размыкающего контакта присвойте параметру 17 значение «2». В этом случае выход преобразователя частоты отключается при выключении сигнала.



**Рис. 6-47:**  
Подключение клеммы MRS при использовании положительной логики

1000011C

#### УКАЗАНИЯ

Согласно заводской установке сигнал MRS закрепляется за клеммой MRS. Путем присвоения одному из параметров 178–189 значения «24» сигнал MRS может быть закреплен и за другими клеммами.

Отключение выхода преобразователя частоты через клемму MRS возможно как в режиме работы от панели управления, так и во внешнем режиме или в режиме работы от сети.

Изменение при помощи параметров 178–189 функций клемм оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

#### ССЫЛКИ

Параметр 16 ⇒ см. разд. 6.5.2  
Параметр 18 ⇒ см. разд. 6.3.1

### 6.9.3 Выбор второго комплекта параметров (клемма RT, парам. 155)

Выбор второго комплекта параметров осуществляется включением сигнала RT. Условие, при котором активен второй комплект параметров, может быть установлено при помощи параметра 155

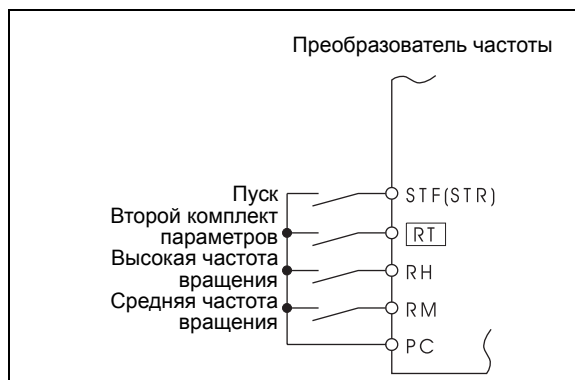
№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>155</b>	Условие включения сигнала RT	0	0	Изменение комплекта параметров осуществляется непосредственно после включения сигнала RT.
			10	Изменение комплекта параметров осуществляется после включения сигнала RT только при простое или при выдаче постоянной частоты. В фазе разгона/торможения изменение комплекта параметров невозможно.

Относится к парам.	См. раздел	
0, 46	Увеличение момента вращения вручную	6.2.1
3, 47	Основная частота	6.4.1
7, 8, 44, 45	Время разгона/торможения	6.6.1
9, 51	Настройка тока электронной защиты двигателя	6.7.1
22, 48	Ограничение тока	6.2.4
178–189	Определение функций входных клемм	6.9.1

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

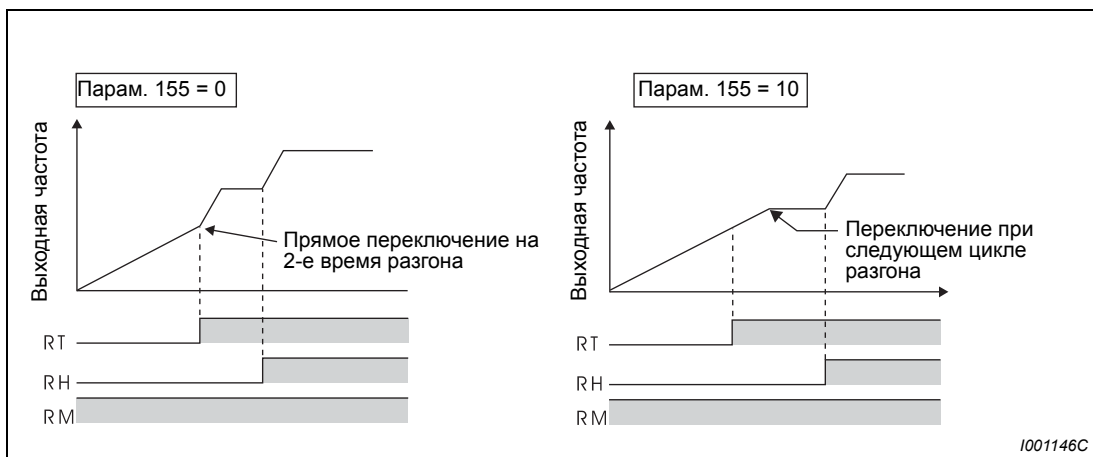
Изменение комплекта параметров целесообразно, например, в следующих случаях:

- при изменении режима работы между нормальным режимом и работой в случае сбоя.
- при чередовании легкой и тяжелой нагрузки,
- при переключении времени разгона/торможения
- при переключении между главным и вспомогательным двигателями.



**Рис. 6-48:**  
Пример подключения для выбора второго комплекта параметров

1001145C



**Рис. 6-49:** Пример переключения времени разгона/торможения

При помощи второго комплекта параметров могут быть выбраны следующие функции:

Функция	Номер параметра в		Ссылка на стр.
	1-м комплекте параметров	2-м комплекте параметров	
Увеличение момента вращения	парам. 0	парам. 46	6-30
Основная частота	парам. 3	парам. 47	6-50
Время разгона	парам. 7	парам. 44	6-65
Время разгона	парам. 8	парам. 44, парам. 45	6-65
Настройка тока для электронной защиты двигателя	парам. 9	парам. 51	6-74
Ограничение тока	парам. 22	парам. 48, парам. 49	6-35

**Табл. 6-13:** Функции для выбора при помощи второго комплекта параметров

**УКАЗАНИЯ**

Согласно заводской установке сигнал RT привязан к клемме RT. Путем присвоения одному из параметров 178–189 значения «3» сигнал RT может быть привязан и к другим клеммам.

Если включен сигнал RT, то все остальные вторые функции, например, второе увеличение момента вращения, становятся активными.

Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

**ССЫЛКИ**

Параметр 154 ⇒ см. разд. 6.2.4  
 Параметр 156 ⇒ см. разд. 6.2.4

### 6.9.4 Привязка пускового сигнала (клемма STF, STR, STOP, парам. 250)

При помощи параметра 250 может быть выбрана функция пусковой клеммы (STF/STR). Кроме того, можно определить способ останова (выбег или торможение) при выключении пускового сигнала. Данная функция используется, например, для того, чтобы использовать механический тормоз для останова двигателя при выключении пускового сигнала (см. разд. 6.8.3).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание		Относится к парам.	См. раздел
				Пусковой сигнал (STF/STR)	Способ останова		
250	Способ останова	9999	0–100 с	STF: Пусковой сигнал для прямого вращения STR: Пусковой сигнал для обратного вращения	После отключения пускового сигнала и истечения установленного времени [или (парам. 250–1000) сек] двигатель совершает выбег до полной остановки.	—	
			1000 с–1100 с	STF: Пусковой сигнал STR: Прямое/обратное вращение			
			9999	STF: Пусковой сигнал для прямого вращения STR: Пусковой сигнал для обратного вращения	При отключении пускового сигнала происходит торможение двигателя до полной остановки.		
			8888	STF: Пусковой сигнал STR: Прямое/обратное вращение			

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

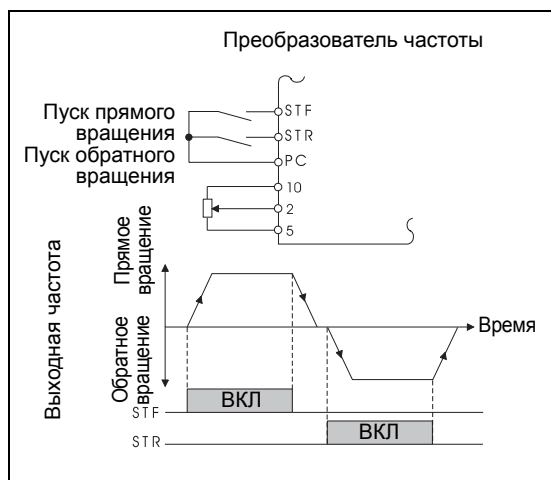
#### Управление по двухжильному проводу цепи управления (STF и STR)

На следующих иллюстрациях показано подключение двухжильного провода цепи управления.

Согласно заводской установке сигналы STF и STR являются сигналами пуска и останова. При включении сигналов двигатель запускается в соответствующем направлении вращения. При одновременном включении или выключении сигналов происходит торможение двигателя до остановки.

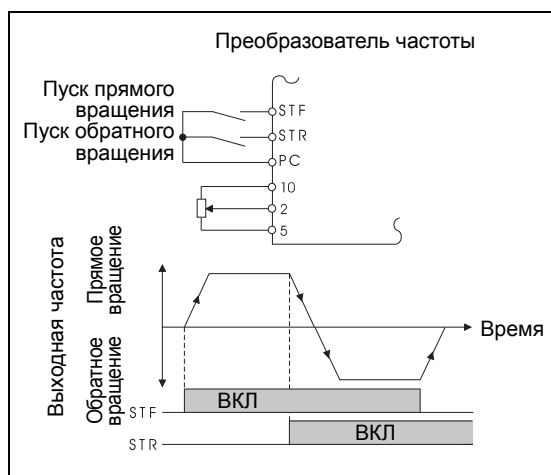
Установка скорости вращения может осуществляться при помощи постоянного напряжения от 0 до 10 В на клеммах 2–5 или путем предустановки скорости вращения (парам. 4–6, см. также раздел. 6.5.1).

Если параметру 250 присвоено одно из значений «1000–1100» или «8888», то сигнал STF служит пусковым сигналом, а сигнал STR используется для установки направления вращения.



**Рис. 6-50:**  
Управление по 2-жильному проводу цепи управления (парам. 250 = 9999)

I001148E



**Рис. 6-51:**

Управление по 2-жильному проводу цепи управления (парам. 250 = 8888)

I001149E

**УКАЗАНИЯ**

Если параметру 250 присвоено одно из значений «0–100» или «1000–1100», то двигатель совершает выбег до полной остановки при отключении пускового сигнала (см. раздел 6.8.3).

Согласно заводской установке сигналы STF и STR привязаны к клеммам STF и STR. Сигнал STF при помощи параметра 178 может быть привязан исключительно к клемме STF, сигнал STR исключительно к клемме STR.

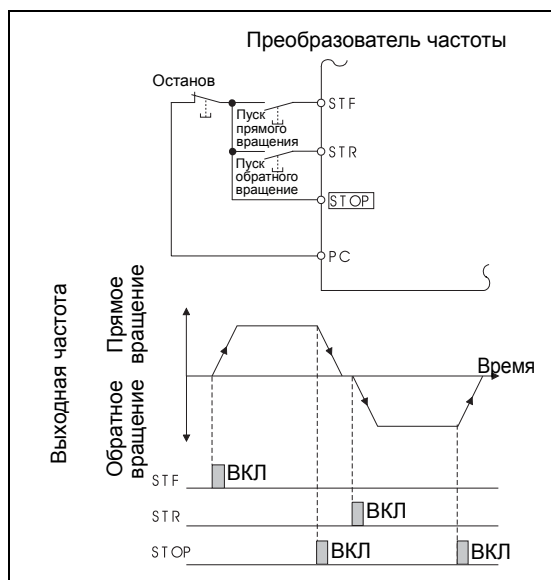
Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

### Управление по 3-жильному проводу цепи управления (STF, STR и STOP)

На следующих иллюстрациях показано подключение 3-жильного провода цепи управления.

Самоблокировка пускового сигнала активируется включением сигнала STOP. Сигналы STF и STR служат пусковыми сигналами.

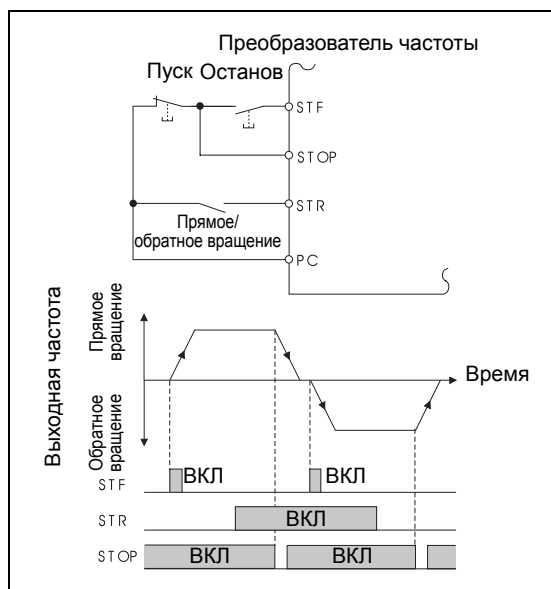
После включения и выключения пускового сигнала (STF или STR) пусковой сигнал удерживается и происходит запуск двигателя. Для изменения направления вращения следует включить и выключить соответствующий сигнал. Для останова привода необходимо отключить сигнал STOP.



**Рис. 6-52:**

Управление по 3-жильному проводу цепи управления (парам. 250 = 9999)

I001150E



**Рис. 6-53:**

Управление по 3-жильному проводу цепи управления(парам. 250=8888)

I001151E

#### УКАЗАНИЯ

Согласно заводской установке сигнал STOP привязан к клемме STOP. Путем присвоения одному из параметров 178–189 значения «25» сигнал STOP может быть закреплён и за другими клеммами.

Если на клемму JOG подан сигнал, то сигнал STOP не действует. Толчковый режим обладает приоритетом.

Благодаря включению сигнала MRS не происходит деактивации функции самоблокировки.

**Функция клеммы STF/STR**

STF	STR	Рабочее состояние преобразователя частоты	
		парам. 250 = 0–100 с/9999	парам. 250 = 1000–1100 с/8888
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Останов	Останов
ВЫКЛ	ВКЛ	Обратное вращение	
ВКЛ	ВЫКЛ	Прямое вращение	Прямое вращение
ВКЛ	ВКЛ	Останов	Обратное вращение

**Табл. 6-14:** Функция клеммы STF/STR

**ССЫЛКИ**

- Параметр 247 ⇒ см. разд. 6.2.3
- Параметр 251 ⇒ см. разд. 6.12.3

### 6.9.5 Определение функций выходных клемм (парам. 190–196)

При помощи параметров 190–196 могут быть определены функции соответствующих выходов с открытым коллектором или релейных выходов.

№ парам.	Значение		Заводская установка	Функция при заводской установке	Диапазон установки	Относится к парам.	См. раздел
<b>190</b>	Выход с открытым коллектором	Определение функции клеммы RUN	0	RUN (сигнальный выход при работе двигателя)	0–5/7/8/10–19/25/26/45–47/64/70–78/90–96/98/99/100–105/107/108/110–116/125/126/145–147/164/170/190–196/198/199/9999	13	Стартовая частота
		Определение функции клеммы SU	1	SU (сравнение заданного и действительного значения частоты)		76	Кодированный вывод сигнала тревоги
		Определение функции клеммы IPF	2	IPF (кратковременный отказ сети питания/ пониженное напряжение)			
		Определение функции клеммы OL	3	OL (сигнал тревоги при перегрузке)			
		Определение функции клеммы FU	4	FU (контроль выходной частоты)			
<b>195</b>	Релейный выход	Определение функции клеммы ABC1	99	ALM (выход для сигнала тревоги)	0–5/7/8/10–19/25/26/45–47/64/70–78/90/91/94–96/98/99/100–105/107/108/110–116/125/126/145–147/164/170/190/191/194–196/198/199/9999		
<b>196</b>		Определение функции клеммы ABC2	9999	Функция отсутствует			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

В приведенной ниже таблице указано соответствие функций выходным клеммам.  
 0–99: положительная логика  
 100–199: отрицательная логика

Установка		Клемма	Обозначение	Функция	Относится к парам.	См. стр.
Положительная логика	Отрицательная логика					
0	100	RUN	Ход двигателя	Выход включается, если выходная частота преобразователя равна пусковой частоте или превышает ее (парам. 13)	—	6-102
1	101	SU	Сравнение заданного и действительного значения частоты <sup>① ②</sup>	Выход включается, если выходная частота достигает заданного значения	парам. 41	6-104
2	102	IPF	Кратковременный отказ сети питания	Выход включается при отказе сети питания или пониженном напряжении	парам. 57	6-127
3	103	OL	Сигнал тревоги в результате перегрузки	Выход включается при активации ограничения тока	парам. 22, парам. 23, пар. 66, парам. 148, пар. 149, парам. 154	6-35
4	104	FU	нулевого тока выходной частоты <sup>②</sup>	Выход включается, если выходная частота достигает значения, заданного парам. 42 (или парам. 43 для обратного вращения)	парам. 42, парам. 43	6-104
5	105	FU2	Контроль выходной частоты 2 <sup>②</sup>	Выход включается, если выходная частота достигает значения, заданного парам. 50	парам. 50	6-104

Таб. 6-15: Определение функций выходных клемм (1)

Установка		Клемма	Обозначение	Функция	Относится к парам.	См. стр.
положительная логика	отрицательная логика					
7	107	RBP	Предварительный сигнал тревоги генераторной цепи торможения	Выход включается при достижении 85% значения, заданного парам. 70. (только преобразователи класса мощности 01800 или выше)	парам. 70	6-84
8	108	THP	Предварительный сигнал тревоги электронной защиты от перегрузки	Выход включается при достижении 85% от предварительно установленного значения (Функция сигнала тревоги срабатывает, если степень использования защиты от перегрузки (E.THT/ E.THM) достигает 100%)	парам. 9	6-77
10	110	PU	Режим работы от панели управления	Выход включается при работе от панели управления	парам. 79	6-185
11	111	RY	Преобразователь готов к работе	Выход включен, если преобразователь частоты готов к работе	—	6-102
12	112	Y12	Контроль выходного тока	Выход включается, если выходной ток, заданный парам. 150, превышает в течение времени, заданного парам. 151	парам. 150, парам. 151	6-106
13	113	Y13	Контроль нулевого тока {-}	Выход включается, если значение выходного тока ниже величины, заданной парам. 150 в течение времени, заданного парам. 151	парам. 152, парам. 153	6-106
14	114	FDN	Нижнее предельное значение для ПИД-регулирования	Выход включается, если действительное значение становится ниже нижнего предельного значения	парам. 127–134, парам. 575–577	6-249
15	115	FUP	Верхнее предельное значение для ПИД-регулирования	Выход включается, если действительное значение становится выше верхнего предельного значения		
16	116	RL	Прямое/обратное вращение при ПИД-регулировании	Выход включается при прямом вращении при ПИД-регулировании		
17	—	MC1	Силовой контактор MC1 для байпаса	Силовые контакторы для переключения на прямую работу от сети	парам. 135–139, парам. 159	6-262
18	—	MC2	Силовой контактор MC2 для байпаса			
19	—	MC3	Силовой контактор MC3 для байпаса			
25	125	FAN	Неисправность вентилятора	Выход включается, если возникает неисправность вентилятора	парам. 244	6-287
26	126	FIN	Предварительный сигнал тревоги перегрев радиатора	Выход включается, если температура радиатора достигает 85% температуры срабатывания защиты радиатора от перегрева	—	7-11
45	145	RUN3	Работа преобразователя частоты с включенным пусковым сигналом	Выход включается при работе преобразователя частоты, если пусковые сигналы включены	—	6-102
46	146	Y46	Способ останова при отказе сети питания (необходимо произвести сброс)	Выход включается в процессе торможения при отказе сети питания	парам. 261–266	6-133
47	147	PID	ПИД-регулирование	Выход включается при активном ПИД-регулировании	парам. 127–134, парам. 575–577	6-249
64	164	Y64	Перезапуск	Выход включен при перезапуске	парам. 65–69	6-138
70	170	SLEEP	Состояние SLEEP	Выход включен, если преобразователь частоты находится в состоянии SLEEP	парам. 127–134, парам. 575–577	6-249

Табл. 6-15: Назначение функций выходным клеммам (2)

Установка		Клемма	Обозначение	Функция	Относится к парам.	См. раздел
положительная логика	отрицательная логика					
71	—	R01	Силовой контактор R01 для непосредственной работы вспомогательного двигателя 1 от сети питания.	Функции для расширенного ПИД-регулирования (Управление несколькими двигателями)	парам. 575–591	6-268
72	—	R02	Силовой контактор R02 для непосредственной работы вспомогательного двигателя 2 от сети питания.			
73	—	R03	Силовой контактор R03 для непосредственной работы вспомогательного двигателя 3 от сети питания.			
74	—	R04	Силовой контактор R04 для непосредственной работы вспомогательного двигателя 4 от сети питания.			
75	—	RI01	Силовой контактор RI01 для работы вспомогательного двигателя 1 от преобразователя частоты			
76	—	RI02	Силовой контактор RI02 для работы вспомогательного двигателя 2 от преобразователя частоты			
77	—	RI03	Силовой контактор RI03 для работы вспомогательного двигателя 3 от преобразователя частоты			
78	—	RI04	Силовой контактор RI04 для работы вспомогательного двигателя 4 от преобразователя частоты			
90	190	Y90	Сигнал окончания срока службы	Выход включается, если истек срок службы емкости цепи управления, главной цепи, ограничителя пускового тока или охлаждающего вентилятора	парам. 255–259	6-288
91	191	Y91	Выход для сигнала тревоги 3 (сигнал отключения напряжения питания)	Выход включается при внутренней ошибке преобразователя частоты или при ошибке соединения	—	6-103
92	192	Y92	Обновление величины экономии электроэнергии	Выход включается при каждом обновлении величины экономии электроэнергии	парам. 52, парам. 54, парам. 158, парам. 891–899	6-146
93	193	Y93	Вывод среднего значения тока	Среднее значение тока и интервал техобслуживания выдаются в виде импульсов. (Данные функции не могут быть привязаны к релейным выходам)	парам. 555–557	6-293
94	194	ALM2	Выход для сигнала тревоги 2	Выход включается, если выход преобразователя частоты отключается защитной функцией (крупная неисправность). Сигнал выдается и при перезапуске, а после отмены перезапуска сбрасывается <sup>2)</sup>	—	6-103
95	195	Y95	Извещение о необходимости проведения работ по техобслуживанию	Выход включается, если парам. 503 достигает значения парам. 504 или превышает его	парам. 503, парам. 504	6-292

Табл. 6-15: Определение функций выходных клемм (3)

Установка		Клемма	Обозначение	Функция	Относится к парам.	См. раздел
положительная логика	отрицательная логика					
96	196	REM	Удаленный выход	Выход включается, если в один из этих параметров записывается какое-либо значение	парам. 495–497	6-108
98	198	LF	Небольшая неисправность	Выход включается, если имеется небольшая неисправность (неисправность вентилятора или ошибка при обмене данными)	парам. 121, парам. 244	6-214, 6-287
99	199	ALM	Выход для сигнала тревоги	Выход включается, если выход преобразователя частоты отключается защитной функцией (серьезная неисправность) Сброс сигнала происходит и при перезапуске	—	6-103
9999		—	Функция отсутствует	—	—	—

**Табл. 6-15:** Определение функций выходных клемм (4)

- ① Изменение выходной частоты при помощи аналогового входного сигнала или диска цифрового набора на пульте управления FR-DU07 может в зависимости от скорости вращения и времени разгона/торможения привести к переменному коммутационному состоянию выхода AU. Установите время разгона/торможения «0 сек».
- ② При сбросе преобразователя частоты путем выключения и повторного включения напряжения питания выход для сигнала тревоги 2 (ALM2) выключается сразу после выключения напряжения.

**УКАЗАНИЯ**

Одна функция может быть закреплена за несколькими клеммами.

Активация функции при установочных значениях между 0 и 99 приводит к подключению, а при установочных значениях между 100 и 199 к отключению соответствующего выхода.

При присвоении параметрам 190–196 значения, выходящего за рамки диапазона установки, функции не действуют.

Если параметру 76 присвоено значение «1», то клеммы SU, IPF, OL и FU соответствуют этим значениям параметров. При появлении сообщения об ошибке на выходы выдается кодированное сообщение об ошибке.

Значение параметра 76 не влияет на функции клеммы RUN и релейных выходов сигнала тревоги.

Изменение функций клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

**Сигнал готовности к работе (RY) и работа двигателя (RUN, RUN3)**

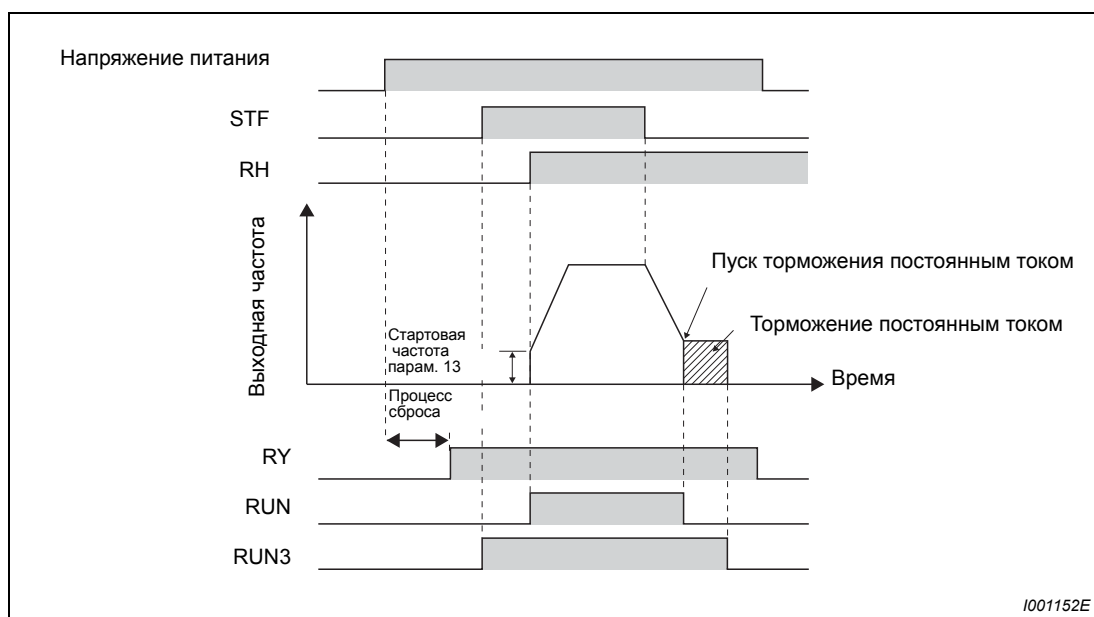
Индикация готовности преобразователя частоты к работе производится при помощи сигнала RY. Сигнал включен и во время работы.

Если выходная частота преобразователя частоты превышает стартовую частоту, заданную парам. 13, выдается сигнал RUN. В состоянии простоя или при торможении постоянным током сигнал отключен.

Вывод сигнала RUN3 осуществляется сразу после включения пускового сигнала.

Присвойте одному из параметров 190–196 значение «11» (положительная логика) или «111» (отрицательная логика) для привязки сигнала RY к одной из выходных клемм, а для привязки сигнала RUN3 к одной из выходных клемм значение «45» (положительная логика) или «145» (отрицательная логика).

Согласно заводской установке сигнал RUN привязан к клемме RUN.



**Рис. 6-54: Готовность к работе и работа двигателя**

### Выход для сигнала тревоги (ALM, ALM2)

При аварийном останове преобразователь частоты выдает сигналы ALM и ALM2 (см. разд. 7.1).

Сигнал тревоги ALM2 выдается после появления ошибки, в том числе и во время перезапуска. Присвойте одному из параметров 190–196 значение «94» (положительная логика) или «194» (отрицательная логика) для привязки сигнала ALM2 к одной из выходных клемм.

Согласно заводской установке сигнал ALM привязан к клеммам A1, B1 и C1.

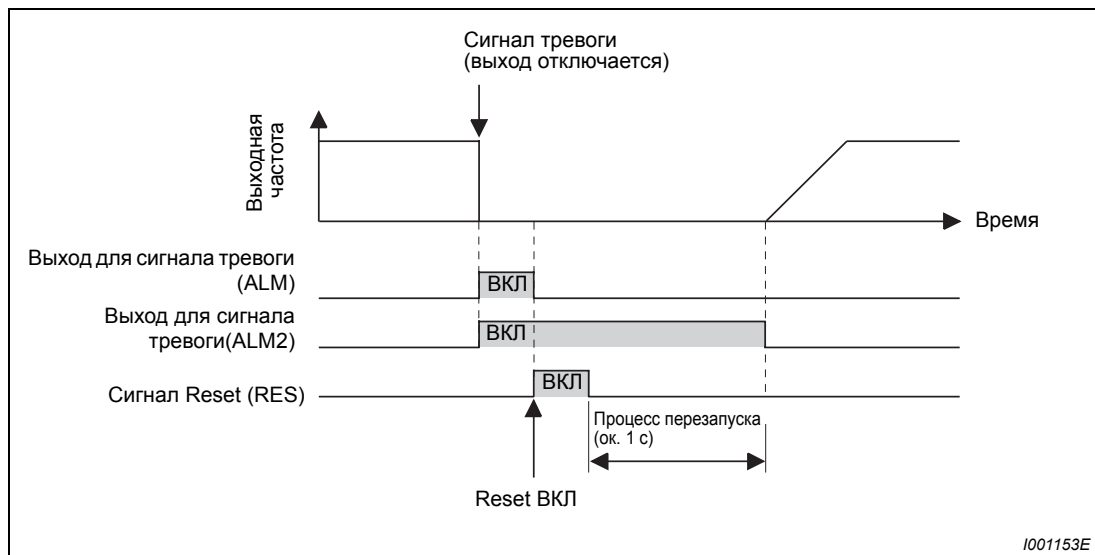


Рис. 6-55: Сигналы тревоги

### Отключающий сигнал MC (Y91)

Выдача сигнала Y91 осуществляется при внутренней ошибке преобразователя частоты или при ошибке подключения. Присвойте одному из параметров 190–196 значение «91» (положительная логика) или «191» (отрицательная логика) для привязки сигнала ALM2 к одной из выходных клемм.

Номер	Сигнал тревоги
1	Перегрев сопротивления включения (E.IOH)
2	Неисправность ЦПУ (E.CPU)
3	Неисправность ЦПУ (E.E6)
4	Неисправность ЦПУ (E.E7)
5	Ошибка запоминающего устройства (E.PE)
6	Ошибка запоминающего устройства (E.PE2)
7	Короткое замыкание внутреннего выходного постоянного напряжения 24 В (E.P24)
8	Короткое замыкание в соединении с панелью управления Короткое замыкание внутреннего питающего напряжения последовательного интерфейса (E.CTE)
9	Ток перегрузки вследствие замыкания на землю (E.GF)
10	Открытая выходная фаза (E.LF)
11	Неисправный тормозной транзистор/неисправность во внутренней переключающей схеме

Табл. 6-16: Ошибки, которые приводят к выводу сигнала Y91

#### ССЫЛКИ

Параметр 189 ⇒ см. разд. 6.9.1

Параметр 232 ⇒ см. разд. 6.5.1

### 6.9.6 Контрольные сигналы (SU, FU, FU2, парам. 41–43, парам. 50)

Параметры дают возможность контролировать выходную частоту преобразователя частоты и вывод контрольных сигналов.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>41</b>	Сравнение заданного и действительного значения Выход SU	10%	0–100%	Пороговое значение для выдачи сигнала SU
<b>42</b>	Контроль выходной частоты(выход FU)	6 Гц	0–400 Гц	Частота для вывода сигнала FU
<b>43</b>	Контроль частоты при обратном вращении	9999	0–400 Гц	Частота для вывода сигнала FU при обратном вращении
			9999	Как задано парам. 42
<b>50</b>	2. Контроль частоты	30 Гц	0–400 Гц	Частота для вывода сигнала FU2

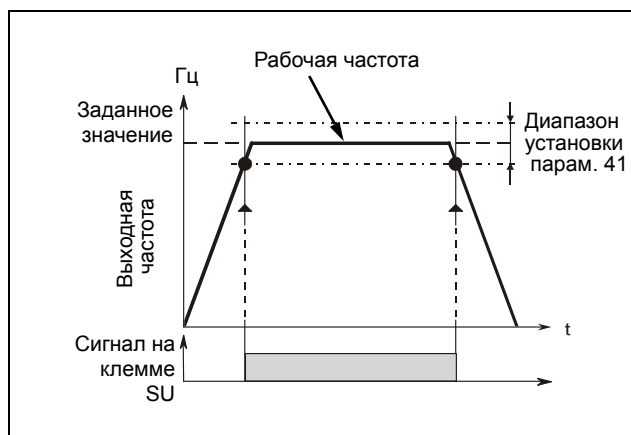
Относится к парам.	См. раздел
190–196 Определение функций выходных клемм	6.9.5

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Сравнение заданного и действительного значения (SU, парам. 41)

Если выходная частота достигает заданного значения, происходит вывод сигнала SU. Полоса допуска может быть задана параметром 41 в диапазоне от ±1% до ±100%. При этом 100% соответствуют заданному значению частоты.

При достижении заданного значения частоты с помощью контрольного сигнала можно, например, произвести выдачу пускового сигнала для внешних приборов.



**Рис. 6-56:**  
Диаграмма выходного сигнала на клемме SU

1000020C

#### УКАЗАНИЕ

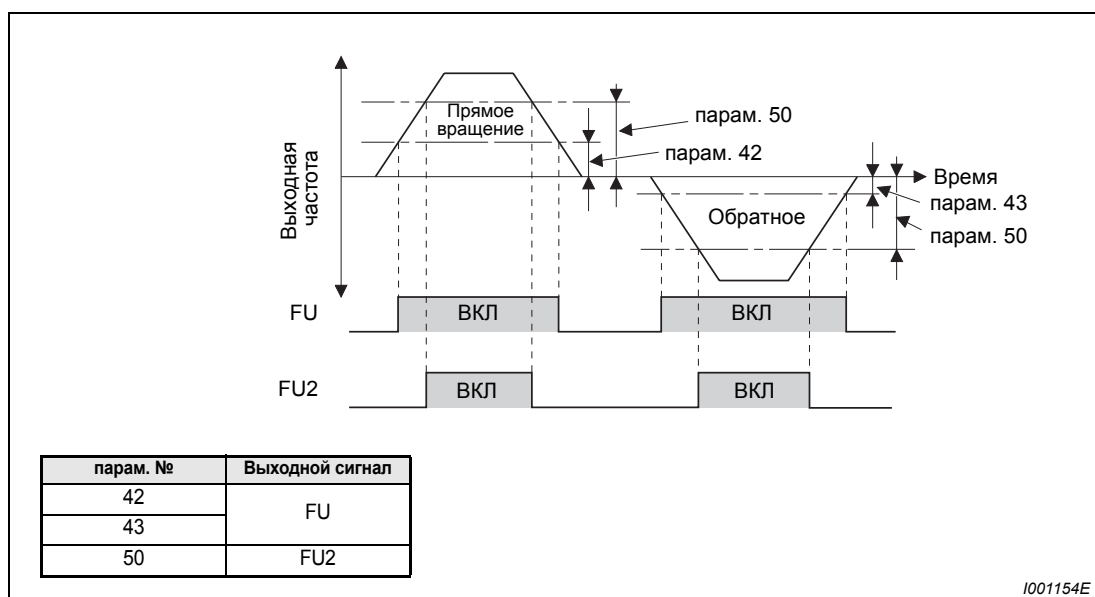
Выходная частота, сравниваемая с заданным значением частоты, зависит от вида управления. При регулировании по характеристике U/f с заданным значением сравнивается текущая рабочая частота, при векторном управлении с заданным значением сравнивается выходная частота до компенсации скольжения.

**Контроль выходной частоты (FU, FU2, парам. 42, парам. 43, парам. 50)**

С помощью контроля выходной частоты можно управлять постоянной, заданной параметром 42, частоты в диапазоне от 0 до 400 Гц. Как только выходная частота достигает или превышает установленное значение, на клемме FU выдается сигнал. Сигнал используется, например, для управления электромагнитным тормозом.

Параметр 43 дает возможность контролировать частоту отдельно для прямого и обратного вращения. Таким образом, например, вентиляция тормоза может производиться в режиме подъема при различной выходной частоте для подъема и опускания. Если параметр 43 ≠ 9999, то значение параметра 42 действует для прямого вращения, а значение параметра 43 для обратного вращения.

Дополнительно к заданному параметрами 42 и 43 контролю частоты FU имеется возможность второго контроля частоты FU2. Распознаваемая частота для FU2 задается параметром 50. Присвойте одному из параметров 190-196 значение «5» (положительная логика) или «105» (отрицательная логика) для привязки сигнала FU2 к одной из выходных клемм.



**Рис. 6-57:** Контроль частоты при прямом и обратном вращении

**УКАЗАНИЕ**

Изменение функций клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 37 ⇒ см. разд. 6.10.1
- Параметр 44 ⇒ см. разд. 6.6.1
- Параметр 49 ⇒ см. разд. 6.2.4
- Параметр 51 ⇒ см. разд. 6.7.1

### 6.9.7 Контроль выходного тока (Y12, Y13, парам. 150–153, парам. 166, парам. 167)

Параметры дают возможность контролировать выходную частоту преобразователя частоты и выдачу контрольных сигналов.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>150</b>	Контроль выходного тока	110% <sup>①</sup>	0–120% <sup>①</sup>	Пороговое значение для выдачи сигнала Y12 100% соответствуют номинальному току преобразователя частоты	190–196 Определение функций выходных клемм	6.9.5
<b>151</b>	Продолжительность контроля выходного тока	0 с	0–10 сек	Промежуток времени от превышения порогового значения до выдачи сигнала Y12		
<b>152</b>	Контроль нулевого тока	5%	0–150%	Пороговое значение для выдачи сигнала Y13 100% соответствуют номинальному току преобразователя частоты		
<b>153</b>	Продолжительность контроля выходного тока	0,5 с	0–1 с	Промежуток времени от превышения порогового значения до выдачи сигнала Y13		
<b>166</b>	Продолжительность импульса сигнала Y12	0,1 с	0–10 с	Установка продолжительности импульса сигнала Y12		
			9999	Сигнал Y12 остается включенным и выключается только при следующем пуске.		
<b>167</b>	Работа при срабатывании контроля выходного тока	0	0	Работа продолжается при выдаче сигнала Y12		
			1	Аварийный останов преобразователя частоты при выдаче сигнала Y12 (E.CDO)		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

<sup>①</sup> При присвоении параметру 570 значения «1» диапазон заданных значений и значения, заданные производителем, изменяются в случае стирания параметров (см. раздел 6.2.6).

#### Контроль выходного тока (Y12, парам. 150, парам. 151, парам. 166, парам. 167)

Контроль выходного тока служит, например, для регистрации превышений момента вращения.

Если выходной ток, установленный параметром 150, на определенный период станет больше, чем значение, заданное параметром 151, то на клемме Y12 (выход с открытым коллектором или релейный выход) происходит вывод сигнала.

Установка продолжительности импульса осуществляется параметром 166. Если значение параметра 166 равно «9999», то сигнал остается включенным до следующего пуска.

Если значение параметра 166 равно «1», при включении сигнала Y12 появляется сообщение об ошибке E.CDO и выход преобразователя частоты отключается. Если значение параметра 166 не равно «9999», при аварийном останове сигнал Y12 остается включенным. Если параметру 166 присвоено значение «9999», сигнал остается включенным до следующей перезагрузки.

Присвойте одному из параметров 190–196 значение «12» (положительная логика) или «112» (отрицательная логика) для привязки сигнала Y12 к одной из выходных клемм.

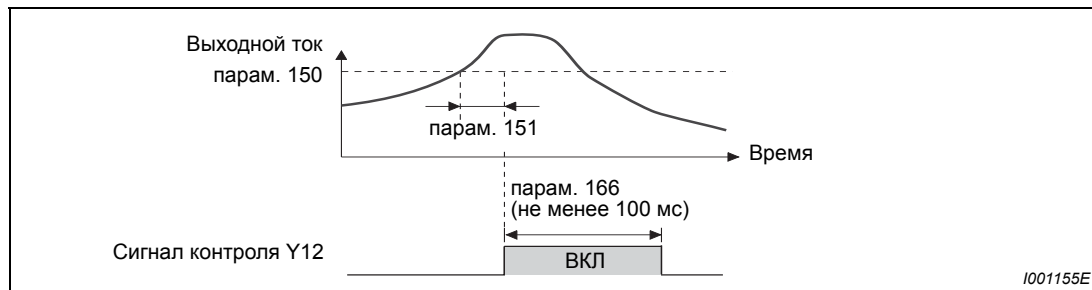


Рис. 6-58: Контроль выходного тока (Y12, парам. 166 ≠ 9999, парам. 167 = 0)

### Контроль нулевого тока (Y13, парам. 152, парам. 153)

Если за промежуток времени, заданный параметром 153, ток упадет ниже значения, заданного параметром 152 (нулевой ток), то на клемме Y13 (выход с открытым коллектором и релейный выход) выдается сигнал. После вывода на клемме Y13 сигнала контроля он остается включенным в течение 100 мс.

При использовании преобразователя частоты в подъемных устройствах (лифт, грузовая платформа) при токе двигателя 0 А момент вращения не создается. Если выходной ток снижается до 0 А, то преобразователь частоты может выдать сигнал для предотвращения снижения подъемного устройства (напр. при помощи механического тормоза).

Присвойте одному из параметров 190–196 значение «13» (положительная логика) или «113» (отрицательная логика) для привязки сигнала Y13 к одной из выходных клемм.

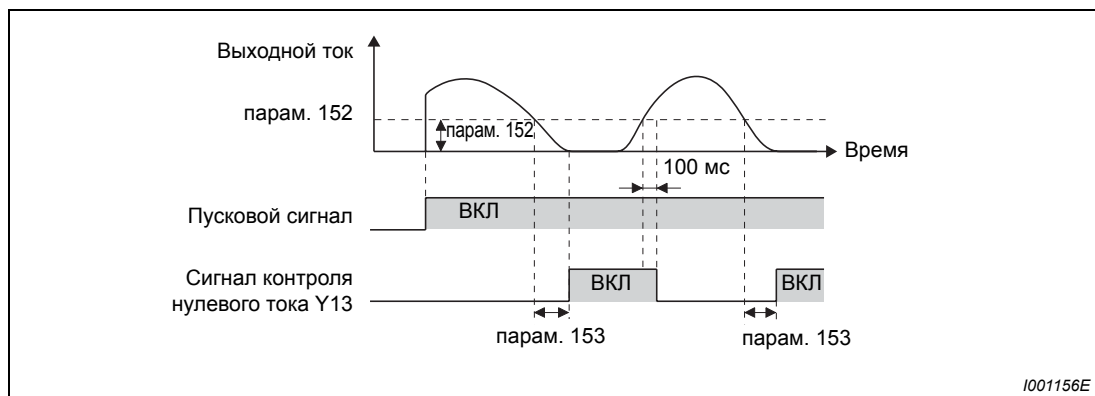


Рис. 6-59: Контроль нулевого тока

#### УКАЗАНИЕ

Изменение функций клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции, закрепленные за клеммами.



#### ВНИМАНИЕ:

Не выбирайте значение нулевого тока слишком малым, а продолжительность слишком большой, так как в противном случае при малом выходном токе сигнал не выдается и не вырабатывается достаточный момент вращения. Используйте дополнительное устройство безопасности, например, аварийный тормоз, если может возникнуть ситуация, опасная для жизни.

#### ССЫЛКИ

- Параметр 149 ⇒ см. разд. 6.2.4
- Параметр 154 ⇒ см. разд. 6.2.4
- Параметр 165 ⇒ см. разд. 6.11.1
- Параметр 170 ⇒ см. разд. 6.10.2

### 6.9.8 Функция удаленного выхода (REM, парам. 495–497)

Вместо децентрализованных выходов программируемого контроллера с помощью этой функции могут быть использованы выходы преобразователя частоты.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>495</b>	Функция удаленного выхода	0	0	Сброс управляющих выходов преобразователя частоты при выключении питания	190–196	Определение функций выходных клемм
			1	Сброса управляющих выходов преобразователя частоты при выключении питания не происходит		
<b>496</b>	Децентрализованные выходные данные 1 ①	0	0–4095	См Рис. 6-60		
<b>497</b>	Децентрализованные выходные данные 2 ①	0	0–4095			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

① Параметры могут быть изменены в любом режиме и в процессе работы, даже в том случае, если значение параметра 77 равно «0».

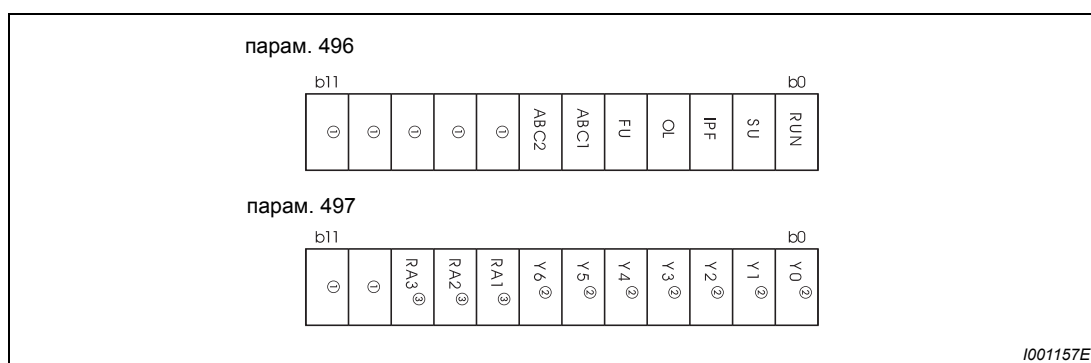
Функция удаленного выхода дает возможность использовать выходы преобразователя частоты в зависимости от параметров 496 или 497. При этом управление выходами может осуществляться через интерфейс PU, 2-проводной последовательный интерфейс или одно из дополнительных устройств обмена данными.

Присвойте одному из параметров 190–196 значение «96» (положительная логика) или «196» (отрицательная логика) для привязки выходов REM к выходным клеммам.

При использовании положительной логики установка бита на «1» включает соответствующий выход, а при использовании отрицательной логики – выключает его. При использовании положительной логики стирание бита выключает соответствующий выход, а при использовании отрицательной логики – включает его (см. также Рис. 6-60).

**Пример** ▾

При значении параметра 190 «Определение функции клеммы RUN» равном «96» (положительная логика) и значении параметра 496 равном «1» (NO1) занимается клемма RUN.

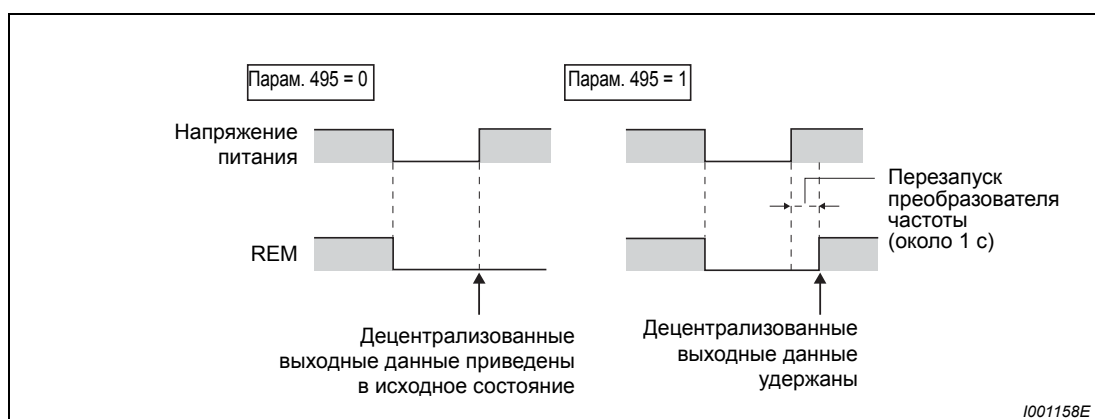


**Рис. 6-60: Децентрализованные выходные данные**

- ① Назначение отсутствует (при считывании всегда «0»).
- ② Выходы Y0–Y6 могут использоваться только при установленном дополнительном устройстве FR-A7AY (дополнительные выходы).
- ③ Выходы RA1–RA3 могут использоваться только при установленном дополнительном устройстве FR-A7AY (релейные выходы).

Если значение параметра 495 равно «0», то децентрализованные выходы возвращаются в исходное состояние при перезапуске преобразователя частоты путем выключения и повторного включения напряжения питания (или при отказе сети питания). (Коммутационные состояния клемм соответствуют значениям параметров 190–196) Параметрам 496 и 497 также присваивается значение «0».

Если значение параметра 495 равно «1», то децентрализованные выходные данные перед выключением питания записываются в E<sup>2</sup>PROM, так что после включения питания могут использоваться те же данные, что и перед выключением. При перезапуске преобразователя частоты при помощи клеммы Reset или через последовательный порт сохранение данных не производится.



**Рис. 6-61:** Децентрализованные выходные данные при выключении питания.

**УКАЗАНИЯ**

Если сигнал REM не был привязан к одному из выходов при помощи параметров 190–196, то выход не может быть включен параметрами 496 или 497. (В таком случае выход включается при помощи закрепленной за ним функции.)

При перезапуске преобразователя частоты при помощи клеммы Reset или через линию связи параметрам 496 и 497 присваивается значение «0». Если значение параметра 495 равно «1», то данные соответствуют данным до выключения питания. (При выключении питания происходит запись данных.)

Проверьте за правильным подключением клемм R1/L11, S1/L21 и P/+, N/–, чтобы убедиться в том, что управляющее напряжение сохраняется некоторое время после отключения питания. В противном случае не может быть гарантировано сохранение децентрализованных выходных данных после включения питания при значении параметра 495 равном «1».

**ССЫЛКИ**

- Параметр 343 ⇒ см. разд. 6.18.6
- Параметр 503 ⇒ см. разд. 6.20.3

## 6.10 Функция индикации

Настройка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Индикация рабочей скорости и скорости вращения двигателя	Индикация скорости и частоты вращения	Парам. 37, парам. 144	6.10.1
Изменение сообщения на индикаторе панели управления	Сообщение на индикаторе управления, Возврат счетчиков в исходное состояние	Парам. 52, парам. 170, парам. 171, парам. 268, парам. 891	6.10.2
Вывод на клеммы CA и AM	Вывод на клемме CA / AM	Парам. 54–56, парам. 158, парам. 867, парам. 869	6.10.3
Калибровка выходов CA и AM	Калибровка клеммы CA/ AM	Парам. 900, парам. 901, парам. 930, парам. 931	6.10.4

### 6.10.1 Индикация скорости и частоты вращения (парам. 37, парам. 144)

На пультах управления FR-DU07/FR-PU04 или на выходах CA и AM могут выведены частота вращения, скорость или производительность в зависимости от выходной частоты.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>37</b>	Индикация скорости	0	0	Индикация заданного значения частоты	52 Индикация на пульте управления,	6.10.2
			1–9998	Рабочая скорость при 60 Гц		
<b>144</b>	Переключение индикации скорости	4	0/2/4/6/8/ 10/102/ 104/106/ 108/110	Настройка полюсов двигателя для индикации частоты вращения двигателя		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Для индикации рабочей скорости следует установить при помощи параметра 37 эталонное значение, равное 60 Гц. Например, если скорость составляет 55м/мин при частоте 60 Гц, то следует задать установочное значение, равное «55». В этом случае при частоте двигателя 60 Гц на индикаторе появится величина «55».

Для индикации скорости вращения двигателя следует задать при помощи параметра 144 количество полюсов двигателя (2, 4, 6, 8, 10) или количество полюсов двигателя плюс 100 (102, 104, 106, 108, 110). Например, если должна быть произведена индикация скорости вращения для 4-х полюсного двигателя, в качестве задаваемого значения должно быть введено число «4». В таком случае при частоте 60 Гц на индикатор будет выведена величина «1800».

При выводе значения скорости единица измерения установленного параметра и единица измерения скорости зависят от комбинации параметров 37 и 144, если управление двигателем производится через панель управления. Табл. 6-17 показывает соответствия между этими параметрами и единицами измерения. При установке параметров 37 и 144 действуют следующие приоритеты:

парам. 144 = 102–110 > парам. 37 = 1–9998 > парам. 144 = 2–10.

При сохранении заводской настройки действуют значения, выделенные в табл. 6-17 серым цветом.

Парам. 37	Парам. 144	Индикация выходной частоты	Индикация заданного значения частоты	Индикация рабочей скорости	Установка частоты Установка параметров
0 (Заводская установка)	0	Гц	Гц	Об/мин <sup>①</sup>	Гц
	2–10	Гц	Гц	Об/мин <sup>①</sup>	Гц
	102–110	Об/мин <sup>①</sup>	Об/мин <sup>①</sup>	Об/мин <sup>①</sup>	Об/мин <sup>①</sup>
1–9998	0	Гц	Гц	Рабочая скорость <sup>①</sup>	Гц
	2–10	Рабочая скорость <sup>①</sup>	Рабочая скорость <sup>①</sup>	Рабочая скорость <sup>①</sup>	Рабочая скорость <sup>①</sup>
	102–110	Гц	Гц	Об/мин <sup>①</sup>	Гц

**Табл. 6-17: Диапазон установки для параметров 37 и 144**

- ① Расчет скорости вращения двигателя в об/мин: частота × 120/число полюсов двигателя (парам. 144)  
 Расчет рабочей скорости: парам. 37 × частота/60 Гц  
 Подставьте в формулу вместо установленного значения параметра 144 между 102 и 110 величину, равную значению парам. 144–100. Присвоение параметрам 37 и 144 значения «0» соответствует величине «4».
- ② Величина шага при использовании в качестве единицы измерения «Гц» составляет 0,01 Гц, величина шага для рабочей скорости составляет 1 м/мин, а для единицы «об/мин» – 1 об/мин.

**УКАЗАНИЯ**

- При регулировании характеристики U/f (напряжение/частота) в результате скольжения двигателя величина скорости вращения, выводимая на индикатор, может отличаться от действительной.
- Если при индикации скорости значения параметров 37 и 144 равны «0», на индикатор величина, соответствующая исходной величине скорости 4-х полюсного двигателя (1800 об/мин при 60 Гц).
- Выбор рабочего параметра, величина которого должна быть выведена на индикатор, осуществляется при помощи параметра 52.
- Индикация величин, состоящих из более чем 4 символов, панели FR-DU07 невозможна. При индикации величины более 9999 появляется «----».



**ВНИМАНИЕ:**  
 Установка скорости и числа полюсов двигателя должна производиться тщательным образом. Неправильная установка может привести к крайне высокой скорости вращения двигателя и поломке рабочего устройства.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 36 ⇒ см. разд. 6.3.2
- Параметр 41 ⇒ см. разд. 6.9.6
- Параметр 143 ⇒ см. разд. 6.6.3
- Параметр 148 ⇒ см. разд. 6.2.4

### 6.10.2 Выбор способа индикации (парам. 52, парам. 170, парам. 171, парам. 268, парам. 563, парам. 564, парам. 891)

Для вывода различных рабочих параметров через панели управления FR-DU07/FR-PU04 преобразователь частоты обладает различными функциями индикации. Эти функции могут быть заданы при помощи параметров.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел		
<b>52</b>	Индикация на пульте управления	0 (Выходная частота)	0/5/6/ 8–14/17/ 20/23–25/ 50–57/100	Выбор индикации на панели управления (см. табл. 6-18)	37	Индикация скорости		
							144	Переключение индикации скорости
<b>170</b>	Сброс счетчика ватт/часов в исходное состояние	9999	0	Стирание параметров счетчика ватт/часов	55	Опорная величина для внешней индикации частоты		
				10			Максимальная величина при обмене данными через последовательный интерфейс в диапазоне 0-9999 кВт/час	6.10.3
				9999			Максимальная величина при обмене данными через последовательный интерфейс в диапазоне 0-65535 кВт/час	
<b>171</b>	Сброс счетчика часов работы в исходное состояние	9999	0/9999	0: Стирание параметров счетчика ватт/часов 9999: функция отсутствует	56	Опорная величина для внешней индикации тока		
<b>268</b>	Индикация позиций после запятой	9999	0	Индикация целых чисел			6.10.1	
				1	Индикация с величиной шага 0.1			
				9999	Функция отсутствует			
<b>563</b>	Превышение допустимой продолжительности включения	0	0–65535 (Только чтение)	Индикация продолжительности включения свыше 65535 часов.				
<b>564</b>	Превышение допустимого срока службы	0	0–65535 (Только чтение)	Индикация продолжительности работы свыше 65535 часов.				
<b>891</b>	Сдвиг запятой в счетчике мощности	9999	0–4	Число позиций для сдвига запятой в счетчике мощности При превышении максимального значения происходит ограничение данной величины.				
				9999	Сдвиг отсутствует При превышении максимального значения происходит стирание данной величины.			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

- ① Параметры могут быть изменены в любом режиме и в процессе работы, даже в том случае, если значение параметра 77 равно «0».

В следующей таблице даны значения параметра 52 для индикации различных рабочих параметров на пультах управления FR-DU07 и FR-PU04.

Индикация	Величина шага	Парам. 52		Описание
		Свето-диод DU	Индика-тор PU	
Выходная частота	0,01 Гц	0/100		Индикация выходной частоты преобразователя частоты
Выходной ток	0,01 А/0,1 А <sup>⑤</sup>	0/100		Индикация действующего значения выходного тока преобразователя частоты
Выходное напряжение	0,1 В	0/100		Индикация выходного напряжения преобразователя частоты
Индикация сигнала тревоги	—	0/100		Индикация последних 8 сигналов тревоги
Заданное значение частоты	0,01 Гц	5	①	Индикация заданного значения частоты
Скорость вращения	1 об/мин	6	①	Индикация скорости вращения двигателя (зависит от парам. 37 и 144)
Напряжение промежуточного контура	0,1 В	8	①	Индикация напряжения промежуточного контура
Нагрузка цепи торможения	0,1%	9	①	Индикация продолжительности включения (ED) в % (только для класса мощности 01800 и выше)
Степень использования электронного аварийного выключателя двигателя	0,1%	10	①	Порог включения определен как 100%
Пиковый ток	0,01 А/0,1 А <sup>⑤</sup>	11	①	Пиковое значение выходного тока сохраняется до перезапуска или выключения. При каждом новом запуске происходит его стирание.
Пиковое напряжение промежуточного контура	0,1 В	12	①	Пиковое значение напряжения промежуточного контура сохраняется до перезапуска или выключения. При каждом новом запуске происходит его стирание
Входная мощность	0,01 кВт/0,1 кВт <sup>⑤</sup>	13	①	Индикация входной мощности
Выходная мощность	0,01 кВт/0,1 кВт <sup>⑤</sup>	14	①	Индикация выходной мощности
Состояние входных клемм	—	55	①	Индикация состояния входных клемм (см. стр. 6-116 для индикации на FR-DU07)
Состояние выходных клемм	—		①	Индикация состояния выходных клемм (см. стр. 6-116 для индикации на FR-DU07)
Состояние входных клемм дополнительного устройства	—	56	—	Индикация состояний цифровых входов дополнительного устройства FR-A7AX (см. стр. 6-116)
Состояние выходных клемм дополнительного устройства	—	57	—	Индикация состояний цифровых выходов дополнительного устройства FR-A7AY или релейных выходов дополнительного устройства FR-A7AR (см. стр. 6-116)
Индикация нагрузки	0,1%	17		Индикация момента вращения относительно значения параметра 56 (значение парам. 56 принято за 100%)
Общее время включения <sup>②</sup>	1 час	20		Индикация общего времени включения с момента поставки Продолжительность включения свыше 65535 часов записана в парам. 563
Количество часов работы <sup>②③</sup>	1 час	23		Индикация часов работы Продолжительность работы свыше 65535 часов можно определить из значения парам. 564. Эта величина может быть стерта при помощи параметра 171 (стр. стр. 6-117)
Нагрузка двигателя	0,1%	24		Индикация выходного тока относительно номинального тока преобразователя частоты, величина которого принята за 100%
Общая выходная мощность (счетчик киловатт/часов)	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час <sup>④⑤</sup>	25		Индикация общей мощности относительно показаний счетчика мощности Эта величина может быть стерта при помощи параметра 171 (см. стр. 6-117)

Табл. 6-18: Значения параметров для отбора различных рабочих параметров (1)

Индикация	Величина шага	Парам. 52		Описание
		Свето-диод DU	Индикатор PU	
Экономия энергии	Зависит от установки параметров	50		Индикация экономии энергии При помощи параметров можно выбрать, должно ли значение указываться в % или в виде затрат (см. стр. 6-147).
Общая экономия энергии		51		
Заданное значение при ПИД-регулировании	0,1%	52		Индикация заданного значения для ПИД-регулирования (см. стр. 6-249).
Действительное значение при ПИД-регулировании	0,1%	53		Индикация действительного значения для ПИД-регулирования (см. стр. 6-249).
Отклонение регулируемой величины от заданного значения при ПИД-регулировании	0,1%	54		Индикация отклонения при ПИД-регулировании (см. стр. 6-249).

Табл. 6-18: Значения параметров для отбора различных рабочих величин (2)

- ① При пролистывании выводимых сообщений на индикатор пульта управления FR-PU04 могут быть выведены величины в диапазоне от «Заданного значения частоты» до «Состояния выходных клемм».
- ② Подсчет общего времени включения и числа часов работы ведется от 0 до 65535 часов, а затем снова начинается с 0. На пульте управления FR-DU07 производится индикация величин до максимального значения 65,53 (65530 часов). При этом 1 час соответствует значению 0,001.
- ③ Индикация часов работы начинается лишь при работе преобразователя частоты в течение не менее 1 часа.
- ④ На пульте управления FR-PU04 показания выводятся в «кВт».
- ⑤ Настройка зависит от класса мощности преобразователя частоты (01160 или ниже / 01800 или выше).

**УКАЗАНИЯ**

Если параметру 52 присвоено значение «0», то при помощи кнопки SET можно производить переключение между выводом на дисплей величин выходной частоты, выходного тока, выходного напряжения и запоминающего устройства сигналов тревоги.

На панели управления FR-DU07 производится индикация только таких единиц измерения, как Гц, В или А.

Рабочий параметр, выбранный при помощи параметра 52, является третьей величиной выводимой, на индикатор. Он заменяет индикацию выходного напряжения.

Первой величиной, выводимой на пульт после включения питания, является выходная частота. Выберите величину, которая должна быть выведена на дисплей в этом месте, и в течении 1 с держите кнопку SET нажатой. (Чтобы вернуться к первой величине, вызовите ее на дисплей и держите кнопку SET нажатой в течение 1 с).

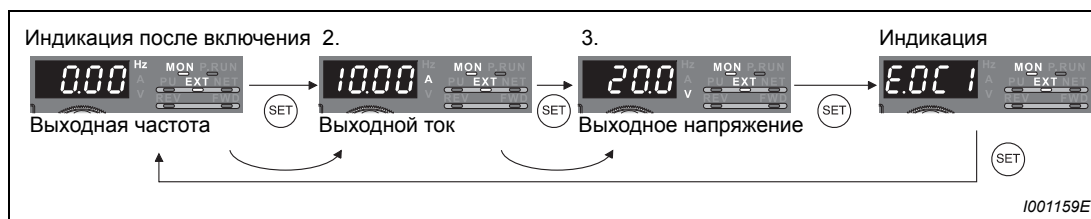


Рис. 6-62: Индикация различных рабочих параметров

**Пример** ▾

Если парам. 52 = 20 (общая продолжительность включения), то на пульт выводится 3-я индикация.

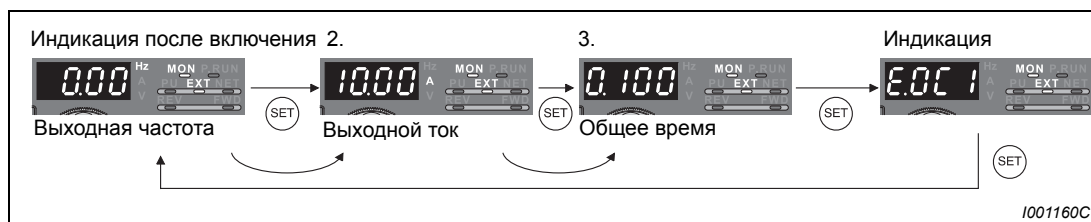


Рис. 6-63: Выбор третьей индикации



**Индикация частоты в состоянии простоя (парам. 52)**

Если параметру 52 присвоено значение «100», то в процессе работы происходит отклонение значения, выводимого на дисплей, от значения во время останова. Светодиод индикатора частоты мигает во время останова и постоянно горит в процессе работы.

	Параметр 52		
	0	100	
	Работа/останов	Останов	Работа
Выходная частота	Выходная частота	Установленная частота	Выходная частота
Выходной ток	Выходной ток		
Выходное напряжение	Выходное напряжение		
Индикация сигнала тревоги	Индикация сигнала тревоги		

**Табл. 6-19:** Индикация в процессе работы и останова.

**УКАЗАНИЯ**

При возникновении сбоя в работе происходит индикация текущей частоты.

В состоянии простоя и при отключении выхода преобразователя частоты на клемме MRS выводятся те же значения.

**Индикация состояний сигнала клемм ввода/вывода на пульте управления FR-DU07**

Если парам. 52 присвоено значение между «55» и «57», на пульте управления FR-DU07 происходит индикация состояния сигналов клемм ввода/вывода.

Индикация состояний сигнала клемм ввода/вывода является третьей по счету индикацией на пульте управления.

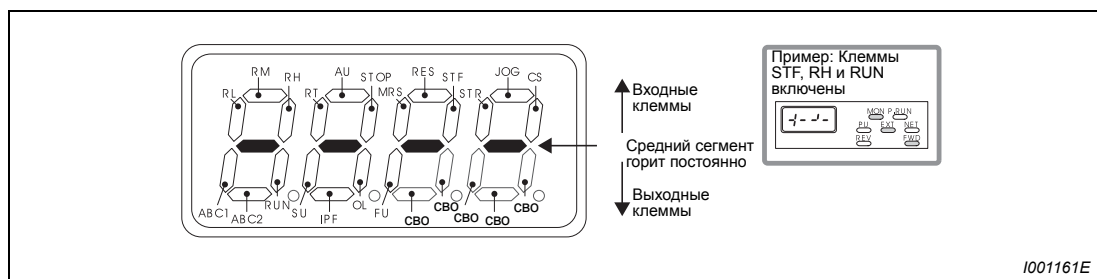
Светодиод горит при наличии на клемме сигнала. Средний сегмент горит постоянно.

Парам. 52	Описание
55	Индикация состояний сигналов клемм ввода/вывода преобразователя частоты
56 <sup>①</sup>	Индикация состояний сигналов цифровых входов дополнительного устройства FR-A7AX
57 <sup>①</sup>	Индикация коммутационных состояний цифровых выходов дополнительного устройства FR-A7AY или релейных выходов дополнительного устройства FR-A7AR

**Табл. 6-20: Индикация состояний сигналов клемм ввода/вывода**

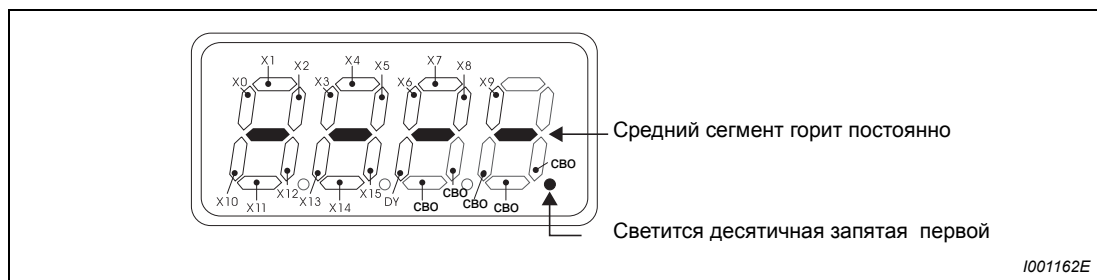
<sup>①</sup> Если дополнительное устройство не установлено и параметру 52 присвоено значение «56» или «57», то ни один из светодиодов не горит.

При индикации коммутационных состояний клемм ввода/вывода преобразователя частоты (парам. 52 = «55») верхние светодиоды показывают состояние входных сигналов, а нижние светодиоды – состояние выходных сигналов.



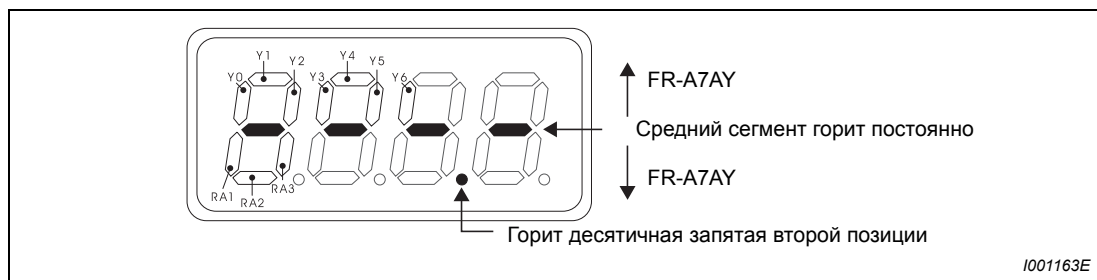
**Рис. 6-64: Индикация коммутационных состояний клемм ввода/вывода**

При индикации коммутационных состояний цифровых входов дополнительного устройства FR-A7AX (парам. 52 = «56») горит десятичная запятая первой позиции.



**Рис. 6-65: Индикация при установленном дополнительном устройстве FR-A7AX**

При индикации положений коммутации опций FR-A7AY или FR-A7AR (парам. 52 = «57») A7AR горит десятичная запятая второй позиции.



**Рис. 6-66: Индикация при установленном дополнительном устройстве FR-A7AY или FR-A7AR**

**Индикация и стирание счетчика ватт/часов (парам. 170, парам. 891)**

Актуализация данной величины, выводимой на дисплей (парам. 52 = «25»), производится каждый час. В приведенной далее таблице показана индикация единиц измерения и диапазон индикации на пультах управления FR-DU07 и FR-PU04 и через последовательный интерфейс (RS485 или дополнительное устройство обмена информацией):

FR-DU07 <sup>①</sup>		FR-PU04 <sup>②</sup>		Последовательный интерфейс		
Диапазон	Единица измерения	Диапазон	Единица измерения	Диапазон		Единица измерения
				Парам. 170 = 10	Парам. 170 = 9999	
0–99,99 кВт/час	0,01 кВт/час	0–99,99 кВт/час	0,01 кВт/час	0–99,99 кВт/час	0–65535 кВт/час (Заводская установка)	1 кВт/час
100–9,999 кВт/час	0,1 кВт/час	1000–9999,9 кВт/час	0,1 кВт/час			
1000–9999,9 кВт/час	1 кВт/час	1000–99999 кВт/час	1 кВт/час			

**Табл. 6-21: Единицы измерения и диапазон индикации счетчика ватт/часов**

- ① Величина энергии определяется в диапазоне 0–9999,99 кВт/часов и выводится на пульт с 4 знаками. Если значение на дисплее превышает «99,99» происходит перенос, например, 100,0 и значение выводится на дисплей с величиной шага 0,1кВт/час.
- ② Энергия определяется в диапазоне 0–99999,99 кВт/час и выводится на пульт с 5 знаками. Если значение индикации превышает «999,99» происходит перенос, например, 1000,0, и значение выводится на дисплей с величиной шага 0,1кВт/час.

Запятая выведенной на пульт величины может быть смещена влево при помощи параметра 891. Если при присвоении параметру 891 значения «2» энергия равна 1278,56 кВт/час, на панель управления выводится величина 12,78 (величина шага 100 кВт/час). При обмене данными обрабатывается величина «12».

При присвоении параметру 891 значения от «0» до «4» в случае превышения максимальной величины необходимо произвести смещение запятой. Если параметру присвоено значение «9999», в случае превышения максимального значения счетчик опять начинает работать с 0.

Значение счетчика ватт/часов может быть стерто путем присвоения параметру 170 значения «0».

**УКАЗАНИЕ**

Если параметру 170 присвоено значение «0», при считывании параметра появляется значение «9999» или «10».

**Индикация продолжительности включения и часов работы (парам. 171, парам. 563, парам. 564)**

Актуализация продолжительности включения (парам. 52 =«20») производится каждый час.

Индикация часов работы (парам. 52 =«23») обновляется также каждый час, однако здесь не учитывается время останова.

Подсчет продолжительности включения и количества часов работы производится от 0 до 65535 часов и затем начинается с 0. Считывание количества часов, на которое была превышена величина 65535, для продолжительности включения может произвести из параметра 563, а для количества часов работы – из параметра 564.

Значение счетчика часов работы может быть стерто присвоением параметру 171 значения «0». Стирание величины продолжительности включения невозможно.

**УКАЗАНИЯ**

Индикация часов работы начинается лишь при работе преобразователя частоты не менее 1 часа.

Если параметру 171 присвоено значение «0», при выборе параметра на пульте появляется значение «9999». При установке «9999» стирание счетчика часов работы не производится.

**Выбор позиции запятой при индикации (парам. 268)**

На пульте управления FR-DU07 указывается 4 позиции. Позиция запятой может быть изменена с помощью параметра 268, например, для повышения точности считывания аналоговых величин.

Парам. 268	Описание
9999 (заводская установка)	Функция отсутствует
0	Одна или две позиции после запятой (величина шага: 0,1 или 0,01) отрезаются, происходит индикация целого числа (величина шага: 1). Значение меньше или равное «0,99» указывается как «0»
1	Из двух позиций после запятой (величина шага: 0,01) указывается первая (величина шага: 0,1), а вторая (величина шага: 0,01) отрезается. Индикация целых чисел осуществляется с величиной шага 1

**Табл. 6-22:** Установка количества позиций после запятой

**УКАЗАНИЕ**

Число позиций при индикации общей продолжительности включения (парам. 52 = «20»), часов работы (парам. 52 = «23»), общей мощности (парам. 52 = «25») и общей экономии энергии (парам. 52–51) не изменяется.

**ССЫЛКИ**

Параметр 51 ⇒ см. разд. 6.7.1  
 Параметр 54 ⇒ см. разд. 6.10.3  
 Параметр 167 ⇒ см. разд. 6.9.7  
 Параметр 172 ⇒ см. разд. 6.16.4  
 Параметр 267 ⇒ см. разд. 6.15.1  
 Параметр 331 ⇒ см. разд. 6.18.3  
 Параметр 889 ⇒ см. разд. 6.20.5  
 Параметр 892 ⇒ см. разд. 6.13.2  
 Параметр 557 ⇒ см. разд. 6.20.4  
 Параметр 570 ⇒ см. разд. 6.2.6

### 6.10.3 Клеммы СА и АМ (парам. 54–56, парам. 158, парам. 867, парам. 869)

Для вывода аналоговых сигналов преобразователь частоты имеет две выходных клеммы СА и АМ. Их функции могут быть определены при помощи параметров.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки		Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>54</b>	Вывод Клемма СА <sup>①</sup>	1 (выходная частота)	1–3/5/6/8–14/17/ 21/24/50/52/53		Выбор рабочего параметра для вывода на клемме СА	37 Индикация скорости	6.10.1
<b>158</b>	Вывод Клемма АМ <sup>①</sup>				Выбор рабочего параметра для вывода на клемме АМ		
<b>55</b>	Опорная величина для внешней индикации частоты <sup>①</sup>	50 Гц	0–400 Гц		Установка частоты, при которой максимальное значение должно выводиться на клеммах СА и АМ.		
<b>56</b>	Опорная величина для внешней индикации тока <sup>①</sup>	Номинальный ток	01160 или ниже	0–500 А	Установка величины тока, при которой вывод максимального значения должен производиться на клеммах СА и АМ.		
			01800 или выше	0–3600 А			
<b>867</b>	Выходной фильтр клеммы АМ	0,01 с	0–5 с		Постоянная времени для выходного фильтра клеммы АМ		
<b>869</b>	Фильтр для выходного тока	0,02 с	0–5 с		Постоянная времени для выходного фильтра клеммы СА		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

<sup>①</sup> Параметры могут быть изменены в любом режиме и в процессе работы, даже в том случае, если значение параметра 77 равно «0».

#### Обзор выходных сигналов

При помощи параметра 54 выберите значение, которое должно быть выведено на клемме СА (аналоговый токовый выход 0–20 мА DC).

При помощи параметра 158 выберите значение, которое должно быть выведено на клемме АМ (аналоговый выход напряжения 0–10 В DC).

Индикация	Величина шага	Парам. 54 (СА) парам. 158 (АМ)	Опорная величина	Описание
Выходная частота	0,01 Гц	1	Парам. 55	Индикация выходной частоты преобразователя
Выходной ток	0,01 А/0,1 А <sup>①</sup>	2	Парам. 56	Индикация действующего значения выходного тока преобразователя частоты
Выходное напряжение	0,1 В	3	800 В	Индикация выходной частоты Выходное напряжение
Заданное значение частоты	0,01 Гц	5	Парам. 55	Индикация заданного значения частоты
Скорость вращения	1 об/мин	6	Парам. 55 относительно парам. 37	Индикация скорости вращения двигателя (зависит от парам. 37 и парам. 144/см. стр. 6-110)
Напряжение звена постоянного тока	0,1 В	8	800 В	Индикация напряжения звена постоянного тока
Нагрузка цепи торможения	0,1%	9	Парам. 70	Индикация продолжительности включения (ED) в % (только класс мощности 01800 или выше)
Степень использования электронного аварийного выключателя двигателя	0,1%	10	Порог срабатывания аварийного выключателя	Порог включения принят за 100%
Пиковый ток	0,01 А/0,1 А <sup>①</sup>	11	Парам. 56	Пиковое значение выходного тока сохраняется до перезапуска или выключения. При каждом новом запуске происходит его стирание.

Табл. 6-23: Обзор выходных сигналов на клеммах СА и АМ (1)

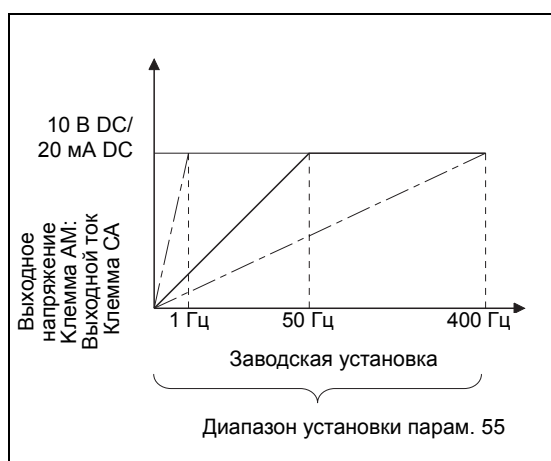
**Опорная величина для внешней индикации частоты (парам. 55)**

Индикация	Величина шага	Парам. 54 (CA) парам. 158 (AM)	Опорная величина	Описание
Пиковое напряжение звена постоянного тока	0,1 В	12	800 В	Пиковое значение напряжения промежуточного контура сохраняется до перезапуска или выключения. При каждом новом запуске происходит его стирание.
Входная мощность	0,01 кВт / 0,1 кВт <sup>①</sup>	13	Номинальная мощность преобразователя × 2	Индикация принятой мощности
Выходная мощность	0,01 кВт / 0,1 кВт <sup>①</sup>	14	Номинальная мощность преобразователя × 2	Индикация отданной мощности
Индикация нагрузки	0,1%	17	Парам. 56	Индикация момента вращения относительно значения парам. 56 (значение парам. 56 принято за 100%)
Аналоговый выход (Полная амплитуда)	—	21	—	Клемма CA: Максимум 20 мА Клемма AM: Максимум 10 В
Нагрузка двигателя	0,1%	24	200%	Коэффициент нагрузки с учетом номинального тока двигателя Величина индикации = выходная мощность на индикаторе / номинальный ток преобразователя × 100 [%]
Экономия энергии	0,01 кВт / 0,1 кВт <sup>①</sup>	50	Мощность преобразователя	Индикация экономии энергии Индикация экономии энергии и среднего значения зависит от установленных значений параметров (см. стр. 6-147)
Заданное значение при ПИД-регулировании	0,1%	52	100%	Индикация заданного и действительного значения для ПИД-регулирования (см. стр. 6-147).
Действительное значение при ПИД-регулировании	0,1%	53	100%	

**Табл. 6-23:** Описание выходных сигналов на клеммах CA и AM (2)

При выводе какой-либо из частотных величин (выходная частота/заданное значение частоты) при помощи параметра 55 устанавливается частота, при которой на клемме CA или AM происходит вывод максимальной величины.

- Установите частоту, при которой выходной ток на клемме CA должен составлять 20 мА. Выходной ток на клемме CA пропорционален выходной частоте. Максимальный выходной ток на клемме CA составляет 20 мА DC.
- Установите частоту, при которой выходное напряжение на клемме MA должен составлять 10 В. Выходное напряжение на клемме AM пропорционально выходной частоте. Максимальное выходное напряжение на клемме AM составляет 10 В DC.



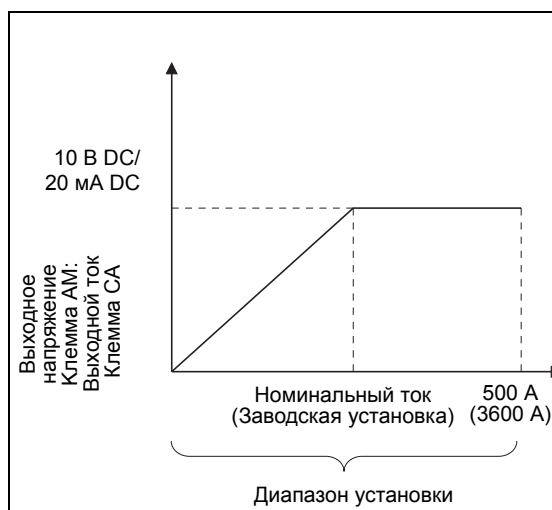
**Рис. 6-67:** Опорная величина для внешней индикации частоты

1001164E

**Опорная величина для внешней индикации тока (парам. 56)**

При выводе какой-либо из токовых величин (выходной ток и т.д.) при помощи парам. 56 устанавливается ток, при котором на клемме СА или АМ происходит вывод максимального значения.

- Установите ток, при котором выходной ток через клемму СА должен составлять 20 мА. Выходной ток через клемму СА пропорционален выходному току преобразователя частоты. Максимальный выходной ток через клемму СА составляет 20 мА DC.
- Установите ток, при котором выходное напряжение на клемме АМ должно составлять 10 В. Выходное напряжение на клемме АМ пропорционально выходной частоте. Максимальное выходное напряжение на клемме АМ составляет 10 В DC.



**Рис. 6-68:**  
Опорная величина для внешней индикации тока

1001165E

**Постоянная времени выходного фильтра клеммы АМ (парам. 867)**

Параметр 867 дает возможность установить постоянную времени выходного фильтра клеммы АМ в диапазоне от 0 до 5 с. Чем выше установленное значение параметра, тем стабильнее напряжение на клемме АМ. Однако время срабатывания при этом увеличивается. Присвоение параметру значения «0» соответствует постоянной времени мс.

**Постоянная времени выходного фильтра клеммы СА (парам. 869)**

Параметр 869 дает возможность установить постоянную времени выходного фильтра клеммы СА в диапазоне от 0 до 5 с. Чем выше установленное значение параметра, тем стабильнее ток через клемму СА. Однако время срабатывания при этом увеличивается. Присвоение параметру значения «0» соответствует постоянной времени 7 мс.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 52 ⇒ см. разд. 6.10.2
- Параметр 57 ⇒ см. разд. 6.11.1
- Параметр 157 ⇒ см. разд. 6.2.4
- Параметр 159 ⇒ см. разд. 6.19.2
- Параметр 611 ⇒ см. разд. 6.11.1
- Параметр 872 ⇒ см. разд. 6.12.3

### 6.10.4 Калибровка клемм CA и AM [C0 (парам. 900), C1 (парам. 901), C8 (парам. 930), C11 (парам. 931)]

При использовании этих параметров можно произвести подгонку аналоговых выходов CA и AM относительно минимального и максимального значений. Кроме того, имеется возможность произвести компенсацию допусков использовавшихся измерительных приборов. Индикация одних и тех же рабочих параметров может производиться как при помощи клеммы AM, так и при помощи клеммы CA. Однако подгонка нулевой точки и установка соответствующего ей значения выводимого рабочего параметра могут быть произведены только на клемме CA.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>C0 (900)</b>	Калибровка выхода CA	—	—	Согласование максимального значения, выведенного на клемме CA, с подключенным индикатором.	54 Вывод через клемму CA	6.10.3
<b>C1 (901)</b>	Калибровка выхода AM	—	—	Согласование максимального значения, выведенного на клемме AM, с подключенным индикатором.	55 Опорная величина для внешней индикации частоты	6.10.3
<b>C8 (930)</b>	Смещение сигнала, привязанного к клемме CA	0%	0–100%	Установка на нуль величины сигнала, соответствующего клемме CA	56 Опорная величина для внешней индикации тока	6.10.3
<b>C9 (930)</b>	Смещение сигнала тока через клемму CA	0%	0–100%	Установка смещения, вывод которого производится через клемму CA при остановленном преобразователе или минимальном значении сигнала (напр. 0 или 4 мА)	158 Вывод через клемму AM	6.10.3
<b>C10 (931)</b>	Усиление сигнала, соответствующего клемме CA	100%	0–100%	Установка величины сигнала, при которой должен производиться вывод максимального значения на аналоговом выходе		
<b>C11 (931)</b>	Усиление сигнала тока через клемму CA	100%	0–100%	Установка максимального значения сигнала тока через клемму CA (напр. 20 мА)		

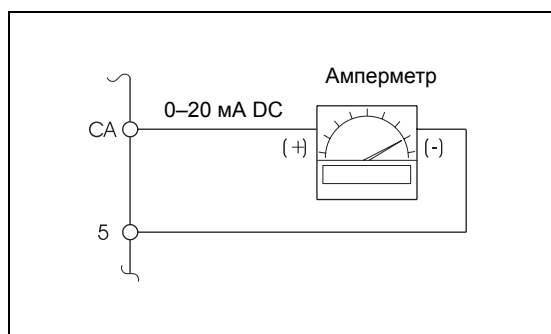
Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Параметры, номера которых указаны в скобках, действуют при использовании панели управления FR-PU04.

Параметры могут быть изменены в любом режиме и в процессе работы, даже в том случае, если значение параметра 77 равно «0».

#### Калибровка клеммы CA [C0 (парам. 900), C8 (парам. 930)–C11 (парам. 931)]

Заводская предустановка клеммы CA такова, что при достижении максимального значения рабочего параметра, выводимого на индикатор, через нее протекает постоянный ток около 20 мА. Точная подстройка максимального значения, выводимого на подключенный к клемме CA индикатор, осуществляется при помощи параметра C0 (парам. 900).

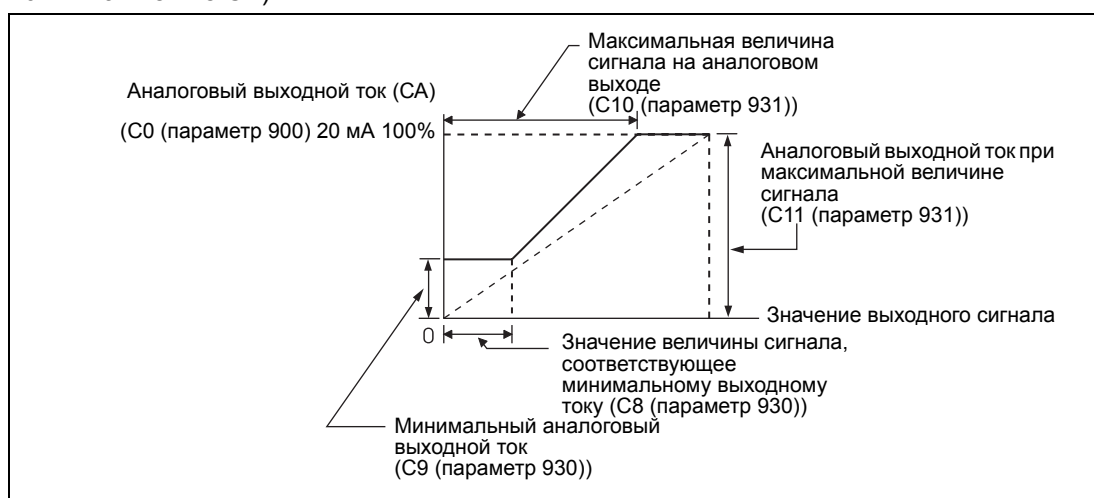


**Рис. 6-69:**  
Подключение аналогового измерительного устройства к выходу CA

I001166E

Подгонка нулевой точки величины, выводимой на индикатор через клемму СА, осуществляется при помощи параметра С9 (парам. 930), а подгонка максимальной амплитуды – при помощи параметра С11 (парам. 931).

При помощи параметра С8 (парам. 930) может быть задана величина сигнала, выводимого на клемме СА, соответствующая нулевой точке. Установка максимальной величины сигнала на аналоговом выходе осуществляется при помощи параметра С10 (парам. 931). Таким образом, становится возможным установить аналоговую индикацию только для определенного диапазона рабочих параметров. Например, если индикация величины выходного напряжения должна быть произведена через аналоговый выход только в диапазоне от 100 до 400 В, (т. е. при напряжении от 0 до 100 В ток составляет 4 мА, а по достижении напряжения 400 В ток становится равным 20 мА), параметру С8 должно быть присвоено значение 12,5% (100 В соответствуют 12,5% опорной величины выходного напряжения 800 В), а параметру С9 – значение 20% (что соответствует припл. 4 мА на клемме СА). Кроме того, параметру С10 необходимо присвоить значение 50% (400 В соответствует 50% от 800 В), а параметру С11 – припл. 100% (соответствует припл. 20 мА на клемме СА).



**Рис. 6-70:** Калибровка выхода СА

Процедура настройки:

- ① Подключите амперметр 0–20 мА DC к клеммам СА и 5. Соблюдайте полярность. СА является положительной клеммой.
- ② При помощи параметра 54 выберите рабочий параметр, индикация значения которого должна быть произведена на аналоговом выходе СА. Для требуемой индикации выходной частоты или выходного тока установите при помощи параметра 55 или 56 максимальное значение частоты или тока, при достижении которого должен происходить вывод сигнала 20 мА.
- ③ Подгонка нулевой точки: Нулевая точка подключенного измерительного прибора подстраивается через С9 (парам. 930). Индикация осуществляется в %, причем 0% соответствуют приблизительно 0 мА, а 20% – припл. 4 мА. Значение рабочего параметра, до которого должен осуществляться вывод аналогового сигнала минимальной величины, устанавливается при помощи С8 (парам. 930). Индикация осуществляется в %, причем 100% равно соответствующему опорному значению (см. табл. 6-23)
- ④ Произведите запуск преобразователя частоты при помощи пульта управления или колодки клемм управления (внешнее управление).
- ⑤ Произведите подгонку полной амплитуды индикатора при помощи параметра С0 (парам. 900) и последующего нажатия диска цифрового набора. Следите за тем, чтобы само значение рабочего параметра, заданного парам. С0, при использовании диска цифрового набора не изменялось. При этом аналоговый ток через клемму СА реагирует на его использование. Подтвердите найденное калибровочное значение нажатием кнопки SET (в результате показанному значению рабочего параметра будет соответствовать вывод аналогового тока максимальной величины).

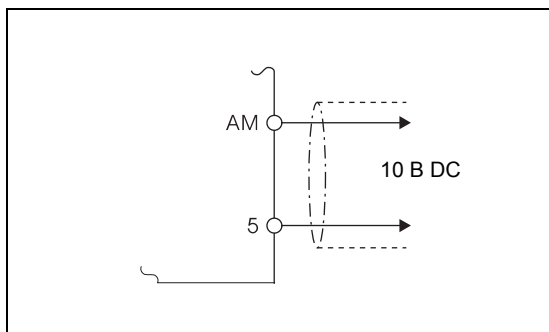
**УКАЗАНИЯ**

Если при калибровке отсутствует возможность добиться полного значения измеряемого параметра, параметру 54 можно присвоить значение «21». В результате на клемму СА постоянно будет подаваться ток припл. 20 мА. Это дает возможность произвести подгонку максимальной величины на индикаторе. Если параметр С0 используется для подгонки максимальной амплитуды, то происходит индикация величины «1000». После этого при помощи параметра 54 снова может быть задано требуемое рабочее значение.

На клемму СА ток подается и при следующих соотношениях параметров: (С8 (параметр 930)  $\geq$  С10 (парам. 931) и С9 (парам. 930)  $\geq$  С11 (парам. 931).

**Калибровка клеммы АМ [С1 (парам. 901)]**

Клемма АМ настроена производителем таким образом, что при достижении соответствующим ей рабочим параметром максимального значения на нее подается постоянное напряжение 10 В. При помощи параметра С1 (парам. 901) это напряжение может быть изменено, чтобы привести его в соответствие с полной амплитудой подключенного индикатора. Максимальное выходное напряжение составляет 10 В DC, допустимая нагрузка 1 мА.

**Рис. 6-71:**

*Подключение аналогового индикатора к выходу АМ*

1001168С

Процедура настройки:

- ① Подключите устройство индикации 0-10 В DC к клеммам АМ и 5. Соблюдайте полярность. АМ является положительной клеммой.
- ② При помощи параметра 158 выберите рабочий параметр, индикацию значения которого вы хотели бы произвести через клемму АМ (см. стр. 6-119). При индикации требуемого значения выходной частоты или выходного тока установите при помощи параметра 55 или 56 максимальное значение частоты или тока, при достижении которого подается напряжение 10 В.
- ③ Произведите запуск преобразователя частоты при помощи пульта управления (режим PU) или колодки клемм управления (режим внешнего управления).
- ④ При помощи параметра С0 (парам. 901) и последующего нажатия цифрового набора произведите подгонку полной амплитуды индикатора. Следите за тем, чтобы само значение рабочего параметра, заданного параметром С1 при использовании диска цифрового набора, не изменялось. При этом напряжение, выводимое на клемму АМ, реагирует на его использование. Подтвердите найденное калибровочное значение нажатием кнопки SET (в результате показанному значению рабочего параметра будет соответствовать максимальное напряжение на клемме АМ).

**УКАЗАНИЕ**

Если при калибровке отсутствует возможность добиться полного значения измеряемого параметра, то параметру 158 можно присвоить значение «21». В результате на клемме АМ постоянно будет производиться вывод напряжения приблизительно 10 В DC. Это дает возможность подстроить максимальное значение на индикаторе. Если параметр С1 используется для погонки максимальной амплитуды, то происходит индикация величины «1000». После этого при помощи параметра 158 снова можно задать требуемый рабочий параметр.

### Калибровка максимального значения сигнала на клемме СА при помощи пульта управления FR-DU07

В приведенном ниже примере подгонка максимального значения сигнала на клемме СА производится в соответствии с выходной частотой 60 Гц. Эта настройка производится в режиме PU.

Порядок действий	Индикация (для парам. 54 = 1)
① Проверьте готовность к работе и режим работы преобразователя частоты	
② Выберите меню для установки нажатием кнопки MODE.	
③ Вращайте диск цифрового набора до появления на экране величины «P.160».	
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы произвести индикацию текущего значения. На индикатор выводится установленная производителем величина «9999».	
⑤ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «0».	
⑥ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данное значение.	
⑦ Вращайте диск цифрового набора до появления сообщения «C...».	
⑧ Нажмите на кнопку SET. На индикаторе появится сообщение «C---».	
⑨ Вращайте диск цифрового набора до появления величины «C 0». Вызван параметр C0 «Калибровка выхода СА».	
⑩ Нажмите кнопку SET, чтобы разблокировать установку данного параметра.	
⑪ Если преобразователь частоты находится в состоянии простоя, нажмите на кнопку FWD, чтобы запустить его. (Двигатель должен быть не подключен.) Подождите, пока будет достигнута выходная частота 60 Гц.	
⑫ Вращайте диск цифрового набора, пока стрелка измерительного прибора не достигнет требуемого положения. (Значение, показываемое парам. C0, не изменяется при вращении диска цифрового набора в отличие от аналогового тока.)	
⑬ Нажмите кнопку SET, чтобы сохранить установленное значение.	

Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на индикаторе.

Появляется номер последнего считанного параметра.

Происходит разблокирование установки параметров C0 – C11.

На индикатор выводится рабочий параметр, выбранный при помощи парам. 54.

Аналоговый измерительный прибор

Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на индикаторе.

- Вращением диска цифрового набора могут быть вызваны дальнейшие параметры.
- При нажатии на кнопку SET на индикатор вновь выводится надпись «C---»

I001169E

Рис. 6-72: Калибровка клеммы СА

**УКАЗАНИЯ**

Калибровка может проводиться также во внешнем режиме работы. Для этого установите выходную частоту в режиме работы с внешним управлением и проведите калибровку клеммы CA, как описано выше.

Калибровку можно проводить также в процессе работы.

Описание процесса калибровки при помощи пульта управления FR-PU04 можно найти в руководстве по обслуживанию пульта управления.

**ССЫЛКА**

Параметр 902 ⇒ см. разд. 6.15.4

## 6.11 Работа при отказе сети питания

Настройка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
При кратковременном отказе сети питания происходит автоматический перезапуск без остановки двигателя	Автоматический повторный запуск после отключения сети	Парам. 57, парам. 58, парам. 162–165	6.11.1
При пониженном напряжении или отказе сети питания может быть произведено торможение двигателя до его полной остановки	Метод останова при отказе сети питания	Парам. 261–266	6.11.2

### 6.11.1 Автоматический перезапуск (парам. 57, парам. 58, парам. 162–165, парам. 611)

Использование этой функции дает возможность пуска уже вращающегося двигателя без предварительного останова. Это может происходить, например, при переключении двигателя из режима работы от сети на работу от преобразователя или при перезапуске двигателя после отказа сети питания или при новом запуске уже вращающегося двигателя (например, вследствие воздушной тяги).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>57</b>	Время синхронизации после отказа сети питания	9999	0	00038 или ниже.....0,5 с 00052–00170 .....0,01с 00250, 01160..... 0,01с 01800 или выше.....5 с	13 Пусковая частота 65 Выбор защитного устройства для автоматического перезапуска 67–69 Автоматический перезапуск после срабатывания защитного устройства 178–189 Определение функций входных клеммам	6.6.2 6.12.1 16.12.1 6.9.1
			0,1–5 с	Внутреннее время ожидания преобразователя (от распознавания сигнала «CS активен» до начала повторного запуска двигателя)		
			9999	Автоматического перезапуска двигателя не происходит		
<b>58</b>	Буферное время до автоматической синхронизации	1 с	0–60 с	Время для увеличения выходного напряжения при перезапуске		
<b>162</b>	Автоматический перезапуск после отказа сети питания	0	0	Определение выходной частоты		
			1	Выходная частота не определяется: Выходное напряжение увеличивается без учета текущей скорости вращения двигателя вплоть до достижения предустановленной частоты		
			10	Выходная частота определяется при каждом пуске.		
			11	Выходное напряжение увеличивается при каждом пуске без учета текущей скорости вращения двигателя вплоть до достижения предустановленной частоты		
<b>163</b>	1. Буферное время для автоматического повторного запуска	0 с	0–20 с	Установка времени увеличения выходного напряжения при перезапуске. Параметры должны быть установлены с учетом нагрузки (инерция и момент вращения)		
<b>164</b>	1. Выходное напряжение при автоматическом перезапуске	0%	0–100%			
<b>165</b>	Токоограничение при перезапуске	110% <sup>①</sup>	0–120% <sup>①</sup>	Токоограничение при перезапуске Номинальный ток преобразователя частоты в соответствии с выбранной устойчивостью к перегрузке принимается за 100%		
<b>611</b>	Время разгона при перезапуске	5/15 с <sup>②</sup>	0–3600 с	Время разгона до достижения заданного значения частоты при перезапуске		
			9999	Время разгона при перезапуске соответствует общему времени разгона (напр. парам. 7)		

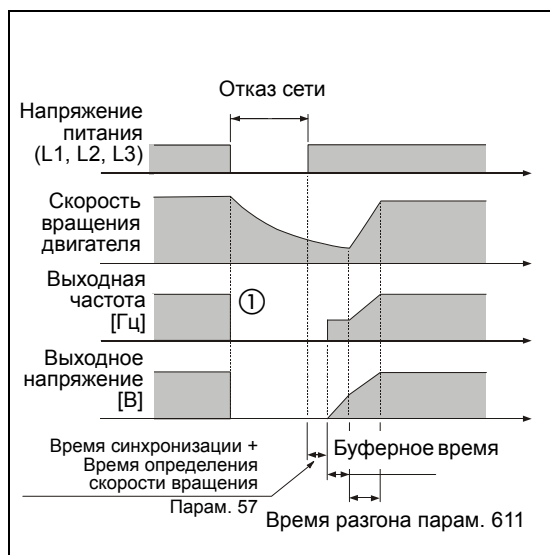
Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

<sup>①</sup> При присвоении параметру 570 значения «1» диапазон заданных значений и значения, заданные производителем, изменяются в случае стирания параметров.

<sup>②</sup> Устанавливаемое значение зависит от класса мощности преобразователя частоты (01160 и ниже/01800 и выше).

**Автоматический перезапуск после отказа сети питания (парам. 162)**

- С определением выходной частоты  
При затухающем вращении двигателя (например, после кратковременного отказа сети питания) в случае присвоения параметру 162 значения «0» или «10» происходит повторный разгон двигателя до заданного значения. В связи с тем, что происходит регистрация направления вращения, повторный пуск двигателя возможен и в обратном направлении.

**Рис. 6-73:**

*Автоматический перезапуск с определением выходной частоты (парам. 162 = 0/10)*

1000722C

- ① Время выключения зависит от условий нагрузки.

**УКАЗАНИЯ**

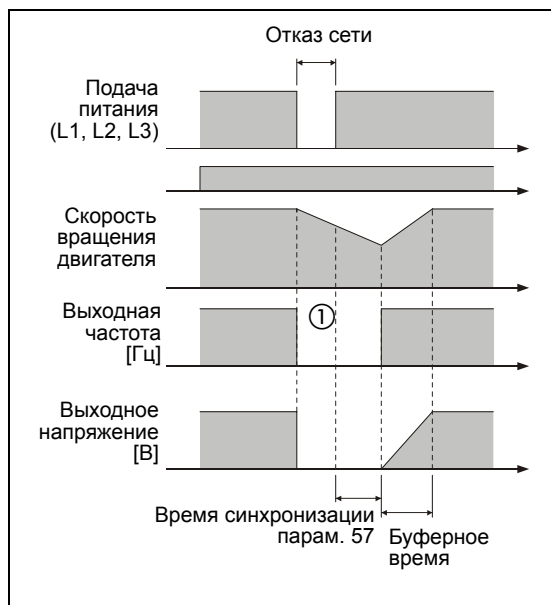
Если мощность преобразователя частоты на один или несколько классов выше, чем мощность двигателя, или двигатель является специальной моделью (напр. с номинальной частотой выше 60 Гц), то при измерении частоты могут произойти ошибки, вследствие чего при разгоне может быть выведено извещение об ошибке (ОСТ). В таком случае захват двигателя невозможен, и преобразователь частоты использовать нельзя.

При частоте двигателя около 10 Гц или ниже преобразователь частоты осуществляет разгон от 0 Гц до заданного значения.

Если к одному преобразователю частоты параллельно подключены несколько двигателей, то определение частоты при автоматическом перезапуске может быть проведено неправильно, и вероятно появление сообщений об ошибке в результате тока перегрузки (ОСТ). Функцию определения частоты следует отключить (парам. 162 присвоить значение «1» или «11») и вначале попытаться применить ее к двигателям без извещения о токе перегрузки (ОСТ) с меньшими значениями для параметра 164 и с большими значениями для параметра 163.

В начале определения частоты двигатель подключается к постоянному току. При малом моменте инерции нагрузки может произойти снижение скорости вращения.

- Без определения выходной частоты  
В случае присвоения параметру 162 значения «1» или «11» увеличение выходного напряжения происходит без учета текущей скорости вращения двигателя до достижения предустановленной частоты.



**Рис. 6-74:**  
Автоматический перезапуск без определения выходной частоты (парам. 162 = 1/11)

1000647C

- ① Время отключения зависит от условий нагрузки.

**УКАЗАНИЕ**

Перед отключением сети величина выходной частоты сохраняется в ОЗУ и выводится снова при перезапуске. Если питание цепи управления отключается более чем на 200 мс, то происходит утрата данного значения, и запуск преобразователя происходит с частотой, установленной при помощи параметра 13.

- Перезапуск при каждом запуске  
В случае присвоения параметру 162 значения «10» или «11» при каждом пуске выполняется функция «Автоматический перезапуск при отказе сети питания». Если параметру 162 присвоено значение «0» или «1», то функция «Автоматический перезапуск при отказе сети питания» выполняется при первом пуске после включения питания, каждый последующий запуск преобразователя частоты производится со стартовой частотой.

**Время синхронизации (парам. 57)**

Время синхронизации – это время с момента распознавания сигнала на клемме CS до начала автоматического перезапуска.

Если параметру 57 присвоено значение «0», происходит перезапуск с предустановленными стандартными значениями: 00038 или ниже ... 0,5 с/00052–00170 ... 1 с/00250–01160 ... 3 с/00038 или выше ... 5 с.

В зависимости от выходной частоты и инерции нагрузки при выполнении автоматического перезапуска могут произойти сбои в работе. В таком случае присвойте параметру 57 в соответствии с нагрузкой значение между 0,1 и 5 с.

**Буферное время до автоматической синхронизации (парам. 58)**

Буферное время – это время, в течение которого происходит увеличение выходного напряжения до достижения определенной скорости вращения двигателя (выходная частота перед отказом сети питания, если параметр 162 равен «1» или «11»).

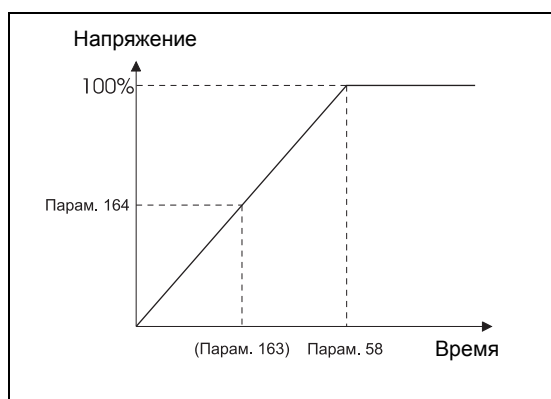
Как правило, может применяться заводская настройка. Однако возможно проведение подгонки в зависимости от способа использования двигателя.

**Настройка автоматического перезапуска (парам. 163–165, парам. 611)**

Параметры 163 и 164 дают возможность задать увеличение выходного напряжения при перезапуске.

При помощи параметра 165 может быть задано ограничение тока при перезапуске.

С помощью параметра 611 может быть задано время разгона до заданного значения частоты при автоматическом перезапуске.

**Рис. 6-75:**

*Увеличение напряжения при автоматическом перезапуске*

I001170E

**УКАЗАНИЕ**

Изменение величины шага для разгона/торможения при помощи параметра 21 не влияет на величину шага параметра 611.

### Подключение сигнала CS

Разблокировка автоматического перезапуска осуществляется сигналом CS.

Если параметру 57 присвоено значение, отличное от «9999», то вывод выходной частоты (и разблокировка автоматического перезапуска) происходит только в том случае, если клеммы CS и PC соединены друг с другом (при использовании положительной логики).

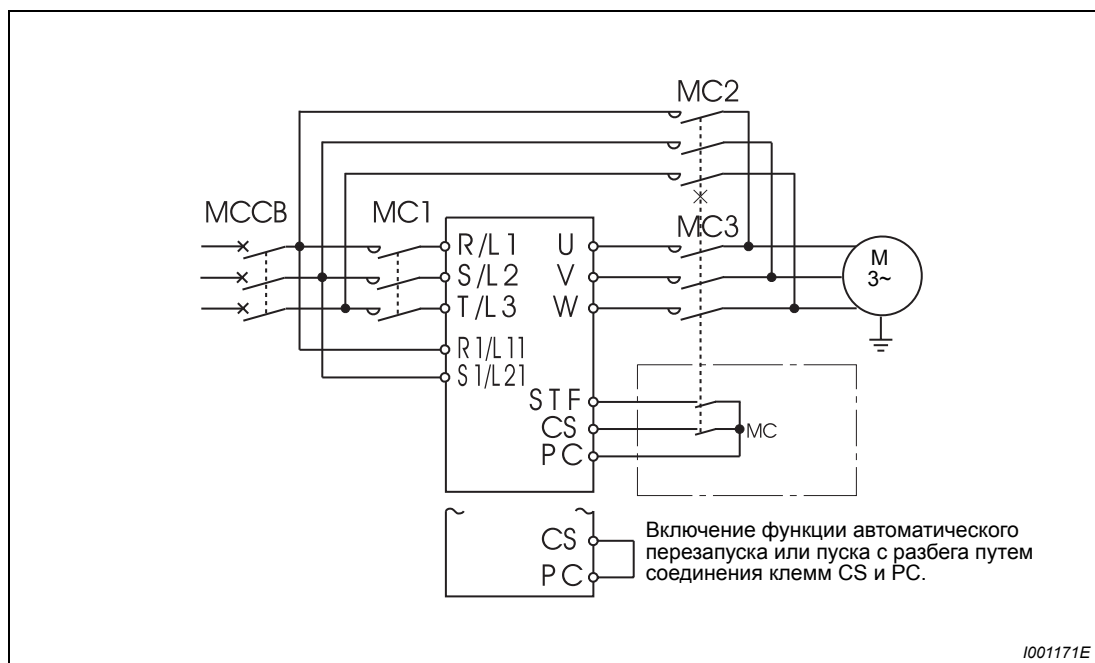


Рис. 6-76: Пример подключения

#### УКАЗАНИЯ

Привязка сигнала CS к входной клемме осуществляется при помощи параметров 178–189. Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 178–189 влияет также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

Если выбран автоматический перезапуск, то вывода извещений об ошибках E.UVT и E.IPF при отказе сети питания не происходит.

Сигналы SU и FU выводятся не при перезапуске, а только после завершения буферного времени.

Функция «автоматический перезапуск после отказа сети питания» выполняется также после отмены перезагрузки или при автоматическом перезапуске (после сигнала тревоги преобразователя).

**ВНИМАНИЕ:**

Перед включением функции автоматического перезапуска после отказа сети питания следует убедиться, что этот режим работы допустим для двигателя.

Если функция автоматического перезапуска после отказа сети питания активирована, запуск двигателя может произойти внезапно. Поэтому соблюдайте достаточную дистанцию до двигателя и станка и установите предупредительную табличку с информацией об опасности.

МС2 и МС3 должны иметь механическую блокировку. Преобразователь частоты выйдет из строя, если на его выходы будет подано сетевое напряжение.

Перед подключением к уже работающему двигателю следует убедиться, что преобразователь частоты при выбранной настройке имеет ту же последовательность фаз, что и работающий двигатель. В противном случае двигатель может начать вращение в обратную сторону, что может привести к повреждениям или поломке.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 56 ⇒ см. разд. 6.10.3
- Параметр 59 ⇒ см. разд. 6.5.4
- Параметр 161 ⇒ см. разд. 6.21.2
- Параметр 166 ⇒ см. разд. 6.9.7
- Параметр 577 ⇒ см. разд. 6.19.1
- Параметр 867 ⇒ см. разд. 6.10.3

### 6.11.2 Метод останова при отказе сети питания

При отказе сети питания или пониженном напряжении можно произвести торможение преобразователя частоты до полной остановки или торможение и повторный разгон до заданного значения частоты.

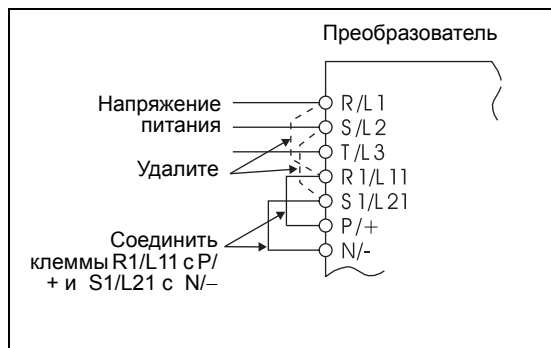
№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>261</b>	Метод останова при отказе сети питания	0	0	При пониженном напряжении или отказе сети питания выход преобразователя отключается и происходит выбег двигателя	12 Торможение постоянным напряжением	6.8.1
			1	При пониженном напряжении или отказе сети питания преобразователь производит торможение двигателя до полной остановки	20 Опорная частота для времени разгона/торможения	6.6.1
			2	При пониженном напряжении или отказе сети преобразователь производит торможение двигателя до полной остановки. Если напряжение восстанавливается, преобразователь частоты снова производит разгон	21 Величина шага для разгона/торможения	6.6.1
<b>262</b>	Снижение частоты при отказе сети	3 Гц	0–20 Гц	Как правило, может применяться заводская установка. Однако возможно изменение в зависимости от способа применения	30 Выбор генераторной цепи торможения	6.8.2
<b>263</b>	Пороговое значение снижения частоты при отказе сети	50 Гц	0–120 Гц	Для выходной частоты $\geq$ парам. 263: Процесс торможения начинается при частоте, равной разности текущего значения выходной частоты и значения парам. 262. Для выходной частоты $<$ парам. 263: Преобразователь частоты производит торможение двигателя, начиная с текущей выходной частоты до полной остановки.	57 Время синхронизации после отказа сети	6.11.1
			9999	Процесс торможения начинается при частоте, равной разности текущего значения частоты и значения парам. 262	190–196 Определение функций выходных клемм	6.9.5
<b>264</b>	Время торможения 1 при отказе сети	5 с	0–3600/ 360 с <sup>①</sup>	Частота снижается за время, заданное парам. 264, до величины, заданной парам. 266		
<b>265</b>	Время торможения 2 Отказ сети питания	9999	0–3600/ 360 с <sup>①</sup>	Частота снижается за время, заданное парам. 265, начиная со значения парам. 266		
			9999	Торможение, как в парам. 264		
<b>266</b>	Частота переключения при отказе сети питания	50 Гц	0–400 Гц	Частота переключения между обеими прямыми торможения, определенными параметрами 264 и 265		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

① Если значение парам. 21 равно «0» (заводская настройка), диапазон заданного значения составляет «0–3600 с», а величина шага – «0,1 с», при присвоении параметру 21 значения «1» диапазон заданного значения составляет «0–3600 с», а величина шага «0,01 с».

### Подключение и установка параметров

Уберите переключки на клеммах R/L1-R1/L11 и S/L2-S1/L21 и соедините клеммы R1/L11 с P/+ и S1/L21 с N/- (таким образом через промежуточный контур на преобразователь подается управляющее напряжение). Если значение параметра 261 равно «1» или «2», при снижении напряжения или отказе сети питания происходит торможение двигателя до полной остановки.



**Рис. 6-77:**  
Подключение

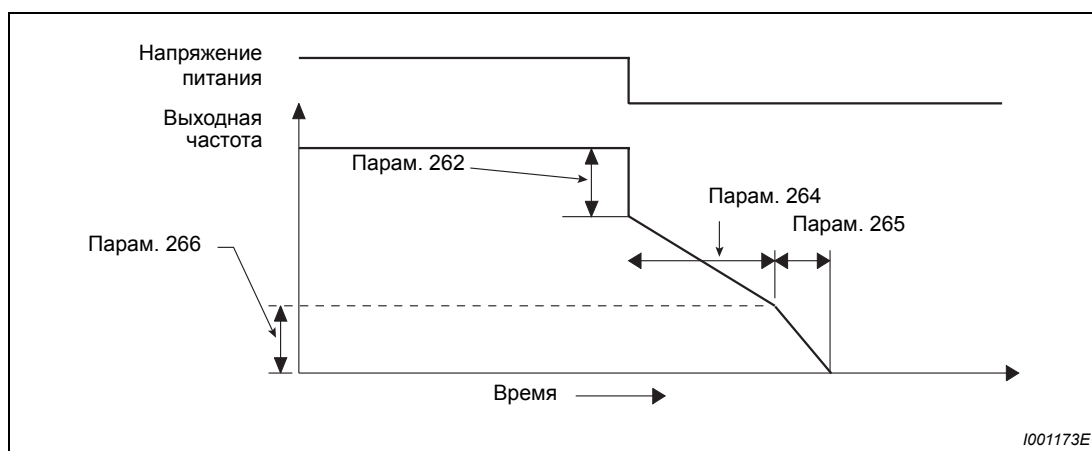
I001172E

### Работа при отказе сети питания

Если напряжение снижается или происходит отказ сети, выходная частота снижается на величину, заданную параметром 262.

Торможение осуществляется за время, установленное параметром 264. (Время торможения – это частота, необходимая для торможения двигателя от базовой частоты, заданной параметром 20, до полной остановки.)

Если выходная частота является низкой и двигатель не вырабатывает достаточную генераторную энергию, то время торможения до полной остановки может быть изменено при помощи параметра 265.

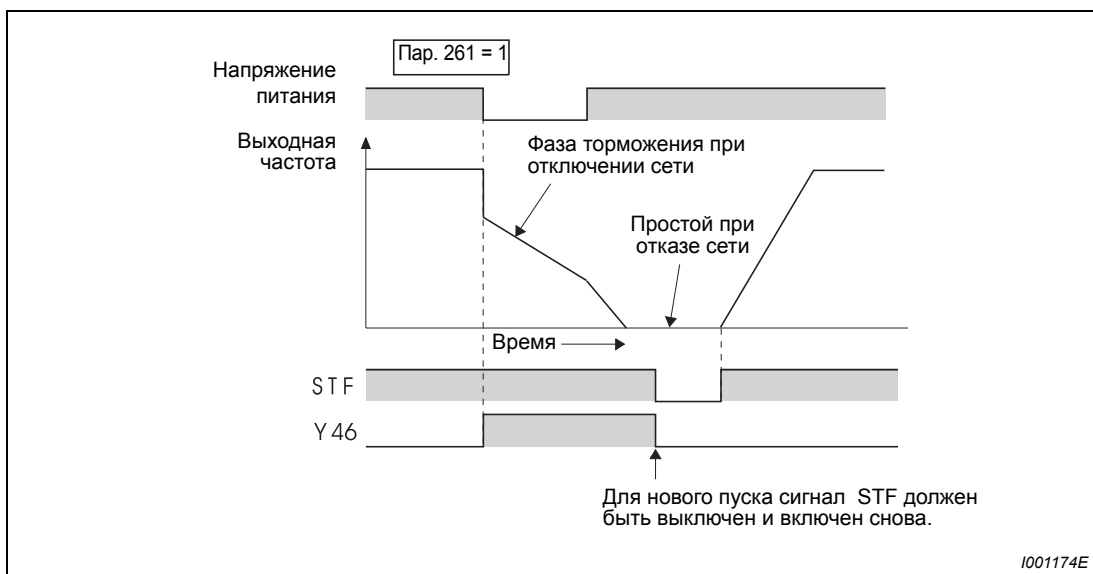


I001173E

**Рис. 6-78:** Параметры для выбора способа останова при отказе сети питания

**Режим останова при отказе сети питания (парам. 261 = 1)**

При восстановлении подачи питания в процессе торможения преобразователь частоты затормаживает двигатель до полной остановки. Для нового пуска пусковой сигнал должен быть выключен и включен снова.

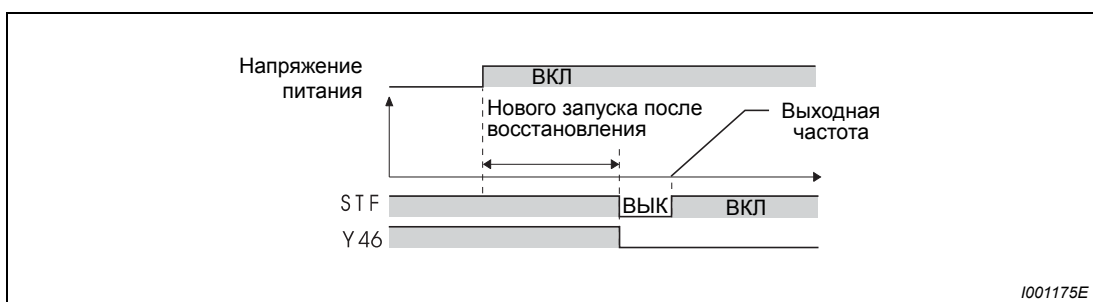


**Рис. 6-79:** Восстановление питания

**УКАЗАНИЯ**

Функция не действует, если активирована функция автоматического перезапуска после отказа сети питания (парам. 57 ≠ 9999).

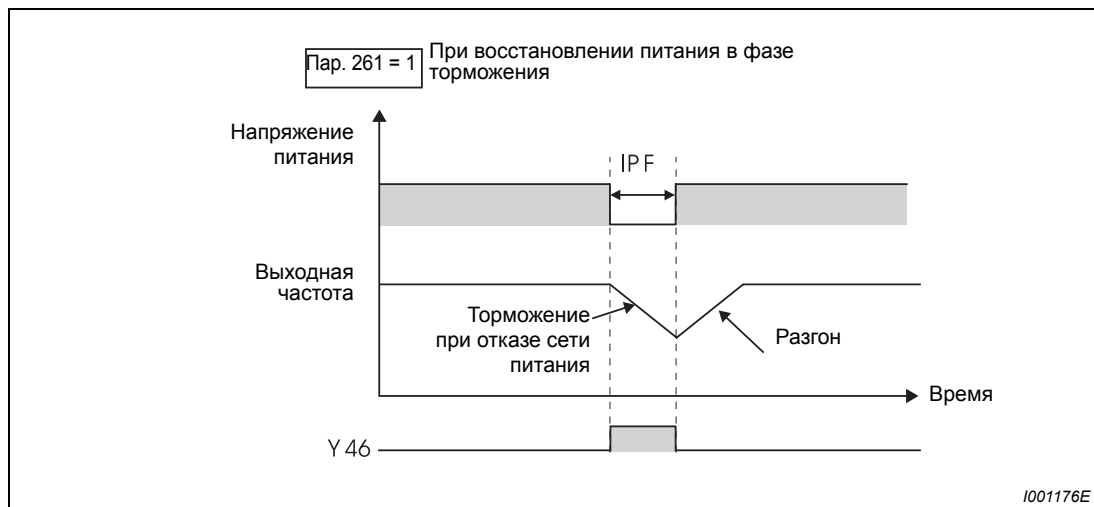
При останове преобразователя частоты после отказа сети питания нового пуска не произойдет, если пусковой сигнал окажется включенным при восстановлении питания. Для нового запуска после восстановления питания пусковой сигнал должен быть выключен и снова включен.



**Рис. 6-80:** Новый запуск при восстановлении питания

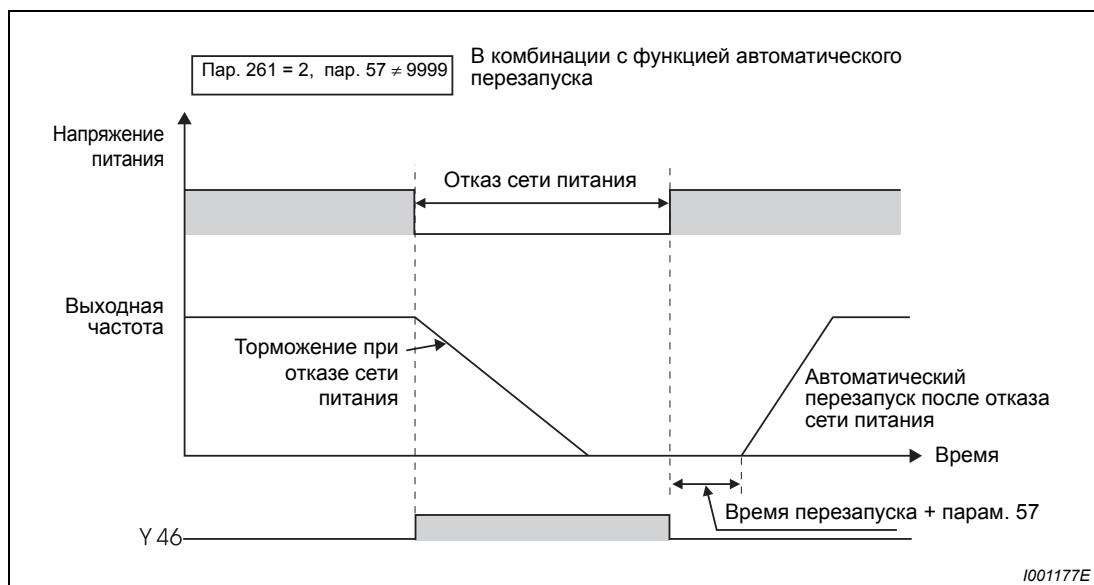
**Продолжение работы после отказа сети питания (парам. 261 = 2)**

При восстановлении подачи питания в процессе торможения двигатель разгоняется до заданного значения частоты.



**Рис. 6-81:** Продолжение работы после отключения сети

В комбинации с функцией автоматического перезапуска данная функция может применяться для того, чтобы затормаживать двигатель при отказе сети питания и разгонять его при восстановлении питания. При восстановлении питания после торможения двигателя до полной остановки в случае присвоения параметру 57 значения, отличного от «9999», происходит автоматический перезапуск.



**Рис. 6-82:** Продолжение работы после отказа сети

**Сигнал для индикации отказа сети питания и торможения (Y46)**

При отказе сети питания в ходе торможения или при простое после торможения сигнал Y46 отключен. Чтобы привязать сигнал Y46 к одной из клемм, одному из параметров 190–196 необходимо присвоить значение «46» (положительная логика) или «146» (отрицательная логика).

**УКАЗАНИЯ**

Если значение параметра 872 равно «1» (контроль входной фазы включен), а значение параметра 261 является отличным от «0» (торможение двигателя при отказе сети), защитная функция контроля входной фазы (E.IPF) не срабатывает, но при отказе сети происходит торможение двигателя.

При присвоении параметру 30 значения «2» (подключение FR-NC, MT-NC или FR-CV) происходит деактивация функции торможения двигателя при отказе сети питания.

Если разность частоты при пониженном напряжении или отказе сети питания и частоты, заданной параметром 262, является отрицательной, то результату присваивается значение «0». (Ввод постоянного тока выполняется без предварительного торможения через преобразователь частоты.)

Функция «Способ останова при отказе сети питания» не действует в остановленном состоянии преобразователя частоты или при появлении сбоя в работе.

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

**ВНИМАНИЕ:**

Если при отказе сети выбрана функция торможения, вследствие нагрузки может произойти срабатывание преобразователя частоты, после чего произойдет выбег двигателя. Если накопленная в приводе механическая энергия слишком мала или двигатель обладает слишком большой генераторной энергией, также может произойти появление сигнала тревоги и последующий выбег двигателя.

**ССЫЛКИ**

Параметр 260 ⇒ см. разд. 6.14.1

Параметр 267 ⇒ см. разд. 6.15.1

## 6.12 Автоматический перезапуск после срабатывания защитной функции

Настройка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Автоматический перезапуск после срабатывания функции защиты	Перезапуск	Парам. 65, парам. 67–69	6.12.1
Вывод кодированного сообщения о тревоге	Кодированный вывод сигнала тревоги	Парам. 76	6.12.2
Вывод погрешности входной/выходной фазы	Функция защиты от погрешности входной/выходной фазы	Парам. 251, парам. 872	6.12.3

### 6.12.1 Перезапуск

Если в результате срабатывания защитной функции произошел останов преобразователя частоты, имеется возможность автоматического сброса защитной функции с последующим перезапуском.

Если выбран режим автоматического перезапуска после отказа сети питания (параметр 57 ≠ 9999), то после срабатывания защитной функции перезапуск осуществляется так же, как он осуществляется после отказа сети (см. разд. 6.11.1).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
65	Выбор защитной функции защиты для автоматического перезапуска	0	0–5	Выбор защитной функции, после срабатывания которой допускается перезапуск	57 Время синхронизации после отказа сети	6.11.1
67	Количество попыток перезапуска	0	0	Перезапуска не происходит		
			1–10	Количество попыток перезапуска после срабатывания защитной функции. При перезапуске сигнал тревоги отсутствует		
			101–110	Количество попыток перезапуска после срабатывания защитной функции. (Данное количество равно установленному значению минус 100.) При перезапуске выдается сигнал тревоги		
68	Время ожидания для автоматического перезапуска	50 Гц	0–10 с	Время ожидания от момента срабатывания защитной функции до перезапуска		
69	Регистрация автоматических перезапусков		0	Стирание зарегистрированных попыток перезапуска		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

После срабатывания защитной функции преобразователь частоты не производит сброс данной функции по истечении времени ожидания, заданного параметром 68, а затем производит перезапуск с установленной пусковой частотой.

Активация функции перезапуска осуществляется путем присвоения параметру 67 значения, отличного от «0». Параметр 67 определяет количество попыток перезапуска после срабатывания защитной функции.

Если количество попыток перезапуска превышает величину, заданную при помощи параметра 67, происходит вывод извещения о сбое в работе «E.RET» (см. рис. 6-84).

Установите при помощи параметра 68 время ожидания от момента срабатывания защитной функции до перезапуска в диапазоне от 0 до 10 с.

Контроль количества успешных перезапусков после срабатывания защитной функции можно произвести при помощи параметра 69. Значение параметра повышается на единицу после каждого успешного перезапуска. Автоматический перезапуск является успешным в том случае, если до момента времени, соответствующего пятикратной величине времени, заданного параметром 68, не происходит повторного срабатывания защитной функции. Сброс параметра 69 осуществляется путем ввода значения «0», а также стиранием всех параметров.

При перезапуске происходит вывод сигнала Y64. Для привязки сигнала Y46 к одной из клемм необходимо присвоить одному из параметров 190–196 значение «64» (положительная логика) или «164» (отрицательная логика).

**УКАЗАНИЕ**

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

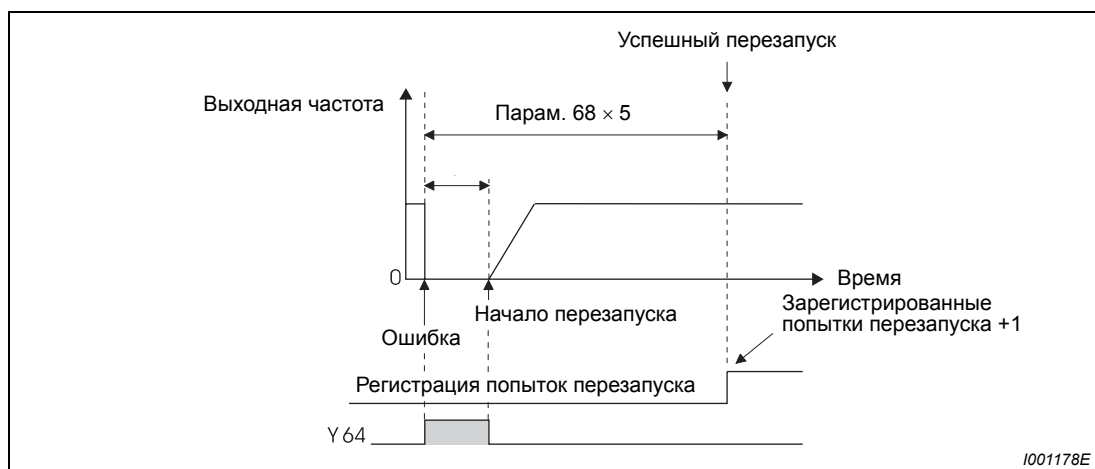


Рис. 6-83: Пример успешно выполненного перезапуска

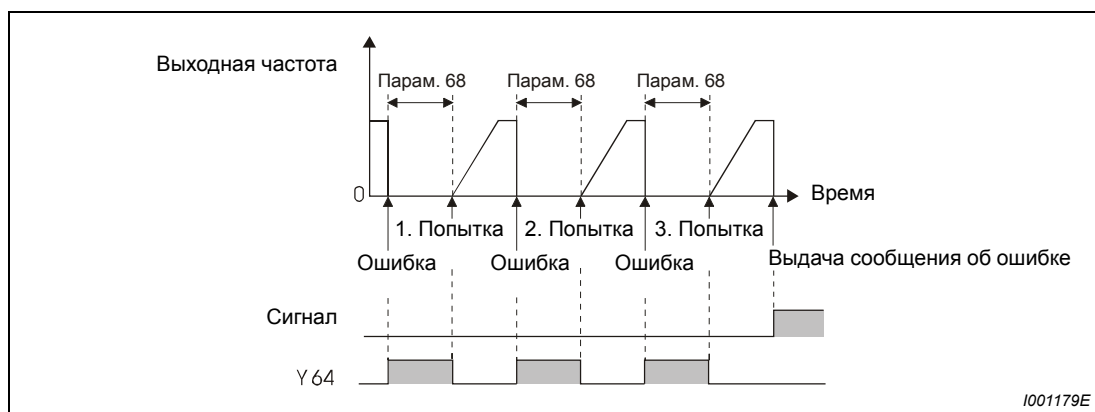


Рис. 6-84: Пример неудачных попыток перезапуска

Если автоматический перезапуск допускается только для специальных защитных функций, следует выбрать из следующей таблицы соответствующее значение и присвоить его параметру 65.

Свето-диодная индикация	Значение	Установка параметра 65					
		0	1	2	3	4	5
E.OS1	Ток перегрузки при разгоне	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OS2	Ток перегрузки при постоянной скорости вращения	✓	✓	—	✓	✓	—
E.OS3	Ток перегрузки при торможении или останове	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OV1	Повышенное напряжение промежуточного контура при разгоне	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV2	Повышенное напряжение промежуточного контура при постоянной скорости вращения	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV3	Повышенное напряжение промежуточного контура при торможении	✓	—	✓	✓	✓	—
E.THM	Перегрузка двигателя	✓	—	—	—	—	—
E.THT	Перегрузка преобразователя частоты	✓	—	—	—	—	—
E.IPF	Отказ сети питания	✓	—	—	—	✓	—
E.UVT	Пониженное напряжение	✓	—	—	—	✓	—
E.BE	Неисправный тормозной транзистор/неисправность во внутренней переключающей цепи	✓	—	—	—	✓	—
E.GF	Ток перегрузки вследствие замыкания на землю	✓	—	—	—	✓	—
E.OHT	Срабатывание внешнего защитного выключателя двигателя	✓	—	—	—	—	—
E.OLT	Отключающий контактор (защита двигателя от опрокидывания)	✓	—	—	—	✓	—
E.OPT	Неисправность в соединении (с внешним) дополнительным устройством	✓	—	—	—	✓	—
E.OP1	Неисправность встроенного (слот расширения) дополнительного устройства (Например, неисправность соединения или контакта.)	✓	—	—	—	✓	—
E.PE	Неисправность накопителя	✓	—	—	—	✓	—
E.PTC	Термистор PTC	✓	—	—	—	—	—
E.CDO	Превышение допустимого значения выходного тока	✓	—	—	—	✓	—
E.SER	Неисправность линии связи (преобразователь частоты)	✓	—	—	—	✓	—
E.ILF	Погрешность входной фазы	✓	—	—	—	✓	—

Табл. 6-24: Возможности выбора

#### УКАЗАНИЯ

При автоматическом перезапуске после срабатывания защитной функции происходит сохранение только одного сигнала тревоги.

При автоматическом перезапуске данные функции электронной защиты от тока перегрузки, тормозного цикла в режиме генератора и т. д. сохраняются иначе, чем при перезапуске путем выключения и повторного включения питания.



#### ВНИМАНИЕ:

При активации автоматического перезапуска после срабатывания защитной функции необходимо проследить за тем, чтобы при помощи соответствующих защитных функций исключить возможность любого повреждения, вызванного применением данной функции (см. Указания).

#### ССЫЛКИ

Параметр 60 ⇒ см. разд. 6.13.1  
 Параметр 66 ⇒ см. разд. 6.2.4  
 Параметр 71 ⇒ см. разд. 6.7.2

### 6.12.2 Вывод кодированных сигналов тревоги

Дополнительно или вместо индикации рабочего состояния имеется возможность произвести вывод кодированного аварийного сообщения (4 бита) через определенные клеммы выхода с открытым коллектором.

Дальнейшая обработка кодированных аварийных сообщений, а также индикация мер по устранению сбоев в работе может производиться, напр., при помощи программируемого контроллера.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
76	Кодированный вывод сигнала тревоги	0	0	Сигнал отсутствует	190–196 Определение функций выходных клемм	6.9.5
			1	Вывод аварийной кодировки		
			2	Аварийное состояние: Вывод аварийной кодировки Сигнал тревоги отсутствует: вывод информации, как запрограммировано при помощи параметров 190-196		

Установка параметров возможна лишь в том случае, если значение параметра 160 равно «0».

Если значение параметра 76 равно «1» или «2», на выходных клеммах осуществляется вывод кодированных аварийных сообщений.

Если значение параметра 76 равно «2», вывод аварийного кода осуществляется только в аварийном состоянии. В обычном режиме работы происходит вывод только тех сигналов, привязка которых к клеммам была произведена при помощи параметров 190–196.

В следующей таблице показана аварийная кодировка (0: Выходной транзистор заперт, 1: Выходной транзистор открыт):

Индикация FR-DU07	Выходной сигнал				Аварийный код
	SU	IPF	OL	FU	
Обычный режим работы <sup>①</sup>	0	0	0	0	0
E.OC1	0	0	0	1	1
E.OC2	0	0	1	0	2
E.OC3	0	0	1	1	3
E.OV1	0	1	0	0	4
E.OV2					
E.OV3					
E.THM	0	1	0	1	5
E.THT	0	1	1	0	6
E.IPF	0	1	1	1	7
E.UVT	1	0	0	0	8
E.FIN	1	0	0	1	9
E.BE	1	0	1	0	A
E.GF	1	0	1	1	B
E.OHT	1	1	0	0	C
E.OLT	1	1	0	1	D
E.OPT	1	1	1	0	E
E.OP1	1	1	1	0	E
Другие	1	1	1	1	F

**Табл. 6-25:** Аварийные кодировки

<sup>①</sup> Если значение параметра 76 равно «2», происходит вывод тех сигналов, привязка которых к клеммам производилась при помощи параметров 190–196.

**УКАЗАНИЯ** | Подробную информацию относительно аварийного кода см. в разделе 6.19.

Если значение параметра 76 равно «1» или «2», на клеммах SU, IPF, OL и FU производится вывод сигналов, перечисленных в табл. 6-24. При этом привязка сигналов к клеммам при помощи параметров 190–196 является недействительной. Это обстоятельство в особенности следует учитывать в том случае, если вы используете выходные сигналы для управления преобразователем частоты.

**ССЫЛКИ**

Параметр 75 ⇒ см. разд. 6.16.1  
Параметр 77 ⇒ см. разд. 6.16.2

### 6.12.3 Входная и выходная фазовые погрешности (парам. 251, парам. 872)

При наличии фазовой погрешности на выходе можно деактивировать защитную функцию, отключающую выход преобразователя частоты, если со стороны нагрузки не подключена одна из трех фаз (об, В, Вт).

Защитную функцию для входных фаз (R/L1, S/L2, T/L3) можно активировать.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Относится к парам.	См. раздел
<b>251</b>	Погрешность выходной фазы	1	0	Защитная функция отключена	—	
			1	Защитная функция включена		
<b>872</b>	Погрешность входной фазы	0	0	Защитная функция отключена		
			1	Защитная функция включена		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Погрешность выходной фазы (парам. 251)

Если значение параметра 251 равно «0», защитная функция (E.LF) отключена.

#### Погрешность входной фазы (парам. 872)

При присвоении параметру 872 значения «1» осуществляется вывод извещения об ошибке E.ILF, если одна из трех фаз не подключена к входным клеммам в течение более чем 1 с.

#### УКАЗАНИЯ

Если значение параметра 872 равно «1» (контроль входной фазы включен), а значение параметра 261 является отличным от «0» (торможение двигателя при отказе сети питания), срабатывания защитной функции контроля входных фаз (E.IPF) не происходит, но при отказе сети питания происходит торможение двигателя.

При возникновении рассогласования входных фаз на клеммах R/L1 и S/L2 срабатывания защитной функции контроля входных фаз (E.IPF) не происходит, но выход преобразователя частоты отключается.

При длительном рассогласовании входных фаз происходит снижение срока службы промежуточного контура и его производительности.

#### ССЫЛКИ

- Параметр 250 ⇒ см. разд. 6.8.3
- Параметр 252 ⇒ см. разд. 6.15.2
- Параметр 867 ⇒ см. разд. 6.10.3
- Параметр 882 ⇒ см. разд. 6.19.5

## 6.13 Режим энергосбережения и контроль расхода энергии

Установка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Режим экономии электроэнергии	Режим экономии электроэнергии и регулирование оптимального тока возбуждения	Парам. 60	6.13.1
Уровень экономии электроэнергии	Контроль энергии	Парам. 52, парам. 54, парам. 158, парам. 891–899	6.13.2

### 6.13.1 Выбор режима экономии электроэнергии и оптимального тока возбуждения (парам. 60)

Преобразователь частоты автоматически работает в режиме экономии электроэнергии без точной настройки параметров. Он оптимальным образом сконструирован для управления вентиляторами и насосами.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>60</b>	Выбор функции энергосбережения	0	0	Обычный режим	0 Увеличение момента вращения (вручную)	6.2.1
			4	Режим экономии электроэнергии	14 Выбор характеристики нагрузки	6.2.5
			9	Оптимальный ток возбуждения	80 Номинальная мощность двигателя для регулировки вектора тока	6.2.2

#### Режим экономии электроэнергии (парам. 60 = 4)

Присвоение параметру 60 значения «4» означает выбор режима экономии электроэнергии.

Если двигатель продолжительное время работает с постоянной скоростью вращения, преобразователь частоты автоматически понижает напряжение двигателя. Благодаря пониженному напряжению двигателя он потребляет меньшую мощность. Благодаря этому может быть сэкономлено до 30% энергии. Если используется полная мощность двигателя, то преобразователь частоты снова увеличивает выходное напряжение до полного напряжения двигателя. В особенности такой режим работы удобен при эксплуатации вентиляторов и насосов, которые продолжительное время работают с постоянной скоростью вращения.

#### УКАЗАНИЯ

В режиме экономии электроэнергии функции автоматического увеличения момента вращения (парам. 0) и выбора характеристики нагрузки (парам. 14) деактивированы, чтобы иметь возможность управлять выходным напряжением.

Для проведения работ с высокими нагрузочными моментами и частым чередованием фаз разгона/торможения режим экономии электроэнергии не подходит.

#### Регулирование тока возбуждения (ЕОС) до оптимального (парам. 60 = 9)

При присвоении параметру 60 значения «9» выбирается поддержка оптимального уровня тока возбуждения.

Регулирование тока возбуждения позволяет обеспечить снижение потребления энергии и уменьшение потерь двигателя, прежде всего в диапазоне малой нагрузки. Эта настройка особенно подходит для использования при больших моментах инерции и большом времени разгона/торможения, например, для управления насосами и вентиляторами.

**УКАЗАНИЯ**

Если мощность двигателя мала по отношению к мощности преобразователя частоты или к преобразователю частоты подключены два или более двигателей, то экономия энергии является не столь эффективной, как при правильном выборе преобразователя или работе с одним двигателем.

В режиме экономии электроэнергии (параметр 60 = 4 или 9) время торможения до полной остановки может быть больше, чем предустановленное значение. По сравнению с работой при постоянной нагрузке в этом режиме более вероятным является также срабатывание защиты от повышенного напряжения. В таких случаях следует увеличить время торможения.

Режим экономии электроэнергии и регулирование оптимального тока возбуждения эффективны только при регулировании характеристики  $U/f$  (напряжение/частота). При присвоении параметру 80 значения, отличного от «9999» (векторное управление), эти функции не действуют.

**ССЫЛКИ**

Параметр 59 ⇒ см. разд. 6.5.4  
Параметр 65 ⇒ см. разд. 6.12.1

### 6.13.2 Контроль потребления энергии (парам. 891–899)

Расчет и вывод на индикатор величины экономии электроэнергии можно произвести при помощи предполагаемого потребления мощности в обычном режиме работы.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки		Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>52</b>	Индикация на панели управления	0 (выходная частота)	0/5/6/8–14/17/20/ 23–25/50–57/100		50: Индикация экономии мощности 51: Индикация экономии электроэнергии	3 Основная частота 52 Индикация на панели управления 54 Вывод Клемма AM 158 Вывод Клемма CA	6.4.1 6.10.2 6.10.3 6.10.3
<b>54</b>	Вывод на клемме AM	1 (выходная частота)	1–3/5/6/8–14/17/21/ 24/50/52/53		50: Индикация экономии мощности		
<b>158</b>	Вывод на клемме CA						
<b>891</b>	Сдвиг запятой при индикации энергии	9999	0–4		Число разрядов для сдвига запятой при индикации энергии При превышении максимальной величины происходит ограничение значения.		
			9999		Сдвига нет При превышении максимальной величины значение стирается.		
<b>892</b>	Коэффициент нагрузки	100%	30–150%		Настройка коэффициента нагрузки для работы непосредственно от сети. Величина применяется для расчета потребления мощности при работе от сети (см. стр. 6-151).		
<b>893</b>	Эталонная величина для контроля энергии (мощность двигателя).	Номинальная мощность преобразователя в соответствии с выбранной устойчивостью к перегрузке	01160 или ниже	0,1–55 кВт	Настройка мощности двигателя (мощность насоса) Значение применяется для расчета степени экономии энергии и средней экономии энергии.		
			01800 или выше	0–3600 кВт			
<b>894</b>	Выбор (прежнего) метода регулирования	0	0		Управление заслонками со стороны воздухоотвода (вентилятор)		
			1		Регулирование завихрением поступающего воздуха (вентилятор)		
			2		Управление клапанами (насос)		
			3		Режим работы непосредственно от сети (постоянное значение)		
<b>895</b>	Эталонная величина для экономии энергии	9999	0		Значение при работе непосредственно от сети определяется как 100%		
			1		Значение парам. 893 определяется как 100%		
			9999		Функция отсутствует		
<b>896</b>	Стоимость энергии	9999	0–500		Установка стоимости киловатт/часа. Сэкономленные затраты могут быть вызваны при помощи индикации контроля энергии		
			9999		Функция отсутствует		
<b>897</b>	Время для формирования средней величины экономии электроэнергии	9999	0		Средняя величина для периода 30 мин.		
			1–1000 час		Средняя величина для заданного периода времени		
			9999		Функция отсутствует		
<b>898</b>	Сброс индикации экономии электроэнергии	9999	0		Стирание накопленных значений		
			1		Сохранение накопленных значений		
			10		Продолжить подсчет накопленных значений (максимальное значение параметров связи: 9999)		
			9999		Продолжить подсчет накопленных значений (максимальное значение параметров связи: 65535)		
<b>899</b>	Продолжительность работы (предварительно рассчитанное значение)	9999	0–100%		Расчет годовой экономии энергии. Установите продолжительность работы в течение года (365 дней × 24 ч определены как 100%)		
			9999		Функция отсутствует		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Параметры могут быть изменены в любом режиме и в процессе работы, даже в том случае, если значение параметра 77 равно «0».

**Индикация различных величин контроля энергии**

В следующей таблице показаны связанные с мощностью величины, индикация которых может производиться при осуществлении контроля за расходом энергии (парам. 52 = парам. 54 = парам. 158 = 50). Только величины ❶ «Экономия мощности» и ❸ «Среднее значение экономии мощности» могут быть выведены через клеммы CA (парам. 54) и AM (парам. 158).

	Величина	Описание и расчет	Единица измерения	Значение параметра			
				Парам. 895	Парам. 896	Парам. 897	Парам. 899
❶	Экономия мощности	Разница между потреблением мощности при работе от сети и расчетное потребление мощности при работе через преобразователь частоты. Потребление мощности при работе от сети – Входная мощность преобразователя частоты	0,01 кВт/ 0,1 кВт ③	9999			
❷	Процент экономии мощности	Процентная экономия мощности, причем потребление мощности при работе от сети определено как 100%	0,1%	0	—	9999	
		$\frac{\text{❶ Экономия мощности}}{\text{Мощность в режиме работы от сети}} \times 100$		1			
❸	Средняя величина экономии мощности	Средняя величина экономии мощности в час в течение заданного периода времени (парам. 897) $\frac{\sum (\text{❶ Экономия мощности} \times \Delta t)}{\text{Парам. 897}}$	0,01 кВт/ 0,1 кВт ③	9999			—
❹	Средняя величина процентной экономии мощности	Процентная средняя величина экономии мощности, причем значение при работе от сети определено как 100%	0,1%	0	9999	0–1000 час	
		$\frac{\sum (\text{❷ Процент. экономия мощн.} \times \Delta t)}{\text{Парам. 897}} \times 100$		1			
❺	Средняя экономия энергетических затрат	Средняя величина сэкономленных расходов $\text{❸ Средн.знач.экономии мощности} \times \text{Пар.896}$	0,01/0,1 ③	—	0–500		

**Табл. 6-26: Величины контроля мощности**

Могут быть показаны следующие величины, касающиеся экономии электроэнергии (парам.52 = 51) :

	Величина	Описание и расчет	Единица измерения	Значение параметра			
				Парам. 895	Парам. 896	Парам. 897	Парам. 899
6	Экономия электроэнергии	Экономия мощности суммируется каждый час $\Sigma$ (1 Экономия мощности $\times \Delta t$ )	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час ① ② ③	—	9999	—	9999
7	Экономия энергетических затрат	Экономленные затраты 6 Экономия электроэнергии $\times$ Пар. 896	0,01/ 0,1 ① ③	—	0–500		
8	Ежегодная экономия электроэнергии	Расчетное значение ожидаемой ежегодной экономии энергии 6 Эконом. электр-ии $\times 24 \times 365 \times \frac{\text{Пар. 899}}{100}$ Время работы	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час ① ② ③	—	9999	—	0 — 100%
9	Ежегодная экономия электроэнергии	Ежегодные экономленные затраты на электроэнергию 8 Годовая эконом. электр-ии $\times$ Пар. 896	0,01/ 0,1 ① ③	—	0–500		

Табл. 6-27: Величины при контроле мощности

- ① В режиме обмена информацией (2-проводной последовательный интерфейс или дополнительное устройство связи) индикация осуществляется с величиной шага «1» Значение «10,00 кВт/час» указывается как «10».
- ② При использовании пульта управления FR-PU04 указывается единица измерения «кВт».
- ③ Значение зависит от класса мощности преобразователя частоты (01160 или ниже/01800 или выше).

#### УКАЗАНИЯ

При переносе 4-значная индикация пульта управления FR-DU07 показывает значения с величиной шага «0,1». Если, например, показываемое значение с величиной шага «0,01» превышает значение «99,99», на индикаторе появляется величина «100,0». Максимальное значение индикации составляет «9999».

При переносе 5-значная индикация пульта управления FR-PU04 показывает значения с величиной шага «0,1». Если, например, показываемое значение с величиной шага «0,01» превышает значение «999,99», на индикаторе появляется величина «1000,0». Максимальное значение индикации составляет «99999».

Если значение параметра 898 равно «9999», максимальное значение в режиме обмена данными (2-проводной последовательный интерфейс или дополнительное устройство связи) составляет «65535». Для величины шага «0,01» максимальным значением индикации является «655,35», а для величины шага «0,1» – «6553,5».

**Индикация моментальных значений ❶ экономии мощности и ❷ процентной экономии мощности**

Расчет экономии мощности ❶ осуществляется с опорой на предварительно рассчитанное значение для работы непосредственно от сети. Индикация значения осуществляется в главном меню.

В следующих случаях индикация экономии мощности равна «0».

- Расчетные значения экономии мощности отрицательны.
- Опрос происходит во время торможения постоянным током.
- Двигатель не подключен. (Индикация выходного тока показывает 0 А.)

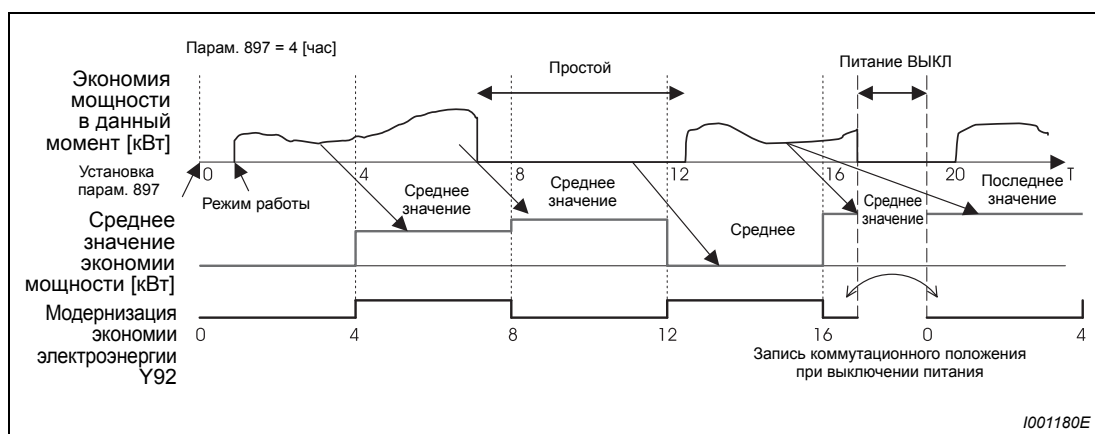
Индикация процентной экономии мощности ❷ осуществляется при присвоении параметру 895 значения «0» при условии, что предварительно рассчитанное значение для режима работы непосредственно от сети соответствует 100%. Если параметру 895 присвоено значение «1», то установленное значение параметра 893 определяется как базовое значение, составляющее 100%.

**Индикация средних значений ❸ среднее значение экономии мощности, ❹ среднее значение процентной экономии мощности и ❺ средняя экономия расходов по установленной мощности**

Индикация средних значений экономии мощности осуществляется, если параметру 897 присвоено значение, отличное от «9999».

Среднее значение экономии мощности ❸ отражает среднее значение за определенный период времени.

Актуализация среднего значения осуществляется, если после изменения параметра 897 время для формирования среднего значения истекло, питающее напряжение включено или выполняется перезапуск. При каждой актуализации сигнал Y92 инвертируется.



**Рис. 6-85: Модернизация экономии электроэнергии**

Если значение параметра 895 равно «0» или «1», индикация процентной экономии мощности ❷ осуществляется в виде среднего значения ❹ для заданного промежутка времени.

При помощи записи затрат на киловатт/час в параметре 896 может быть показана средняя экономия затрат ❺.

**Индикация долговременных значений ⑥ экономии электроэнергии, ⑦ экономии затрат на энергию, ⑧ годовой экономии энергии и ⑨ годовой экономии затрат на энергию**

При индикации энергии запятая может быть сдвинута влево на количество разрядов, заданное параметром 891. Если параметру 891 присвоено значение «2», то при величине 1278,56 кВт/час на панели управления выводится значение «12,78» (величина шага 0,01 кВт/час), при обмене информацией применяется значение «12». При присвоении параметру 891 значения от «0» до «4» в случае превышения максимального значения эта величина отрезается. Выводится сообщение о том, что необходим сдвиг запятой. Если значение параметра 891 равно «9999», при превышении максимального значения индикация начинается снова с «0». Все остальные значения при превышении максимального значения отрезаются.

Определение экономии электроэнергии ⑥ осуществляется в течение установленного периода времени. Для определения экономии энергии действуйте следующим образом:

- ① Присвойте параметру 898 значение «9999» или «10».
- ② В начале периода определения экономии энергии присвойте параметру 898 значение «0», чтобы сбросить счетчик, и сразу после этого начинайте определение экономии энергии.
- ③ Чтобы сохранить значение в конце периода определения экономии энергии присвойте параметру 898 значение «1».

**УКАЗАНИЕ**

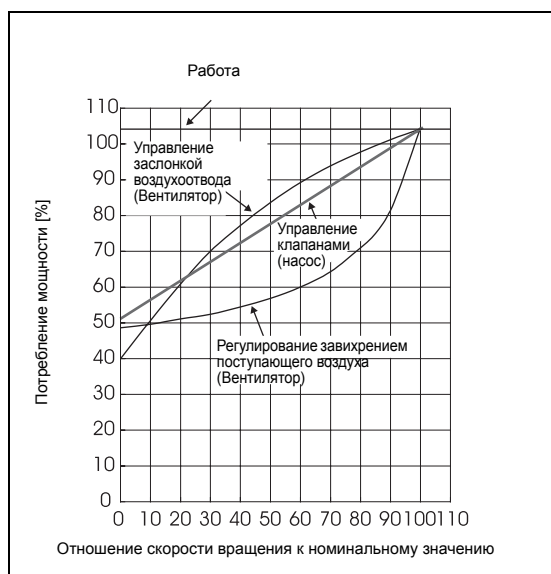
Значение экономии электроэнергии записывается каждый час. Если питание будет снова включено менее чем через час после отключения, то ранее сохраненное значение будет выведено на индикатор, после чего продолжится его подсчет. (Таким образом, может произойти снижение данной величины.)

**Предварительно рассчитанное потребление мощности при работе непосредственно от сети (парам. 892, парам. 893, парам. 894)**

Из четырех характеристик «Управление заслонками со стороны отходящего воздуха (вентилятор)», «Регулирование завихрением поступающего воздуха (вентилятор)» «Управление клапанами (насос)» и «Работа непосредственно от сети» выберите характеристику для работы непосредственно от сети и присвойте параметру 894 значение «3».

Отрегулируйте мощность двигателя (мощность насоса) при помощи параметра 893.

Процентное потребление мощности в режиме работы непосредственно от сети определяется с помощью характеристики и отношения скорости вращения к номинальному значению (текущая выходная частота/основная частота в парам. 3).



**Рис. 6-86:**  
Характеристики потребления мощности

1001181C

При использовании мощности двигателя, заданной параметром 893, и коэффициента нагрузки, заданного параметром 892, потребление мощности при работе непосредственно от сети рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Потребление мощности в режиме работы от сети} = \text{Пар. 893 [кВт]} \times \frac{\text{Потреб. мощности [\%]}}{100} \times \frac{\text{Пар. 892 [\%]}}{100}$$

**УКАЗАНИЕ**

Так как скорость вращения при работе непосредственно от сети не возрастает, а определяется частотой сети питания, она остается постоянной при превышении основной частоты.

**Годовая экономия электроэнергии, затраты на энергию (парам. 899)**

Благодаря установке времени работы в процентах (время, в течение которого двигатель работает от преобразователя частоты) при помощи параметра 899, можно рассчитать годовую экономию энергии.

Если имеется возможность предусмотреть рабочие циклы, то можно заранее рассчитать годовую экономию энергии при помощи определения экономии энергии за заданный промежуток времени. Для этого действуйте следующим образом:

- ① Определите количество рабочего времени в день [часов в день].
- ② Определите количество рабочих дней в году [дней/год].  
(число рабочих дней в месяц × 12)
- ③ Рассчитайте из ① и ② рабочее время за год [часов в год]  
Год. время работы = Время работы в день [ч/д] × Рабочие дни [д/г]
- ④ Рассчитайте в процентах количество рабочего времени и запишите это значение в параметр 899.

$$\text{Время работы в \%} = \frac{\text{Годовое время работы [ч/г]}}{24 \text{ [ч/д]} \times 365 \text{ [д/г]}} \times 100 \text{ [\%]}$$

**Пример ▾**

Пример расчета времени работы:

Время работы составляет 21 час ежедневно при 16 днях в месяц.

$$\text{Год. время раб.} = 21 \text{ [ч/д]} \times 16 \text{ [д/м]} \times 12 \text{ месяцев} = 4032 \text{ [ч/год]}$$

$$\text{Время работы в \%} = \frac{4032 \text{ [ч/год]}}{24 \text{ [ч/д]} \times 365 \text{ [д/г]}} \times 100 \text{ [\%]} = 46,03 \text{ \%}$$

Присвойте параметру 899 значение 46,03%.



Рассчитайте экономию энергии за год исходя из значения параметра 899 и указанной сэкономленной мощности:

$$\text{Годов. эконом. электроэн. [кВт/г]} = \frac{\text{Средняя величина эконом. мощности при пар. 898= 10 или 999}}{\text{пар. 898= 10 или 999}} \times 24 \text{ ч} \times 365 \text{ дней} \times \frac{\text{Пар. 899}}{100}$$

После записи энергетических затрат в параметр 896 можно произвести индикацию экономии энергии за год. Расчет производится по следующей формуле:

$$\text{Годов. экономия средств} = \text{Годов. эконом. электроэн. [кВт/год]} \times \text{Пар. 896}$$

**УКАЗАНИЕ**

В генераторном режиме расчет осуществляется исходя из предположения, что сэкономленная мощность соответствует мощности при работе непосредственно от сети (входная мощность = 0).

**ССЫЛКИ**

Параметр 51 ⇒ см. разд. 6.7.1  
 Параметр 55 ⇒ см. разд. 6.10.3  
 Параметр 157 ⇒ см. разд. 6.2.4  
 Параметр 159 ⇒ см. разд. 6.19.2  
 Параметр 889 ⇒ см. разд. 6.20.5  
 Параметр 990 ⇒ см. разд. 6.21.3

## 6.14 Уменьшение шумов двигателя

### 6.14.1 Несущая частота и «мягкая» ШИМ-модуляция (парам. 72, парам. 240, парам. 260)

Уровень шумов двигателя может быть снижен.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки		Описание	Связан с параметром	См. раздел
			01160 и ниже	0–15 (целые числа)			
72	ШИМ-модуляция ①	2	01800 и выше	0–6/25	Несущая частота может быть изменена. Индикация в кГц. Установленные значения соответствуют следующим частотам: 0.....0,7 кГц Установленные значения 114 соответствуют непосредственно тактовой частоте. 15.....14,5 кГц 25.....2,5 кГц	—	
240	«мягкая» ШИМ-модуляция ①	1	0		Функция «мягкой» ШИМ-модуляции отключена		
			1		При присвоении параметру 72 значений от «0» до «5» происходит активация «мягкой» ШИМ-модуляции		
260	Регулирование несущей частоты ШИМ-модуляции	1	0		Несущая частота остается постоянной независимо от нагрузки		
			1		Несущая частота снижается при увеличении нагрузки		

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

① Параметры могут быть изменены в ходе эксплуатации и в любом режиме работы, в том числе и если параметру 77 присвоено значение «0».

#### Изменение несущей частоты (парам. 72)

Несущую частоту преобразователя можно отрегулировать.

При помощи изменения несущей частоты, задаваемой параметром 72, можно изменить зависящие от нагрузки шумы двигателя, а также избежать вызываемых резонансными колебаниями вибраций и уменьшить токи утечки.

При использовании преобразователей частоты класса мощности от 01800 со входным синусоидальным фильтром (MT-BSL/BSC) необходимо присвоить параметру 72 значение «25» (2,5 кГц).

#### Функция «мягкой» ШИМ-модуляции (парам. 240)

Механические шумы двигателя можно уменьшить при помощи параметра 240.

#### Регулирование несущей частоты (парам. 260)

При непрерывной эксплуатации с тактовой частотой 3 кГц (парам. 72 3), последняя автоматически уменьшается до 2 кГц для защиты выходных транзисторов преобразователя частоты, как только выходной ток преобразователя превышает указанный в приложении А номинальный выходной ток (нагрузка 85%). (Уровень шумов двигателя возрастает. Это не является ошибкой.)

Если параметру 260 присвоено значение «0», несущая частота остается постоянной независимо от нагрузки (парам. 72). Шумы двигателя остаются равномерными.

#### УКАЗАНИЯ

Уменьшение несущей частоты снижает уровень шумов преобразователя частоты и ведет к уменьшению токов утечки. Однако уровень шумов двигателя возрастает.

При присвоении параметру 570 значения «0» (заводская установка) происходит деактивация параметра 260. Несущая частота автоматически снижается при увеличении нагрузки (см. раздел 6.2.6).

При подключении выходного синусоидального фильтра необходимо соблюдать указания производителя относительно несущей частоты преобразователя.

#### ССЫЛКИ

Параметр 71 ⇒ см. раздел 6.7.2  
 Параметр 73 ⇒ см. раздел 6.15.2  
 Параметр 239 ⇒ см. раздел 6.5.1  
 Параметр 241 ⇒ см. раздел 6.15.4  
 Параметр 259 ⇒ см. раздел 6.20.2  
 Параметр 261 ⇒ см. раздел 6.11.2

## 6.15 Аналоговый ввод задаваемой частоты (клеммы 1, 2 и 4)

Настройка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Выбор входа напряжения / токового входа (клемма 1, 2 и 4) и управление направлением вращения	Определение заданных входных величин	Парам. 73, парам. 267	6.15.1
Наложение выходной частоты на аналоговом вспомогательном входе	Аналоговый вспомогательный вход и наложение (компенсация и наложение)	Парам. 73, парам. 242, парам. 243, парам. 252, парам. 253	6.15.2
Подавление помех на аналоговом входе	Фильтр сигнала с заданным значением	Парам. 60	6.15.3
Калибровка аналоговой установки частоты и напряжения (тока)	Смещение и усиление заданных значений напряжения / тока	Парам. 125, парам. 126, парам. 241, C2–C7 (парам. 902–905)	6.15.4

### 6.15.1 Определение входных данных с заданной величиной (парам. 73, парам. 267)

При помощи данных параметров можно определить входы, на которые подаются сигналы с заданным значением.

Имеются следующие возможности:

- Выбор опорных напряжений и токов: 0–±10 В, 0–±5 В или 0/4–20 мА.
- Выбор арифметического или процентного наложения.
- Блокировка изменения направления вращения при отрицательном заданном значении напряжения на клемме 1.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
73	Определение заданных входных величин	1	0–7/10–17	Определение входных заданных величин на клеммах 1 и 2
			0	клемма 4: 0/4–20 мА
267	Определение входных заданных величин на клемме 4	0	1	клемма 4: 0–5 В
			2	клемма 4: 0–10 В

Связан с параметром	См. раздел
22 Ограничение тока	6.2.4
125 Усиление вводимого заданного значения на клемме 2 (частота)	6.15.4
126 Усиление вводимого заданного значения на клемме 4 (частота)	6.15.4
252 Смещение наложения заданной величины	6.15.2
253 Усиление наложения заданной величины	6.15.2

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

**Определение входных величин**

Для аналогового ввода величин с заданными значениями на клеммы 1, 2 и 4 можно подать входные напряжения в диапазоне 0–5 В/0–10 В или входные токи в диапазоне 0/4–20 мА.

Выбор сигналов на клеммах осуществляется в соответствии с приведенной ниже таблицей. На входы, помеченные серым цветом, подаются сигналы с заданным значением. На остальные входы подается сигнал наложения.

Парам. 73	Сигнал	Клемма 2	Клемма 1	Клемма 4	Вход наложения и метод наложения	Изменение направления вращения при отрицательном значении напряжения	
0	ВЫКЛ	0–10 В	0–±10 В	—	Клемма 1 Аддитивное наложение	нет ①	
1 (заводская установка)		0–5 В	0–±10 В				
2		0–10 В	0–±5 В				
3		0–5 В	0–±5 В				
4		0–10 В	0–±10 В		Клемма 2 Процентное наложение		
5		0–5 В	0–±5 В				
6		0/4–20 мА	0–±10 В				
7		0/4–20 мА	0–±5 В		Клемма 1 Аддитивное наложение	да	
10		0–10 В	0–±10 В				
11		0–5 В	0–±10 В				
12		0–10 В	0–±5 В				
13		0–5 В	0–±5 В				
14		0–10 В	0–±10 В				
15		0–5 В	0–±5 В				
16		0/4–20 мА	0–±10 В				
17		0/4–20 мА	0–±5 В				
0		ВКЛ	—		0–±10 В	зависит от параметра 267: 0: 4–20 мА (заводская установка) 1: 0–5 В 2: 0–10 В	Клемма 1 Аддитивное наложение
1	0–±10 В						
2	0–±5 В						
3	0–±5 В						
4	0–10 В		—	0–±10 В	Клемма 2 Процентное наложение		
5	0–5 В						
6	—		0–±10 В	0–±10 В	Клемма 1 Аддитивное наложение		да
7			0–±5 В				
10			0–±10 В				
11			0–±10 В				
12	0–±5 В						
13	0–±5 В						
14	0–10 В		—	0–±10 В	Клемма 2 Процентное наложение		
15	0–5 В						
16	—		0–±10 В	0–±5 В	Клемма 1 Аддитивное наложение		
17			0–±5 В				

**Табл. 6-28: Установка параметров 73 и 267**

① Отрицательная заданная величина является недействующей.

**УКАЗАНИЯ**

При аддитивном наложении выходная частота является суммой заданного значения частоты на клемме 1 и заданного значения частоты на клемме 2 или 4.

При процентном наложении выходная частота изменяется на процентную величину (50–150%), установленную на клемме 2, от заданного значения частоты, поданного на клемму 1 или 4. (Если на клемму 1 (4) не подан сигнал с заданным значением, наложение при помощи сигнала на клемме 2 невозможно.)

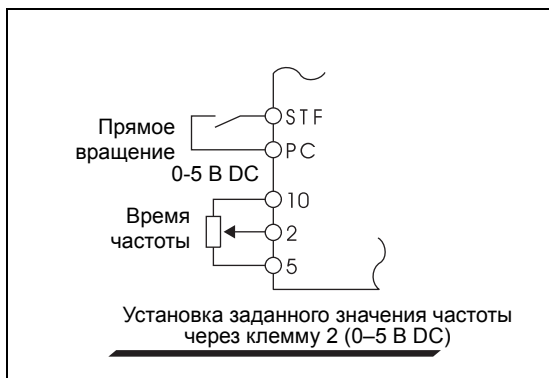
Изменение максимальной выходной частоты при максимальном входном напряжении или максимальном входном токе можно установить при помощи параметров 125 или 126. При этом наличие входного сигнала не обязательно. Установка параметра 73 не оказывает влияния на время разгона/торможения.

Если параметру 22 присвоено значение «9999», клемма 1 используется для установки предельного значения тока.

**Ввод заданного значения при помощи аналогового входного напряжения**

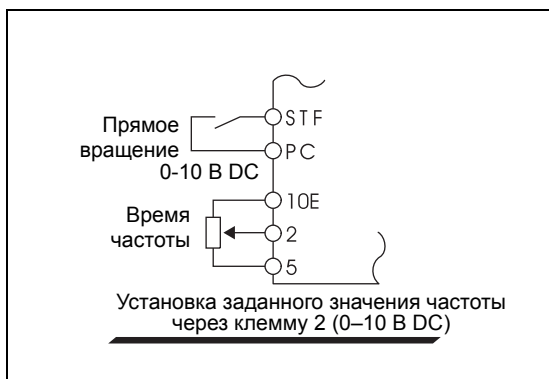
Установка сигнала с заданным значением осуществляется на клеммах 2–5 в диапазоне напряжений 0–5 В DC (или 0–10 В DC). Выходная частота является максимальной при напряжении 5 (или соотв. 10) В.

Сигнал с заданным значением может быть создан при помощи внутреннего источника напряжения 5 В/10 В или при помощи внешнего источника напряжения. Внутренний источник с напряжением 5 В подсоединен к клеммам 10–5, а источник с напряжением 10 В к клеммам 10E–5.

**Рис. 6-87:**

Установка частоты при помощи напряжения 0–5 В DC

1001182E

**Рис. 6-88:**

Установка частоты при помощи напряжения 0–10 В DC

1001183E

Клемма	Внутреннее напряжение питания	Разрешение заданного значения частоты	Парам. 73 (входное напряжение на клемме 2)
10	5 В DC	0,024/50 Гц	0–5 В DC
10E	10 В DC	0,012/50 Гц	0–10 В DC

**Табл. 6-29:** Внутренний источник напряжения

При входном напряжении 10 В DC на клемме 2 необходимо присвоить параметру 73 одно из значений «0», «2», «4», «10», «12» или «14». (Согласно заводской установке напряжения находятся в диапазоне 0–5 В.)

При присвоении параметру 267 значения «1» (0–5 В DC) или «2» (0–10 В DC) клемма 4 становится входом напряжения. При включении сигнала AU клемма 4 отключается.

**УКАЗАНИЕ**

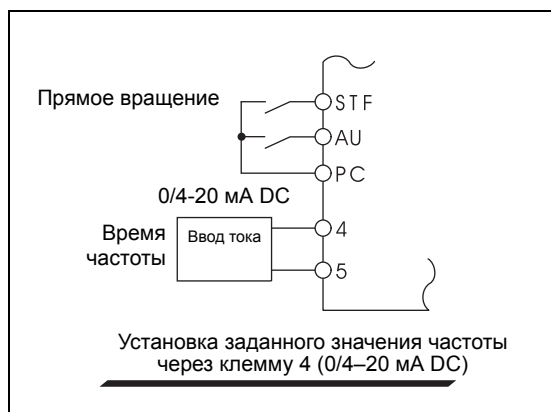
Максимально допустимая длина проводов для подсоединения к клеммам 10, 2 и 5 составляет 30 м.

**Установка заданного значения при помощи аналогового входного тока**

При использовании вентилятора или насоса для регулирования давления или температуры автоматическое регулирование можно осуществлять путем ввода сигнала от чувствительного элемента в токовый вход 0/4–20 мА через клеммы 4–5.

Для активации токового входа (клемма 4) необходимо включить сигнал AU.

При присвоении параметру 73 одного из значений «6», «7», «16» или «17» клемма 2 становится токовым входом. В этом случае включать сигнал AU необязательно.



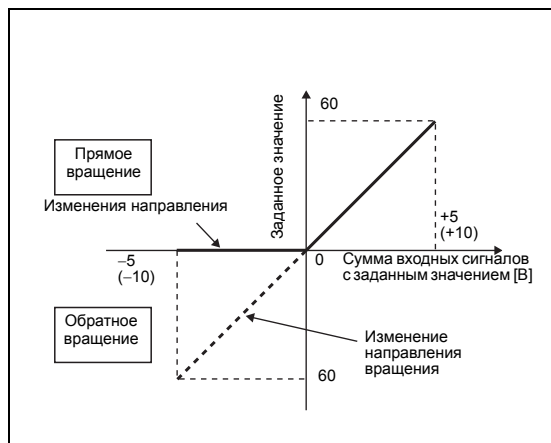
**Рис. 6-89:** Установка заданного значения частоты через клемму 4 с функцией «Токовый вход 0/420 мА»

I001184E

**Изменение направления вращения через аналоговый вход**

После присвоения параметру 73 одного из значений в диапазоне «10»–«17» изменение направления вращения можно производить через аналоговый вход.

При использовании двухполюсного диапазона напряжений (0–5 В или 0–10 В) изменение направления вращения осуществляется подачей на клемму 1 сигнала с отрицательной полярностью.

**Рис. 6-90:**

*Изменение направления вращения путем подачи на клемму 1 напряжения отрицательной полярности с заданным значением при заданном сигнале STF*

I001185E

**ССЫЛКИ**

- Параметр 72 ⇒ см. раздел 6.14.1
- Параметр 74 ⇒ см. раздел 6.15.3
- Параметр 266 ⇒ см. раздел 6.11.2
- Параметр 268 ⇒ см. раздел 6.10.2

### 6.15.2 Наложение частот на аналоговых входах (парам. 73, парам. 242, парам. 243, парам. 252, парам. 253)

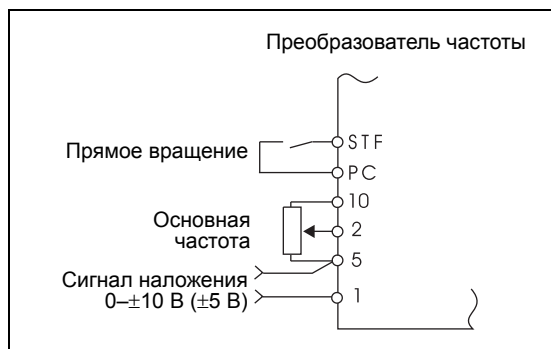
Установка данных параметров делает возможным аддитивное или процентное наложение основной частоты или постоянных частот при помощи сигнала наложения.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>73</b>	Определение заданных входных величин	1	0–3/6/7/ 10–13/16/ 17	Аддитивное наложение	28 Наложение постоянных частот	6.5.3
			4/5/14/17	Процентное наложение		
<b>242</b>	Уровень сигнала наложения на клемме 1 для клеммы 2	100%	0–100%	Величина арифметического наложения при установке основной скорости вращения на клемме 2	73 Определение заданных входных величин	6.15.1
<b>243</b>	Уровень сигнала наложения на клемме 1 для клеммы 4	75%	0–100%	Величина арифметического наложения при установке основной скорости вращения на клемме 4		
<b>252</b>	смещение наложения заданной величины	50%	0–200%	Установка смещения наложения заданной величины		
<b>253</b>	Усиление наложения заданной величины	150%	0–200%	Установка усиления наложения заданной величины		

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

#### Аддитивное наложение (парам. 242, парам. 243)

Для синхронного/непрерывного управления скоростью вращения основная частота может быть наложена на корректирующий сигнал.



**Рис. 6-91:**  
Пример схемы для осуществления аддитивного наложения

1001186E

При присвоении параметру 73 одного из значений «0»–«3», «6», «7», «10»–«16» или «17» происходит суммирование напряжений на клеммах 1–5 и на клеммах 2–5.

Если параметру было присвоено одно из значений «0»–«3», «6», «7» и результат сложения оказывается отрицательным, параметру присваивается значение «0». Если параметру было присвоено одно из значений «10»–«13», «16», «17» и изменение направления вращения разрешено (парам. 78), при подаче сигнала STF двигатель начинает вращаться в обратном направлении.

Частота, задаваемая через клемму 4 (заводская установка 0/4–20 мА), и постоянные частоты также могут быть наложены на сигнал на клемме 1.

Сигнал наложения для клеммы 2 можно установить при помощи параметра 242, сигнал наложения для клеммы 4 при помощи параметра 243:

$$\text{Аналоговое заданное значение на клемме 2} = \text{значение на клемме 2} + \text{значение на клемме 1} \times \frac{\text{Парам. 242}}{100 [\%]}$$

$$\text{Аналоговое заданное значение на клемме 4} = \text{значение на клемме 4} + \text{значение на клемме 1} \times \frac{\text{Парам. 243}}{100 [\%]}$$

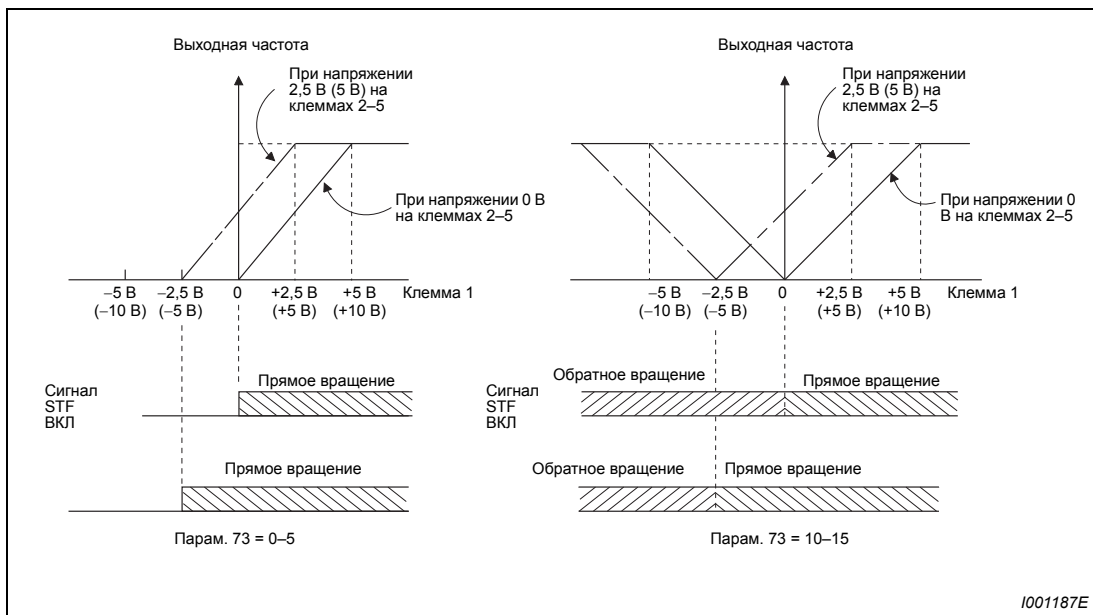


Рис. 6-92: Аддитивное наложение заданной величины

**Процентное наложение (парам. 252, парам. 253)**

Основная частота может быть изменена путем умножения на постоянный коэффициент.

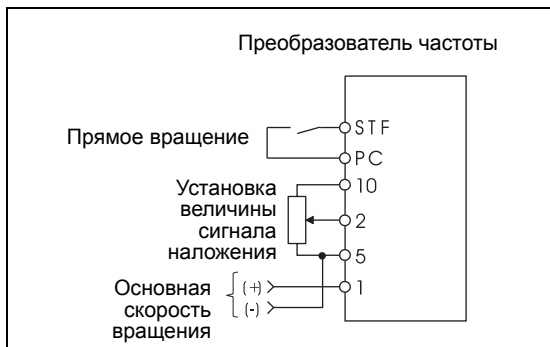


Рис. 6-93: Пример схемы для осуществления процентного наложения

При присвоении параметру 73 одного из значений «4», «5», «14» или «15» происходит процентное наложение основной частоты.

При процентном наложении установка основной частоты происходит на клемме 1 или 4. Сигнал наложения подается через клемму 2. (Если на клемме 1 или 4 отсутствует сигнал, наложение на клемме 2 не оказывает никакого воздействия.)

Диапазон наложения устанавливается при помощи параметров 252 и 253.

Заданное значение частоты можно рассчитать по следующей формуле:

$$\text{Заданное значение частоты (Гц)} = \text{Основная частота (Гц)} \times \frac{\text{сигнал наложения (\%)}}{100 [\%]}$$

Основная частота [Гц]: Клемма 1, 4 или постоянная частота  
 Сигнал наложения [%]: Клемма 2



**Рис. 6-94:**  
 Пример схемы для осуществления процентного наложения

I001189E

**Пример ▽**

Парам. 73 = «5»

На приведенном ниже рисунке показана зависимость заданного значения частоты от сигналов на клемме 1 (основная частота) и на клемме 2 (сигнал наложения).



I001190E

**Рис. 6-95:** Заданное значение частоты в зависимости от сигналов на клеммах 1 и 2



**УКАЗАНИЯ**

Разблокирование клеммы 4 осуществляется при помощи сигнала AU.

При корректировке постоянных частот или при установке частоты с помощью цифрового потенциометра двигателя необходимо присвоить параметру 28 (разрешение наложения) значение «1».

**ССЫЛКИ**

- Параметр 72 ⇒ см. раздел 6.14.1
- Параметр 74 ⇒ см. раздел 6.15.3
- Параметр 241 ⇒ см. раздел 6.15.4
- Параметр 244 ⇒ см. раздел 6.20.1
- Параметр 251 ⇒ см. раздел 6.12.3
- Параметр 255 ⇒ см. раздел 6.20.2

### 6.15.3 Фильтр сигнала с заданным значением (парам. 74)

Если сигнал с заданным значением является нестабильным или подвержен воздействию помех, имеется возможность устранить данную нестабильность или отфильтровать помехи увеличением значения параметра 74.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>74</b>	Фильтр сигнала с заданным значением	1	0–8	Установка постоянной времени для фильтра аналогового входа. Следствием установки более высокого значения параметра является усиление воздействия фильтра	—	

Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

Если вследствие помех стабильная эксплуатация невозможна, необходимо увеличить значение параметра. В результате увеличится время реагирования сигналов с заданным значением. (Диапазон установки от 0 до 8 соответствует постоянной времени в промежутке от 10 мс до 1 с.)

#### ССЫЛКИ

Параметр 73 ⇒ см. раздел 6.15.2

Параметр 75 ⇒ см. раздел 6.16.1

### 6.15.4 Выходная частота в зависимости от сигнала с заданным значением [парам. 125, парам. 126, парам. 241, C2 (парам. 902) – C7 (парам. 905)]

Выходную частоту можно установить в зависимости от сигнала с заданным значением (0–5 В, 0–10 В или 0/4–20 мА).

Точное согласование преобразователя частоты с сигналами с заданным значением, несколько отличающимся от точного уровня 5 В или 10 В, либо соответственно 20 мА, можно произвести при помощи данных параметров. Точно так же может производиться и обратное регулирование (большая выходная частота при минимальном заданном значении, минимальная выходная частота при максимальном заданном значении).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>125</b>	Усиление вводимого заданного значения на клемме 2 (частота)	50 Гц	0–400 Гц	Установка усиления заданного значения на клемме 2 (Гц) (максимальная величина)	20	Эталонная частота для определения времени разгона/торможения
<b>126</b>	Усиление вводимого заданного значения на клемме 4 (частота)	50 Гц	0–400 Гц	Установка усиления заданного значения на клемме 4 (Гц) (максимальная величина)	73	Определение заданных входных величин
<b>241</b>	Изменение формы индикации аналогового входного сигнала <sup>①③</sup>	0	0	Индикация в %	Выбор размерности индикации	267
			1	Индикация в В/мА		
<b>C2 (902)</b>	Смещение при установке заданной величины на клемме 2 (частота) <sup>①②</sup>	0 Гц	0–400 Гц	Установка смещения заданного значения на клемме 2 (Гц)		
<b>C3 (902)</b>	Величина смещения входного сигнала на клемме 4, присваиваемая частоте смещения <sup>①②</sup>	0%	0–300%	Установка величины смещения (минимальная величина) для аналогового сигнала на клемме 2 (в % или В/мА)		
<b>C4 (903)</b>	Величина усиления входного сигнала на клемме 2, присваиваемая частоте усиления <sup>①②</sup>	100%	0–300%	Установка величины усиления (максимальная величина) для аналогового входного сигнала на клемме 2 (в % или В/мА)		
<b>C5 (904)</b>	Смещение при установке заданной величины на клемме 4 (частота) <sup>①②</sup>	0 Гц	0–400 Гц	Установка смещения заданного значения на клемме 4 (Гц)		
<b>C6 (904)</b>	Величина смещения входного сигнала на клемме 4, присваиваемая частоте смещения <sup>①②</sup>	20%	0–300%	Установка величины смещения (минимальная величина) для аналогового сигнала на клемме 4 (в % или В/мА)		
<b>C7 (905)</b>	Величина усиления входного сигнала на клемме 4, присваиваемая частоте усиления <sup>①②</sup>	100%	0–300%	Установка величины усиления (максимальная величина) для аналогового входного сигнала на клемме 4 (в % или В/мА)		

- ① Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».
- ② Параметры, номера которых указаны в скобках, действуют при использовании пульта управления FR-PU04.
- ③ Данный параметр может быть изменен в ходе эксплуатации и в любом режиме работы, в том числе и если параметру 77 присвоено значение «0».

**Установка частоты при максимальной величине аналогового сигнала (парам. 125, парам. 126)**

Установка частоты (усиления) для максимального аналогового входного сигнала напряжения (тока) осуществляется при помощи параметра 125 (парам. 126 для сигнала тока). Установка параметров С2 (парам. 902) – С7 (парам. 905) не является обязательной.

**Установка смещения и усиления для аналогового входа [С2 (парам. 902) – С7 (парам. 905)]**

При помощи параметров смещения и усиления преобразователь частоты можно согласовать с сигналами, значения которых отличаются от точных величин 5 В или 10 В, либо соответственно от 20 мА. Установка выходных частот, присваиваемых сигналам с максимальным и минимальным значением осуществляется без каких-либо сложностей и по отдельности для клемм 2 и 4. Таким образом возможно также, например, определение параметров для характеристики обратного регулирования (большая выходная частота при минимальном заданном значении, минимальная выходная частота при максимальном заданном значении).

При помощи параметра С2 (парам. 902) частота смещения на клемме 2 регулируется в качестве заданного значения частоты (соответствующего минимальному аналоговому сигналу). (Заводская установка данной величины равна 0 Гц.)

При помощи параметра С3 (парам. 902) устанавливается смещение входного сигнала на клемме 2, то есть минимальная величина подключенного к клемме 2 аналогового сигнала. При сигналах меньше данной величины заданное значение частоты ограничено величиной параметра С2.

При помощи параметра 125 устанавливается усиление выходной частоты для клеммы 2 (заданное значение частоты, в зависимости от параметра 73 соответствующее максимальному аналоговому сигналу). (Заводская установка данной величины равна 50 Гц.)

При помощи параметра С4 (парам. 903) устанавливается усиление входного сигнала на клемме 2, то есть максимальная величина подключенного к клемме 2 аналогового сигнала. При сигналах больше данной величины заданное значение частоты ограничено величиной параметра 125.

При помощи параметра С5 (парам. 904) устанавливается частота смещения на клемме 4 (заданное значение частоты соответствующее минимальному аналоговому сигналу). (Заводская установка данной величины равна 0 Гц.)

При помощи параметра С6 (парам. 904) устанавливается смещение входного сигнала на клемме 4, то есть минимальная величина подключенного к клемме 4 аналогового сигнала. При сигналах меньше данной величины заданное значение частоты ограничено величиной параметра С5. (Заводская установка данной величины равна 20% (соответствует приблизительно 4 мА)).

При помощи параметра 126 устанавливается усиление выходной частоты для клеммы 4 (заданное значение частоты, в зависимости от параметра 73 соответствующее максимальному аналоговому сигналу). (Заводская установка данной величины равна 50 Гц.)

При помощи параметра С7 (парам. 905) устанавливается усиление входного сигнала на клемме 4, то есть максимальная величина подключенного к клемме 4 аналогового сигнала. При сигналах больше данной величины заданное значение частоты ограничено величиной параметра 126.

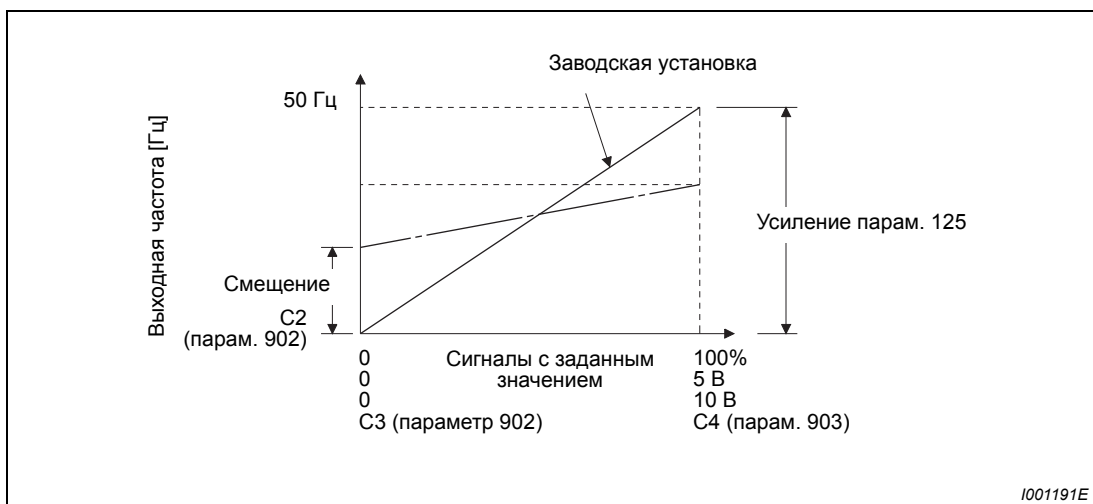


Рис. 6-96: Подгонка сигнала на клемме 2

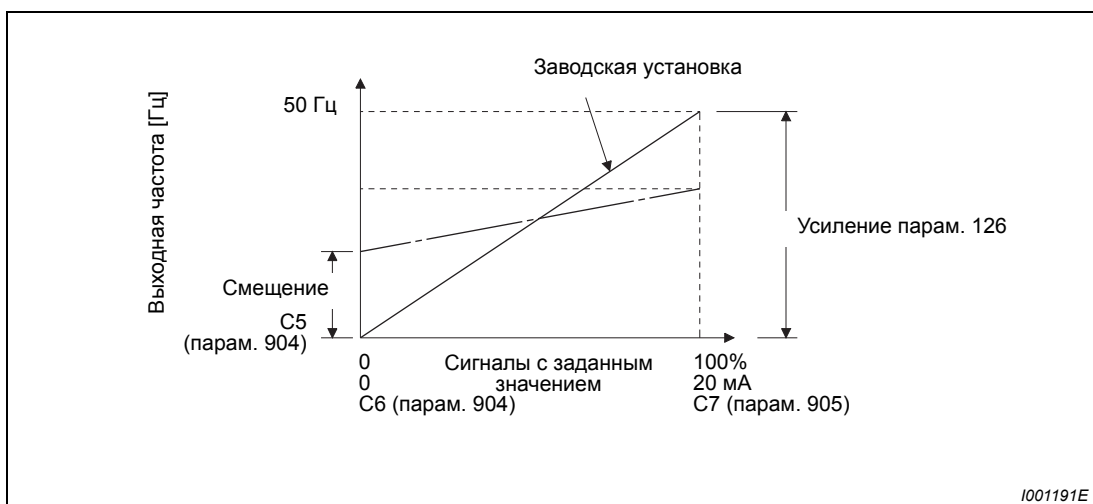


Рис. 6-97: Подгонка сигнала на клемме 4

Регулирование смещения и усиления может быть осуществлено тремя способами:

- Рабочая точка устанавливается при помощи некоторого значения напряжения (тока) на клеммах 2–5 (4–5) (см. страницу 6-167).
- Рабочая точка устанавливается без напряжения (тока) на клеммах 2–5 (4–5) (см. страницу 6-169).
- Смещение напряжения (тока) не устанавливается (см. страницу 6-170).

#### УКАЗАНИЯ

При изменении величины, установленной на клемме 1, автоматически изменяется величина, установленная на клемме 2.

Результатом приложения к клемме 1 напряжения является напряжение с заданным значением:  
напряжение на клемме 2 (4) + напряжение на клемме 1.

При изменении входных заданных величин через параметры 73 или 267 необходимо заново произвести подгонку.

**Изменение режима индикации аналогового входного сигнала (парам. 241)**

Индикацию величины подключенного к клеммам 2 или 4 аналогового сигнала можно осуществлять в % или в В (А).

В зависимости от установленных параметров 73 и 267 индикация параметров С3 (парам. 902), С4 (парам. 903), С6 (парам. 904) и С7 (парам. 905) осуществляется так, как это показано в приведенной ниже таблице:

Аналоговая установка заданной величины (клемма 2, 4) (устанавливается так же, как парам. 73, и парам. 267)	Парам. 241 = 0 (заводская установка)	Парам. 241 = 1
0–5 В	Индикация подключенного аналогового сигнала 0–5 В осуществляется в %	Индикация подключенного аналогового сигнала 0–5 В осуществляется в виде сигнала 0–5 В
0–10 В	Индикация подключенного аналогового сигнала 0–10 В осуществляется в %	Индикация подключенного аналогового сигнала 0–10 В осуществляется в виде сигнала 0–10 В
0/4–20 мА	Индикация подключенного аналогового сигнала 0–20 мА осуществляется в %	Индикация подключенного аналогового сигнала 0–20 мА осуществляется в виде сигнала 0–20 мА

**Табл. 6-30:** Размерности при индикации заданных значений

Обратите внимание на то, что при присвоении параметру 241 значения «1» и индикации установленных значений С3/С4 или соответственно С6/С7 в качестве дополнительного указателя горят светодиодные индикаторы «V» или «A».

### Установка смещения и усиления заданных величин

1. Установка рабочей точки при помощи некоторого напряжения (тока) на клеммах 2–5 (4–5). При проведении описываемых ниже действий мы исходим из того, что параметру 241 присвоено значение «0»:

Порядок действий	Индикация
① Проверьте готовность преобразователя частоты к работе и установленный режим работы. Преобразователь частоты должен находиться в простое. Преобразователь частоты должен находиться в режиме работы «PU» (переключение при помощи кнопки PU/EXT).	
② Выберите меню установки параметров нажатием на кнопку MODE.	MODE → P. 0 <small>Появляется номер последнего считанного параметра</small>
③ Вращайте диск цифрового набора до появления на экране сообщения «P.174».	→ P. 160
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущее значение. На экран выводится сообщения «P.174».	SET → 9999
⑤ Вращайте диск цифрового набора до появления «0».	→ 0
⑥ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данное значение.	SET → 0 P. 160
⑦ Вращайте диск цифрового набора до появления сообщения «С...».	→ C... <small>Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на экране</small>
⑧ Нажмите на кнопку SET. На экране появится сообщение «P.174».	SET → C --- <small>Происходит разблокирование параметров C0 – C7</small>
⑨ Вращайте диск цифрового набора до появления «С 4 (С 7)» сообщения «P.174». Происходит вызов параметра С4 «Усиление вводимого заданного значения на клемме 2».	→ C 4 C 7 Напряжение вход      Токковый вход
⑩ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран аналоговую величину (ток или напряжение) в %.	SET → 0.0 <small>Индикация аналогового напряжения (аналогового тока) на клеммах 2–5 (4–5) осуществляется в %</small>
⑪ Подайте максимальный сигнал с заданным значением. (Поверните внешний потенциометр до упора.)	→ 100 <small>При повороте потенциометра до упора величина составляет почти 100%</small>
<b>ВНИМАНИЕ:</b> После выполнения шага ⑪ двигать диск цифрового набора запрещается.	
⑫ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить установленное значение.	SET → 100 C 4 C 7 <small>При повороте потенциометра до упора величина      Напряжение вход      Токковый вход</small> Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на экране. Настройка завершена

- Вращением диска цифрового набора можно вызвать дальнейшие параметры.
- При нажатии на кнопку SET на экран вновь выводится надпись «С---» (см. шаг ⑧).
- При двукратном нажатии кнопки SET происходит вызов следующего параметра (парам. CL).

Рис. 6-98: Подгонка смещения и усиления при помощи опорного сигнала

**УКАЗАНИЕ**

Если частоты усиления и смещения отличаются менее чем на 5%, при сохранении установленных параметров может появиться сообщение об ошибке Er3. Исправьте установленные значения частот и сохраните их заново.

При попытке провести установку параметров 125/126, C2–C7 в режиме внешнего управления (горит светодиодный индикатор «EXT») при сохранении появляется сообщение об ошибке Er4. Перейдите в режим работы PU и проведите установку параметров заново. Затем сохраните их.

При попытке провести установку параметров 125/126, C2–C7 во время работы управляемого преобразователем частоты двигателя появляется сообщение об ошибке Er2. Остановите преобразователь частоты, проведите установку параметров заново и сохраните их.

2. Установка рабочей точки без использования напряжения (тока) на клеммах 2–5 (4–5). (Величина напряжения изменяется, например, с 4 В на 5 В. При дальнейших действиях мы исходим из того, что параметру 241 присвоено значение «1».)

Порядок действий	Индикация
① Проверьте готовность преобразователя частоты к работе и установленный режим работы. Преобразователь частоты должен находиться в простое. Преобразователь частоты должен находиться в режиме работы «ПУ» (переключение при помощи кнопки PU/EXT).	
② Выберите меню установки параметров нажатием на кнопку MODE.	MODE → P. 0 <small>Появляется номер последнего считанного параметра</small>
③ Вращайте диск цифрового набора до появления на экране сообщения «P.160».	→ P.160
④ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран текущее значение. На экран выводится заводская установка «9999».	SET → 9999
⑤ Вращайте диск цифрового набора до появления «0».	→ 0
⑥ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить данное значение.	SET → 0 P.160 <small>Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на экране</small>
⑦ Вращайте диск цифрового набора до появления сообщения «C...».	→ C...
⑧ Нажмите на кнопку SET. На экране появится сообщение «C---».	SET → C---
⑨ Вращайте диск цифрового набора до появления сообщения «Усиление вводимого заданного значения на клемме 2». Происходит вызов параметра C4	→ C 4 C 7 <small>Напряжение вход      Ток вход</small>
⑩ Нажмите на кнопку SET, чтобы вывести на экран аналоговую величину (напряжение при C4 или ток при C7) в В или А.	SET → 0.0 V <small>Происходит индикация напряжения на клеммах 2–5 (или соответственно тока вводимого в клемму 4–5) горит светодиодный индикатор «V» или «A»</small>
⑪ Поверните диск цифрового набора для установки усиления величины сигнала напряжения. При присвоении параметру 241 значения 1 происходит непосредственная индикация величины.	→ 5.0 V <small>Правильное значение усиления сигнала напряжения установлено, если происходит индикация напряжения 5,0 В</small>
<b>УКАЗАНИЕ</b> При начале вращения диска цифрового набора на экран выводится текущая сохраненная величина (в данном примере 4 В).	
⑫ Нажмите на кнопку SET, чтобы сохранить установленное значение.	SET → 5.0 V C 4 C 7 <small>Если величина параметра установлена, происходит смена надписи на экране. Настройка завершена</small>

- Вращением диска цифрового набора могут быть вызваны дальнейшие параметры.
- При нажатии на кнопку SET на экран вновь выводится надпись «C---» (см. шаг ⑧).
- При двукратном нажатии кнопки SET происходит вызов следующего параметра (парам. CL).

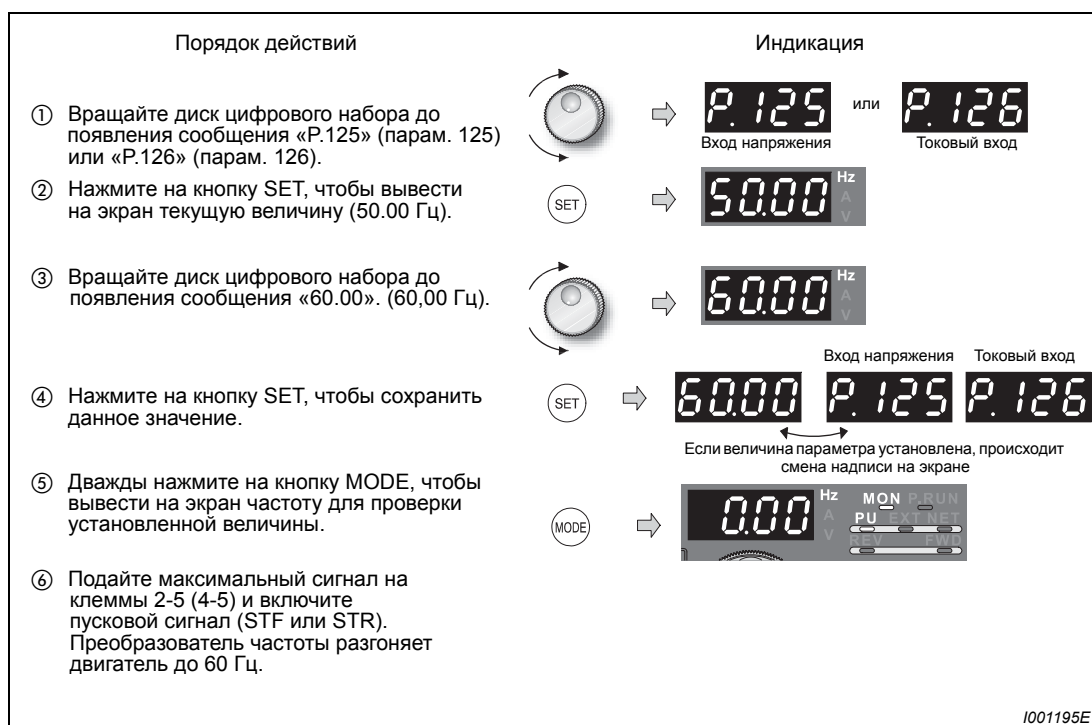
1001194E

Рис. 6-99: Подгонка смещения и усиления без использования опорного сигнала

**УКАЗАНИЕ**

Нажмите на диск цифрового набора после выполнения шага ⑩, чтобы вывести на экран текущую установленную частоту усиления или смещения. После выполнения шага ⑪ индикация данной величины производиться не может.

### 3. Установка частоты без установки напряжения (тока). (Частота усиления изменяется с 50 Гц до 60 Гц.)



**Рис. 6-100:** Установка частоты без установки напряжения (тока)

#### УКАЗАНИЯ

Изменение параметра C4 (парам. 903) или C5 (парам. 905) (усиление) не оказывает влияния на величину параметра 20. Входной сигнал на клемме 1 (вспомогательный вход) суммируется с установленным значением частоты.

Описание действий при подгонке с использованием пульта управления FR-PU04 можно найти в руководстве по эксплуатации данной панели.

При установке значения частоты более 120 Гц сначала необходимо изменить параметр 18 (предельное значение частоты при высокой скорости) (см. раздел 6-46).

Установка смещения осуществляется при помощи параметра C2 (парам. 902) или C5 (парам. 904) (см. страницу 6-164).



#### ВНИМАНИЕ:

Если частота смещения при 0 В (0/4 мА) не равна «0», двигатель начинает вращаться с установленной частотой сразу же после получения преобразователем частоты пускового сигнала даже при отсутствии сигнала с заданным значением.

#### ССЫЛКИ

Параметр 124 ⇒ см. раздел 6.18.3  
 Параметр 127 ⇒ см. раздел 6.19.1  
 Параметр 240 ⇒ см. раздел 6.14.1  
 Параметр 242 ⇒ см. раздел 6.15.2

### 6.15.5 Контроль заданной величины тока (парам. 573)

Для обеспечения непрерывной работы при снижении тока можно осуществлять контроль токового входа 4–20 мА на клемме 2 или 4.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
573	Уменьшение заданного значения тока	9999	1	При уменьшении входного тока до 2 мА или ниже происходит вывод сигнала LF. Преобразователь частоты продолжает работу с той же частотой, что и до уменьшения тока до уровня 2 мА	73	Определение заданных входных величин
			9999	Контроль входа для заданного значения тока не производится	267	Определение заданных входных величин на клемме 4

Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

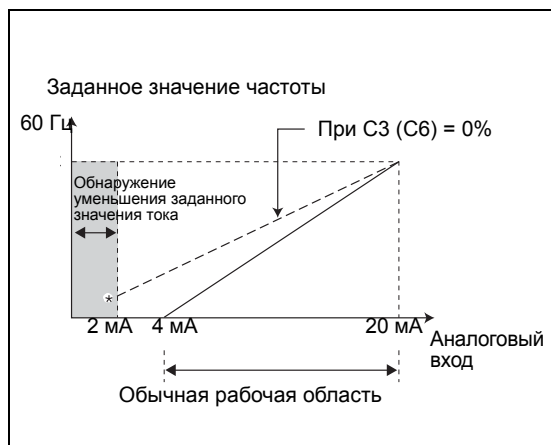
#### Работа при уменьшении заданной величины тока (парам. 573 = 1)

Если входной ток клеммы 4 (клеммы 2) уменьшается до 2 мА или ниже, появляется сигнал малой ошибки LF. Преобразователь частоты продолжает работу со средним значением частоты, использовавшейся до уменьшения тока до уровня 2 мА.

Если входной ток вновь возрастает выше 3 мА, происходит отключение сигнала LF, и преобразователь частоты продолжает работу с заданным значением, установленным при помощи тока.

Для привязки сигнала LF к клемме необходимо присвоить одному из параметров 190–196 значение «98» (положительная логика) или «198» (отрицательная логика).

Так как значение частоты после уменьшения заданного значения тока стирается при выключения пускового сигнала, при новом запуске может не произойти продолжения работы при той же частоте.



**Рис. 6-101:**  
Обнаружение уменьшения заданного значения частоты

1001196E

\*При присвоении параметру 573 значения «1» обнаружение уменьшения заданного значения тока ниже 2 мА (и вывод сигнала LF) происходит также и в тех случаях, когда в силу эксплуатационной необходимости надо работать с заданными значениями тока 2 мА и ниже, и потому параметр C2 (парам. 902) или C5 (парам. 904) задают сигналы на клемме 2 или 4 величиной не более 2 мА.

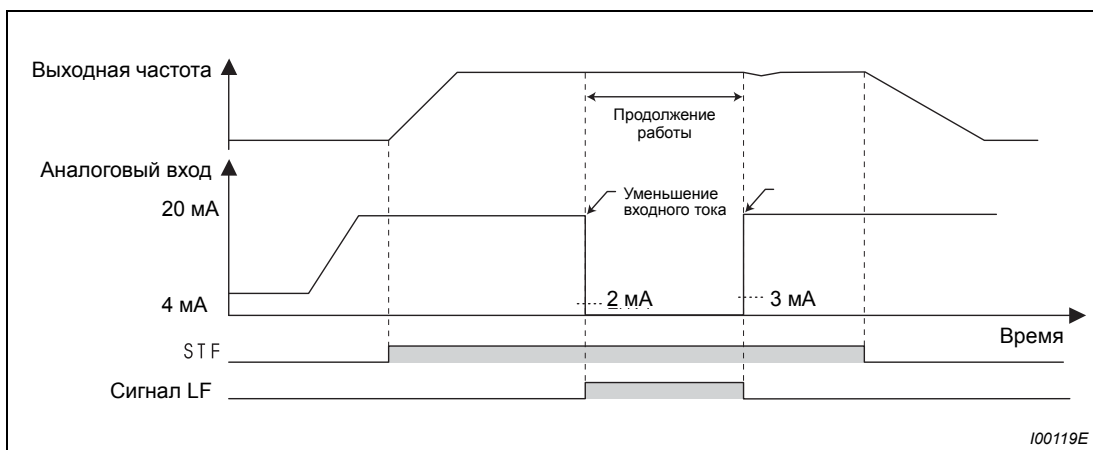


Рис. 6-102: Снижение заданной величины тока при работе в режиме внешнего управления (парам. 573 = 1)

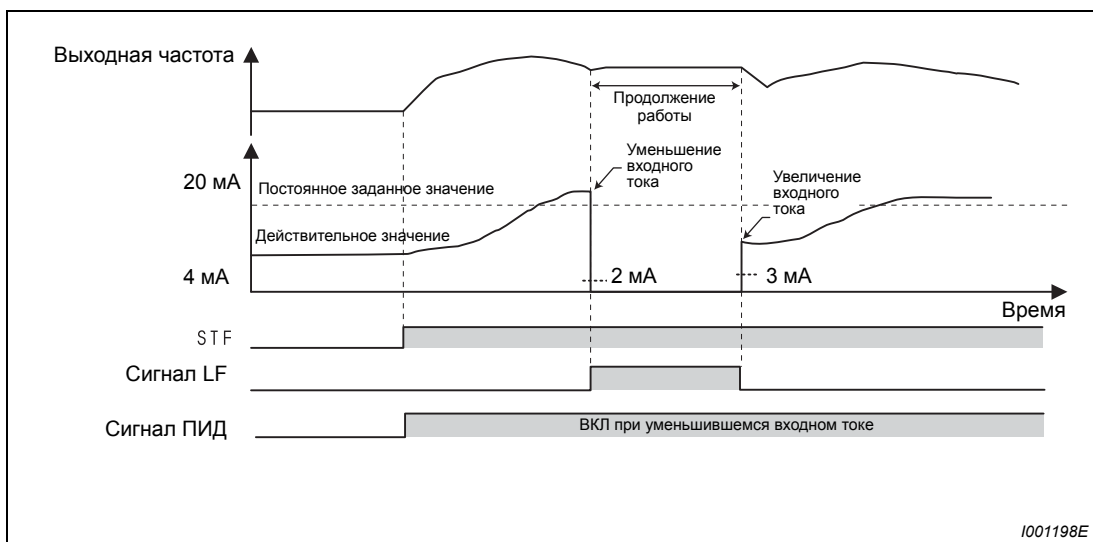


Рис. 6-103: Уменьшение заданного значения тока при ПИД-регулировании (обратный ход, парам. 573 = 1)

**УКАЗАНИЕ**

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 190–196 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

Функция уменьшения заданного значения тока связана со следующими функциями:

Функция	Функция при парам. 573 = 1	См. страницу
Минимальная выходная частота	Установка минимальной выходной частоты оказывает влияние при уменьшении заданного значения тока.	6.3.1
Предустановка скорости вращения	Режим управления при помощи предустановки скорости вращения обладает приоритетом и при снижении заданной величины тока. (При снижении входного тока частота не остается постоянной.) Отключение сигнала предустановки скорости вращения ведет к прекращению работы.	6.5.1
Толчковый режим работы	Толчковый режим работы обладает приоритетом и при снижении заданной величины тока. (При снижении входного тока частота не остается постоянной.) При уменьшившемся входном токе отключение сигнала JOG ведет к прекращению работы. При ПИД-регулировании толчковый режим работы разблокируется при помощи панели управления.	6.5.2
MRS	Отключение выхода преобразователя частоты при помощи сигнала MRS происходит и при снижении заданной величины тока. (При отключении сигнала MRS происходит останов преобразователя частоты.)	6.9.2
Цифровой потенциометр двигателя	Частота, величина которой должна поддерживаться постоянной, не изменяется при снижении заданной величины тока также и при выполнении процессов разгона/торможения или при стирании величины частоты. Изменение происходит только после отключения и повторного включения напряжения питания.	6.5.4
Перезапуск	Если перезапуск после срабатывания защитной функции и при уменьшении заданного значения тока прошел успешно, поддерживаемая величина частоты не стирается и работа продолжается в том же режиме.	6.12.1
Аддитивное и процентное наложение	При снижении заданной величины тока аддитивное (клемма 1) и процентное (клемма 2) наложения не оказывают никакого влияния на работу преобразователя.	6.15.2
Фильтр сигнала с заданным значением	Контроль величины перед фильтрованием. Поддержка выходной частоты при снижении заданного значения тока происходит в соответствии с фильтруемой величиной (средней величиной).	6.15.3
Запрет реверса	Изменение направления вращения может быть заблокировано независимо от функции контроля уменьшения заданной величины.	6.16.3
ПИД-регулирование	Даже при прерывании ПИД-регулирования при уменьшении заданного значения тока сигнал X14 остается включенным (ПИД-регулирование разблокировано).	6.19.1
Способ останова при выходе сети питания из строя	Если вследствие пониженного напряжения или выхода сети питания из строя происходит уменьшение заданного значения тока, двигатель останавливается в соответствии с установленным способом останова при отказе сети питания.	6.11.2
Расширенное ПИД-регулирование	Если при управлении насосом выполнено условие переключения вспомогательного двигателя, переключение происходит и при сниженном заданном значении тока.	6.19.3
Траверс-функция	Выполнение траверс-функции происходит при уменьшении заданного значения тока. В качестве опорной частоты используется поддерживаемое значение частоты.	6.19.4
Функция переключения	При выполнении переключения частота соответствует поддерживаемой частоте. Если при работе в режиме переключения происходит деактивация входа 4 mA, при следующем запуске значение частоты поддерживаться не будет.	6.17.1

**Табл. 6-31:** Функции, связанные с функцией уменьшения заданного значения тока

**ССЫЛКИ**

- Параметр 571 ⇒ см. раздел 6.6.2
- Параметр 575 ⇒ см. раздел 6.19.1

## 6.16 Управляющая защитная функция

Настройка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Ограничение функции сброса Аварийный останов при прерывании связи с панелью управления Останов при помощи панели управления	Условие сброса/Сбой связи/останов	парам. 75	6.16.1
Функция защиты от перезаписи	Защита от перезаписи для параметров	парам. 77	6.16.2
Блокировка изменения направления вращения	Запрет реверса	парам. 78	6.16.3
Индикация желаемых параметров	Индикация всех параметров или параметров групп пользователей	парам. 160, парам. 172– парам. 174	6.16.4
Выбор места сохранения параметров в режиме обмена информацией	Выбор доступа к E <sup>2</sup> PROM	парам. 342	6.18.4

### 6.16.1 Условие сброса/сбой связи/останов (парам. 75)

При помощи параметра 75 можно выбрать условие сброса преобразователя частоты, функцию контроля связи с панелью управления и функцию кнопки STOP на панели управления.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки		Описание	Связан с параметром		См. раздел
<b>75</b>	Условие сброса/ сбой связи/останов	14	01160 и ниже	0–3/ 14–17	Согласно заводской установке сброс возможен в любой момент, контроль связи с клеммой PU не производится, функция останова разблокирована	250	Выбор способа останова	6.8.3
			01800 и выше	0–3/ 14–17/ 100– 103/ 114–117				

Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

Параметр 75 может быть установлен в любой момент, его сброс не происходит даже при стирании всех параметров.

Парам. 75	Условие сброса	Сбой связи	Останов	Блокировка сброса (01800 и ниже)	
0	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи работа продолжается.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен только в режиме управления от пульта управления.	Включена	
1	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
2	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи происходит срабатывание защитной функции.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен при управлении от пульта управления, при режиме внешнего управления и при режиме обмена информацией.		
3	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
14 (заводская установка)	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи работа продолжается.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен при управлении от пульта управления, при режиме внешнего управления и при режиме обмена информацией.		
15	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
16	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи происходит срабатывание защитной функции.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен только в режиме управления от пульта управления.		
17	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
100	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи работа продолжается.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен только в режиме управления от пульта управления.		Отключена
101	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
102	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи происходит срабатывание защитной функции.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен при управлении от пульта управления, при режиме внешнего управления и при режиме обмена информацией.		
103	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
114	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи работа продолжается.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен при управлении от пульта управления, при режиме внешнего управления и при режиме обмена информацией.		
115	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				
116	Сброс возможен в любой момент	При сбое связи происходит срабатывание защитной функции.	Останов при помощи кнопки STOP на пульте управления возможен при управлении от пульта управления, при режиме внешнего управления и при режиме обмена информацией.		
117	Сброс возможен только после срабатывания защитной функции				

Табл. 6-32: Установка параметра 75

**Условие сброса**

При помощи параметра 75 можно определить, возможен ли сброс преобразователя частоты при помощи сигнала RES или сигнала сброса через последовательный интерфейс в любой момент или только после срабатывания защитной функции.

Если параметру 75 присвоена одна из величин 1, 3, 15, 17, 101, 103, 115 или 117, сброс возможен только после срабатывания защитной функции.

**УКАЗАНИЯ**

При выполнении функции RESET во время работы выход преобразователя частоты отключается, происходит сброс установленной величины тока электронного аварийного выключателя двигателя и двигатель постепенно останавливается.

При постоянном наличии сигнала сброса (RESET) на пульте FR-DU07 мигает сообщение «err».

Кнопка RESET на панели управления действует независимо от параметра 75 только после срабатывания защитной функции.

**Сбой связи**

При помощи данной функции можно определить, приведет ли прерывание связи между преобразователем частоты и панелью управления длительностью более 1 с к останову преобразователя и срабатыванию защитной функции PUE.

Если параметру 75 присвоено одно из значений «0», «1», «14», «15», 100, «101», «114» или «115», работа продолжится и после возникновения сбоя связи.

**УКАЗАНИЯ**

Отсутствие связи между преобразователем и панелью управления при включении или сбросе преобразователя частоты не ведет к срабатыванию защитной функции.

Для нового запуска необходимо проверить наличие связи между преобразователем частоты и панелью управления и произвести сброс преобразователя.

Если параметру 75 присвоено одно из значений «0», «1», «14» или «15», при прерывании связи в режиме работы JOG происходит торможение двигателя вплоть до полной остановки. Если связь была прервана, двигатель не останавливается.

При обмене информацией через последовательный интерфейс PU функции «Условие сброса» и «PU-останов» разблокированы, а функция «Сбой связи» заблокирована.

**PU-останов**

Можно определить, возможен ли останов двигателя нажатием на кнопку STOP на пульте управления в любом из режимов работы: «Управление через панель управления», «Внешнее управление» или «Работа от сети питания».

При выборе режима работы с внешним управлением и останове двигателя при помощи кнопки STOP пульта управления (см. раздел 4.3 «Пульт управления FR-DU07») на индикаторе появляется сообщение «PS». Однако вывода сообщения об ошибке не происходит.

При присвоении параметру 75 значения «0–3» или «100–103» двигатель можно остановить только в режиме управления через пульт управления нажатием на кнопку STOP.

**УКАЗАНИЕ**

Если параметру 551 «Запись директивы по эксплуатации в режиме PU» присвоено значение «1» (режим PU, управление через 2-проводной последовательный интерфейс), при нажатии кнопки STOP на панели управления происходит торможение двигателя вплоть до полной остановки (PU-останов).

**Повторный запуск после останова через пульт управления при работе в режиме внешнего управления (сообщение «PS» на индикаторе).**

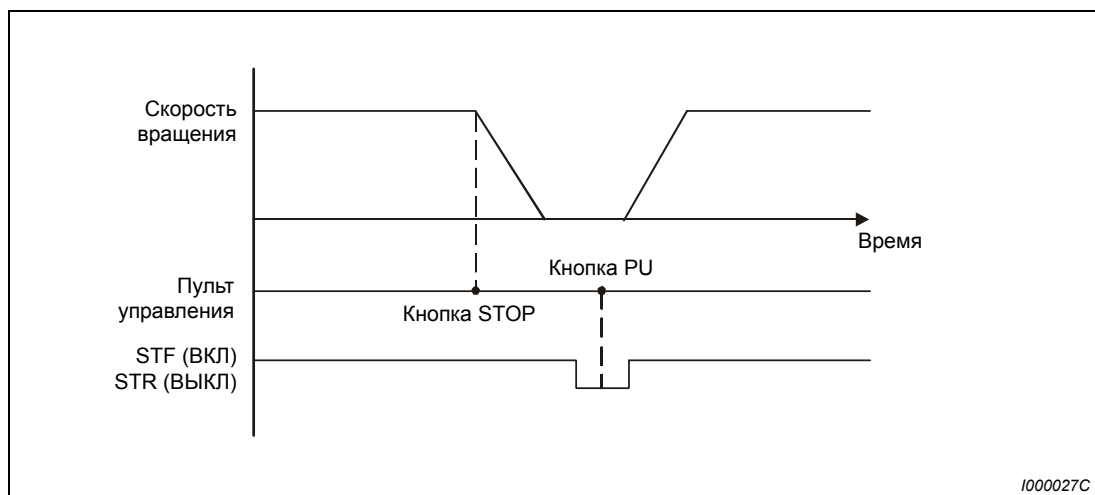
**Панель управления FR-DU07**

- ① Выключите сигнал направления вращения STF или STR после остановки двигателя.
- ② Нажмите на кнопку PU/EXT, чтобы перейти в режим управления через пульт управления. На пульте управления горит светодиодный индикатор PU. Происходит сброс сообщения «PS».
- ③ Нажмите на кнопку PU/EXT, чтобы перейти в режим внешнего управления. На пульте управления горит светодиодный индикатор EXT.
- ④ Снова включите сигнал STF или STR.

**Панель управления FR-PU04**

- ① Выключите сигнал направления вращения STF или STR после остановки двигателя.
- ② Нажмите на кнопку EXT. Происходит сброс сообщения «PS».
- ③ Снова включите сигнал STF или STR.

Двигатель можно запустить заново включением и выключением напряжения питания или при помощи сигнала RES.



**Рис. 6-104:** Останов при работе в режиме внешнего управления

**УКАЗАНИЕ**

При выборе функции «Свободное вращение двигателя до полной остановки» присвоением параметру 250 «Выбор способа останова» значения, отличного от «9999», при нажатии кнопки STOP пульта управления в режиме внешнего управления вместо свободного вращения происходит торможение двигателя до его полной остановки.



**МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:**

Не производите сброс преобразователя частоты при включенном пусковом сигнале. В противном случае двигатель начинает вращаться немедленно после сброса, и может создаться опасная для жизни ситуация.

**Блокировка сброса**

Данная установка возможна только в преобразователях частоты класса мощности от 01800.

Параметр 75 дает возможность заблокировать функцию сброса после двух последовательных отключений с сообщениями о сбоях в работе вплоть до того, как данные электронной функции защиты от тока перегрузки достигнут значения «0» при двукратном срабатывании защиты от термической перегрузки (ТНМ, ТНТ) или защиты от тока перегрузки (ОС1 – ОС3).

Активация блокировки сброса происходит при присвоении параметру 75 одной из величин «100–103» или «114–117».

**УКАЗАНИЕ**

При сбросе путем выключения и повторного включения напряжения питания данные электронной функции защиты от тока перегрузки стираются.

**ССЫЛКИ**

Параметр 74 ⇒ см. раздел 6.15.3

Параметр 76 ⇒ см. раздел 6.12.2

### 6.16.2 Функция защиты от перезаписи (парам. 77)

Данный параметр может служить в качестве защиты установленных параметров и препятствовать случайному изменению их величин.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
77	Защита параметров от перезаписи	0	0	Запись параметров возможна только во время останова	79 Выбор режима работы	6.17.1
			1	Запись параметров невозможна		
			2	Запись параметров возможна при любом режиме работы независимо от рабочего состояния		

Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

Параметр 77 может быть установлен независимо от режима работы и рабочего состояния.

#### Запись параметров только во время останова (парам. 77 = 0)

Запись параметров возможна только в режиме работы с управлением через пульт управления во время останова.

Параметры, помеченные серым цветом в табл. 6-1 могут быть установлены независимо от режима работы и рабочего состояния. Параметр 72 «ШИМ-модуляция» и параметр 240 «Мягкая ШИМ-модуляция» могут быть установлены также и во время работы в режиме управления через пульт управления. При внешнем управлении установка параметров невозможна.

#### Блокировка записи параметров (парам. 77 = 1)

Запись параметра невозможна.

Функции «Стереть параметры» и «Стереть все параметры» не могут быть выполнены.

Запись параметров, перечисленных в следующей далее таблице, может производиться также при присвоении параметру 77 значения «1».

Параметр	Обозначение
22	Ограничение тока
75	Условие сброса/Сбой связи/останов
77	Защита от перезаписи для параметров
79	Выбор режима работы

Табл. 6-33: Параметры, запись которых может производиться при парам. 77=1

**Запись параметров во время работы разблокирована (парам. 77 = 2)**

Запись параметров возможна в любой момент. Исключение составляют следующие параметры. Для установки этих параметров необходимо прервать работу преобразователя.

Параметр	Обозначение
19	Максимальная выходная частота
23	Ограничение тока при повышенной частоте
48	2-е предельное значение тока
49	Рабочий диапазон второго предельного значения тока
60	Выбор режима экономии электроэнергии
66	Стартовая частота для предельного значения тока при повышенной частоте
71	Выбор двигателя
79	Выбор режима работы
80	Номинальная мощность двигателя при векторном управлении
90	Постоянная двигателя (R1)
100–109	Характеристика U/f по пяти точкам
135	Переключение двигателя в режим работы от сети
136	Время блокировки силовых контакторов
137	Задержка при запуске
138	Настройка контактора при сбое в преобразователе частоты
139	Переходная частота
178–196	Определение функций клемм ввода/вывода
255	Индикация срока службы
256	Срок службы при ограничении тока включения
257	Срок службы емкости цепи управления
258	Срок службы емкости главной цепи
329	Установка величины шага для цифровых входов (параметр для дополнительного устройства FR-A7AX)
343	Количество ошибок при обмене информацией
563	Превышение общего срока службы
564	Превышение срока службы
570	Установка устойчивости к перегрузкам

**Табл. 6-34:** Параметры, которые не могут быть установлены во время работы

**ССЫЛКИ**

Параметр 76 ⇒ см. раздел 6.12.2

Параметр 78 ⇒ см. раздел 6.16.4

### 6.16.3 Запрет реверса (парам. 78)

При различных применениях преобразователя (управление насосом, вентилятором) необходимо запретить изменение направления вращения двигателя. Соответствующий запрет можно установить при помощи параметра 78.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>78</b>	Запрет реверса	0	0	Возможно вращение в прямом и обратном направлениях	79 Выбор режима работы	6.17.1
			1	Вращение в обратном направлении заблокировано		
			2	Вращение в прямом направлении заблокировано		

Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

Используйте параметр только в том случае, если допустимо лишь одно направление вращения двигателя.

Установка параметров действительна для всех кнопок пультов управления FR-DU07 и FR-PU04, определяющих направление вращения, для пусковых сигналов, подаваемых через клеммы STF и STR, а также для команд, определяющих направление вращения и подаваемых через линию связи.

#### ССЫЛКИ

- Параметр 77 ⇒ см. раздел 6.16.2
- Параметр 79 ⇒ см. раздел 6.17.1

## 6.16.4 Группы пользователей (парам. 160, парам. 172–174)

Группы пользователей предоставляют возможность доступа к определенным параметрам через панель управления. Согласно заводской установке разрешен доступ только к базовым параметрам.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установок	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>160</b>	Чтение групп пользователей	9999	9999	Доступ ко всем базовым параметрам	550 Запись директивы по эксплуатации в режиме NET 551 Запись директивы по эксплуатации в режиме PU	6.17.3
			0	Доступ ко всем параметрам		
			1	Доступ к параметрам только одной группы пользователей		
<b>172</b>	Индикация расположения групп пользователей Сброс расположения <sup>①</sup>	0	(0–16)	Количество параметров, зарегистрированных в одной группе пользователей (только чтение)		
			9999	Стирание зарегистрированных параметров группы пользователей		
<b>173</b>	Параметр для группы пользователей <sup>①②</sup>	9999	0–999/9999	Установка параметра для регистрации в группе пользователей		
<b>174</b>	Стирание параметров из группы пользователей <sup>①②</sup>	9999	0–999/9999	Установка параметров для стирания из группы пользователей		

- ① Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».  
② Считанная величина параметров 173 и 174 составляет «9999»

### Индикация базовых параметров и всех параметров (парам. 160)

При присвоении параметру 160 значения «9999» при помощи панели управления можно произвести индикацию только базовых параметров (см. табл. 6-1).

Присвоение параметру 160 значения «0» разрешает доступ ко всем параметрам.

### УКАЗАНИЯ

При установке встроенного дополнительного устройства возможен доступ к его параметрам.

При считывании параметров через дополнительное устройство обмена информацией доступ ко всем параметрам (базовые параметры, параметры расширенного диапазона параметров и параметры дополнительных устройств) разрешен независимо от установки параметра 160.

При считывании параметров через 2-проводной последовательный интерфейс доступ ко всем параметрам обеспечивается при помощи установки параметров 550 «Запись директивы по эксплуатации в режиме NET» и 551 «Запись директивы по эксплуатации в режиме PU» независимо от установки параметра 160.

Парам. 551	Парам. 550	Парам. 160 действует/не действует
1 (2-проводной последовательный интерфейс)	—	Действует
2 (PU) (заводская установка)	0 (дополнительно устройство обмена информацией)	Действует
	1 (RS485)	Не действует (возможно считывание всех параметров)
	9999 (автоматически) (заводская установка)	С дополнительным устройством обмена информацией: действует Без дополнительного устройства обмена информацией: не действует (возможно считывание всех параметров)

При использовании пульта управления FR-PU04 происходит индикация параметров 15 «Толчковая частота», 16 «Время разгона/торможения при толковой частоте», 145 «Выбор языка» и 991 «Контрастность экрана» в качестве базовых параметров.

### Группы пользователей (парам. 160, парам. 172–174)

Группы пользователей делают возможной индикацию только тех параметров, которые необходимы для эксплуатации определенного двигателя.

Мы можем выбрать 16 параметров из общего количества и привязать их к группе пользователей. При присвоении параметру 160 значения «1» доступ разрешен только к этим параметрам. Все остальные параметры не могут быть считаны.

В параметр 173 заносятся номера параметров, которые следует привязать к группе пользователей. Запишите номера параметров, которые должны быть стерты из группы пользователей, в параметр 174. При присвоении параметру 172 значения «9999» происходит стирание всех параметров из группы пользователей.

### Добавление параметров в группу пользователей (парам. 173)

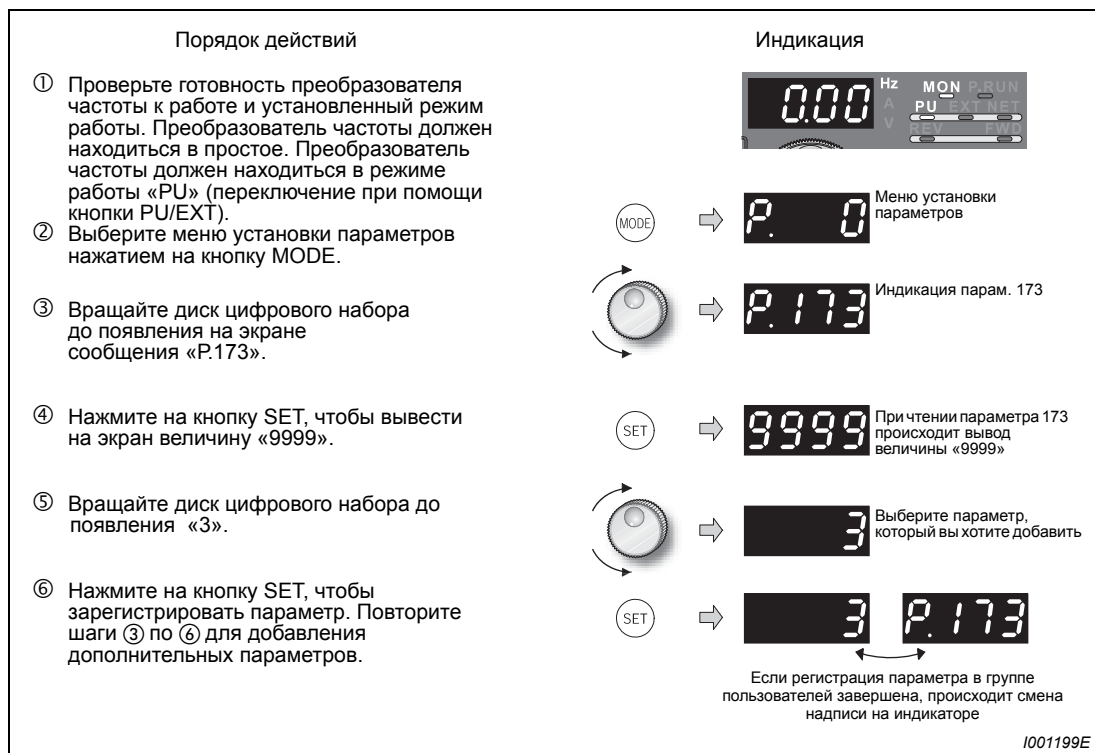


Рис. 6-105: Включение параметра 3 в группу пользователей

## Удаление параметров из группы пользователей (парам. 174)

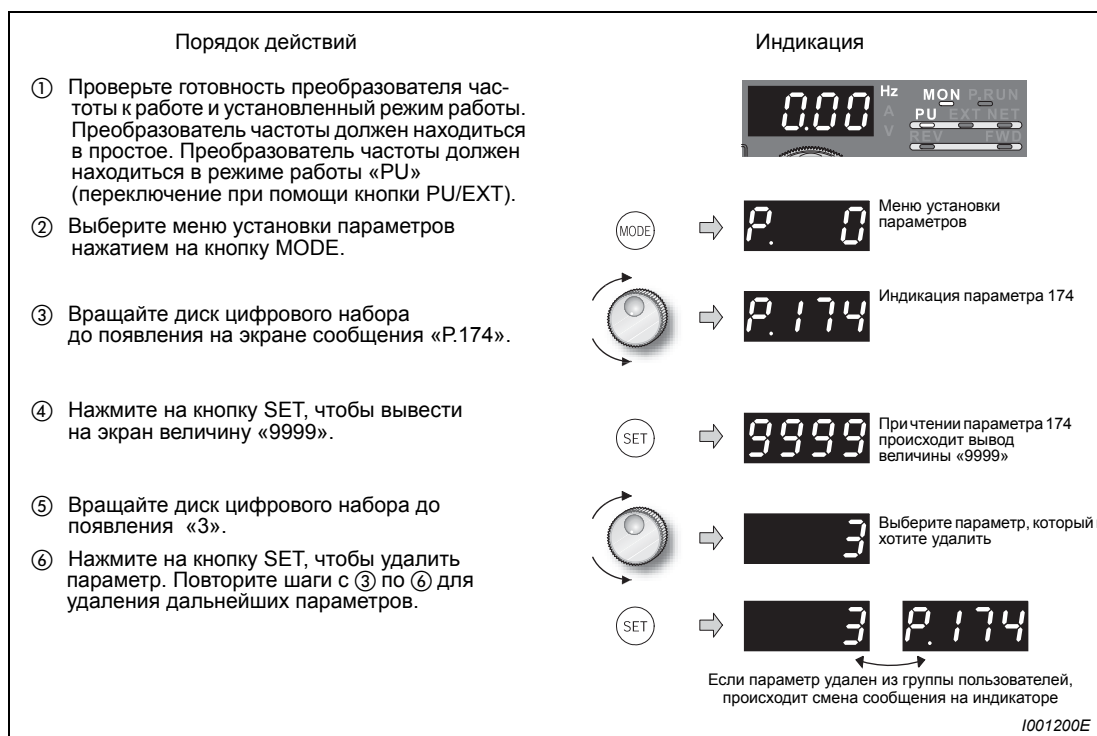


Рис. 6-106: Удаление параметра 3 из группы пользователей

## Указания

Значения параметров 77, 160 и 991 могут быть считаны независимо от того, как была определена группа пользователей.

Параметры 77, 160 и 172–174 не могут быть зарегистрированы в одной группе пользователей.

После считывания преобразователем значений параметров 173 и 174 происходит индикация величины «9999», не имеющей функционального значения.

Значения параметра 172, отличные от «9999», являются недействительными.

## ССЫЛКИ

Параметр 159 ⇒ см. параметр 6.19.2

Параметр 161 ⇒ см. раздел 6.21.2

Параметр 171 ⇒ см. раздел 6.10.2

Параметр 178 ⇒ см. раздел 6.9.1

## 6.17 Выбор режима работы и управления

Настройка	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Установка режима работы	Выбор режима работы	Парам. 79	6.17.1
Запуск в режиме работы от сети питания	Режим работы после разбега	Парам. 79, парам. 340	6.17.2
Выбор управления	Выбор источника для записи директив относительно режима работы и скорости вращения в режиме обмена информацией.	Парам. 338, парам. 339, парам. 550, парам. 551	6.17.3

### 6.17.1 Выбор режима работы (парам. 79)

Режим работы, в котором должен работать преобразователь частоты, определяется при помощи параметра 79.

Управление может осуществляться при помощи внешних сигналов (внешнее управление), через пульт управления FR-DU07/FR-PU04 (режим PU), при помощи комбинации пульта управления и внешних сигналов (комбинированный режим) и через сеть (через 2-проводной последовательный интерфейс или дополнительное устройство обмена информацией).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>79</b>	Выбор режима работы	0	0	Пульт управления или внешнее управление При включении: внешнее управление	15 Толчковая частота	6.5.2
			1	Пульт управления	4–6 Предустановка скорости	6.5.1
			2	Внешнее управление В ходе работы преобразователя можно производить переключение между режимом работы с внешним управлением и режимом работы от сети	24–27 вращения	6.16.1
			3	Комбинированный режим работы 1 Установка частоты: через пульт управления или внешний сигнал [предустановка скорости вращения, через клеммы 4-5 (активированы при включенном сигнале AU)] Пусковой сигнал: от внешнего управления (клеммы STF, STR)	232–239 Условие сброса/сбой связи/останов	6.21.2
			4	Комбинированный режим работы 2 Установка частоты: при помощи внешнего сигнала (клеммы 2, 4, 1, JOG, предустановка скорости вращения и т. д.) Пусковой сигнал: от пульта управления (кнопки FWD / REV)	161 Блокирование определения функции диска цифрового набора панели управления	6.9.1
			6	Режим переключения Переключение между режимом управления от пульта управления, внешним управлением и работой от сети при сохранении рабочего состояния	178–189 Определение функций входных клемм	6.17.2
			7	Внешнее управление (управление от пульта управления заблокировано) сигнал X12 ВКЛ: Возможно переключение в режим управления от пульта управления (при работе с внешним управлением выход отключается) сигнал X12 ВыКЛ: Переключение в режим управления от пульта управления заблокировано	340 Режим работы после разбега	6.17.3
				550 Запись директивы по эксплуатации в режиме NET		

### Пояснения относительно режимов работы

Режим работы служит для определения источника команды запуска и установки заданного значения частоты.

- Выберите режим работы с внешним управлением, если при использовании потенциометров и выключателей управление преобразователем частоты осуществляется преимущественно через клеммы управления.
- Выберите режим управления от панели управления, если ввод команды запуска и установка скорости вращения осуществляются через панель управления или интерфейс PU.
- Выберите режим работы от сети (режим NET) при управлении преобразователем через 2-проводной последовательный интерфейс или дополнительное устройство обмена информацией.

Режим работы можно выбрать через панель управления или в режиме обмена информацией при помощи кода команд.

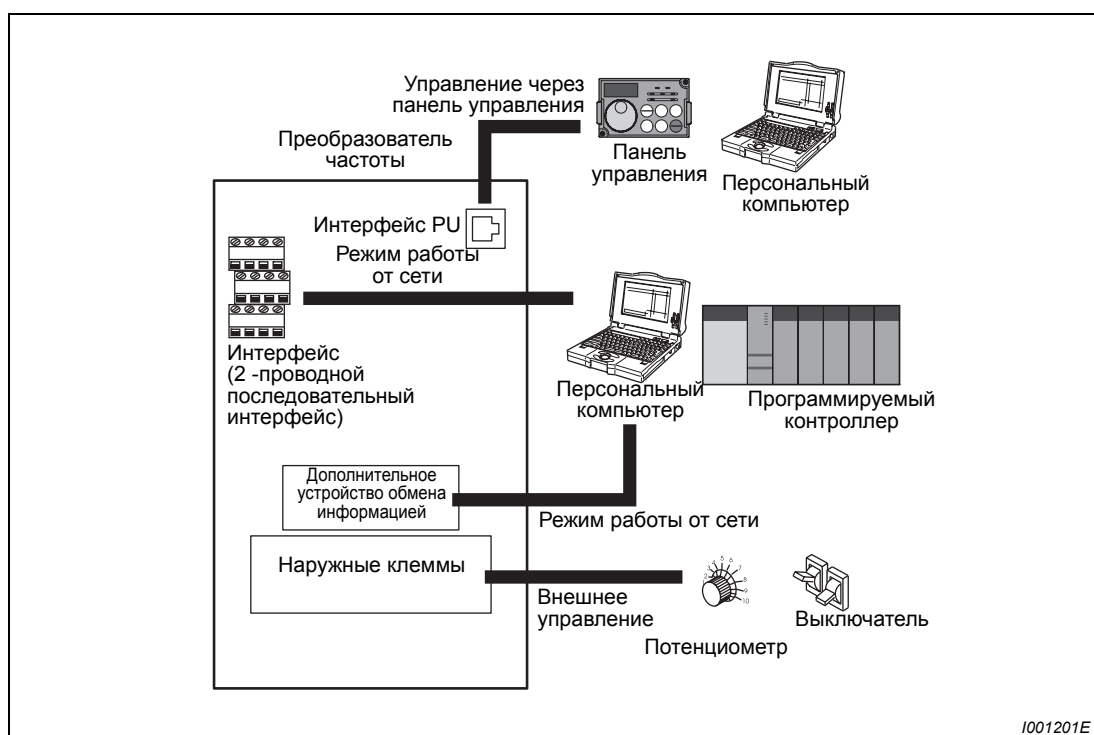


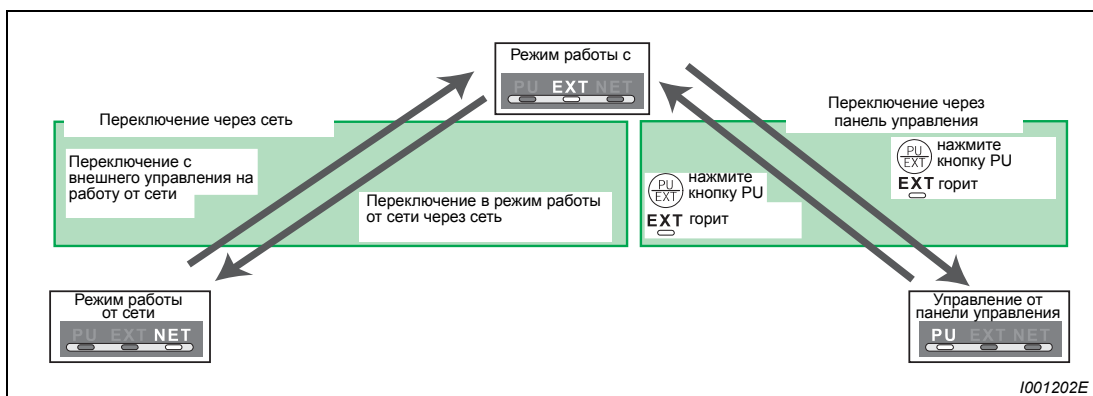
Рис. 6-107: Режимы работы преобразователя частоты

### УКАЗАНИЯ

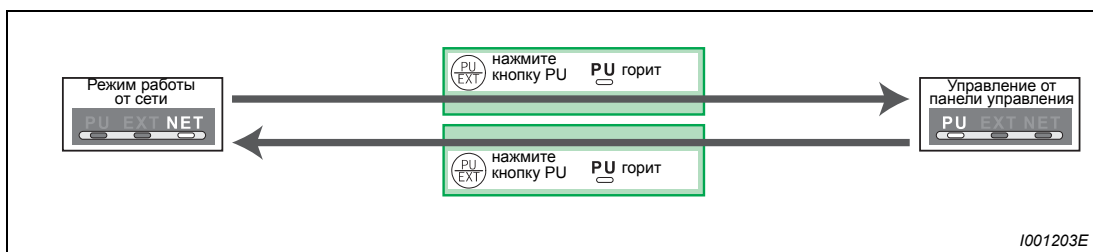
Для выбора комбинированного режима работы необходимо присвоить параметру 79 значение «3» или «4». Способы запуска являются различными.

Согласно заводской установке функция останова при помощи кнопки STOP пульта управления разрешена также и в режимах работы, отличных от управления от пульта управления (см. парам. 75).

**Переключение режима работы**



**Рис. 6-108:** Переключение режима работы при параметре 340 = 0, 1 или 2



**Рис. 6-109:** Переключение режима работы при параметре 340 = 10 или 12

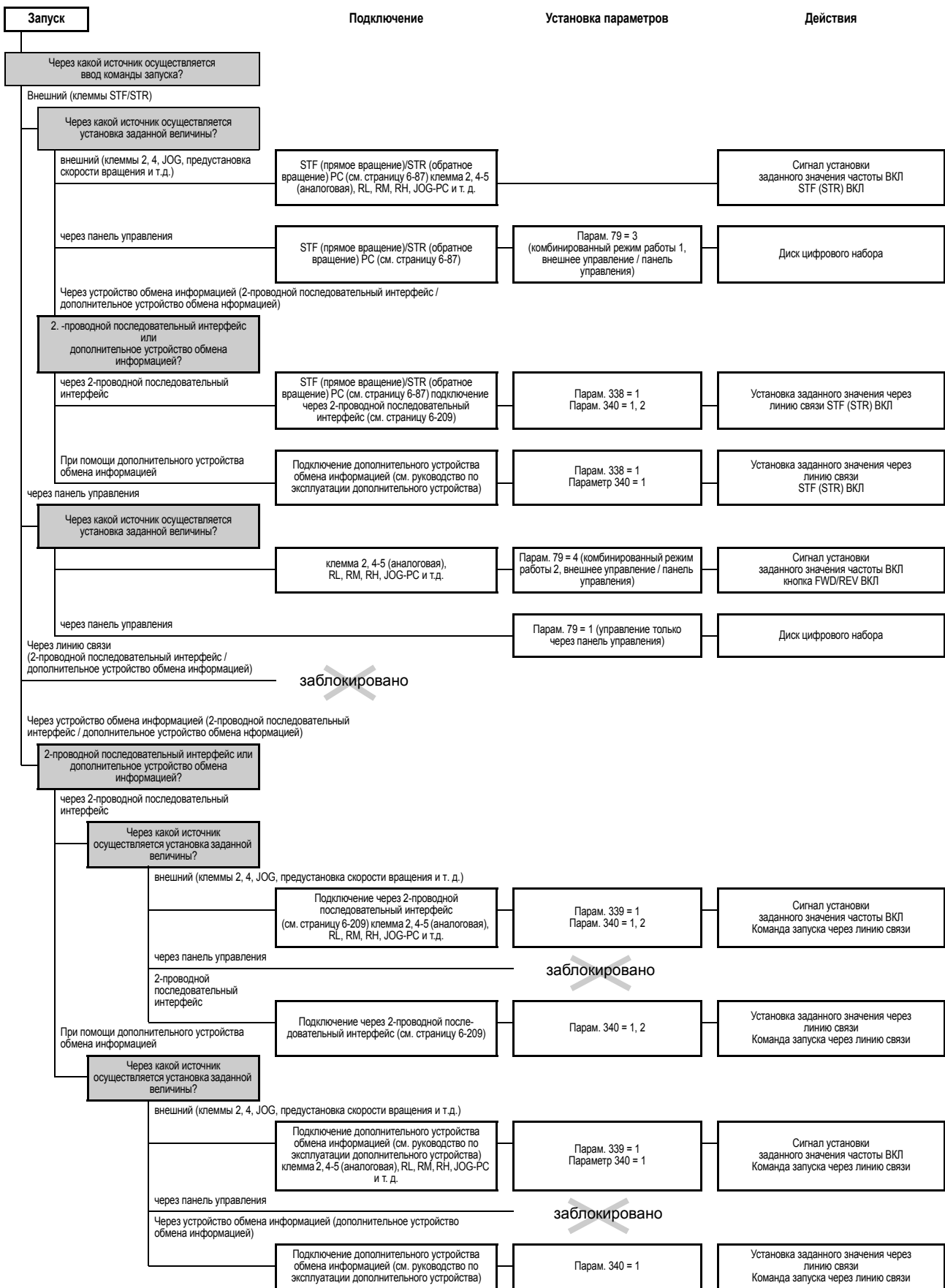
**УКАЗАНИЕ**

Информацию по переключению режима работы при помощи внешних сигналов можно найти в следующих разделах:

- Внешнее управление (управление от панели управления заблокировано) (сигнал X12)
- Переключение между управлением от панели управления и внешним управлением при помощи сигнала X16
- Переключение между режимом внешнего управления и режимом работы от сети (NET) при помощи сигнала X65
- Переключение между режимом работы от сети (NET) и режимом управления от панели управления при помощи сигнала X66
- Параметр 340 «Режим работы после разбега»

### Структурная схема выбора режима работы

На следующей структурной схеме представлены основные параметры и клеммные соединения для соответствующего режима работы:



**Режим работы с внешним управлением (парам. 79 = 0, 2)**

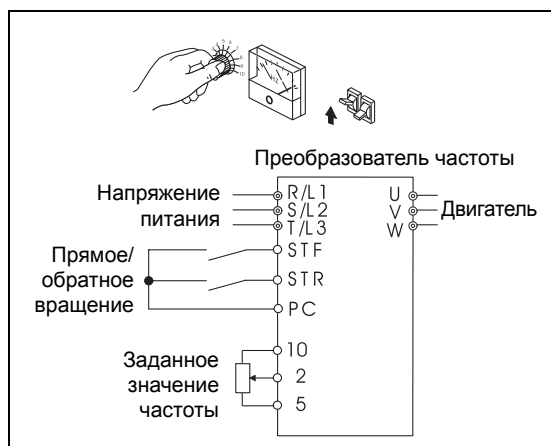
Выберите режим работы с внешним управлением, если при использовании потенциометров и выключателей управление преобразователем частоты осуществляется преимущественно через клеммы управления.

Как правило, установка параметров при работе в режиме внешнего управления невозможна. (Некоторые параметры могут быть установлены (см. табл. 6-1)).

Если параметру 79 присвоено значение «0» или «2», после загрузки преобразователь частоты начинает работать в режиме внешнего управления (для режима работы от сети см. 6.17.2).

Если отсутствует необходимость частого изменения параметров, режим внешнего управления можно сделать постоянным, присвоив параметру 79 значение «2». (При наличии необходимости частого изменения параметров режим внешнего управления следует выбирать присвоением параметру 79 значения «0». В этом случае после включения напряжения питания преобразователь частоты переходит в режим внешнего управления, но может быть в любой момент переключен в режим PU нажатием на кнопку PU/EXT. В режиме PU можно произвести необходимое изменение параметров. Вернуться в режим внешнего управления можно при помощи повторного нажатия на кнопку PU/EXT.)

Ввод команд запуска осуществляется через клеммы STF и STR. Установка заданного значения частоты осуществляется через клеммы 2, 4, предустановка скорости вращения (RH, RM, RL), JOG и т. д.



**Рис. 6-110:**  
Внешнее управление

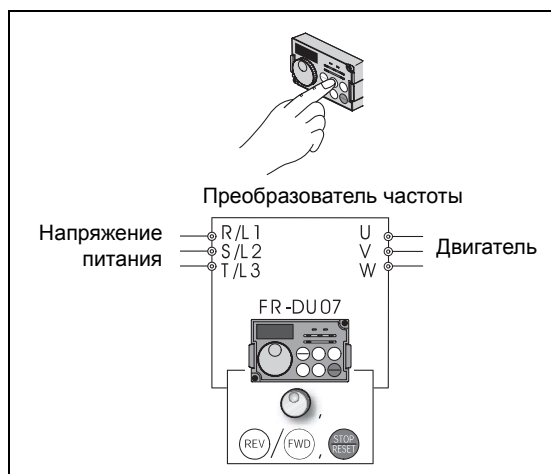
1001205E

**Управление от пульта управления (парам. 79 = 1)**

Используйте режим управления от пульта управления, если управление преобразователем частоты должно осуществляться через кнопки пульта управления FR-DU07 или FR-PU04 или в режиме обмена информацией через интерфейс PU.

Если параметру 79 присвоено значение 1, после загрузки преобразователь частоты переходит в режим «Управление от пульта управления». Режим работы не может быть изменен нажатием на кнопку PU/EXT.

Диск цифрового набора может использоваться для установки параметров так же, как и потенциометр (см. также раздел 6.21.2).



**Рис. 6-111:**  
Управление через пульт управления

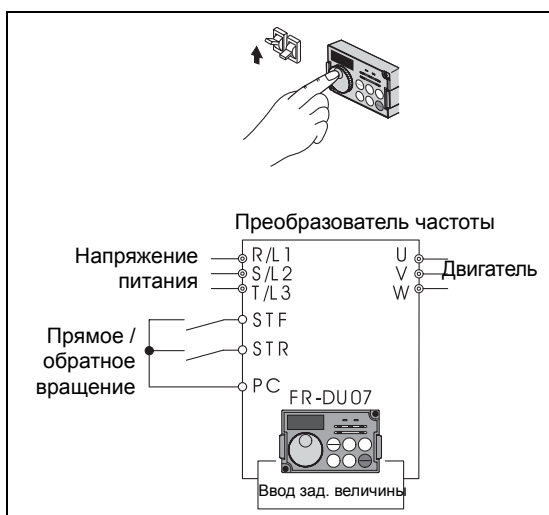
1001206E

**Комбинированный режим работы 1 (парам. 79 = 3)**

Выберите комбинированный режим работы 1, если установка заданной величины частоты должна производиться через пульт управления, а ввод пусковых сигналов через клеммы.

Присвойте параметру 79 значение «3». Режим работы не может быть изменен нажатием на кнопку PU/EXT.

Установка скорости вращения при помощи внешних сигналов обладает более высоким приоритетом, чем установка частоты через панель управления. При включении сигнала AU происходит разблокирование клеммы 4.



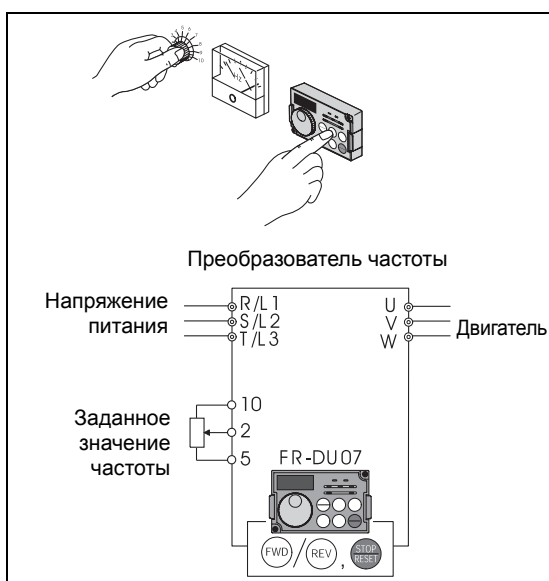
**Рис. 6-112:**  
Комбинированный режим работы 1

1001207E

**Комбинированный режим работы 2 (парам. 79 = 4)**

Выберите комбинированный режим работы 2, если установка заданного значения частоты должна производиться через внешний потенциометр, при помощи предустановки скорости вращения или через клемму JOG, а ввод пусковых сигналов производится через пульт управления.

Присвойте параметру 79 значение «4». Режим работы не может быть изменен нажатием на кнопку PU/EXT.



**Рис. 6-113:**  
Комбинированный режим работы 2

1001208E

**Работа в режиме переключения (парам. 79 = 6)**

Работа в режиме переключения позволяет производить в ходе работы переключение между режимами «Управление от панели управления», «Внешнее управление» и «Работа от сети» (при использовании 2-проводного последовательного интерфейса или дополнительного устройства обмена информацией).

Переключение	Выбор режима работы / рабочего состояния
Режим работы с внешним управлением ⇒ Панель управления	Переход из режима внешнего управления в режим управления от пульта управления осуществляется через панель управления. Сохраняется направление вращения (т.е. то же направление вращения, что и в режиме внешнего управления). Заданное значение частоты то же, что и в режиме внешнего управления (устанавливается через клеммы). (Данная установка стирается при сбросе или выключении преобразователя частоты.)
Внешнее управление ⇒ Работа от сети	Переход в режим работы от сети осуществляется через сеть. Сохраняется направление вращения (т.е. то же направление вращения, что и в режиме внешнего управления). Заданное значение частоты то же, что и в режиме внешнего управления (устанавливается через клеммы). (Данная установка стирается при сбросе или выключении преобразователя частоты.)
Пульт управления ⇒ Режим работы с внешним управлением	Выбор при помощи нажатия кнопки PU/EXT на пульте управления Направление вращения определяется внешним сигналом. Частота определяется внешним сигналом.
Пульт управления ⇒ Работа от сети	Переход в режим работы от сети осуществляется через сеть. Направление вращения и заданное значение частоты сохраняются (т.е. так же, как и в режиме управления от панели управления устанавливаются через пульт управления).
Работа от сети ⇒ Внешнее управление	Переход в режим внешнего управления осуществляется через сеть. Направление вращения определяется внешним сигналом. Заданное значение частоты определяется внешним сигналом.
Работа от сети ⇒ Пульт управления	Переход из режима работы от сети в режим управления от пульта осуществляется через пульт управления. Направление вращения и заданное значение частоты сохраняются (т.е. задаются так же, как и в режиме работы от сети).

*Табл. 6-35: Рабочие состояния при работе в режиме переключения*



**МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:**

Выбирая работу в режиме переключения, проследите за тем, чтобы при переключении команда, определяющая направление вращения, и заданное значение частоты переходили в «новый» режим вместе с преобразователем (см. табл. 6-8). Таким образом, двигатель может продолжать работу и в новом режиме, несмотря на то, что (пока) не получал команд управления. Убедитесь, что описанные выше переходы не могут привести к возникновению опасных ситуаций.

### Внешнее управление (управление через пульт управления заблокировано) (парам. 79 = 7)

Если сигнал X12 выключен, происходит выбор режима работы с внешним управлением.

Данная функция делает возможным управление преобразователем частоты при помощи внешних сигналов, в случае если по ошибке не произойдет переключение из режима управления от панели управления.

Чтобы активировать данную функцию, присвойте параметру 79 значение «7». Присвойте одному из параметров 178–189 значение «12», чтобы привязать сигнал X12 к входной клемме (см. раздел 6.9.1). Если функция не была привязана ни к одной из клемм, сигнал на клемме MRS служит блокирующим сигналом.

Сигнал X12 (MRS)	Функция	
	Режим работы	Запись параметров
ВКЛ	Режим работы (внешнее управление, пульт управления, сеть) можно переключить. Отключение выхода преобразователя при работе в режиме внешнего управления.	Параметры могут быть записаны в зависимости от установки параметра «Защита параметров от перезаписи» (см. табл. 6-1).
ВЫКЛ	Вынужденное переключение в режим внешнего управления Режим работы с внешним управлением разрешен Переключение в режим управления через пульт управления или в режим работы от сети заблокировано.	Запись параметров запрещена за исключением параметра 79.

Табл. 6-36: Функция сигнала X12.

### Изменение функции включением сигнала X12 (MRS)

Условия эксплуатации		Сигнал X12 (MRS)	Сигнал работы	Рабочее состояние	Переключение в режимы работы PU и NET
Режим работы	Состояние				
PU/NET	Останов	ВКЛ → ВЫКЛ <sup>①</sup>	Внешний <sup>②</sup>	После ввода пускового сигнала осуществляется режим работы с внешней установкой частоты.	Заблокировано
	Действие	ВКЛ → ВЫКЛ <sup>①</sup>			Заблокировано
внешний	Останов	ВЫКЛ → ВКЛ	Внешний <sup>②</sup>	Останов	Разрешен
		ВКЛ → ВЫКЛ			Заблокировано
	Действие	ВЫКЛ → ВКЛ		Работает → отключение выхода	Заблокировано
		ВКЛ → ВЫКЛ		Отключение выхода → работает	Заблокировано

Табл. 6-37: Переключение сигнала X12 (MRS)

- ① Независимо от того, включен пусковой сигнал или выключен, происходит переключение в режим внешнего управления. При выключении сигнала X12 (MRS) двигатель работает при включенном пусковом сигнале STF или STR в режиме внешнего управления.
- ② При появлении сообщения об ошибке сброс преобразователя частоты можно произвести нажатием на кнопку STOP/RESET на панели управления.

#### УКАЗАНИЯ

При включенном сигнале X12 (MRS) переключение в режим управления через пульт управления невозможно, если включен пусковой сигнал (STF, STR).

Если сигнал MRS используется в качестве сигнала блокировки, включение сигнала MRS при параметре 79, значение которого не равно 7, приводит к выполнению обычной функции MRS (блокировка регулятора, свободное вращение двигателя до остановки). Как только параметру 79 присваивается значение «7», сигнал MRS становится сигналом блокировки.

Если сигнал MRS служит в качестве сигнала блокировки, логическая схема зависит от параметра 17. Если параметр 17=2 состояния ВКЛ и ВЫКЛ в приведенной выше таблице необходимо поменять местами.

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 178–189 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

**Переключение при помощи сигнала X16**

При включенном сигнале X16 во время останова (двигатель остановлен, пусковой сигнал выключен) можно производить переключение между внешним режимом управления и управлением от пульта управления.

В этом случае параметру 79 должно быть присвоено одно из значений «0, 6 или 7». Если параметру 79 присвоено значение «6», переключение можно произвести также и во время работы.

Присвойте одному из параметров 178–189 значение «16», чтобы привязать сигнал X12 к входной клемме.

Парам. 79	Сигнал X16		Описание
	ВКЛ (внешний)	ВЫКЛ (ПУ)	
0 (заводская установка)	Внешний	Панель управления	Разрешено переключение в режим внешнего управления, управления через пульт управления или в режим работы от сети
1	Панель управления		Управление только от панели управления
2	Внешний		Внешнее управление. (Переключение в режим работы от сети разрешено)
3 / 4	Комбинированный режим (внешний/пульт управления)		Только комбинированный режим (внешний/пульт управления)
6	Внешний	Пульт управления	Переключение в режим внешнего управления, управления через пульт управления или в режим работы от сети разрешено также и во время работы.
7	X12 (MRS) ВКЛ	Внешний	Разрешено переключение в режим внешнего управления, управления через пульт управления или в режим работы от сети. (При внешнем управлении выход отключен.)
	X12 (MRS) ВЫКЛ	Внешний	

**Табл. 6-38:** Переключение при помощи сигнала X16

**УКАЗАНИЯ**

Режим работы зависит также от установки параметра 340 «Режим работы после загрузки» и состояния сигналов X65 и X66 (см. страницу 6-194).

Для параметров 79 и 340 и сигналов действуют следующие приоритеты:  
парам. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > парам. 340

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 178–189 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

**Переключение режима работы при помощи внешних сигналов (X65, X66)**

При присвоении параметру 79 одного из значений «0, 2, 6 или 7» при помощи сигналов X65 и X66 во время останова (двигатель остановлен, пусковой сигнал выключен) можно произвести переключение из режима управления от панели управления или внешнего режима управления в режим работы от сети. Если параметру 79 присвоено значение «6», переключение можно произвести также и во время работы.

Переходите из режима работы от сети в режим управления через пульт управления следующим образом:

- ① Присвойте параметру 79 значение «0» (заводская установка), «6» или «7». (При присвоении параметру 79 значения «7» изменение режима работы можно произвести, если включен сигнал X12 (MRS).)
- ② Присвойте параметру 340 значение «10» или «12».
- ③ Присвойте одному из параметров 178–189 значение «65», чтобы привязать функцию переключения NET-PU (X65) к одной из клемм.
- ④ При включении сигнала X65 происходит переход в режим управления от пульта управления, а при отключении этого сигнала – в режим работы от сети.

Парам. 340	Парам. 79	Сигнал X65		Описание
		ВКЛ (ПУ)	ВЫКЛ (NET)	
10 / 12	0 (заводская установка)	Пульт управления <sup>①</sup>	Сеть <sup>②</sup>	Переключение в режим внешнего управления невозможно
	1	Пульт управления		Управление только через пульт управления
	2	Сеть		Только режим работы от сети
	3 / 4	Комбинированный режим работы (внешний/пульт управления)		Только комбинированный режим (внешний/пульт управления)
	6	Пульт управления <sup>①</sup>	Сеть <sup>②</sup>	Переключение возможно также и во время работы. Переключение в режим внешнего управления невозможно
	7	X12 (MRS) ВКЛ	Пульт управления <sup>①</sup>	Сеть <sup>②③</sup>
	X12 (MRS) ВЫКЛ	Внешний		Вынужденное переключение в режим внешнего управления

**Табл. 6-39: Переключение при помощи сигнала X65**

- ① При включенном сигнале X66 происходит переход в режим работы от сети.
- ② При выключенном сигнале X16 происходит переход в режим управления через пульт управления. Это относится и к присвоению параметру 550 «Запись директивы по эксплуатации в режиме NET» значения «1» (Управление через дополнительное устройство обмена информацией), если дополнительное устройство обмена информацией не установлено.
- ③ При включенном сигнале X66 происходит переход в режим работы с внешним управлением.

Переходите из режима работы от сети в режим внешнего управления следующим образом:

- ① Присвойте параметру 79 значение «0» (заводская установка), «2», «6» или «7». (При присвоении параметру 79 значения «7» изменение режима работы можно произвести, если включен сигнал X12 (MRS).)
- ② Присвойте параметру 340 значение «0» (заводская установка), «1» или «2».
- ③ Присвойте одному из параметров 178–189 значение «66», чтобы привязать функцию переключения NET/ внешнее управление (X66) к одной из клемм.
- ④ При включении сигнала X66 происходит переход в режим работы от сети, а при выключении этого сигнала – в режим внешнего управления.

Парам. 340	Парам. 79	Сигнал X66		Описание
		ВКЛ (PU)	ВЫКЛ (NET)	
0 (заводская установка) / 1 / 2	0 (заводская установка)	Сеть ①	Внешний ②	
	1	Пульт управления		Управление только через пульт управления
	2	Сеть ①	Внешний	Переключение в режим внешнего управления невозможно
	3 / 4	Комбинированный режим работы (внешний/панель управления)		Только комбинированный режим (внешний пульт управления)
	6	Сеть ①	Внешний ②	Переключение возможно также и во время работы
	7	X12 (MRS) ВКЛ	Сеть ①	Внешний ②
	X12 (MRS) ВЫКЛ	Внешний		Вынужденное переключение в режим внешнего управления

**Табл. 6-40:** Переключение при помощи сигнала X66

- ① При присвоении параметру 550 «Запись директивы по эксплуатации в режиме NET» значения «1» (Управление через дополнительное устройство обмена информацией) происходит переход в режим управления через пульт управления, если дополнительное устройство обмена информацией не установлено.
- ② При выключенном сигнале X16 происходит переход в режим управления через пульт управления. При использовании сигнала X65 изменение режима работы происходит в соответствии с состоянием этого сигнала.

**УКАЗАНИЯ**

Для параметров 79 и 340 и сигналов действуют следующие приоритеты:  
парам. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > парам. 340

Изменение привязки клемм к сигналам при помощи параметров 178–189 оказывает влияние и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

**ССЫЛКИ**

Параметр 78 ⇒ см. раздел 6.16.3  
Параметр 80 ⇒ см. раздел 6.2.2

## 6.17.2 Режим работы после разбега (парам. 79, парам. 340)

При помощи параметра 340 (режим работы после разбега) выберите режим работы преобразователя частоты при включении питания сети/повторном разбеге после кратковременного выхода сети питания из строя.

Если после разбега преобразователь частоты находится в режиме работы от сети, может быть произведена запись параметров, а также управление при помощи программы.

Выберите этот режим работы, если управление должно производиться через 2-проводной последовательный интерфейс или дополнительное устройство обмена информацией.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>79</b>	Выбор режима работы	0	0–4/6/7	Выбор режима работы (см. раздел 6.2.4)	57	6.11.1
					79	6.17.1
<b>340</b>	Режим работы после разбега <sup>①</sup>	0	0	Устанавливается так же, как и для парам. 79		
			1/2	После разбега работает в режиме работы от сети. При установке значения «2» после разбега используется тот же режим работы, что и перед кратковременным отказом сети питания.		
			10/12	После разбега работает в режиме работы от сети. Через панель управления можно производить переключение между управлением от панели управления и режимом работы от сети. При установке значения «12» после разбега используется тот же режим работы, что и перед кратковременным отказом сети питания.		

- <sup>①</sup> Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0». При наличии дополнительного устройства обмена информацией установка параметра может быть осуществлена в любой момент (см. раздел 6.16.4). При этом установка параметра не зависит от режима работы.

**Режим работы после разбега (парам. 340)**

Режим работы изменяется после разбега в зависимости от параметров 79 и 340 так, как это показано в следующей таблице:

Парам. 340	Парам. 79	Режим работы при включении питания от сети, повторном разбеге / перезапуске	Переключение режима работы
0 (заводская установка)	0 (заводская установка)	Режим работы с внешним управлением	Переключение в режим внешнего управления, управления через пульт управления или в режим работы от сети разрешено <sup>②</sup>
	1	Управление от пульта управления	Управление только от пульта управления
	2	Режим работы с внешним управлением	Переключение в режим внешнего управления или работы от сети разрешено. Переключение в режим управления через пульт управления невозможно.
	3/4	Комбинированный режим (внешний пульт управления)	Переключение режима работы невозможно
	6	Режим работы с внешним управлением	Переключение в режим внешнего управления, управления через пульт управления или в режим работы от сети разрешено также и во время работы.
	7	X12 (MRS) ВКЛ: Режим работы с внешним управлением	Переключение в режим внешнего управления, управления через пульт управления или в режим работы от сети разрешено <sup>②</sup>
X12 (MRS) ВЫКЛ: Режим работы с внешним управлением		Только внешнее управление (вынужденное переключение в режим внешнего управления)	
1/2 <sup>①</sup>	0	Режим работы от сети	Устанавливается так же, как и для парам. 340 = 0
	1	Управление от пульта управления	
	2	Режим работы от сети	
	3/4	Комбинированный режим (внешний пульт управления)	
	6	Режим работы от сети	
	7	X12 (MRS) ВКЛ: Режим работы от сети	
X12 (MRS) ВЫКЛ: Режим работы с внешним управлением			
10/12 <sup>①</sup>	0	Режим работы от сети	Разрешено переключение в режим управления через пульт управления или в режим работы от сети <sup>③</sup>
	1	Управление от пульта управления	Устанавливается так же, как и для парам. 340 = 0
	2	Режим работы от сети	Только режим работы от сети
	3/4	Комбинированный режим (внешний пульт управления)	Устанавливается так же, как и для парам. 340 = 0
	6	Режим работы от сети	Переключение в режим управления через пульт управления или в режим работы от сети разрешено также и во время работы <sup>③</sup>
	7	Режим работы с внешним управлением	Устанавливается так же, как и для парам. 340 = 0

**Табл. 6-41: Режим работы преобразователя частоты после разбега**

- ① Присвоение параметру 340 значения «2» или «12» используется главным образом для обмена информацией через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты. При присвоении параметру 57 значения «9999» (Автоматический перезапуск после отказа сети питания) преобразователь частоты продолжает свою работу после перезапуска в том же рабочем состоянии, что и перед отказом сети питания.
- ② Переключение между управлением от пульта управления и режимом работы от сети нельзя производить напрямую.
- ③ Переключение между режимом управления от пульта управления и режимом работы от сети можно производить при помощи кнопки PU/EXT на пульте управления или при помощи сигнала X65.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 78 ⇒ см. раздел 6.16.3
- Параметр 80 ⇒ см. раздел 6.2.2
- Параметр 339 ⇒ см. раздел 6.17.3
- Параметр 341 ⇒ см. раздел 6.18.3

### 6.17.3 Выбор управления (парам. 338, парам. 339, парам. 550, парам. 551)

В режиме обмена информацией через 2-проводной последовательный интерфейс могут быть разблокированы различные внешние директивы по режиму работы и скорости вращения (через колодку клемм управления). Кроме того, управление может производиться также и через пульт управления.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>338</b>	Запись директивы режима работы	0	0	Ввод директивы (установка направления вращения) через устройство обмена информацией	28 Наложение постоянных частот	6.5.3
			1	Внешний ввод директивы (установка направления вращения)		
<b>339</b>	Запись директивы скорости вращения	0	0	Ввод директивы скорости вращения (заданное значение частоты) через устройство обмена информацией	79 Выбор режима работы	6.17.1
			1	Внешний ввод скорости вращения (установка частоты через устройство обмена информацией заблокирована, внешняя установка через клеммы 2 и 1 разблокирована)		
			2	Внешний ввод скорости вращения (установка частоты через устройство обмена информацией разблокирована, внешняя установка через клеммы 2 и 1 разблокирована)		
<b>550</b>	Директива Режим NET <sup>①</sup>	9999	0	Управление через дополнительное устройство обмена информацией	9999	
			1	Управление через 2-проводной последовательный интерфейс		
			9999	Автоматическое распознавание дополнительного устройства обмена информацией В обычном режиме работы обмен информацией через 2-проводной последовательный интерфейс разблокирован. При установке дополнительного устройства обмена информацией происходит разблокирование управления через дополнительное устройство		
<b>551</b>	Директива Режим PU <sup>①</sup>	2	1	Управление через 2-проводной последовательный интерфейс в режиме PU		
			2	Выбор способа подключения пульта управления в режиме PU		

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0». При наличии дополнительного устройства обмена информацией установка параметров может быть осуществлена в любой момент (см. раздел 6.16.4).

<sup>①</sup> Перезапись параметров 550 и 551 может быть осуществлена в любой момент.

#### Выбор управления в режиме работы от сети (парам. 550)

В режиме работы от сети управление может осуществляться или через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты или через установленное дополнительное устройство обмена информацией.

Если в режиме работы от сети параметру 550 присваивается значение «1», запись параметров, команд запуска и установка частоты производятся через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты независимо от того, установлено ли дополнительное устройство обмена информацией.

#### УКАЗАНИЕ

При сохранении присвоенного параметру 550 производителем значения «9999» (автоматическое распознавание дополнительного устройства обмена информацией) запись параметров, команд запуска и установка частоты не могут производиться через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя, если установлено дополнительное устройство обмена информацией. (Контроль и чтение рабочих параметров разрешены).

**Выбор управления в режиме PU (парам. 551)**

В режиме PU управление может производиться или через интерфейс PU или через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты.

Если в режиме PU параметру 551 присваивается значение «1», запись параметров, команд запуска и установка частоты происходят через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты.

**УКАЗАНИЕ**

В случае присвоения параметру 550 значения «1» (режим NET, управление через 2-проводной последовательный интерфейс), а параметру 551 значения «1» (режим PU, управление через 2-проводной последовательный интерфейс) режим PU обладает более высоким приоритетом. Если дополнительное устройство обмена информацией отсутствует, переключение в режим работы от сети невозможно.

Парам. 550	Парам. 551	Управление через			Примечание
		Интерфейс PU	2. -проводной последовательный интерфейс	Дополнительное устройство обмена информацией	
0	1	—	Режим PU <sup>①</sup>	Режим NET <sup>②</sup>	
	2 (заводская установка)	Режим PU	—	Режим NET <sup>②</sup>	
1	1	—	Режим PU <sup>①</sup>	—	Переключение в режим NET заблокировано
	2 (заводская установка)	Режим PU	Режим NET	—	
9999 (заводская установка)	1	—	Режим PU <sup>①</sup>	Режим NET <sup>②</sup>	
	2 (заводская установка)	Режим PU	—	Режим NET <sup>②</sup>	Дополнительное устройство обмена информацией установлено
	Режим NET		—		Дополнительное устройство обмена информацией отсутствует

**Табл. 6-42: Установка параметров 550 и 551**

- ① В режиме PU нельзя использовать протокол RTU. При использовании протокола Modbus-RTU необходимо присвоить параметру 551 значение «2».
- ② Если дополнительное устройство обмена информацией отсутствует, переключение в режим работы от сети невозможно.

Управление через устройство обмена информацией

Управление	Условие (парам. 551)	Директива	Режим работы						
			Пульт управления	внешний	Комбинированный режим работы 1 (внешний/пульт управления) (парам. 79 = 3))	Комбинированный режим работы 2 (внешний/пульт управления) (парам. 79 = 4))	Режим NET (через 2-проводной последовательный интерфейс) ④	Режим NET (через дополнительное устройство обмена информацией) ⑦	
по протоколу RS485 через интерфейс PU	2 (интерфейс PU)	Директива (запуск, останов)	✓	— останов через интерфейс PU разблокирован ③	— останов через интерфейс PU разблокирован ③	✓	— останов через интерфейс PU разблокирован ③		
		Заданное значение частоты	✓	—	✓	—	—		
		Контроль	✓	✓	✓	✓	✓		
		Запись параметров	✓ ④	— ⑤	✓ ④	✓ ④	— ⑤		
		Чтение параметров	✓	✓	✓	✓	✓		
		Сброс преобразователя частоты	✓	✓	✓	✓	✓		
	1 (2-проводной последовательный интерфейс)	Директива (запуск, останов)	— останов через интерфейс PU разблокирован ③	— останов через интерфейс PU разблокирован ③	— останов через интерфейс PU разблокирован ③	— останов через интерфейс PU разблокирован ③	— останов через интерфейс PU разблокирован ③		
		Заданное значение частоты	—	—	—	—	—		
		Контроль	✓	✓	✓	✓	✓		
		Запись параметров	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤		
		Чтение параметров	✓	✓	✓	✓	✓		
		Сброс преобразователя частоты	✓	✓	✓	✓	✓		
Обмен информацией через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты	1 (2-проводной последовательный интерфейс)	Директива (запуск, останов)	✓	—	—	✓	—		
		Заданное значение частоты	✓	—	✓	—	—		
		Контроль	✓	✓	✓	✓	✓		
		Запись параметров	✓ ④	— ⑤	✓ ④	✓ ④	— ⑤		
		Чтение параметров	✓	✓	✓	✓	✓		
		Сброс преобразователя частоты	✓	✓	✓	✓	✓		
	2 (интерфейс PU)	Директива (запуск, останов)	—	—	—	—	✓ ①	—	
		Заданное значение частоты	—	—	—	—	✓ ①	—	
		Контроль	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Запись параметров	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✓ ④	— ⑤	
		Чтение параметров	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Сброс преобразователя частоты	—	—	—	—	✓ ②	—	

Табл. 6-43: Пределы действия отдельных режимов работы (1)

Управление	Условие (парам. 551)	Директива	Режим работы					
			Пульт управления	внешний	Комбинированный режим работы 1 (внешний/пульт управления (парам. 79 = 3))	Комбинированный режим работы 2 (внешний/пульт управления (парам. 79 = 4))	Режим NET (через 2-проводной последовательный интерфейс) ⑥	Режим NET (через дополнительное устройство обмена информацией) ⑦
Обмен информацией через дополнительное устройство обмена информацией	—	Директива (запуск, останов)	—	—	—	—	—	✓ ①
		Заданное значение частоты	—	—	—	—	—	✓ ①
		Контроль	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Запись параметров	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✓ ④
		Чтение параметров	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Сброс преобразователя частоты	—	—	—	—	—	✓ ②
Внешние клеммы	—	Сброс преобразователя частоты	✓	✓	✓	✓	✓	
		Директива (запуск, останов)	—	✓	✓	—	— ①	
		Заданное значение частоты	—	✓	—	✓	— ①	

Табл. 6-43: Пределы действия отдельных режимов работы (2)

✓:разблокировано  
 —:заблокировано

- ① Устанавливается так же, как и при использовании параметров 338 «Запись директивы установки режима работы» и 339 «запись директивы установки скорости вращения».
- ② Если при обмене информацией через 2-проводной последовательный интерфейс возникает сбой, произвести сброс преобразователя частоты при помощи персонального компьютера невозможно.
- ③ При останове через интерфейс PU на индикатор выводится сообщение «PS». Устанавливается так же, как и при использовании параметра 75 «Условие сброса/сбой связи/останов» (см. раздел 6.16.1).
- ④ Некоторые параметры могут быть защищены от перезаписи в соответствии с установкой параметра 77 «Защита параметров от перезаписи» и рабочим состоянием (см. раздел 6.16.2).
- ⑤ Перезапись некоторых параметров возможна независимо от режима работы и наличия управления вводом команд. При присвоении параметру 77 значения «2» возможность перезаписи разблокирована (см. табл. 6-1). Стирание параметров заблокировано.
- ⑥ При присвоении параметру 550 значения «1» (управление через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты) или значения «9999», если отсутствует дополнительное устройство обмена информацией.
- ⑦ При присвоении параметру 550 значения «0» (управление через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты) или значения «9999», если дополнительное устройство обмена информацией установлено.

## Работа при возникновении опасной ситуации

Ошибка	Условие (парам. 551)	Режим работы					
		Пульт управления	Внешний	Комбинированный режим работы 1 (внешний/пульт управления (парам. 79 = 3))	Комбинированный режим работы 2 (внешний/пульт управления (парам. 79 = 4))	Режим NET (через 2-проводной последовательный интерфейс) ⑤	Режим NET (через дополнительное устройство обмена информацией) ⑥
Сбой в работе преобразователя частоты	—	Останов					
Обрыв контакта с интерфейсом PU	2 (интерфейс PU)	Останов/продолжение работы ①④					
	1 (2-проводной последовательный интерфейс)	Останов/продолжение работы ①					
Сбой при обмене информацией через интерфейс PU	2 (интерфейс PU)	Останов/продолжение работы ②	Продолжение работы	Останов/продолжение работы ②	Продолжение работы		
	1 (2-проводной последовательный интерфейс)	Продолжение работы					
Сбои при обмене информацией через 2-проводной последовательный интерфейс	1 (2-проводной последовательный интерфейс)	Останов/продолжение работы ②	Продолжение работы	Останов/продолжение работы ②	Продолжение работы		
	2 (интерфейс PU)	Продолжение работы			Останов/продолжение работы ②	Продолжение работы	
Сбои при обмене информацией через дополнительное устройство	—	Продолжение работы			Останов/продолжение работы ③	Продолжение работы	

Табл. 6-44: Работа при возникновении опасной ситуации

- ① Выбор при помощи параметра 75 «Условие сброса/сбой связи/останов».
- ② Выбор параметра 122 «Интервал при обмене данными (интерфейс PU)» или параметра 336 «Интервал при обмене данными (2-проводной последовательный интерфейс)».
- ③ Управление через дополнительное устройство обмена информацией.
- ④ При толчковом режиме с управлением через пульт управления в случае сбоя связи с панелью управления происходит прекращение работы. Параметр 75 «Условие сброса/сбой связи/останов» определяет, произойдет ли вывод сообщения об ошибке E.PUE.
- ⑤ При присвоении параметру 550 значения «1» (управление через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты) или значения «9999», если отсутствует дополнительное устройство обмена информацией.
- ⑥ При присвоении параметру 550 значения «0» (управление через 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты) или значения «9999», если дополнительное устройство обмена информацией установлено.

**Выбор управления в режиме работы от сети (парам. 338, парам. 339)**

Управление преобразователем частоты осуществляется при помощи ввода директив, которые служат пусковыми сигналами, а также для выбора функций, а также при помощи ввода директив, используемых для установки частоты.

В режиме работы от сети директивы вводятся через внешние клеммы и через сеть (2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты или дополнительное устройство обмена информацией) так, как это показано в приведенной далее таблице:

Выбор управления	Запись директивы режима работы (парам. 338)		0: NET			1: внешний			Примечания	
	Запись директивы скорости вращения (парам. 339)		0: NET	1: внешний	2: внешний	0: NET	1: внешний	2: внешний		
Постоянные установки (функции соответствуют клеммам)	Установка заданного значения частоты при помощи сети		NET	—	NET	NET	—	NET		
	Клемма 2		—	Внешний	—	—	Внешний	—		
	Клемма 4		—	Внешний		—	Внешний			
	Клемма 1		Наложение							
Изменяемые установки Установка параметров 178–189	0	RL	Низкая скорость вращения/стирание величины частоты	NET	Внешний		NET	Внешний		Парам. 59 = 0 (предустановка скорости вращения). Парам. 59 = 1, 2 (цифровой потенциометр)
	1	RM	Средняя скорость вращения/торможение	NET	Внешний		NET	Внешний		
	2	RH	Большая скорость вращения/разгон	NET	Внешний		NET	Внешний		
	3	RT	Вторая группа параметров	NET			Внешний			
	4	AU	Выбор функции клеммы 4	—	Комбинированный		—	Комбинированный		
	5	JOG	Толчковый режим работы	—			Внешний			
	6	CS	Автоматический перезапуск после кратковременного отказа сетевого питания	Внешний						
	7	OH	Внешний аварийный выключатель двигателя	Внешний						
	8	REX	Выбор из 15 скоростей вращения	NET	Внешний		NET	Внешний		Парам. 59 = 0 (предустановка скорости вращения)
	10	X10	Разблокирование преобразователя частоты	Внешний						
	11	X11	Подключение устройств FR-НС или МТ-НС (контроль сети питания)	Внешний						
	12	X12	Внешняя блокировка управления через панель управления	Внешний						
	13	X13	Внешний запуск торможения постоянным током	NET			Внешний			
	14	X14	Разблокирование ПИД-управления	NET	Внешний		NET	Внешний		
	16	X16	Переключение управления от панели управления/внешнее управление	Внешний						

**Табл. 6-45:** Запись директив режима работы и скорости вращения (1)

Выбор управления		Запись директивы режима работы (парам. 338)		0: NET			1: внешний			Примечания	
		Запись директивы скорости вращения (парам. 339)		0: NET	1: внешний	2: внешний	0: NET	1: внешний	2: внешний		
Изменяемые установки	Установка параметров 178–189	24	MRS	Блокировка регулятора	Комбинированный			Внешний			Парам. 79 ≠ 7
				Блокировка управления через пульт управления	Внешний						Парам. 79 = 7 (отсутствует привязка сигнала X12 к какой-либо из клемм)
		25	STOP	Самоблокировка пускового сигнала	—			Внешний			
		37	X37	Выбор трансверсальной функции	NET			Внешний			
		60	STF	Пусковой сигнал вращения вправо	NET			Внешний			
		61	STR	Пусковой сигнал вращения влево	NET			Внешний			
		62	RES	Вход RESET	Внешний						
		63	PTC	Вход PTC	Внешний						
		64	X64	Выбор переднего/обратного хода при ПИД-регулировании	NET	Внешний		NET	Внешний		
		65	X65	Переключение между режимами NET/PU	Внешний						
		66	X66	Переключение между режимом внешнего управления / режимом NET	Внешний						
67	X67	Выбор способа управления	Внешний								

**Табл. 6-45:** Запись директив режима работы и скорости вращения (2)

Пояснения к таблице:

Внешний: Управление только при помощи внешних сигналов.

NET: Управление только через сеть.

Комбинированный: Управление как от внешних сигналов, так и через сеть.

—: Управление невозможно ни от внешних сигналов, ни от сети.

Наложение: Управление при помощи внешних сигналов возможно лишь в том случае, если параметр 28 «Наложение постоянных частот» равен «1».

#### УКАЗАНИЕ

Выбор управляющих источников осуществляется при помощи параметров 550 и 551.

**Переключение управления при помощи сигнала X67**

В режиме работы от сети переключение управляющих источников для ввода директив режима работы и скорости вращения осуществляется при помощи сигнала X67. Сигнал может быть использован для переключения между управлением от внешних сигналов и управлением от сети.

Для привязки сигнала X67 к одной из входных клемм присвойте одному из параметров 178–186 значение «67».

Если сигнал X67 выключен, ввод директив режима работы и скорости вращения осуществляется через внешние клеммы.

Сигнал X67	Ввод директив	Ввод директив скорости вращения
Отсутствие привязки сигнала	Устанавливается так же, как и для параметра 338	Устанавливается так же, как и для параметра 339
ВКЛ		
ВЫКЛ	Управление только через внешние клеммы	

**Табл. 6-46:** Переключение управления при помощи сигнала X67

**УКАЗАНИЯ**

Состояние сигнала X67 принимается только во время простоя. При переключении сигнала во время работы принятие его состояния происходит только после останова.

Если сигнал X67 выключен, сброс преобразователя частоты через сеть не может быть осуществлен.

**ССЫЛКИ**

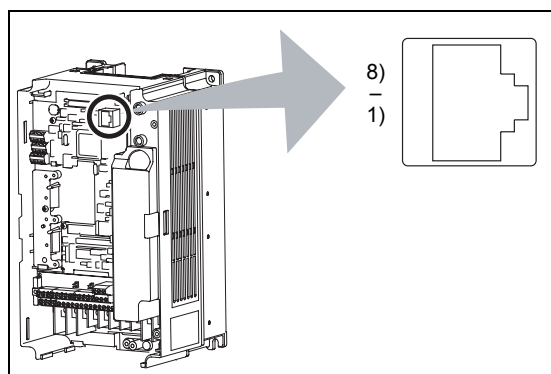
- Параметр 337 ⇒ см. раздел 6.18.3
- Параметр 340 ⇒ см. раздел 6.17.2
- Параметр 549 ⇒ см. раздел 6.18.6
- Параметр 555 ⇒ см. раздел 6.20.4

## 6.18 Обмен информацией и установка параметров

Установка параметров	Устанавливаемые параметры	См. раздел
Обмен информацией через интерфейс PU	Основные настроечные параметры режима обмена информацией (подключение пульта управления)	Парам. 117–парам. 124
Обмен информацией через 2-проводной последовательный интерфейс	Основные настроечные параметры режима обмена информацией (2-проводной последовательный интерфейс)	Парам. 331–парам. 337, парам. 341
	Установка параметров для сети Modbus-RTU	Парам. 331, парам. 332, парам. 334, парам. 343, парам. 549
Ограничения при записи параметров в режиме обмена информацией	Обращение к E <sup>2</sup> PROM	Парам. 342

### 6.18.1 Интерфейс PU

Подключение пульта управления (через интерфейс PU) делает возможным обмен информацией между преобразователем частоты и персональным компьютером и т.д. Если интерфейс PU соединен через коммуникационный кабель с компьютером, устройством управления или каким-либо другим вычислительным устройством, управление преобразователем частоты можно осуществлять при помощи прикладной программы. Кроме того, можно выполнять чтение и запись параметров, а также осуществлять функции контроля и индикации.



**Рис. 6-114:**

Клеммы подключения панели управления (интерфейс PU)

I001209E

Номер контакта	Обозначение	Описание
1)	SG	Общий провод (связан с клеммой 5)
2)	—	Напряжение питания панели управления
3)	RDA	Принимаемые данные+
4)	SDB	Передаваемые данные–
5)	SDA	Передаваемые данные+
6)	RDB	Принимаемые данные–
7)	SG	Общий провод (связан с клеммой 5)
8)	—	Напряжение питания панели управления

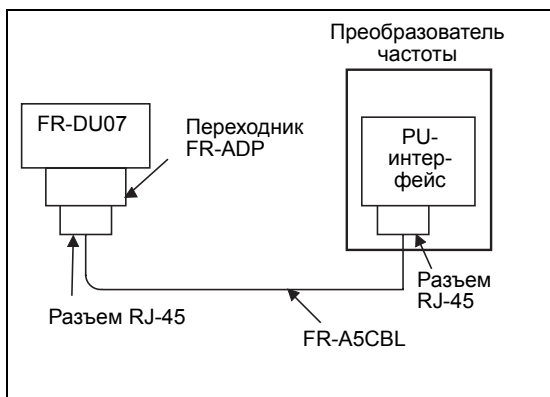
**Табл. 6-47:** Интерфейс PU (обозначения клемм)

#### УКАЗАНИЯ

На контакты 2) и 8) подается напряжение питания пульта управления. Их нельзя использовать при подключении к интерфейсу RS485.

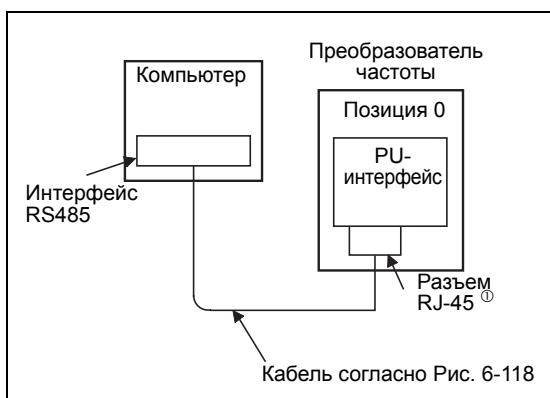
К данному разъему запрещается подключать сетевые карты с интерфейсом LAN, факс-модемы или модульные телефонные разъемы. В противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.

**Конфигурация системы и проводной монтаж**



**Рис. 6-115:**  
Подключение пульта управления к интерфейсу PU

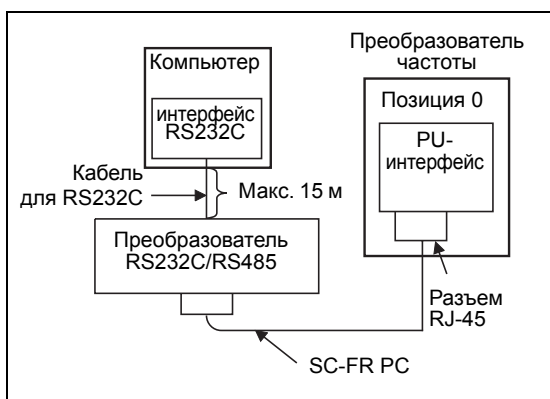
I001210E



**Рис. 6-116:**  
Подключение компьютера с интерфейсом RS485 к интерфейсу PU

I001211E

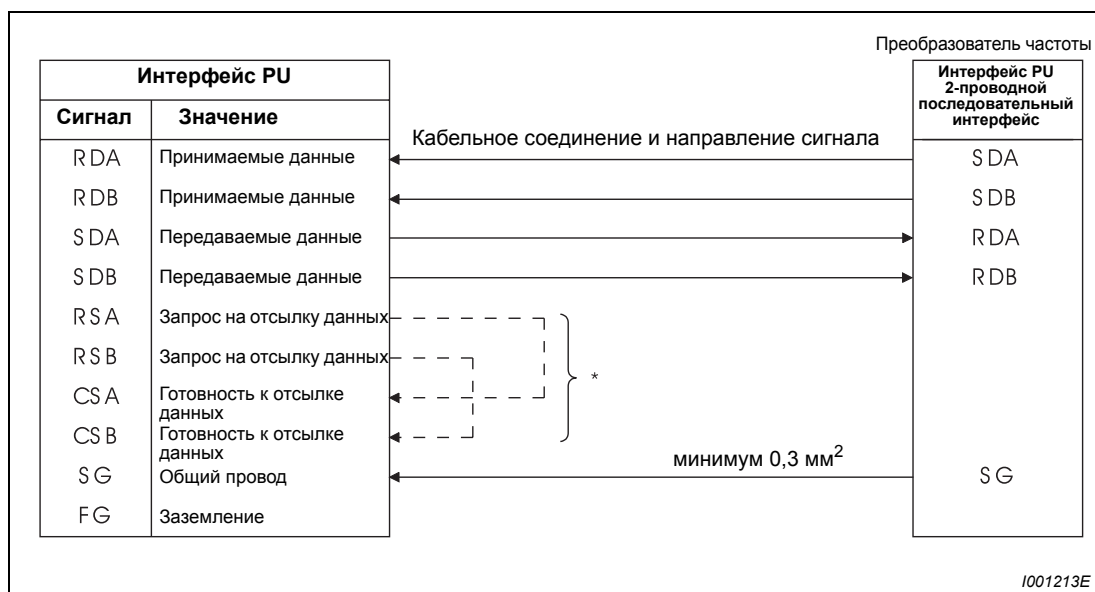
① На контакты 2) и 8) подается напряжение питания пульта управления. Их нельзя использовать для данного соединения.



**Рис. 6-117:**  
Подключение компьютера с интерфейсом RS232 к интерфейсу PU

I001212E

## Подключение компьютера через интерфейс RS485



**Рис. 6-118:** Кабельное соединение с преобразователем частоты

\* Проведите подключение в соответствии с руководством по эксплуатации используемого компьютера. Обратите внимание на то, что расположение выводов разъема интерфейса зависит от используемого компьютера.

**УКАЗАНИЯ**

Для подключения преобразователя RS232C/RS485 к интерфейсу компьютера RS232C используйте кабель SC-FR PC. Через него может быть подключен только один преобразователь частоты.

Для последовательного соединения нескольких преобразователей частоты друг с другом используется 2-проводной последовательный интерфейс (разъемы с винтовыми клеммами).

### 6.18.2 2-проводной последовательный интерфейс

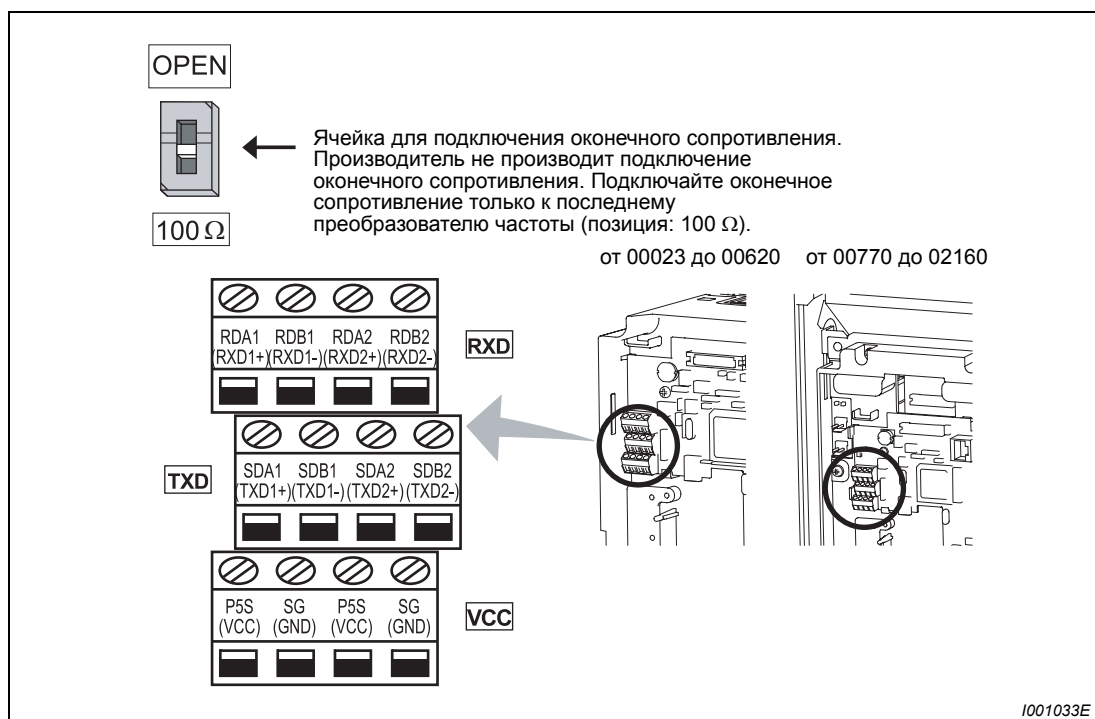


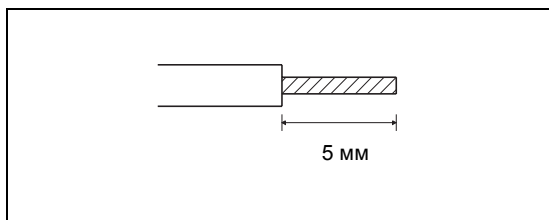
Рис. 6-119: 2-проводной последовательный интерфейс преобразователя частоты

Обозначение	Описание
RDA1 (RXD1+)	Принимаемые данные+
RDB1 (RXD1-)	Принимаемые данные-
RDA2 (RXD2+)	Принимаемые данные (для подключения дополнительных устройств)
RDB2 (RXD2-)	Принимаемые данные - (для подключения дополнительных устройств)
SDA1 (TXD1+)	Передаваемые данные+
SDB1 (TXD1-)	Передаваемые данные-
SDA2 (TXD2+)	Передаваемые данные (для подключения дополнительных устройств)
SDB2 (TXD2-)	Передаваемые данные- (для подключения дополнительных устройств)
P5S (VCC)	Напряжение питания 5 В, макс. выходной ток: 100 мА
SG (GND)	Общий провод (соединен с клеммой SG)

Табл. 6-48: Подключение через 2-проводной последовательный интерфейс

**Подключение к контактам 2-проводного последовательного интерфейса**

- ① Удалите изоляцию кабеля толщиной около 5 мм. Перед подключением скрутите конец кабеля. Конец кабеля не должен быть залужен, в противном случае он может расплавиться при работе. При необходимости используйте концевую кабельную муфту.



**Рис. 6-120:**  
Подготовка кабеля

1001326E

- ② Ослабив клеммный винт, подключите кабель.

Обозначение	Описание
Размер винтов	M2
Момент затяжки	0,22 Нм–0,25 Нм
Поперечное сечение кабеля	0,3 мм <sup>2</sup> –0,75 мм <sup>2</sup>
Отвертка	Отвертка для винтов с шлицевой головкой Жало: 0,4 мм × 2,5 мм

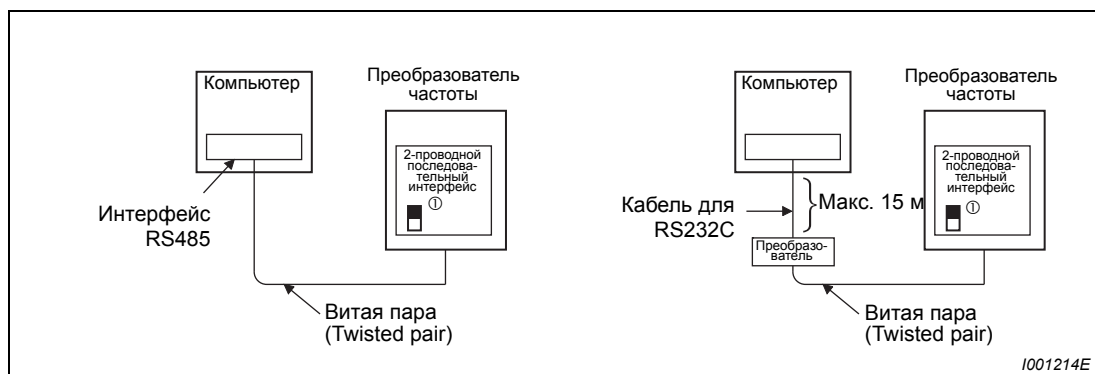
**Табл. 6-49:** Подключение к контактам 2-проводного последовательного интерфейса

**ВНИМАНИЕ:**

*Подтягивайте винты для закрепления кабеля указанным моментом затяжки. Если момент недостаточен, может произойти разъединение кабеля. Если момент слишком велик, клеммный блок или винт могут быть повреждены. Имеется угроза короткого замыкания.*

### Конфигурация системы

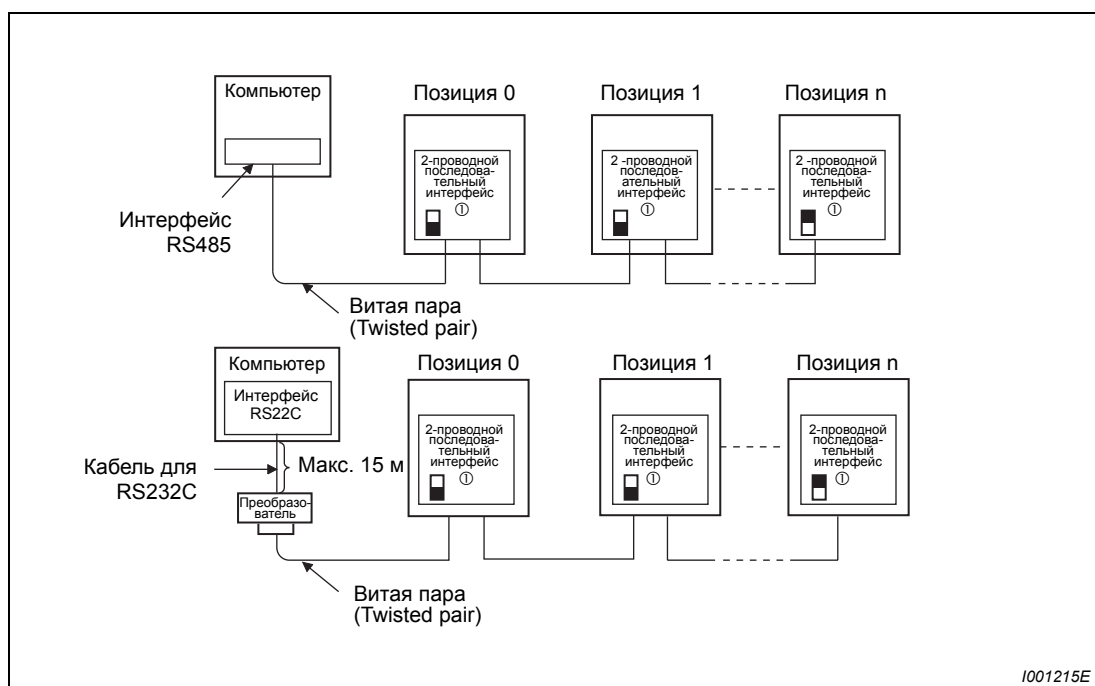
- Соединение внешнего компьютера с отдельным преобразователем частоты



**Рис. 6-121:** Кабельное соединение с преобразователем частоты

- ① Поставьте переключатель ячейки для подключения оконечного сопротивления в позицию «100 Ω».

- Соединение внешнего компьютера с несколькими преобразователями частоты

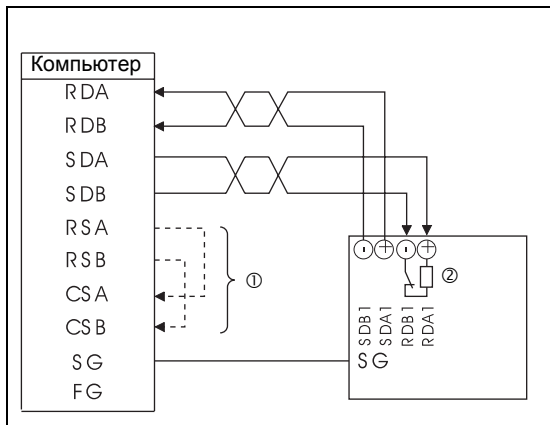


**Рис. 6-122:** Кабельное соединение с несколькими преобразователями частоты

- ① Поставьте переключатель ячейки последнего преобразователя частоты в позицию «100 Ω» для подключения оконечного сопротивления.

**Электропроводка**

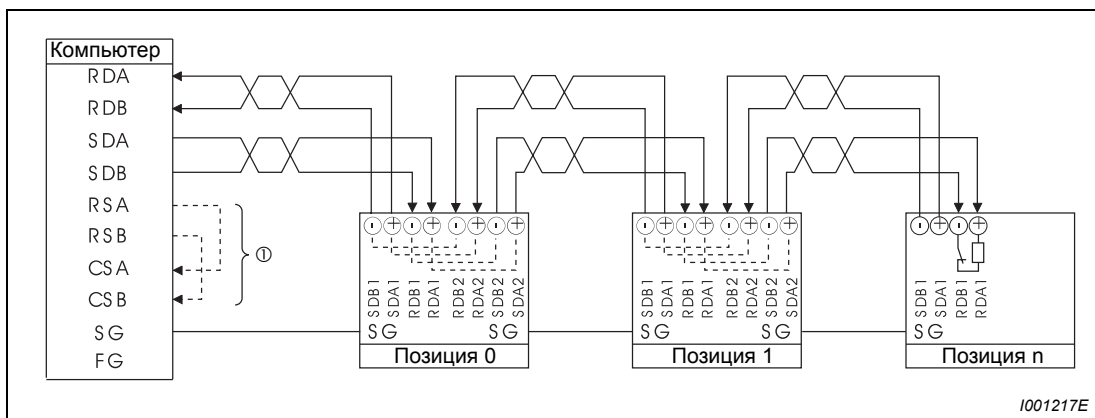
- Проводное соединение внешнего компьютера с отдельным преобразователем частоты



**Рис. 6-123:**  
Кабельное соединение с преобразователем частоты

I001216E

- Проводное соединение внешнего компьютера с несколькими преобразователями частоты



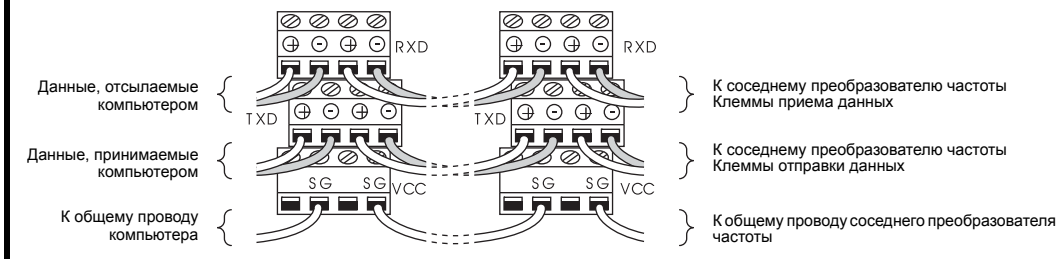
I001217E

**Рис. 6-124:** Кабельное соединение с несколькими преобразователями частоты

- ③ Проведите подключение в соответствии с руководством по эксплуатации используемого компьютера. Обратите внимание на то, что расположение выводов разъема интерфейса зависит от используемого компьютера.
- ④ Поставьте переключатель ячейки последнего преобразователя частоты в позицию «100 Ω» для подключения окончательного сопротивления.

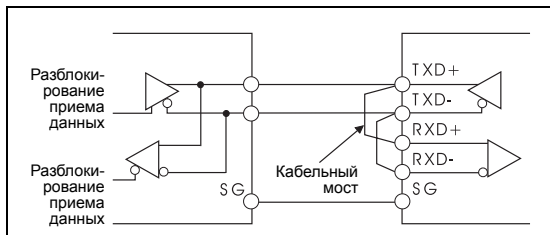
**УКАЗАНИЕ**

Для соединения преобразователей частоты друг с другом соедините клеммы проводам следующим образом:



**Подключение через двухпроводную линию**

Если компьютер и преобразователь частоты соединяются при помощи двухпроводной линии, клеммы следует шунтировать следующим образом:



**Рис. 6-125:**  
Соединение через двухпроводную линию

1001219E

**УКАЗАНИЕ**

Напишите программу, блокирующую передачу данных, если компьютер не передает данные (состояние готовности к приему), а также прием данных во время передачи, чтобы компьютер не принимал собственные данные.

### 6.18.3 Основные настроечные параметры для обмена информацией (парам. 117–124, парам. 331–337, парам. 341)

Имеются две основных возможности обмена информацией с преобразователем частоты:

- Обмен информацией через интерфейс PU
- Обмен информацией через 2-проводной последовательный интерфейс

Протокол Mitsubishi по управлению преобразователем частоты через персональный компьютер делает возможными установку параметров, осуществление функций контроля и т. д. через интерфейс PU или выводы 2-проводного последовательного интерфейса.

Для обеспечения обмена информацией между преобразователем частоты и компьютером необходимо сначала провести установку основных параметров режима обмена информацией. Без проведения данной инициализации, а также в случае неправильной установки параметров передача данных является невозможной.

#### Параметры обмена информацией через интерфейс PU

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>117</b>	Номер позиции (интерфейс PU)	0	0–31	Установка номера позиции при подключении к компьютеру более одного преобразователя частоты	—	
<b>118</b>	Скорость передачи данных (интерфейс PU)	192	48/96/ 192/384	Установленная величина × 100 соответствует скорости передачи данных. (Пример: установка величины 192 соответствует скорости 19200 бод)		
<b>119</b>	Количество стоповых бит/длина данных (интерфейс PU)	1		<b>Количество стоповых битов</b>	<b>Длина данных</b>	
			0	1 бит	8 битов	
			1	2 бита		
			10	1 бит	7 битов	
11	2 бита					
<b>120</b>	Проверка четности (интерфейс PU)	2	0	Проверка четности не проводится		
			1	Проверка на нечетность		
			2	Проверка на четность		
<b>121</b>	Количество попыток повтора (интерфейс PU)	1	0–10	Количество попыток повтора при передаче данных с ошибками. Если частота появления ошибок превышает установленную величину, преобразователь частоты прекращает работу и выдает сообщение об ошибке.		
			9999	При появлении ошибок автоматического отключения преобразователя частоты не происходит.		
<b>122</b>	Интервал при передаче данных (интерфейс PU)	9999	0	Обмен информацией через интерфейс PU запрещен		
			0,1–999,8 с	Интервал передачи данных указывается в секундах. Если в течение допустимого интервала не происходит передачи данных, появляется сообщение об ошибке.		
			9999	Контроль времени отсутствует		
<b>123</b>	Время ожидания ответа (интерфейс PU)	9999	0–150 мс	Установка времени ожидания между получением преобразователем частоты данных и ответом.		
			9999	Установка при помощи передаваемых данных		
<b>124</b>	Проверка CR/LF	1	0	Директива CR/LF отключена		
			1	Директива CR активирована		
			2	Директива CR/LF активирована		

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

Параметры обмена информацией через 2-проводной последовательный интерфейс

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>331</b>	Номер позиции (2-проводной последовательный интерфейс)	0	0–31 (0–247) ①	Установка номера позиции (см. парам. 117)	—	
<b>332</b>	Скорость передачи данных (2-проводной последовательный интерфейс)	96	3/6/12/24/48/ 96/192/384	Скорость передачи данных (см. парам. 118)		
<b>333</b>	Количество стоповых бит/длина данных (2-проводной последовательный интерфейс) ②	1	0/1/10/11	Количество стоповых битов и длина данных (см. парам. 119)		
<b>334</b>	Проверка четности (2-проводной последовательный интерфейс)	2	0/1/2	Проверка четности (см. парам. 120)		
<b>335</b>	Количество попыток повтора (2-проводной последовательный интерфейс) ②	1	0–10/9999	Количество попыток повтора при передаче данных с ошибками (см. парам. 121)		
<b>336</b>	Интервал при передаче данных (2-проводной последовательный интерфейс) ③	0 с	0	Разрешен обмен информацией через 2-проводной последовательный интерфейс. В режиме NET преобразователь частоты прекращает работу и выдает сообщение об ошибке		
			0,1–999,8 с	Интервал передачи данных указывается в секундах (см. парам. 122)		
			9999	Контроль времени отсутствует		
<b>337</b>	Время ожидания ответа (2-проводной последовательный интерфейс) ③	9999	0–150 мс/ 9999	Установка времени ожидания между получением преобразователем частоты данных и ответом (см. парам. 123)		
<b>341</b>	Проверка CR/LF (2-проводной последовательный интерфейс) ③	1	0/1/2	Активация/отключение директивы CR/LF (см. парам. 124)		
<b>549</b>	Выбор протокола	0	0	Протокол Mitsubishi управления преобразователем частоты через ПК		
			1	Протокол Modbus-RTU ④		

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

- ① Если параметру 551 присвоено значение «1» (протокол Modbus-RTU), действует указанный в скобках диапазон установки.
- ② При использовании протокола Modbus-RTU длина данных жёстко определена в 8 битов, а длина стоповых битов зависит от установки параметра 334 (см. раздел 6.18.6).
- ③ Этот параметр при использовании протокола Modbus-RTU не применяется.
- ④ Протокол Modbus-RTU можно использовать только при обмене данными через 2-проводной последовательный интерфейс.

**УКАЗАНИЯ**

В режиме обмена информацией выполнение контрольных функций и чтение параметров могут осуществляться без изменения присвоенного параметру 336 «Интервал при передаче данных (2-проводной последовательный интерфейс)» производителем значения «0». Однако при переключении в режим NET выводится сообщение об ошибке. Если режим NET установлен в качестве режима работы после разбега, при первой попытке обмена данными появляется сообщение об ошибке «E.SER».

В ходе работы или при записи параметров необходимо присвоить параметру 336 значение «9999» или «0» (см. также раздел 6-224). (Значение зависит от используемой программы.)

После установки параметров произведите перезапуск преобразователя частоты. В противном случае изменения параметров останутся недействительными и передача данных будет невозможна.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 109 ⇒ см. раздел 6.4.2
- Параметр 125 ⇒ см. раздел 6.15.4
- Параметр 268 ⇒ см. раздел 6.10.2
- Параметр 338 ⇒ см. раздел 6.17.3
- Параметр 340 ⇒ см. раздел 6.17.2
- Параметр 504 ⇒ см. раздел 6.20.3
- Параметр 550 ⇒ см. раздел 6.17.3

### 6.18.4 Доступ к E<sup>2</sup>PROM (парам. 342)

Параметры, переданные через интерфейс PU или через 2-проводной последовательный интерфейс, могут быть сохранены в E<sup>2</sup>PROM. Так как емкость циклов записи в E<sup>2</sup>PROM ограничена, при частом изменении параметров следует присвоить параметру 342 значение «1» (запись в ОЗУ).

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
342	Выбор доступа к E <sup>2</sup> PROM	0	0	Параметры, передаваемые в режиме обмена информацией, сохраняются в E <sup>2</sup> PROM и ОЗУ	—	
			1	Параметры, передаваемые в режиме обмена информацией, сохраняются в ОЗУ		

Установка параметра возможна только при присвоении параметру 160 значения «0». При наличии дополнительного устройства обмена информацией установка параметров может быть осуществлена в любой момент (см. раздел 6.16.4).

#### УКАЗАНИЕ

При установке доступа к ОЗУ выключение преобразователя частоты ведет к стиранию установленных значений параметров. При включении действуют значения параметров, сохраненные в E<sup>2</sup>PROM.

#### ССЫЛКИ

Параметр 343 ⇒ см. раздел 6.18.6

### 6.18.5 Протокол Mitsubishi по управлению преобразователем частоты через персональный компьютер

Протокол Mitsubishi по управлению преобразователем частоты через персональный компьютер делает возможными установку параметров, осуществление функций контроля и т. д. через интерфейс PU или выводы 2-проводного последовательного интерфейса.

#### Характеристики режима обмена информацией

Характеристика	Описание	Параметр	
Протокол передачи данных	Протокол Mitsubishi (управление через персональный компьютер)	Парам. 551	
Стандартный	EIA-Standard RS485	—	
Количество преобразователей частоты	1: N (макс. 32 преобразователя частоты), номера позиций: 0–31	Парам. 117 Парам. 331	
Скорость передачи данных	Интерфейс PU	На выбор 4800/9600/19200 и 38400 бод	Парам. 118
	2-проводной последовательный интерфейс	На выбор 300/600/1200/2400/4800/9600/19200 и 38400 бод	Парам. 332
Система управления	Асинхронная	—	
Система связи	Полудуплекс	—	
Связь	Набор символов	На выбор 7-/8-битный ASCII-код	Парам. 119 Парам. 333
	Стартовый бит	1 бит	—
	Количество стоповых бит	На выбор 1 или 2 бита	Парам. 119 Парам. 333
	Проверка четности	активирована (четность/нечетность)/отключена	Парам. 120 Парам. 334
	Обнаружение ошибки	Контроль суммирования	—
	Конечный символ	На выбор CR/LF	Парам. 124 Парам. 341
Время ожидания	На выбор активировано/отключено	Парам. 123 Парам. 337	

Табл. 6-50: Характеристики режима обмена информацией

### Протокол связи

Обмен данными между внешним компьютером и преобразователем частоты происходит по следующей схеме:

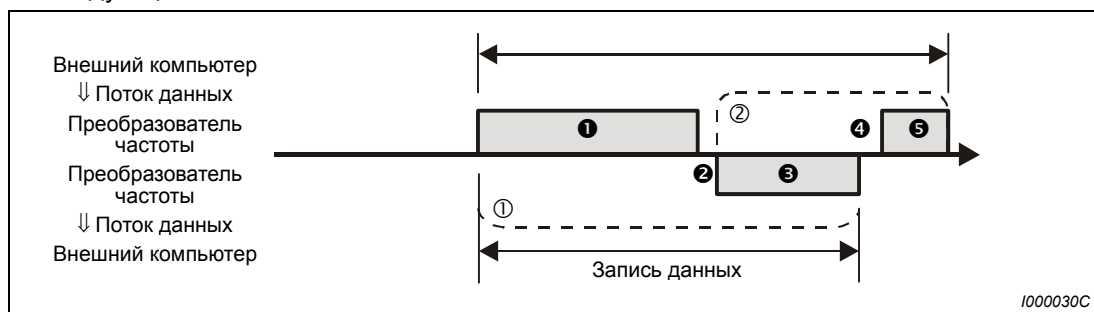


Рис. 6-126: Схематическое представление обмена данными

- ① На случай ошибки при передаче данных программа должна быть составлена таким образом, чтобы повторный обмен данными проводился автоматически. Если количество повторных попыток превысит максимально допустимую величину, преобразователь частоты прекратит работу.
- ② При приеме данных, содержащих ошибки, преобразователь частоты отправляет внешнему компьютеру ответные данные ③. Если количество последовательных попыток отправки данных с ошибками превысит максимально допустимую величину, преобразователь частоты прекратит работу.

### Обмен информацией и формат данных

Данные обрабатываются в шестнадцатеричной форме. В ходе обмена информацией между внешним компьютером и преобразователем частоты данные автоматически преобразуются в ASCII-код. В приводимой ниже таблице различные типы формата данных обозначены буквами от А до F. Подробные указания относительно формата данных можно найти в следующей главе.

№	Действия	Директива	Установка частоты	Запись параметров	Сброс преобразователя	Контрольная функция	Чтение параметров
①	Запросу преобразователю частоты на обмен информацией в соответствии с используемой программой	A A'	A	A	A	B	B
②	Преобразователь не отправляет данные при отсутствии соответствующего запроса.	да	да	да	нет	да	да
③	Ответные данные преобразователя частоты; проверка данных ① на наличие ошибок	Ошибки отсутствуют ① (запрос принят)	C	C	C ②	E E'	E
		Имеются ошибки (запрос отклонен)	D	D	D ②	D	D
④	Задержка по времени вследствие обработки данных внешним компьютером	нет	нет	нет	нет	нет	нет
⑤	Реакция компьютера на ответные данные ③; проверка ответных данных ③ на наличие ошибок	Ошибки отсутствуют ① (обработка данных не производится)	бездействует	бездействует	бездействует	бездействует	бездействует (C)
		Имеются ошибки (повторная отправка ответных данных ③)	бездействует	бездействует	бездействует	бездействует	F

Табл. 6-51: Обмен информацией и формат данных

- ① Интервал между обнаружением данных, содержащих ошибки (ACK), и реакцией преобразователя частоты составляет не менее 10 мс (см. страницу 6-222).
- ② Реакцию преобразователя частоты на требование сброса можно выбрать (см. страницу 6-227, табл.6-56).

● Запрос на передачу данных от внешнего компьютера на преобразователь частоты

Формат	Количество знаков													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A (Запись данных)	ENQ ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Код команды		Время ожидания ③	Данные					Код суммирования		④
A' (Запись данных)	ENQ ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Код команды		Время ожидания ③	Данные			Код суммирования		④		
B (Чтение данных)	ENQ ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Код команды		Время ожидания ③	Код суммирования		④					

● Передача ответных данных от преобразователя частоты на внешний компьютер в ходе процесса записи данных

Формат	Количество знаков				
	1	2	3	4	5
C (ошибки в данных не обнаружены)	ACK ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		④	
D (в данных обнаружены ошибки)	ACK ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Код ошибки ④	

● Передача ответных данных от преобразователя частоты на внешний компьютер в ходе процесса чтения данных

Формат	Количество знаков											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
E (ошибки в данных не обнаружены)	STX ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Чтение данных				ETX ①	Код суммирования		④	
E' (ошибки в данных не обнаружены)	STX ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Чтение данных		ETX ①	Код суммирования		④			
D (в данных обнаружены ошибки)	NAK ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		Код ошибки		④						

● Отправка данных от внешнего компьютера на преобразователь частоты в ходе записи данных

Формат	Количество знаков				
	1	2	3	4	
C (ошибки в данных не обнаружены)	ACK ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		④	
F (в данных обнаружены ошибки)	NAK ①	Номер позиции Преобразователь частоты ②		④	

① Код управления (см. табл.6-52)

② Укажите номер позиции преобразователя частоты в виде шестнадцатеричного числа между H00 и H1F (позиции 0 и 31).

③ Если параметру 123 или 337 (время ожидания ответа) присвоено значение, не равное «9999», в формате данных запроса на обмен информацией нельзя указывать время ожидания. Таким образом, количество знаков уменьшается на один.

④ Коды CR и LF

При передаче данных от внешнего компьютера на преобразователь частоты в зависимости от модели компьютера в конце группы данных ставятся коды CR (возврат каретки) или LF (перевод строки). В подобном случае соответствующие коды необходимо использовать также и при передаче данных от преобразователя частоты к внешнему компьютеру. Коды CR и LF могут быть активированы или отключены при помощи параметров 124 или 341.

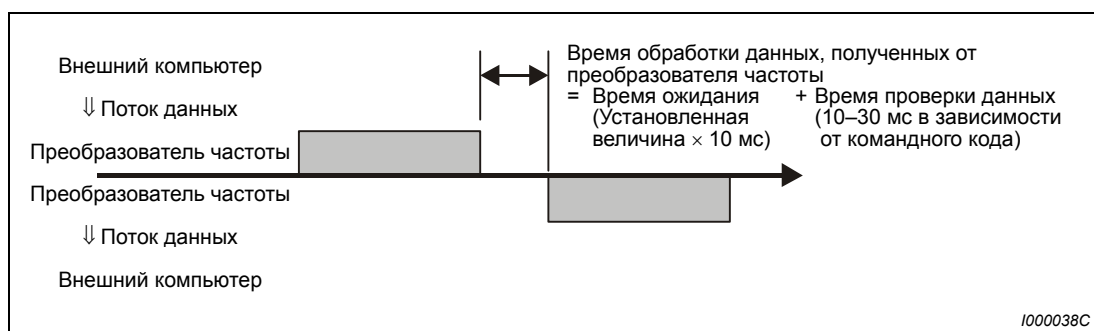
**Данные**

## ● Коды управления

Сигнал	ASCII-код	Значение
STX	H02	Начало текста (начало данных)
ETX	H03	Конец текста (конец данных)
ENQ	H05	Запрос (обмен данными)
ACK	H06	Подтверждение (ошибки в данных не обнаружены)
LF	H0A	Перевод строки
CR	H0D	Возврат каретки
NAK	H15	отрицательное подтверждение (в данных обнаружены ошибки)

**Табл. 6-52:** Коды управления

- Номер позиции преобразователя частоты  
Укажите номер позиции преобразователя частоты, который обменивается данными с внешним компьютером.  
Данный номер указывается в виде шестнадцатеричного числа между H00 и H1F (позиции 0 и 31).
- Код команды  
При помощи командного кода определяется, какие запросы (например, режим работы, контроль и т. д.) внешний компьютер должен направить преобразователю частоты. Это дает возможность, определив командный код, различным образом управлять преобразователем частоты и осуществлять контроль над ним (дальнейшие подробности см. в приложении).
- Данные  
Здесь содержатся частоты, параметры и т. д., передаваемые от или на преобразователь частоты. Описание данных и определение их диапазона осуществляются в соответствии с командным кодом (см. выше) (дальнейшие подробности см. в приложении).
- Время ожидания  
Определите время ожидания, проходящее между приемом преобразователем частоты данных от внешнего компьютера и передачей ответных данных. Установите время ожидания в соответствии с временем отклика внешнего компьютера между 0 и 150 мс шагами 10 мс (например, 1 = 10 мс, 2 = 20 мс).

**Рис. 6-127:** Определение времени ожидания**УКАЗАНИЯ**

Если параметру 123 или 337 (время ожидания ответа) присвоено значение, не равное «9999», в формате данных запроса на обмен информацией нельзя указывать время ожидания. Таким образом, количество знаков уменьшается на один.

Время ожидания зависит от командного кода (см. страницу 6-223).

● Код контроля суммирования

Код контроля суммирования состоит из двузначного ASCII-кода (в шестнадцатеричной форме), который представляет младший байт (8 битов) суммы (двоичной), которая была рассчитана из проверенных ASCII-данных.

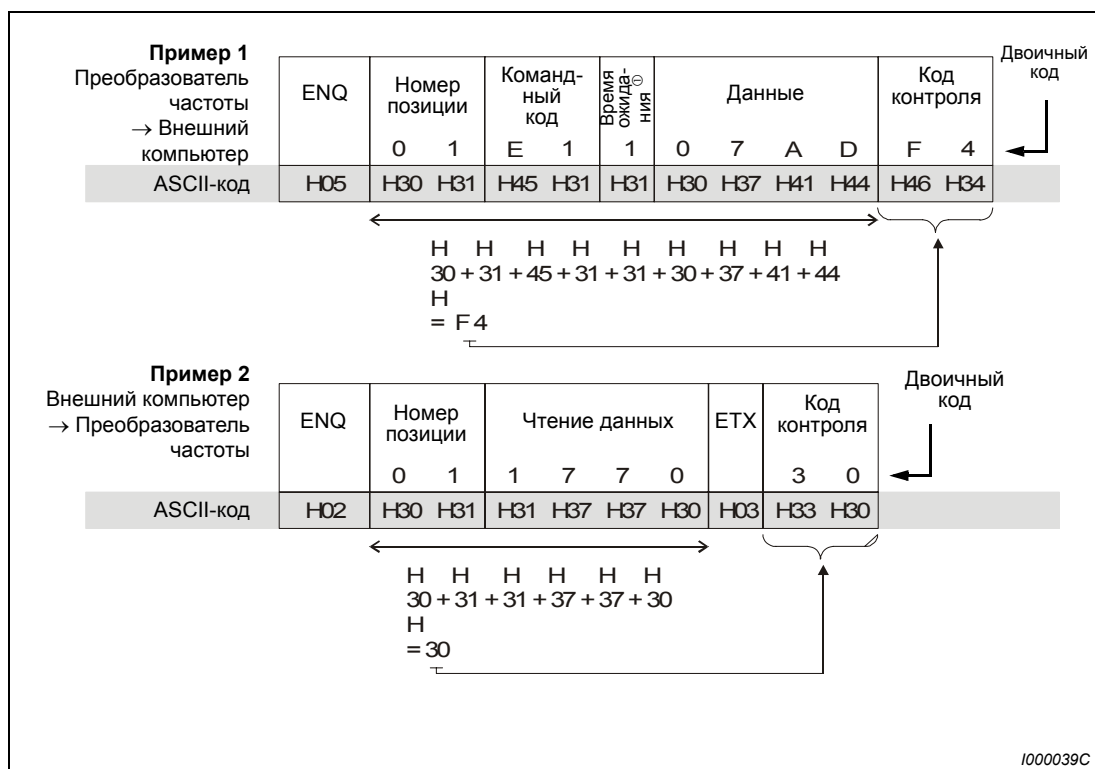


Рис. 6-128: Код контроля суммирования (примеры)

- ① Если параметру 123 (время ожидания ответа) присвоено значение, не равное «9999», в формате данных запроса на обмен данными нельзя указывать время ожидания. Таким образом, количество знаков уменьшается на один.

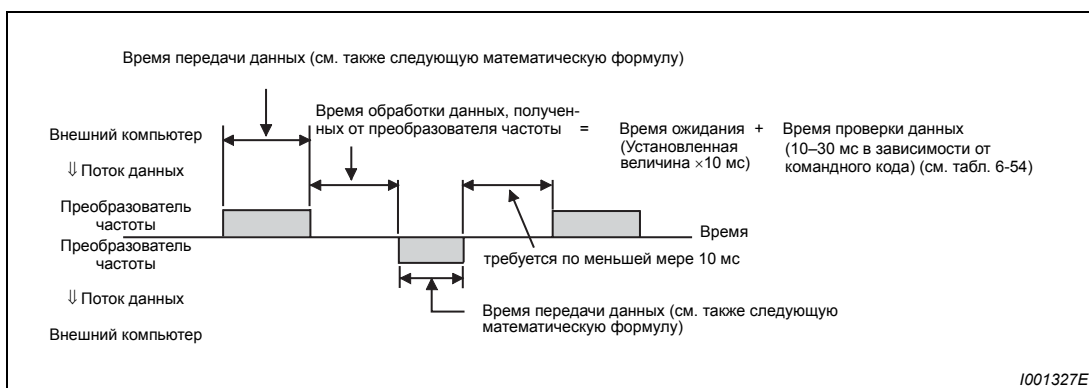
- Код ошибки

Если данные, полученные преобразователем частоты, содержат ошибки, описание ошибки отсылается назад внешнему компьютеру вместе с символом NAK (отсутствие подтверждения приема).

Код код	Значение	Описание	Поведение в процессе эксплуатации
H0	Ошибка NAK (внешний компьютер не получил подтверждения приема)	Количество обнаруженных последовательных ошибок в данных, полученных от компьютера, превышает максимально допустимое число повторных попыток.	Если частота ошибок превышает предусмотренное количество повторных попыток, происходит аварийная остановка преобразователя частоты.
H1	Ошибки четности	Результат контроля не соответствует предусмотренной четности.	
H2	Ошибки контроля суммы	Код контроля суммы во внешнем компьютере не соответствует коду контроля суммы данных, полученных преобразователем частоты.	
H3	Ошибки протокола	Протокол данных, полученных преобразователем частоты является ошибочным, прием данных не был завершен в течение заданного периода времени или коды CR и LF не соответствуют установленным параметрам.	
H4	Ошибка длины данных	Количество стоповых битов отличается от заданного при инициализации.	
H5	Переполнение данных	Внешний компьютер отослал новые данные до того, как преобразователь частоты завершил прием предыдущих данных.	
H6	—	—	—
H7	Недействительный символ	Принятый символ является недействительным (отличается от символов 0–9, A–F или кода управления)	Преобразователь частоты не принимает данные, однако не прекращает работу.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Ошибки режима работы	Произошла попытка произвести запись параметра в режиме, отличающемся от режима управления от компьютера, без установки режима управления или в ходе работы преобразователя частоты.	Преобразователь частоты не принимает данные, однако не прекращает работу.
HB	Ошибка командного кода	Отданная команда не существует.	
HC	Ошибка диапазона данных	Указанные данные недействительны для записи параметров, установки частота и т. п.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

Табл. 6-53: Коды ошибок

● **Время передачи данных**



**Рис. 6-129: Время передачи данных**

Формула для расчета времени передачи данных:

$$\text{Время передачи данных [с]} = \frac{1}{\text{Скорость передачи данных (скорость передачи в единицах бод)}} \times \text{Количество переданных знаков (см. страницу 6-219)} \times \text{Параметры связи (Общее количество битов)} \textcircled{1}$$

① Параметры связи перечислены в следующей таблице:

Обозначение	Количество бит
Количество стоповых битов	1 бит
	2 бита
Длина данных	7 битов
	8 битов
Проверка четности	да
	нет
	1 бит
	0 битов

**Табл. 6-54: Параметры связи**

**УКАЗАНИЯ**

Наряду с битами, перечисленными в таблице, необходим также 1 стартовый бит.

Минимальное количество битов составляет 9, максимальное – 12 битов.

В следующей таблице приведено время проверки данных при выполнении различных операций:

Функция	Время проверки данных
Различные контрольные функции, рабочие директивы, установка частоты (ОЗУ)	12 мс
Чтение/запись параметров, установка частоты (E <sup>2</sup> PROM)	30 мс
Стирание параметра/стирание всех параметров	5 мс
Сброс	— (подтверждение не требуется)

**Табл. 6-55: Время проверки данных**

**Контроль кабеля на наличие обрыва (парам. 122, парам. 336)**

Если функция контроля кабеля на обрыв фиксирует разрыв соединения между внешним компьютером и преобразователем частоты (разрыв связи), происходит вывод сообщения об ошибке (интерфейс PU: E.PUE, 2-проводной последовательный интерфейс E.SER), а также отключение выхода преобразователя частоты.

Функция контроля кабеля на разрыв осуществляется при установке параметра от 0,1 с до 999,8 с. Для этого необходимо, чтобы в течение интервала передачи данных компьютер посылал данные (код управления, см. страницу 6-220). (При этом номер позиции не имеет для отсылаемых данных значения.)

Контроль кабеля на разрыв осуществляется при первой попытке обмена данными в выбранном режиме управления (управление через пульт управления при передаче данных через интерфейс PU при сохранении заводских установок или режим работы от сети при передаче данных через 2-проводной последовательный интерфейс).

При присвоении параметру значения «9999» контроль кабеля на разрыв не производится.

При присвоении параметру значения «0» обмен информацией через интерфейс PU невозможен. При обмене данными через 2-проводной последовательный интерфейс могут выполняться, например, контрольные функции и чтение параметров, однако при переходе в режим работы NET появляется сообщение об ошибке «E.SER».

**Пример ▽**

Обмен информацией через интерфейс PU, парам. 122=0,1–999,8 с

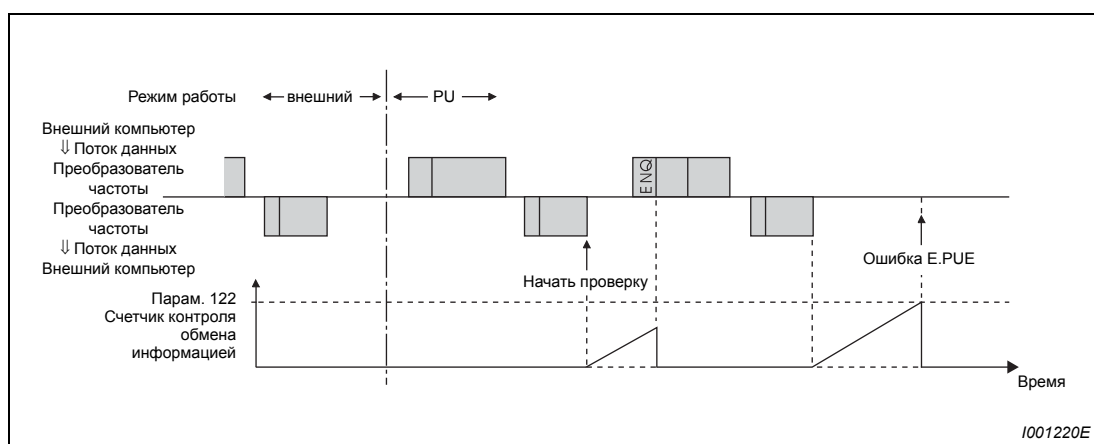


Рис. 6-130: Контроль кабеля на разрыв



**Пример программы**

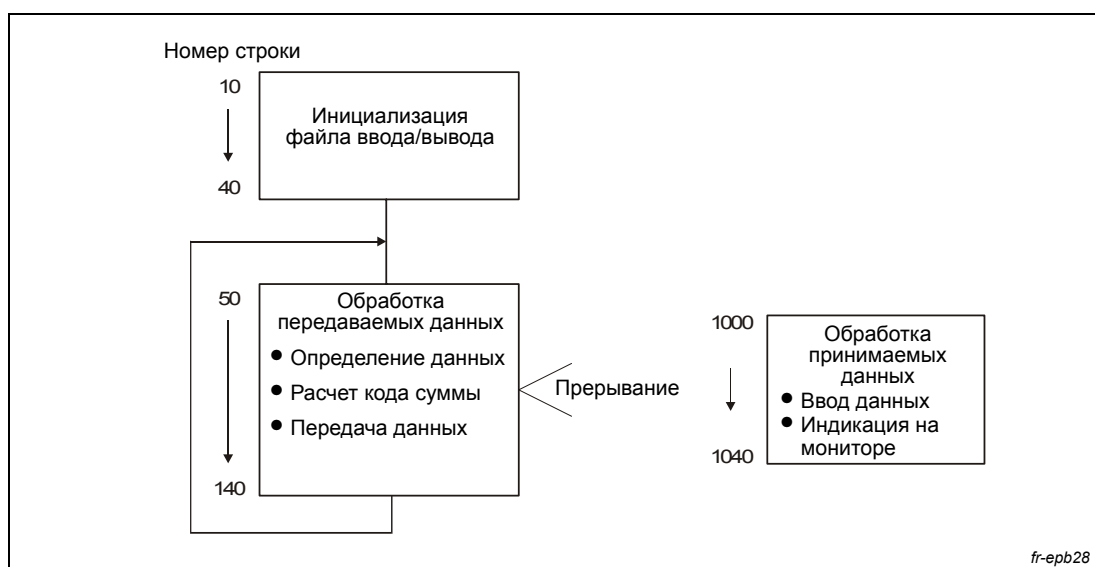
Преобразователь частоты не принимает данные от внешнего компьютера, если они содержат ошибки. Для подобного случая необходимо предусмотреть программу для выполнения повторных попыток.

Каждая передача данных, например, рабочих указаний или контрольных функций, производится только после запроса на обмен данными, поступающего от внешнего компьютера. Преобразователь частоты не отправляет данные при отсутствии запроса. Поэтому необходимо предусмотреть в программе запрос чтения данных.

В следующем примере представлено переключение в режим последовательной передачи данных:

<p>Номер строки</p> <pre> 10 OPEN"COM1: 9600,E,8,2,HD"AS#1 20 COMST1, 1, 1: COMST1, 2, 1 30 ON COM(1)GOSUB*REC 40 COM(1)ON 50 D\$="01FB10000" 60 S=0 70 FOR I=1 TO LEN(D\$) 80 A\$=MID\$(D\$, I, 1) 90 A=ASC(A\$) 100 S=S+A 110 NEXT I 120 D\$=CHR\$(&amp;H5)+D\$+RIGHT\$(HEX\$(S), 2) 130 PRINT#1, D\$ 140 GOTO 50 1000 *REC 1010 IF LOC (1)=0 THEN RETURN 1020 PRINT"RECEIVE DATA" 1030 PRINT INPUT\$(LOC(1), #1) 1040 RETURN                     </pre>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Инициализация файла ввода / вывода</div> <p>Открытие файла обмена данными Цепь регулирования сигнала управления (RS, ER) Положение ВКЛ/ВЫКЛ Описание прерывания при приеме данных с прерываниями</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Определение передаваемых данных</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Расчет кода суммы</div> <p>Добавление кода управления и кода контроля суммы</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Передача данных</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Прерывание после приема данных</div>
--	--

**Рис. 6-131:** Пример программы



**Рис. 6-132:** Общая схема последовательности действий

**УКАЗАНИЯ**

Во избежание помех преобразователь частоты находится в состоянии готовности к работе лишь тогда, когда определен допустимый интервал обмена данными.

Обмен информацией происходит не автоматически, а лишь в том случае, если от внешнего компьютера поступает соответствующий запрос. При прекращении передачи данных, например, в результате сбоя работа преобразователя частоты не может быть остановлена. По истечении допустимого интервала происходит аварийная остановка преобразователя частоты (E.PUE, E.SER). Преобразователь частоты можно отключить включением сигнала RESET или отключением от сети питания.

Следует учесть, что прекращение передачи данных, происходящее, например, в результате повреждения сигнального провода или сбоя в работе внешнего компьютера, преобразователем частоты не распознается.

**Установки**

После инициализации установите необходимые командные коды и данные и запустите при помощи программы обмен данными для управления или контроля над работой преобразователя.

№	Характеристика	Чтение/запись	Командный код	Значение	Количество позиций (формат)														
1	Режим работы	Чтение	H7B	H000: Режим работы от сети H0001: Управление при помощи внешних сигналов H0002: Режим работы PU (Обмен данными между интерфейсами RS485 и PU)	4 (B.E/D)														
		Запись	HFB		4 (A, C/D)														
2	Контрольная функция	Выходная частота/ Скорость вращения	Чтение	H6F	H0000–HFFFF: Выходная частота (шестнадцатеричная форма) шагами величиной 0,01 Гц (Если параметру 37 присвоено значение между 1 и 9998 или параметр 144 = 2-10, 102-110, скорость вращения определяется шагами величиной 1 об/мин)	4 (B.E/D)													
		Выходной ток	Чтение	H70	H0000–HFFFF: Выходной ток (шестнадцатеричная форма) шагами величиной 0,1 А	4 (B.E/D)													
		Выходное напряжение	Чтение	H71	H0000–HFFFF: Выходное напряжение (шестнадцатеричная форма) шагами величиной 0,1 В	4 (B.E/D)													
		Особый контроль	Чтение	H72	H0000–HFFFF: Выбор контролируемых данных при помощи командного кода HF3	4 (B.E/D)													
		Номер выбора для осуществления особого контроля	Чтение	H73	H01- H36: Выбор данных для осуществления контроля (см. табл. 6-58 на странице 6-230)	2 (B.E/D)													
			Запись	HF3		2 (A, C/D)													
Описание опасной ситуации	Чтение	H74–H77	H0000–HFFFF:  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">b15</td> <td style="text-align: center;">b8 b7</td> <td style="text-align: center;">b0</td> </tr> <tr> <td>H74</td> <td>Предпоследняя тревога</td> <td>Последняя тревога</td> </tr> <tr> <td>H75</td> <td>Предпоследняя тревога</td> <td>Третья тревога с конца</td> </tr> <tr> <td>H76</td> <td>Шестая тревога с конца</td> <td>Пятая тревога с конца</td> </tr> <tr> <td>H77</td> <td>Восьмая тревога с конца</td> <td>Седьмая тревога с конца</td> </tr> </table> (см. табл. 6-59 на странице 6-230)	b15	b8 b7	b0	H74	Предпоследняя тревога	Последняя тревога	H75	Предпоследняя тревога	Третья тревога с конца	H76	Шестая тревога с конца	Пятая тревога с конца	H77	Восьмая тревога с конца	Седьмая тревога с конца	4 (B.E/D)
b15	b8 b7	b0																	
H74	Предпоследняя тревога	Последняя тревога																	
H75	Предпоследняя тревога	Третья тревога с конца																	
H76	Шестая тревога с конца	Пятая тревога с конца																	
H77	Восьмая тревога с конца	Седьмая тревога с конца																	
3	Сигнал управления (расширенный)	Запись	HF9	Ввод рабочих директив, например, пусковых сигналов прямого (STF) или обратного (STR) вращения. (см. также страницу 6-231)	4 (A, C/D)														
	Сигнал управления	Запись	HFA		2 (A, C/D)														
4	Контроль состояния преобразователя частоты (расширенный)	Чтение	H79	Контроль состояний выходных сигналов (прямое вращение, обратное вращение, сигнал готовности к работе (RUN))	4 (B.E/D)														
	Контроль состояния преобразователя частоты	Чтение	H7A		2 (B.E/D)														

**Табл. 6-56: Установка командных кодов и данных (1)**

№	Характеристика	Чтение/ запись	Командный код	Значение	Коли- чество позиций (формат)																									
5	Выходная частота (ОЗУ)	Чтение	H6D	Чтение установленных значений выходной частоты/скорости вращения из ОЗУ и E <sup>2</sup> PROM H0000–HFFFF: Выходная частота, ширина шага 0,1 Гц Скорость вращения, ширина шага 1 об/мин (При параметре 37 = 1-9998 или параметре 144 = 2-10, 102-110)	4 (B, E/D)																									
	Выходная частота (E <sup>2</sup> PROM)		H6E																											
	Выходная частота (ОЗУ)	Запись	HED		Запись установленных значений выходной частоты/скорости вращения в ОЗУ или E <sup>2</sup> PROM H0000–H9C40 (0–400 Гц): Выходная частота, ширина шага 0,01 Гц H0000–H270E (0–9998): Скорость вращения, ширина шага 1 об/мин (При параметре 37 = 1-9998 или параметре 144 = 2-10, 102-110) Для текущего изменения выходной частоты необходимо произвести запись параметров в ОЗУ преобразователя частоты (командный код: HED)	4 (A, C/D)																								
	Выходная частота (ОЗУ, E <sup>2</sup> PROM)		HEE																											
6	Сброс преобразователя частоты	Запись	HFD	H9696: Осуществляется сброс преобразователя частоты. Так как при начале обмена данными внешний компьютер произвел сброс преобразователя частоты, преобразователь частоты не может произвести отправку ответных данных внешнему компьютеру.		4 (A, C/D)																								
				H9666: Осуществляется сброс преобразователя частоты. При передаче данных без ошибок преобразователь посылает компьютеру сигнал АСК (подтверждение приема), после чего происходит сброс преобразователя частоты		4 (A, D)																								
7	Стереть список опасных ситуаций	Запись	HF4	H9696: стереть список опасных ситуаций	4 (A, C/D)																									
8	Стереть все параметры	Запись	HFC	<p>Всем параметрам вновь присваиваются значения, установленные производителем. В зависимости от имеющихся данных можно использовать четыре способа стирания всех параметров</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Данные</th> <th>Параметры связи ①</th> <th>Калиб- рирова- ние ②</th> <th>Другие парамет- ры ③</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H9696</td> <td>✓</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H9666</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H5A5A</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H55AA</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>При стирании параметров при помощи кодов H9696 или H9666 параметрам связи присваиваются значения, установленные производителем. Поэтому перед возобновлением работы может потребоваться повторная установка этих параметров.</p> <p>① См. страницу 6-214 и 6-215 ② См. страницу 6-163 ③ Стирание параметра 73 не производится</p>	Данные	Параметры связи ①	Калиб- рирова- ние ②	Другие парамет- ры ③	HEC HF3 HFF	H9696	✓	—	✓	✓	H9666	✓	✓	✓	✓	H5A5A	—	—	✓	✓	H55AA	—	✓	✓	✓	4 (A, C/D)
Данные	Параметры связи ①	Калиб- рирова- ние ②	Другие парамет- ры ③	HEC HF3 HFF																										
H9696	✓	—	✓	✓																										
H9666	✓	✓	✓	✓																										
H5A5A	—	—	✓	✓																										
H55AA	—	✓	✓	✓																										
9	Параметр	Чтение	H00–H63	Командные коды можно найти в списке параметров в приложении.	4 (B, E/D)																									
10		Запись	H80–HE3		4 (A, C/D)																									

Табл. 6-56: Установка командных кодов и данных (2)

№	Характеристика	Чтение/ запись	Командный код	Значение	Количество позиций (формат)
11	Переключение диапазонов при передаче параметров	Чтение	H7F	Параметры изменяются при переключении диапазонов H00 – H09. Подробную информацию по командным кодам можно найти в списке параметров в приложении.	2 (B,E'/D)
		Запись	HFF		2 (A', C/D)
12	Вторая установка параметров (код HFF=1)	Чтение	H6C	Установка параметров смещения и усиления (командный код H5E–H61, HDE–HE1): H00: Частота ① H01: аналоговая величина (%), установленная при помощи параметров H02: Аналоговая величина для клеммы ①Установка частоты (усиление) может производиться также при помощи параметра 125 (командный код: H99) или 126 (командный код: H9A).	2 (B,E'/D)
		Запись	HEC		2 (A', C/D)

**Табл. 6-56:** Установка командных кодов и данных (3)

**УКАЗАНИЯ**

Подробное описание форматов A, A, B, B, C и D можно найти на странице 6-219.

Установите для величины «8888» код 65520 (HFFF0), а для величины «99999» код 65535 (HFFFF).

Значения командных кодов HFF, HEC и HF3 сохраняются после записи, однако при сбросе преобразователя частоты или при стирании всех параметров им также присваиваются их начальные значения.

**Пример** ▾

Чтение установленных значений параметров C3 (парам. 902) и C6 (парам. 904) (позиция 0).

	Передаваемые данные компьютера	Передаваемые данные преобразователя частоты	Описание
①	ENQ 00 FF 0 01 82	ACK 00	Для передачи параметров присвойте функции переключения диапазонов значение «H01».
②	ENQ 00 EC 0 01 7E	ACK 00	При второй установке параметра присвойте значение «H01».
③	ENQ 00 5E 0 0F	STX 00 0000 ETX 25	Парам. C3 (парам. 902) считывается Передается величина 0%.
④	ENQ 00 60 0 FB	STX 00 0000 ETX 25	Парам. C6 (парам. 904) считывается Передается величина 0%.

**Табл. 6-57:** Пример передачи данных

Вновь начните с шага ①, если вы хотите произвести чтение или запись установленных значений параметров C3 (парам. 902) и C6 (парам. 904) после сброса преобразователя частоты или после стирания всех параметров.



- Номер выбора для осуществления особого контроля  
 Подробное описание контрольной функции можно найти в разделе 6.10.2.

Данные	Описание	Шаг	Данные	Описание	Шаг
H01	Выходная частота	0,01 Гц	H0F	Состояние входной клеммы <sup>①</sup>	—
H02	Выходной ток	0,01 A/ 0,1 A <sup>③</sup>	H10	Состояние входной клеммы <sup>②</sup>	—
H03	Выходное напряжение	0,1 В	H11	Индикация нагрузки	0,1%
H05	Заданное значение частоты	0,01 Гц	H14	Общая продолжительность включения	1 час
H06	Скорость вращения	1 об/мин	H17	Количество часов эксплуатации	1 час
H08	Напряжение на промежуточном контуре	0,1 В	H18	Нагрузка двигателя	0,1%
H09	Нагрузка цепи торможения	0,1%	H19	Общая мощность	1 кВт/час
H0A	Коэффициент нагрузки аварийного выключателя двигателя	0,1%	H32	Экономия энергии	регулируется
H0B	Пиковый ток на выходе	0,01 A/ 0,1 A <sup>③</sup>	H33	Общая экономия энергии	регулируется
H0C	Пиковое значение напряжения промежуточного корпуса	0,1 В	H34	Заданное значение при ПИД-регулировании	0,1%
H0D	Входная мощность	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час <sup>③</sup>	H35	Действительное значение при ПИД-регулировании	0,1%
H0E	Выходная мощность	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час <sup>③</sup>	H36	Отклонение регулируемой величины от заданного значения при ПИД-регулировании	0,1%

**Табл. 6-58:** Номер выбора для осуществления особого контроля

- ① Контроль входных клемм

b15

b0

—	—	—	—	CS	RES	STOP	MRS	JOG	RH	RM	RL	RT	AU	STR	STF
---	---	---	---	----	-----	------	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

- ② Контроль выходных клемм

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC2	ABC1	FU	OL	IPF	SU	RUN
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------	----	----	-----	----	-----

- ③ Установка зависит от класса мощности преобразователя частоты (01160 и ниже/01800 и выше).

- Аварийные данные

Подробное описание можно найти в разделе 7.1

Данные	Описание	Данные	Описание	Данные	Описание
H00	Сбой в работе отсутствует	H52	ILF	HB3	PE2
H10	OC1	H60	OLT	HC0	CPU
H11	OC2	H70	BE	HC1	CTE
H12	OC3	H80	GF	HC2	P24
H20	OV1	H81	LF	HC4	CDO
H21	OV2	H90	OHT	HC5	IOH
H22	OV3	H91	PTC	HC6	SER
H30	THT	HA0	OPT	HC7	AIE
H31	THM	HA1	OP1	HF1	E.1
H40	FIN	HB0	PE	HF6	E.6
H50	IPF	HB1	PUE	HF7	E.7
H51	UVT	HB2	RET	HFD	E.13

**Табл. 6-59:** Аварийные данные (данные, вызывающие сбой в работе в ходе обмена информацией)

**Пример ▾**

Пример индикации описания сбоя в работе (командный код: H74)

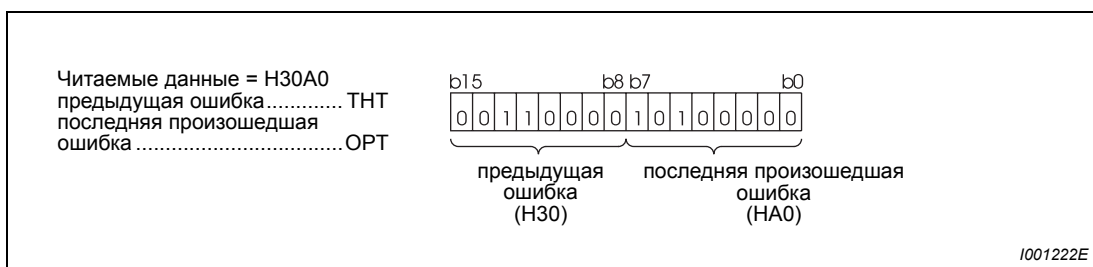


Рис. 6-133: Пример

● Рабочие директивы

Характеристика	Командный код	Количество битов	Описание	Пример
Сигнал управления	HFA	8	b0: AU (Разблокирование заданного значения тока) ① b1: Запуск вращения в прямом направлении b2: Запуск вращения в обратном направлении b3: RL (низкая скорость вращения) ① b4: RM (средняя скорость вращения) ① b5: RH (большая скорость вращения) ① b6: RT (вторая группа параметров) ① b7: MRS (блокировка регулятора) ①	Пример 1: H02 (прямое вращение) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Пример 2: H00 (останов) b7 b0 0 0 0 0 0 0 0 0
Сигнал управления (расширенный)	HF9	16	b0: AU (разблокирование заданного значения тока) ① b1: Запуск прямого вращения b2: Запуск обратного вращения b3: RL (низкая скорость вращения) ① b4: RM (средняя скорость вращения) ① b5: RH (большая скорость вращения) ① b6: RT (второй набор параметров) ① b7: MRS (блокировка регулятора) ① b8: JOG (толчковый режим работы) ② b9: CS (автоматический перезапуск) ② b10: STOP (самоблокировка пускового сигнала) ② b11: RES (сброс) ② b12: — b13: — b14: — b15: —	Пример 1: H02 (прямое вращение) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Пример 2: H0800 (Эксплуатация при низкой скорости вращения (Если парам. 189 «Определение функции клеммы RES» присвоено значение «0».) b15 b0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Табл. 6-60: Рабочие директивы

- ① Установленные значения, указанные в скобках, соответствуют заводским установкам. Их можно изменить при помощи параметров 180–189 «Определение функций входных клемм» (см. раздел 6.9.1).
- ② Установленные значения, указанные в скобках, соответствуют заводским установкам. Так как управление функциями толчкового режима работы, автоматического перезапуска после кратковременного отказа сети питания, самоблокировки пускового сигнала и сброса не может осуществляться от сети, согласно заводской установке биты 8–11 заблокированы. При использовании битов с 8 по 11 сигналы могут быть изменены при помощи параметров 185, 186, 188 и 189 (см. раздел 6.9.1). (Сброс можно произвести при помощи командного кода HFD.)

## ● Состояние преобразователя частоты

Характеристика	Командный код	Количество битов	Описание	Пример
Контроль состояния преобразователя частоты	H7A	8	b0: RUN (Вращение двигателя) <sup>①</sup> b1: Прямое вращение b2: Обратное вращение b3: SU (Сравнение заданного и фактического значения частоты) <sup>①</sup> b4: OL (сигнализация перегрузки) <sup>①</sup> b5: IPF (кратковременный отказ сети питания) <sup>①</sup> b6: FU (контроль выходной частоты) <sup>①</sup> b7: ABC1 (сигнал тревоги) <sup>①</sup>	Пример 1: H02 (прямое вращение) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Пример 2: H00 (прекращение работы вследствие ошибки) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0
Контроль состояния преобразователя частоты (расширенный)	H79	16	b0: RUN (Вращение двигателя) <sup>①</sup> b1: Прямое вращение b2: Обратное вращение b3: SU (Сравнение заданного и фактического значения частоты) <sup>①</sup> b4: OL (сигнализация перегрузки) <sup>①</sup> b5: IPF (кратковременный отказ сети питания) <sup>①</sup> b6: FU (контроль выходной частоты) <sup>①</sup> b7: ABC1 (сигнал тревоги) <sup>①</sup> b8: ABC2 (—) <sup>①</sup> b9:— b10:— b11:— b12:— b13:— b14:— b15:Сигнал тревоги	Пример 1 H0002 (прямое вращение) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Пример 2 H8080 (прекращение работы вследствие сбоя) b15 b0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0

Табл. 6-61: Контроль состояния преобразователя частоты

- <sup>①</sup> Установленные значения, указанные в скобках, соответствуют заводским установкам. Их можно изменить при помощи параметров 190–196 «Определение функций выходных клемм» (см. раздел 6.9.5).

### 6.18.6 Обмен информацией по протоколу Modbus-RTU (парам. 331, парам. 332, парам. 334, парам. 343, парам. 549)

Протокол Modbus-RTU делает возможным обмен данными или установку параметров через контакты 2-проводного последовательного интерфейса.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
331	Номер позиции (2-проводной последовательный интерфейс)	0	0–247	Установка номера позиции при подключении к компьютеру более одного преобразователя частоты	—	
332	Скорость передачи данных (2-проводной последовательный интерфейс)	96	3/6/12/24/48/96/192/384	Установленная величина x 100 соответствует скорости передачи данных. (Пример: установка величины 96 соответствует скорости 9600 бод)		
334	Проверка четности (2-проводной последовательный интерфейс)	2	0	Проверка четности не проводится. Количество стоповых битов: 2 бита		
			1	Проверка на нечетность. Количество стоповых битов: 1 бит		
			2	Проверка на четность. Количество стоповых битов: 1 бит		
343	Количество ошибок при обмене данными	1	0/1/2	Индикация количества ошибок при обмене данными в режиме работы по протоколу Modbus-RTU (только чтение)		
549	Выбор протокола	0	0	Протокол Mitsubishi управления преобразователем частоты через ПК		
			1	Протокол Modbus-RTU		

Установка параметров возможна только при присвоении параметру 160 значения «0».

#### УКАЗАНИЯ

Присвойте параметру 551 «Выбор протокола» значение «1» для выбора протокола Modbus-RTU.

Если параметру 550 «Запись рабочей директивы в режиме NET» при наличии дополнительного устройства обмена информацией присвоено значение «9999» (заводская установка), ввод приказов (например, приказа запуска) через 2-проводной последовательный интерфейс невозможен (см. раздел. 6.17.3).

#### Характеристики режима обмена информацией

Характеристика	Описание	Параметр	
Протокол передачи данных	Протокол Modbus-RTU	Парам. 549	
Стандартный	EIA-Standard RS485	—	
Количество преобразователей частоты	1: N (макс. 32 преобразователя частоты), номера позиций: 0–247	Парам. 331	
Скорость передачи данных	На выбор 300/600/1200/2400/4800/9600/19200 и 38400 бод	Парам. 332	
Система управления	асинхронная	—	
Система связи	Полудуплекс	—	
Связь	Набор символов	8 битов, двоичный	—
	Стартовый бит	1 бит	—
	Количество стоповых бит	На выбор: четность не проверяется, 2 стоповых бита нечетность, 1 стоповый бит четность, 1 стоповый бит	Парам. 334
	Проверка четности		
	Обнаружение ошибки	Проверка при помощи циклического избыточного кода	—
Конечный символ	—	—	
Время ожидания	—	—	

Табл. 6-62: Характеристики режима обмена информацией

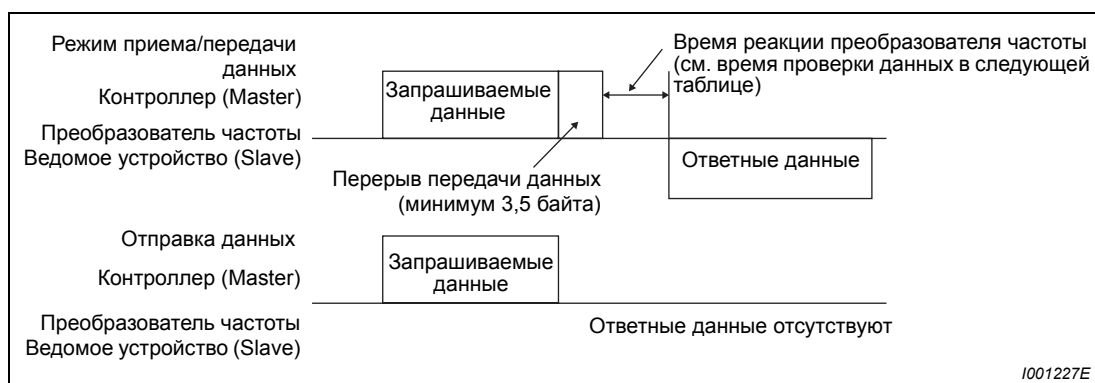
### Описание

Разработанный фирмой Modicon протокол Modbus используется для обмена информацией между различными эксплуатационными устройствами и контроллером.

Последовательный обмен данными между ведущим (Master) и ведомым (Slave) устройствами производится с использованием выбранного формата сообщений. Данный формат охватывает функции чтения и записи данных. При помощи этих функций может производиться чтение и запись значений параметров из преобразователя и в преобразователь, передача преобразователю входных команд и контроль рабочих состояний. Доступ к данным преобразователя частоты производится через регистр временного хранения информации (адресное пространство 40001–49999). Благодаря доступу к адресам данного регистра ведущее устройство может обмениваться данными с преобразователем частоты, играющим роль ведомого устройства.

### УКАЗАНИЕ

Делается различие между двумя видами последовательной передачи данных: режимом ASCII (American Standard Code for Information Interchange – Американский стандартный код обмена информацией) и режимом RTU (Remote Terminal Unit – удаленный терминал). Преобразователь частоты поддерживает только режим RTU, в котором одному байту (8 битов) соответствуют два шестнадцатеричных символа. При этом протокол обмена данными соответствует протоколу Modbus, однако физический уровень не определяется.



**Рис. 6-134: Формат сообщений**

В следующей таблице приведено время проверки данных при выполнении различных операций:

Функция	Время проверки данных
Различные контрольные функции, рабочие директивы, установка частоты (ОЗУ)	< 12 мс
Чтение/запись параметров, установка частоты (E <sup>2</sup> PROM)	< 30 мс
Стирание параметра/стирание всех параметров	< 5 мс
Сброс	—

**Табл. 6-63: Время проверки данных**

- **Запрос**  
Ведущее устройство посылает сообщение ведомому устройству (преобразователю частоты).
- **Ответ**  
По получении запроса от ведущего устройства ведомое устройство выполняет требуемую функцию и посылает ведущему устройству ответные данные.
- **Ответ в случае сбоя**  
Если запрос содержит недействительную функцию, адрес или данные с ошибками, преобразователь частоты отправляет его обратно ведущему устройству. К этим данным присоединяется код ошибки. При сбоях в работе технического оборудования, ошибках формата данных или ошибках при контроле с помощью циклического избыточного кода ответ не отправляется.
- **Режим транслирования сообщений**  
При указании адреса 0 ведущее устройство отправляет данные всем ведомым устройствам. Все ведомые устройства, принимающие данные, реагируют на запрос. Однако отправки ответных данных не происходит.

### Формат данных (протокол)

В целом, при обмене данными происходит отправка ведущим устройством запроса, на который ведомые устройства реагируют оправкой ответа. Если обмен данными происходит без сбоев, происходит копирование адреса устройства и кода режима работы. При наличии ошибок при обмене данными (функциональный код или код данных недействительны), происходит установка бита 7 (=80h) функционального кода и к байтам данных присоединяется код ошибки.

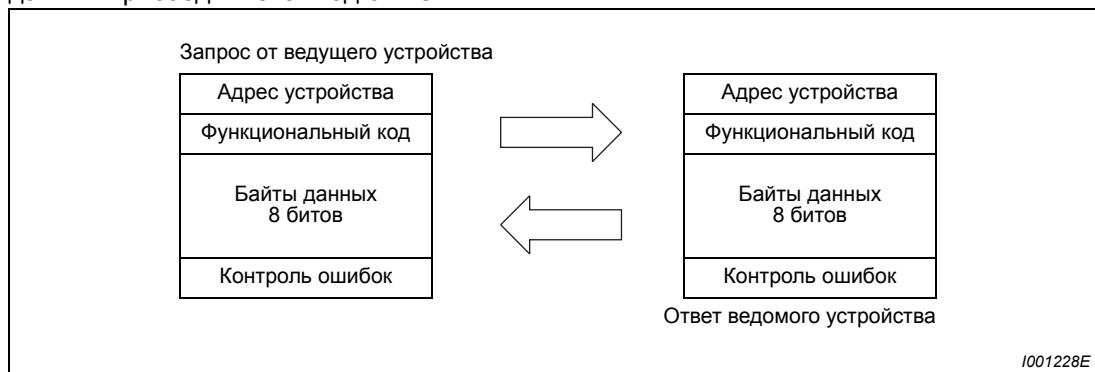


Рис. 6-135: Обмен данными

Формат сообщения состоит из четырех показанных выше полей. Для того, чтобы ведомое устройство рассматривало данные как сообщение к ним добавляются не несущие информации поля (Т1: запуск, останов) длиной 3,5 знака.

Протокол выстроен следующим образом:

Запуск	① адрес	② Функция	③ Данные	④ Проверка при помощи циклического избыточного кода		Завершение
T1	8 битов	8 битов	n × 8 бит	L 8 битов	H 8 битов	T1

Поле сообщения		Описание																								
①	Поле адреса	Поле адреса охватывает 1 байт (8 бит) и может принимать значения от 0 до 247. В режиме транслирования (всем ведомым устройствам) ему необходимо присвоить значение «0» или значение между 1 и 247, чтобы передать сообщение одному ведомому устройству. Ответные данные ведомого устройства содержат заданный ведущим устройством адрес.																								
②	Поле функций	<p>Поле функций охватывает 1 байт (8 бит) и может принимать значения от 1 до 255. Ведущее устройство задает данные для выполняемой функции, а ведомое устройство выполняет требования по данному запросу. Следующая таблица показывает поддерживаемые коды функций. Если запрос содержит функциональный код, не указанный в таблице, ведомое устройство посылает сообщение об ошибке. При отсутствии в запросе ошибок ведомое устройство отправляет заданный ведущим устройством функциональный код назад. В случае ошибки ведомое устройство отправляет назад код H80 и функциональный код.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Код</th> <th>Функция</th> <th>Описание</th> <th>Режим транслирования</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H03</td> <td>Чтение регистра временного хранения информации</td> <td>Чтение данных регистра временного хранения информации</td> <td>невозможен</td> </tr> <tr> <td>H06</td> <td>Установка простого регистра</td> <td>Запись данных в регистр временного хранения информации</td> <td>возможен</td> </tr> <tr> <td>H08</td> <td>Диагностика</td> <td>Функциональная диагностика (только проверка обмена данными)</td> <td>невозможен</td> </tr> <tr> <td>H10</td> <td>Установка регистра многократной длины</td> <td>Запись данных в несколько последовательных регистров временного хранения информации</td> <td>возможен</td> </tr> <tr> <td>H46</td> <td>Чтение файла регистрации частоты обращений к регистрам временного хранения информации</td> <td>Чтение количества регистров, к которым в ходе обмена данными производилось обращение</td> <td>невозможен</td> </tr> </tbody> </table>	Код	Функция	Описание	Режим транслирования	H03	Чтение регистра временного хранения информации	Чтение данных регистра временного хранения информации	невозможен	H06	Установка простого регистра	Запись данных в регистр временного хранения информации	возможен	H08	Диагностика	Функциональная диагностика (только проверка обмена данными)	невозможен	H10	Установка регистра многократной длины	Запись данных в несколько последовательных регистров временного хранения информации	возможен	H46	Чтение файла регистрации частоты обращений к регистрам временного хранения информации	Чтение количества регистров, к которым в ходе обмена данными производилось обращение	невозможен
Код	Функция	Описание	Режим транслирования																							
H03	Чтение регистра временного хранения информации	Чтение данных регистра временного хранения информации	невозможен																							
H06	Установка простого регистра	Запись данных в регистр временного хранения информации	возможен																							
H08	Диагностика	Функциональная диагностика (только проверка обмена данными)	невозможен																							
H10	Установка регистра многократной длины	Запись данных в несколько последовательных регистров временного хранения информации	возможен																							
H46	Чтение файла регистрации частоты обращений к регистрам временного хранения информации	Чтение количества регистров, к которым в ходе обмена данными производилось обращение	невозможен																							
③	Поле данных	Формат зависит от кода функции (см. страницу 6-236). Данные включают счетчик байтов, количество байтов, описание обращений к регистру временного хранения информации и т. д.																								
④	Поле проверки с помощью циклического избыточного кода	Принятые данные проверяются на наличие ошибок. Проверка осуществляется при помощи циклического избыточного кода, при этом к концу сообщения добавляются два байта. Сначала присоединяется менее значимый байт, затем более значимый. Величина циклического избыточного кода рассчитывается отправляющим сообщением устройством и присоединяется к сообщению. Принимающее устройство рассчитывает величину циклического избыточного кода и сравнивает в поле проверки принятую величину с расчетной. Если величины не совпадают, выявляется ошибка.																								

Табл. 6-64: Схема протокола

**Форматы сообщений**

Далее объясняются форматы данных кодов функций из таблицы в табл.6-64.

- Чтение регистра временного хранения информации

Могут быть считаны переменные системного окружения, данные контроля в режиме реального времени (контрольная функция), список сбоев и параметры (см. также описание регистров на странице 6-244).

Запрос

❶ Адрес ведомого устройства	❷ Функция	❸ Начальный адрес		❹ Количество адресов		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)
(8 битов)	H03 (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)

Ответ

❶ Адрес ведомого устройства	❷ Функция	❸ Счетчик байтов	❹ Данные			Проверка при помощи циклического избыточного кода	
			H (8 битов)	L (8 битов)	n × 16 битов	L (8 битов)	H (8 битов)
(8 битов)	H03 (8 битов)	(8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	n × 16 битов	L (8 битов)	H (8 битов)

Сообщение		Описание
❶	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства, которому должно быть отослано сообщение. Транслирование данных запрещено (установка значения «0» заблокирована)
❷	Функция	Установка значения H03
❸	Начальный адрес	Установка адреса, по которому начинается считывание регистра временного хранения информации. Начальный адрес = Адрес регистра (десятичный) – 40001 Пример: при установке значения «00001» данные читаются начиная с регистра 40002
❹	Количество адресов	Установка количества регистров, которые должны быть считаны. Максимальное количество равно 10

Табл. 6-65: Пояснения к данным запроса

Сообщение		Описание
❺	Счетчик байтов	Диапазон установки H02–H14 (2–20) Значение соответствует двойному количеству адресов, установленных в ❹
❻	Данные	Задается количество данных, установленных в ❹. Сначала считывается более значимый байт, затем менее значимый. Процесс чтения осуществляется в следующем порядке: начальный адрес, начальный адрес + 1, начальный адрес + 2, ...

Табл. 6-66: Описание ответных данных

**Пример** ▾

Должны быть считаны значения регистров 41004 (парам. 4) – 41006 (парам. 6) ведомого устройства с адресом 17 (H11).

Запрос

Адрес ведомого устройства	Функция	Начальный адрес		Количество адресов		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H03 (8 битов)	HEB (8 битов)	H00 (8 битов)	H03 (8 битов)	H77 (8 битов)	H2B (8 битов)
H11 (8 битов)	H03 (8 битов)	H03 (8 битов)	HEB (8 битов)	H00 (8 битов)	H03 (8 битов)	H77 (8 битов)	H2B (8 битов)

Ответ

Адрес ведомого устройства	Функция	Счетчик байтов	Данные						Проверка при помощи циклического избыточного кода	
			H17 (8 битов)	H70 (8 битов)	H0B (8 битов)	HB8 (8 битов)	H03 (8 битов)	HE8 (8 битов)	H2C (8 битов)	HE6 (8 битов)
H11 (8 битов)	H03 (8 битов)	H06 (8 битов)	H17 (8 битов)	H70 (8 битов)	H0B (8 битов)	HB8 (8 битов)	H03 (8 битов)	HE8 (8 битов)	H2C (8 битов)	HE6 (8 битов)

Считанные величины

Регистр 41004 (парам. 4): H1770 (60,00 Гц)

Регистр 41005 (парам. 5): H0BB8 (30,00 Гц)

Регистр 41006 (парам. 6): H03E8 (10,00 Гц)



- Запись в регистр временного хранения информации (H06 или 06)  
Переменные системного окружения, данные контроля в режиме реального времени (контрольная функция), список сбоев и параметры могут быть записаны в регистры временного хранения информации (см. также описание регистров на странице 6-244).

## Запрос

① Адрес ведомого устройства	② Функция	③ Адрес регистра		④ Установленные данные		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H	L	H	L	L	H
(8 битов)	H06 (8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)

## Ответ

① Адрес ведомого устройства	② Функция	③ Адрес регистра		④ Установленные данные		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H	L	H	L	L	H
(8 битов)	H06 (8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)

Сообщение		Описание
①	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства, которому должно быть отослано сообщение. При присвоении значения «0» происходит транслирование сообщений.
②	Функция	Устанавливается значение H06
③	Адрес регистра	Установка адреса, с которого должна начинаться запись в регистр временного хранения информации. Начальный адрес = Адрес регистра (десятичный) – 40001 Пример: При установке значения «00001» запись данных начинается с регистра 40002.
④	Установленные данные	Установка данных, которые должны быть записаны в регистр. Размер записываемых данных составляет 2 байта.

Табл. 6-67: Пояснения к данным запроса

При отсутствии ошибок ответные данные ①–④ соответствуют данным запроса (включая проверку при помощи циклического избыточного кода). В режиме транслирования ответные данные не отсылаются.

## Пример ▾

Величина 60 Гц (H1770) должна быть записана в регистр 40014 (заданное значение частоты, ОЗУ) устройства с номером 5 (H05).

## Запрос

Адрес ведомого устройства	Функция	Адрес регистра		Установленные данные		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H00	H0D	H17	H70	H17	H99
H05 (8 битов)	H06 (8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)	(8 битов)

## Ответ

При передаче без сбоев ответные данные соответствуют передаваемым данным.



## УКАЗАНИЕ

В режиме транслирования ответные данные в ответ на запрос не отсылаются. Поэтому следующий запрос разрешен лишь по истечении внутреннего времени обработки данных преобразователем частоты.

● Диагностика (H08 или 08)

Проверка связи производится путем возврата неизмененных данных запроса в качестве ответных данных с кодом вспомогательной функции H00.

Запрос

① Адрес ведомого устройства	② Функция	③ Вспомогательная функция		④ Данные		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
(8 битов)	H08 (8 битов)	H00 (8 битов)	H00 (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)

Ответ

① Адрес ведомого устройства	② Функция	③ Вспомогательная функция		④ Данные		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
(8 битов)	H08 (8 битов)	H00 (8 битов)	H00 (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)

Сообщение		Описание
①	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства, которому должно быть отослано сообщение. Транслирование данных запрещено (установка значения «0» заблокирована)
②	Функция	Установка значения H08
③	Вспомогательная функция	Установка значения H0000
④	Данные	Установка данных длиной 2 байта Диапазон установки H0000–HFFF

Табл. 6-68: Пояснения к данным запроса

При отсутствии ошибок ответные данные ①–④ соответствуют данным запроса (включая проверку при помощи циклического избыточного кода).

- Запись в несколько регистров временного хранения информации (H10 или 16)  
Данные могут быть записаны в несколько регистров временного хранения информации.

## Запрос

① Адрес ведомого устройства	② Функция	③ Начальный адрес		④ Количество адресов		⑤ Счетчик байтов	⑥ Данные			Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H	L	H	L		H	L	...	L	H
(8 битов)	H10 (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	$n \times 2 \times 8$ битов	L (8 битов)	H (8 битов)

## Ответ

① Адрес ведомого устройства	② Функция	③ Начальный адрес	④ Количество адресов	Проверка при помощи циклического избыточного кода			
(8 битов)	H10 (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)

Сообщение	Описание
① Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства, которому должно быть отослано сообщение. При присвоении значения «0» происходит транслирование сообщений.
② Функция	Установка значения H10
③ Начальный адрес	Установка адреса, с которого должна начинаться запись в регистр временного хранения информации. Начальный адрес = Адрес регистра (десятичный) – 40001 Пример При установке значения «00001» запись данных начинается с регистра 40002.
④ Количество адресов	Установка количества регистров, в которые должны быть записаны данные. Максимальное количество равно 125.
⑤ Счетчик байтов	Диапазон установки H02–HFA (2–250) Значение соответствует двойному количеству адресов, установленных в ④.
⑥ Данные	Задается количество данных, установленных в ④. Сначала считывается более значимый байт, затем менее значимый. Процесс чтения осуществляется в следующем порядке: начальный адрес, начальный адрес + 1, начальный адрес + 2, ...

Табл. 6-69: Пояснения к данным запроса

При отсутствии ошибок ответные данные ①–④ соответствуют данным запроса (включая проверку при помощи циклического избыточного кода).

## Пример ▽

Величина 0,5 с (H05) должна быть записана в регистр 41007 (парам. 7) а величина 1 с (H0A) в регистр 41008 (парам. 8) устройства с номером 25 (H19).

## Запрос

Адрес ведомого устройства	Функция	Начальный адрес		Количество адресов		Счетчик байтов	Данные				Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H03	HEE	H00	H02		H00	H05	H00	H0A	H86	H3D
H19 (8 битов)	H10 (8 битов)	H03 (8 битов)	HEE (8 битов)	H00 (8 битов)	H02 (8 битов)	H04 (8 битов)	H00 (8 битов)	H05 (8 битов)	H00 (8 битов)	H0A (8 битов)	H86 (8 битов)	H3D (8 битов)

## Ответ/запрос

Адрес ведомого устройства	Функция	Начальный адрес		Количество адресов		Счетчик байтов	Проверка при помощи циклического избыточного кода	
H19 (8 бит)	H10 (8 битов)	H03 (8 битов)	HEE (8 битов)	H00 (8 битов)	H02 (8 битов)	H04 (8 битов)	H22 (8 битов)	H61 (8 битов)



- Чтение файла регистрации обращений к регистру временного хранения информации (H46 ИЛИ 70)  
 Ответ на запрос может быть произведен при помощи функциональных кодов H03, H06 или H0F. Могут быть считаны начальный адрес регистра временного хранения информации, к которому в ходе обмена данными произошло успешное обращение, а также количество регистров, к котором производилось обращение.  
 В качестве ответа на запросы, отличающиеся от описанных выше, вместо адреса и количества регистров передается «0».

Запрос

➊ Адрес ведомого устройства	➋ Функция	Проверка при помощи циклического избыточного кода	
(8 битов)	H46 (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)

Ответ

➊ Адрес ведомого устройства	➋ Функция	➌ Начальный адрес		➍ Количество адресов		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)
(8 битов)	H46 (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)	L (8 битов)	L (8 битов)	H (8 битов)

Сообщение		Описание
➊	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства, которому должно быть отослано сообщение. Транслирование данных запрещено (установка значения «0» заблокирована)
➋	Функция	Установка кода H46

Таб. 6-70: Пояснения к данным запроса

Сообщение		Описание
➌	Начальный адрес	Отправка назад начального адреса регистра временного хранения информации, к которому в ходе обмена данными было произведено успешное обращение. Начальный адрес = Адрес регистра (десятичный) – 40001 Пример: При отправке назад значения «00001» начальным адресом регистра временного хранения информации, к которому в ходе обмена данными было произведено успешное обращение, является величина 40002.
➍	Количество адресов	Отправка назад количества регистров временного хранения информации, к которым в ходе обмена данными было произведено успешное обращение.

Табл. 6-71: Описание ответных данных

**Пример** ▾

Для устройства с номером 25 (H19) необходимо провести считывание начального адреса регистров временного хранения информации, к которым в ходе обмена данными было произведено успешное обращение, и количества регистров, к которым производилось обращение.

Запрос

Адрес ведомого устройства	Функция	Проверка при помощи циклического избыточного кода	
H19 (8 битов)	H46 (8 битов)	H8B (8 битов)	HD2 (8 битов)

Ответ

Адрес ведомого устройства	Функция	Начальный адрес		Количество адресов		Проверка при помощи циклического избыточного кода	
		H03 (8 битов)	HEE (8 битов)	H00 (8 битов)	H02 (8 битов)	H22 (8 битов)	H61 (8 битов)
H19 (8 битов)	H10 (8 битов)	H03 (8 битов)	HEE (8 битов)	H00 (8 битов)	H02 (8 битов)	H22 (8 битов)	H61 (8 битов)

Происходит передача сообщения об успешном обращении к 2 регистрам с начальным адресом 41007 (парам. 7).



● Ответ в случае сбоя

Если запрос содержит недействительную функцию, недействительные данные или недействительный адрес, ответ содержит сообщение об ошибке. При нарушении четности или диапазона данных, наличии ошибок при проверке при помощи циклического избыточного кода или переполнении, а также в состоянии занятости отправки ответа не происходит.

Ответ в случае сбоя

❶ Адрес ведомого устройства	❷ Функция	❸ Код ошибки	Проверка при помощи циклического избыточного кода	
			L (8 бит)	H (8 бит)
(8 бит)	H80 + функция (8 бит)	(8 бит)		

Сообщение	Описание
❶ Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства, к которому происходит обращение ведущего устройства
❷ Функция	Установка значения: функциональный код запроса ведущего устройства + H80.
❸ Код ошибки	Установка кода ошибки из следующей далее таблицы.

Табл. 6-72: Описание ответных данных

Код	Ошибка	Описание
01	Недействительная функция	Отправленный ведущим устройством функциональный код не может быть обработан ведомым устройством.
02	Недействительный адрес <sup>①</sup>	Преобразователь частоты не может выполнять действия с указанным в запросе ведущего устройства регистром (не указаны параметры, отсутствует разрешение чтения, активирована защита от перезаписи),
03	Недействительная величина данных	Преобразователь частоты не может произвести обработку данных, содержащихся в запросе ведущего устройства (превышение диапазона установки параметров, режим работы, другие ошибки).

Табл. 6-73: Описание кодов ошибок

① Ошибок не происходит в следующих случаях:

- Функциональный код H03 (чтение регистра временного хранения информации)  
Если количество регистров составляет по крайней мере 1, и если имеется по крайней мере 1 регистр для чтения данных.
- Функциональный код H10 (установка регистра многократной длины)  
Если количество регистров составляет по крайней мере 1, и если имеется по крайней мере 1 регистр для записи данных.

При обращении к нескольким регистрам при помощи функциональных кодов H03 или H10 отправка сообщения об ошибке не производится, если отсутствует регистр временного хранения информации или он недоступен для чтения/записи.

## УКАЗАНИЯ

При отсутствии всех регистров временного хранения информации, к которым производится обращение, отправляется сообщение об ошибке.

При чтении данных из отсутствующего регистра передается величина «0». Запись параметров в отсутствующий регистр является недействительной.

Отправленные ведущим устройством данные проверяются на следующие ошибки. Однако ошибка не приводит к аварийному прекращению работы.

Ошибка	Описание ошибки	Рабочее состояние преобразователя частоты
Ошибки четности	Четность данных, полученных преобразователем частоты, отличается от четности отправленных данных (парам. 334).	При ошибке в ходе передачи данных значение параметра 343 увеличивается на «1». ① При возникновении ошибки происходит вывод сигнала LF. ②
Ошибка длины данных	Количество стоповых битов в данных, полученных преобразователем частоты, отличается от заданного количества (парам. 333).	
Переполнение данных	Ведущее устройство отослало новые данные до того, как преобразователь частоты завершил прием предыдущих данных.	
Ошибка длины сообщения	Проверка формата данных в сообщении. Длина данных менее 4 байтов рассматривается как ошибка.	
Ошибка при проведении проверки при помощи циклического избыточного кода	Если результат, полученный при проверке при помощи циклического избыточного кода, не совпадает с сообщением, происходит отправка сообщения об ошибке.	

Табл. 6-74: Описание кодов ошибок

① Количество ошибок в ходе обмена данными можно считать из параметра 343.

Параметр	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка
343	(только чтение)	1	0

Табл. 6-75: Количество ошибок при обмене информацией

**УКАЗАНИЕ**

Некоторое время величина количества ошибок в ходе обмена данными сохраняется в ОЗУ. Так как сохранения данной величины в E<sup>2</sup>PROM не происходит, при выключении и повторном включении напряжения питания, а также при сбросе преобразователя частоты она стирается.

② В случае ошибки в ходе передачи данных для индикации незначительной ошибки происходит вывод сигнала LF через выход с открытым коллектором. Привязка сигнала LF к какой-либо выходной клемме происходит при помощи одного из параметров 190 – 196 «Определение функции выходных клемм».

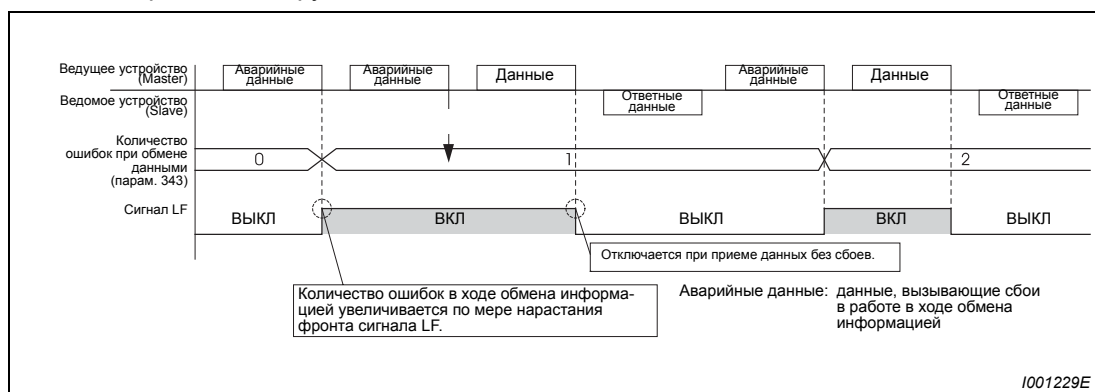


Рис. 6-136: Вывод сигнала LF

**УКАЗАНИЕ**

Привязка сигнала LF к какой-либо из выходных клемм осуществляется при помощи одного из параметров 190–196. Изменение привязки клемм при помощи данных параметров оказывает влияние также и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверяйте функции клемм.

**Регистр Modbus**

## ● Переменные системного окружения

Регистр	Описание	Чтение/запись	Примечание
40002	Сброс преобразователя частоты	Запись	Можно произвести запись любой величины
40003	Стереть параметр	Запись	Можно произвести запись величины H955A
40004	Стереть все параметры	Запись	Можно произвести запись величины H99AA
40006	Стереть параметр <sup>①</sup>	Запись	Можно произвести запись величины H5A96
40007	Стереть все параметры <sup>①</sup>	Запись	Можно произвести запись величины HAA99
40009	Рабочее состояние преобразователя частоты/рабочая директива <sup>②</sup>	Чтение/запись	См. табл. 6-77
40010	Режим работы/установка параметров преобразователя частоты <sup>③</sup>	Чтение/запись	См. табл. 6-77
40014	Выходная частота (ОЗУ)	Чтение/запись	В зависимости от парам. 37 и парам. 144 может измеряться в об/мин
40015	Выходная частота (E <sup>2</sup> PROM)	Запись	

**Табл. 6-76:** Переменные системного окружения

- <sup>①</sup> Стирание параметров обмена данными не производится.
- <sup>②</sup> Для осуществления записи произведите установку данных рабочей директивы. При чтении происходит передача данных преобразователя частоты.
- <sup>③</sup> Для осуществления записи произведите установку данных режима работы. При чтении происходит передача данных режима работы.

бит	Описание	
	Директива	Рабочее состояние
0	Останов	RUN (Вращение двигателя) <sup>②</sup>
1	Прямое вращение	Обратное вращение
2	Обратное вращение	Обратное вращение
3	RH (большая скорость вращения) <sup>①</sup>	SU (Сравнение заданного и действительного значения частоты) <sup>②</sup>
4	RM (средняя скорость вращения) <sup>①</sup>	OL (сигнализация перегрузки) <sup>②</sup>
5	RL (низкая скорость вращения) <sup>①</sup>	IPF (кратковременный отказ сети питания) <sup>②</sup>
6	JOG (толчковый режим работы) <sup>①</sup>	FU (контроль выходной частоты) <sup>②</sup>
7	RT (второй набор параметров) <sup>①</sup>	ABC1 (тревожная сигнализация) <sup>②</sup>
8	AU (разблокирование заданного значения частоты) <sup>①</sup>	ABC2 (-) <sup>②</sup>
9	CS (выбор автоматического перезапуска после временного отказа сети питания) <sup>①</sup>	0
10	MRS (блокировка регулятора) <sup>①</sup>	0
11	STOP (самоблокировка пускового сигнала) <sup>①</sup>	0
12	RES (сброс) <sup>①</sup>	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Тревожная сигнализация

**Таб. 6-77:** Рабочее состояние/рабочая директива

- <sup>①</sup> Установленные значения, указанные в скобках, соответствуют заводским установкам. Их можно изменить при помощи параметров 180–189 «Определение функций входных клемм» (см. раздел 6.9.1). В режиме NET сигналы заблокированы или разблокированы (см. раздел 6.17.3).
- <sup>②</sup> Установленные значения, указанные в скобках, соответствуют заводским установкам. Их можно изменить при помощи параметров 190–196 «Определение функций выходных клемм» (см. раздел 6.9.5).

Режим работы	Величина при чтении	Величина при записи
EXT	H0000	H0010
PU	H0001	—
EXT JOG	H0002	—
NET	H0004	H0014
PU + EXT	H0005	—

**Табл. 6-78:** Режим работы/установка параметров преобразователя частоты

В соответствии с характеристиками режима управления через 2-проводной последовательный интерфейс при чтении/записи действуют ограничения сверху.

● Контроль в режиме реального времени (контрольная функция)

Подробное описание функций индикации можно найти в разделе 6.10.2.

Регистр	Описание	Шаг	Регистр	Описание	Шаг
40201	Выходная частота	0,01 Гц	40215	Состояние Входная клемма ①	—
40202	Выходной ток	0,01 A/0,1 A ③	40216	Состояние Выходная клемма ②	—
40203	Выходное напряжение	0,1 В	40217	Индикация нагрузки	0,1%
40205	Заданное значение частоты	0,01 Гц	40220	Общая продолжительность включения	1 час
40206	Скорость вращения	1 об/мин	40223	Количество часов эксплуатации	1 час
40208	Напряжение на промежуточном контуре	0,1 В	40224	Нагрузка двигателя	0,1%
40209	Нагрузка цепи торможения	0,1%	40225	Общая мощность	01 кВт/ч
40210	Степень использования аварийного выключателя двигателя	0,1%	40250	Экономия энергии	регулируется
40211	Пиковый ток	0,01 A/0,1 A ③	40251	Общая экономия энергии	регулируется
40212	Пиковое значение напряжения промежуточного корпуса	0,1 В	40252	Заданное значение при ПИД-регулировании	0,1%
40213	Входная мощность	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час ③	40253	Действительное значение при ПИД-регулировании	0,1%
40214	Выходная мощность	0,01 кВт/час/ 0,1 кВт/час ③	40254	Отклонение регулируемой величины от заданного значения при ПИД-регулировании	0,1%

**Табл. 6-79: Контроль в режиме реального времени**

① Контроль входных клемм (удаленный ввод)

b15

b0

—	—	—	—	CS	RES	STOP	MRS	JOG	RH	RM	RL	RT	AU	STR	STF
---	---	---	---	----	-----	------	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

② Контроль выходных клемм

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC2	ABC1	FU	OL	IPF	SU	RUN
---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------	----	----	-----	----	-----

③ Установка зависит от класса мощности преобразователя частоты (01160 и ниже/01800 и выше).

● Параметр

Параметр	Регистр	Обозначение	Чтение/запись	Примечание
0-999	41000-41999	Названия параметров можно найти в списке параметров табл. 6-1	Чтение/запись	Адрес регистра = номер параметра + 4100
C2 (902)	41902	Смещение при установке заданной величины на клемме 2 (частота)	Чтение/запись	
C3 (902)	42092	Смещение при установке заданной величины на клемме 2 (аналоговая величина)	Чтение/запись	Чтение аналоговой величины (%) из C3 (902)
	43902	Смещение при установке заданной величины на клемме 2 (аналоговая величина клеммы)	Чтение	Чтение аналоговой величины (%) напряжения (тока) клеммы 2
125 (903)	41903	Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (частота)	Чтение/запись	
C4 (903)	42093	Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (аналоговая величина)	Чтение/запись	Чтение аналоговой величины (%) из C4 (903)
	43903	Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (аналоговая величина клеммы)	Чтение	Чтение аналоговой величины (%) напряжения (тока) клеммы 2
C5 (904)	41904	Смещение при установке заданной величины на клемме 4 (частота)	Чтение/запись	
C6 (904)	42094	Смещение при установке заданной величины на клемме 4 (аналоговая величина)	Чтение/запись	Чтение аналоговой величины (%) из C6 (904).
	43904	Смещение при установке заданной величины на клемме 4 (аналоговая величина клеммы)	Чтение	Чтение аналоговой величины (%) тока (напряжения) клеммы 4
126 (905)	41905	Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (частота)	Чтение/запись	
C7 (905)	42095	Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (аналоговая величина)	Чтение/запись	Чтение аналоговой величины (%) из C7 (905)
	43905	Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (аналоговая величина клеммы)	Чтение	Чтение аналоговой величины (%) тока (напряжения) клеммы 4

Табл. 6-80: Параметр

## ● Список сбоев в работе

Регистр	Значение	Чтение/запись	Примечание
40501	Список сбоев в работе 1	Чтение/запись	Данные состоят из 2 байтов и сохраняются в виде «H00□□». Обращение к коду ошибок осуществляется через менее значимый байт. При доступе в режиме записи к регистру 40501 происходит стирание списка сбоев в работе. Значение данных может быть выбрано произвольно.
40502	Список сбоев в работе 2	Чтение	
40503	Список сбоев в работе 3	Чтение	
40504	Список сбоев в работе 4	Чтение	
40505	Список сбоев в работе 5	Чтение	
40506	Список сбоев в работе 6	Чтение	
40507	Список сбоев в работе 7	Чтение	
40508	Список сбоев в работе 8	Чтение	

Табл. 6-81: Список сбоев в работе

Данные	Описание	Данные	Описание	Данные	Описание
H00	Сбой в работе отсутствует	H52	ILF	HB3	PE2
H10	OC1	H60	OLT	HC0	CPU
H11	OC2	H70	BE	HC1	CTE
H12	OC3	H80	GF	HC2	P24
H20	OV1	H81	LF	HC4	CDO
H21	OV2	H90	OHT	HC5	IOH
H22	OV3	H91	PTC	HC6	SER
H30	THT	HA0	OPT	HC7	AIE
H31	THM	HA1	OP1	HF1	E.1
H40	FIN	HB0	PE	HF6	E.6
H50	IPF	HB1	PUE	HF7	E.7
H51	UVT	HB2	RET	HFD	E.13

Табл. 6-82: Аварийные данные (данные, вызывающие сбои в работе в ходе обмена информацией)

## ССЫЛКИ

Параметр 268 ⇒ см. раздел 6.10.2  
 Параметр 333 ⇒ см. раздел 6.18.3  
 Параметр 335 ⇒ см. раздел 6.18.3  
 Параметр 342 ⇒ см. раздел 6.18.4  
 Параметр 495 ⇒ см. раздел 6.9.8  
 Параметр 504 ⇒ см. раздел 6.20.3  
 Параметр 550 ⇒ см. раздел 6.17.3

## 6.19 Специальные приложения

Установка параметров	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Управление процессом, например, регулирование расхода или давления	ПИД-регулирование	парам. 127–134, парам. 575–577	6.19.1
Регулирование насосов с применением нескольких двигателей	Расширенное ПИД-регулирование	парам. 575–591	6.19.3
Траверс-функция	Траверс-функция	парам. 592–597	6.19.4
Переключение двигателей из режима работы через преобразователь частоты в режим работы от сети	Непосредственная работа от сети	парам. 135–139, парам. 159	6.19.2
Исключение возможности повышения напряжения до уровня, ведущего к появлению сигнала тревоги, при работе в генераторном режиме вследствие увеличения выходной частоты	Управление выходной частотой при помощи промежуточного контура	парам. 882–886	6.19.5

### 6.19.1 ПИД-регулирование (парам. 127–134, 575–577)

Функция ПИД-регулятора позволяет применять преобразователь частоты для управления процессами (например, регулированием расхода или давления).

Заданное значение устанавливается через входные клеммы 2–5 или при помощи параметров. Действительное значение определяется через клеммы 4–5.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел	
<b>127</b>	Автоматическая частота переключения ПИД-регулятора	9999	0–400 Гц	Установка частоты для переключения на ПИД-регулирование	59	6.5.4	
			9999	Автоматического переключения отсутствует			
<b>128</b>	Выбор направления действия ПИД-регулирования	10	10	Обратное действие	178–189	6.15.1	
			11	Прямое действие			Выходной сигнал внешнего ПИД-регулятора: Клемма 1
			20	Обратное действие			Вход для действительного значения: Клемма 4
			21	Прямое действие			Вход для заданного значения: Клемма 2 или парам. 133
			50	Обратное действие			Установка корректирующего сигнала: LonWorks, сеть CC-Link
			51	Прямое действие			
			60	Обратное действие			Задание заданной и действительной величин: LonWorks, сеть CC-Link
			61	Прямое действие			
<b>129</b>	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора ①	100%	0,1–1000%	Пропорциональный коэффициент соответствует обратной величине пропорционального усиления. Если установленное значение мало, то уже при малом изменении регулируемой величины появляется значительная погрешность регулирующей величины. Это означает, что при малом значении парам. 129 чувствительность повышается, а устойчивость системы регулирования снижается (колебания, неустойчивость)	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
			9999	Пропорциональное регулирование отсутствует			
<b>130</b>	Время ПИД-интегрирования ①	1 с	0,1-3600 с	При малом заданном значении регулируемый параметр достигает заданного значения быстрее, однако при этом может произойти превышение заданного значения (перерегулирование).	190–196	6.9.5	
			9999	Интегральное регулирование отсутствует			
<b>131</b>	Верхняя предельно допустимая величина действительного значения ①	9999	0–100%	Установите верхнее предельное значение при помощи парам. 131. Если действительное значение превышает установленное предельное значение, на клемме FUP появляется сигнал. Максимальное действительное значение на клемме 4 (20 mA / 5B / 10V) соответствует 100%	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
			9999	Функция отсутствует			
<b>132</b>	Нижняя предельно допустимая величина действительного значения	9999	0–100%	Установите нижнее предельное значение при помощи парам. 132. Если действительное значение превышает установленное предельное значение, то на клемме FDN появляется сигнал. Максимальное действительное значение на клемме 4 (20 mA / 5B / 10V) соответствует 100%	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
			9999	Функция отсутствует			
<b>133</b>	Установка заданного значения через парам. ①	9999	0–100%	Парам. 133 определяет заданное значение ПИД-регулятора для управления через пульт управления	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
			9999	Функция отсутствует			
<b>134</b>	Время ПИД-дифференцирования ①	9999	0,01-10,00с	Время дифференциального регулирования для достижения того же действительного значения, что и при пропорциональном регулировании. При возрастании времени дифференцирования увеличивается чувствительность	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
			9999	Дифференциальное регулирование отсутствует			
<b>575</b>	Время срабатывания системы отключения выхода	1 с	0-3600 с	Если за период, больший, чем время срабатывания, заданное параметром 575, выходная частота снижается ниже значения, заданного параметром 576, выход преобразователя частоты отключается	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
			9999	Функция отключения выхода деактивирована			
<b>576</b>	Порог срабатывания для отключения выхода	0 Гц	0-400 Гц	Пороговая частота, при которой происходит срабатывание отключения выхода	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	
<b>577</b>	Порог срабатывания для отмены отключения выхода	1000%	900–1100%	Установка порога срабатывания для отмены отключения выхода (парам. 577 минус 1000)	C2 (пар..902) – C7 (пар. 905)	6.15.4	

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

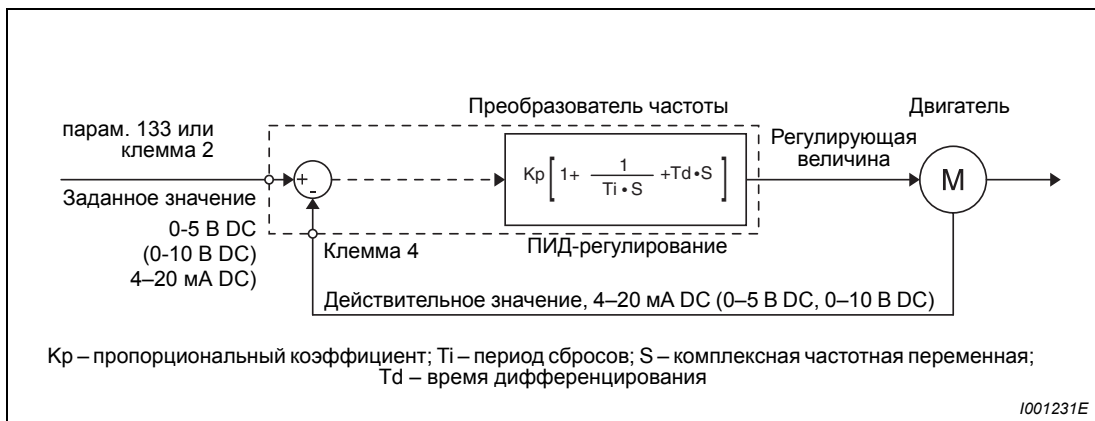
① Параметры 129, 130, 133 и 134 могут быть установлены также в процессе работы и независимо от режима работы.

**Конфигурация системы**



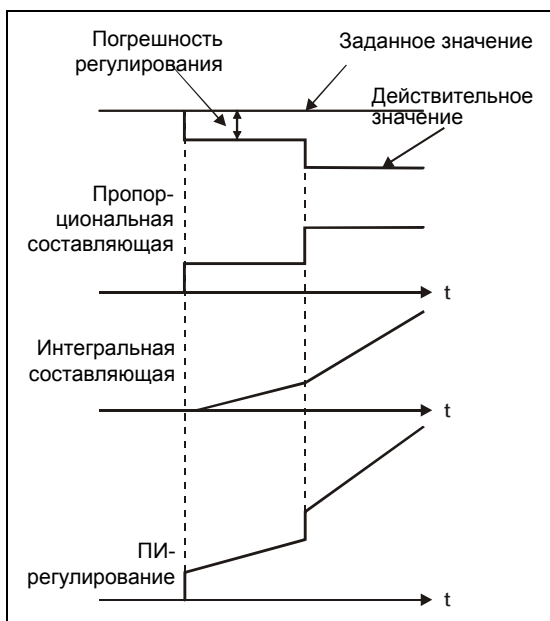
**Рис. 6-137:** Конфигурация системы для парам. 128 = 10, 11 (Применение внешнего блока ПИД-регулятора)

**Показатели производительности ПИ-регулирования**



**Рис. 6-138:** Конфигурация системы для парам. 128 = 20 или 21 (клемма для установки заданного/действительного значения)

ПИ-регулирование представляет собой комбинацию из пропорционального (П) и интегрального (И) регулирования. Оно используется для получения регулирующей величины, позволяющей компенсировать погрешности регулирования

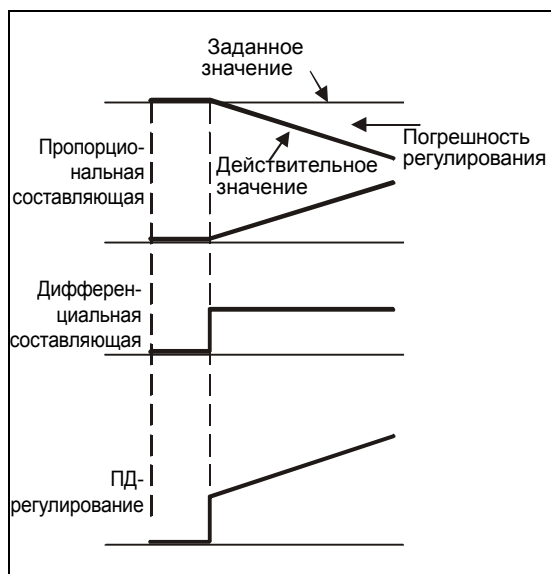


**Рис. 6-139:** Принцип действия ПИ-регулятора

1000045C

### Показатели производительности ПД-регулирования

ПД-регулирование представляет собой комбинацию из пропорционального (П) и дифференциального (Д) регулирования. Оно используется для получения регулирующей величины, зависящей от изменения скорости погрешности, с целью оптимизации переходных процессов.

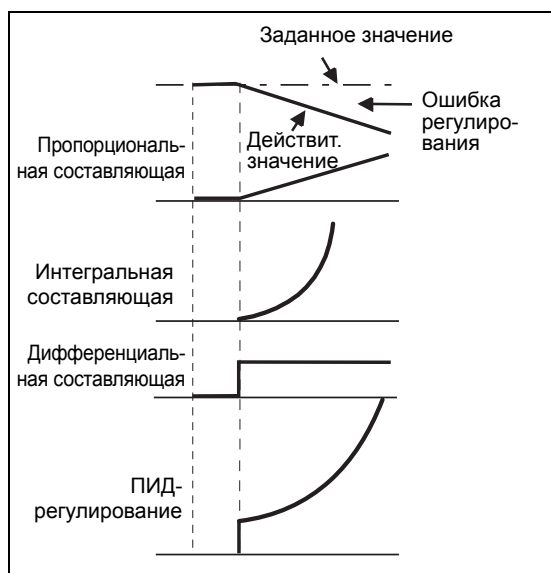


**Рис. 6-140:**  
Принцип действия ПД-регулятора

1000046C

### Показатели производительности ПИД-регулирования

ПИД-регулирование представляет собой комбинацию из пропорционального (П), дифференциального (Д) и интегрального (И) регулирования. Такая комбинация трех устройств регулирования отвечает высоким требованиям. При этом компенсируются недостатки отдельных устройств регулирования и, таким образом, удается добиться более точного регулирования.

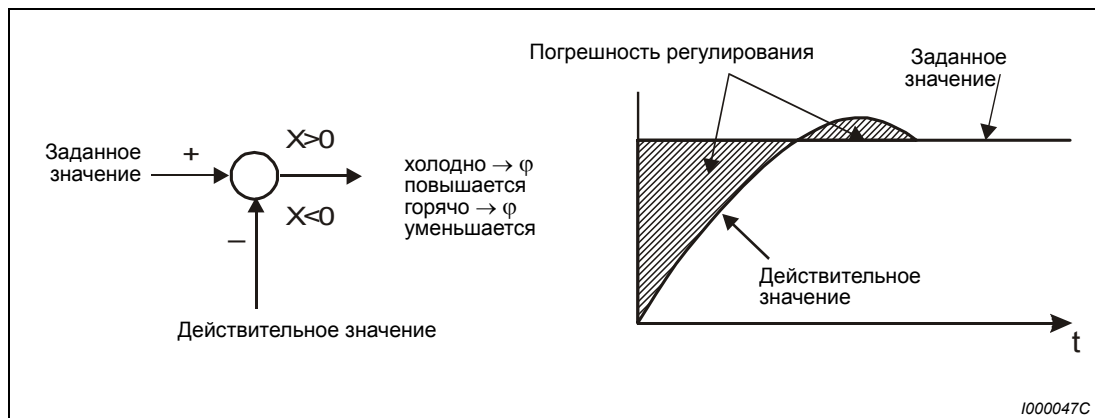


**Рис. 6-141:**  
Принцип действия ПИД-регулятора

1001233E

**Обратное действие**

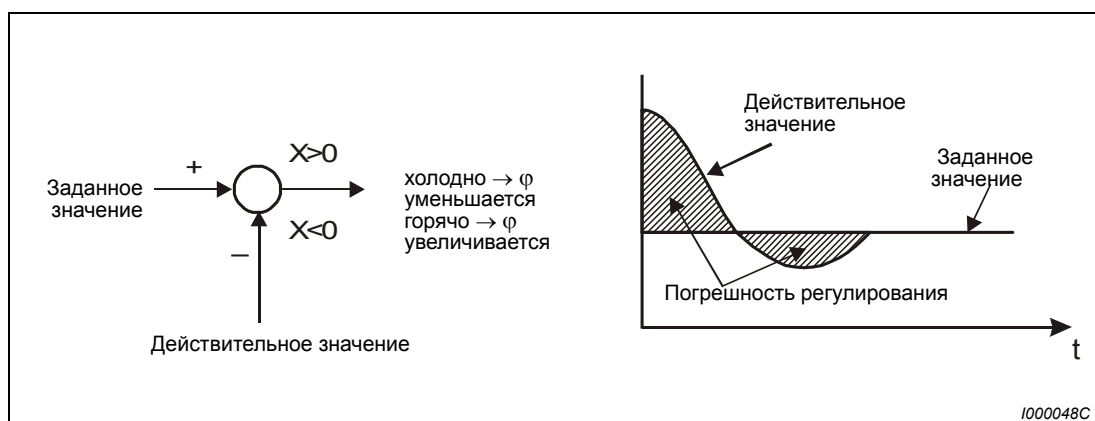
Регулирующая величина (выходная частота  $\varphi$ ) увеличивается при положительной ошибке регулирования  $X$  и уменьшается при отрицательной ошибке регулирования.



**Рис. 6-142: Нагрев**

**Прямое действие**

Регулирующая величина (выходная частота  $\varphi$ ) при отрицательной ошибке регулирования  $X$  увеличивается и при положительной ошибке регулирования уменьшается.



**Рис. 6-143: Охлаждение**

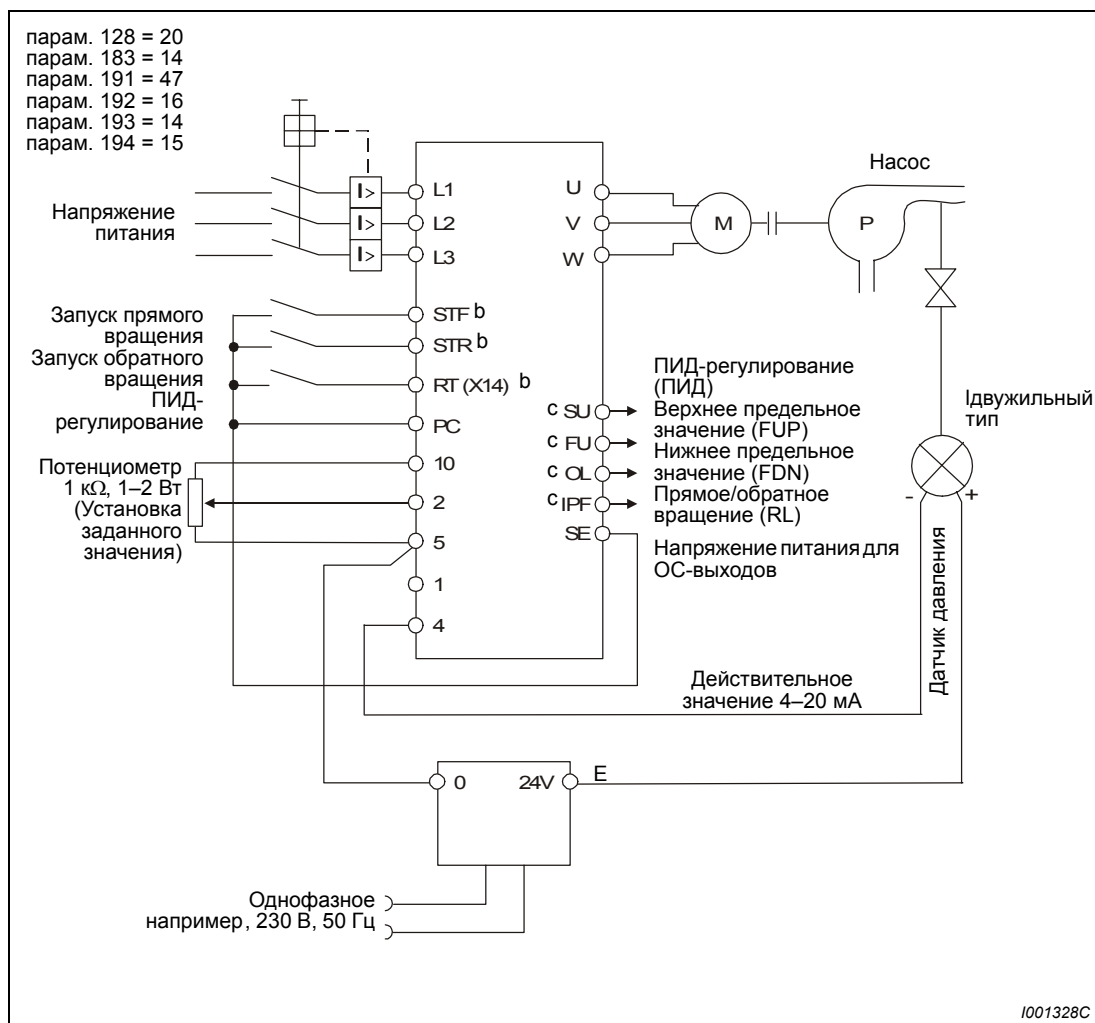
Приведенная таблица показывает связь между погрешностью регулирования и регулирующей величиной (выходная частота).

	Погрешность регулирования	
	положительная	отрицательная
Обратное действие	↗	↘
Прямое действие	↘	↗

**Табл. 6-83: Связь между погрешностью регулирования и регулирующей величиной**

### Пример монтажа

На приведенном ниже рисунке показан пример типичного применения:



**Рис. 6-144:** Пример подключения при использовании положительной логики

- ① Напряжение питания должно выбираться в соответствии с техническими данными применяемого источника сигнала.
- ② Определение функций входных клемм осуществляется при помощи параметров 178–189.
- ③ Определение функций выходных клемм осуществляется при помощи параметров 190–196.

**Входной/выходной сигналы и установленные значения параметров**

Для запуска ПИД-регулятора необходимо подать сигнал X14. Если сигнал отсутствует, преобразователь частоты работает не в качестве ПИД-регулятора, а в обычном режиме. (При ПИД-регулировании через сеть LonWorks сигнал X14 подавать необязательно.)

Установите заданное значение через клеммы 2–5 или параметр 133. Определите действительное значение через клеммы 4–5. Присвойте параметру 128 значение «20» или «21».

Подайте полученный от внешнего регулятора сигнал отклонений на клеммы 1–5. В этом случае Вы должны присвоить параметру 128 значение «0» или «11».

Сигнал	Клемма	Функция	Описание	Настройка параметров	
Вход	X14	Выбираются с помощью парам. 179–189	ПИД-регулирование	Включение сигнала X14 для выбора ПИД-регулирования	Присвойте одному из парам. 178–189 значение «14».
	X64		Инvertирование направления регулирования через цифровой вход	Включение сигнала X64 для выбора прямого хода (парам. 128 = 10, 20) или обратного хода (парам. 128 = 11, 21) при ПИД-регулировании	Присвойте одному из парам. 178–189 значение «64».
	2	2	Установка заданного значения	Установка заданного значения для ПИД-регулирования	парам. 128 = 20, 21; парам. 133 = 9999
				0–5 В 0–100%	парам. 73 = 1 <sup>①</sup> , 3, 5, 11, 13, 15
				0–10 В 0–100%	парам. 73 = 0, 2, 4, 10, 12, 14
			4–20 мА 0–100%	парам. 73 = 6, 7	
	PU	—	Установка заданного значения	Установка заданного значения через парам. 133 при управлении от пульта управления	парам. 128 = 20, 21; парам. 133 = 0–100% <sup>④</sup>
	1	1	Корректирующий сигнал	Внешняя установка корректирующего сигнала	парам. 128 = 10 <sup>①</sup> , 11
				–5 В–+5 В –100%–+100%	парам. 73 = 2, 3, 5, 7, 12, 13, 15, 17
				–10 В–+10 В –100%–+100%	парам. 73 = 0, 1 <sup>①</sup> , 4, 6, 10, 11, 14, 16
	4	4	Действительное значение	Определение действительного значения	парам. 128 = 20, 21
				4–20 мА 0–100%	парам. 267 = 0 <sup>①</sup>
0–5 В 0–100%				парам. 267 = 1	
0–10 В 0–100%				парам. 267 = 2	
Передача данных <sup>②</sup>	—	Погрешность регулирования	Установка разностного сигнала через сеть LonWorks или сеть CC-Link	парам. 128 = 50, 11	
		Заданное значение, действительное значение	Установка заданного и действительного значения через сеть LonWorks или сеть CC-Link	парам. 128 = 60, 61	

**Табл. 6-84:** Входной/выходной сигналы и настройки параметров (1)

Сигнал	Клемма	Функция	Описание	Настройка параметров	
Выход	FUP	Выбираются с помощью парам. 190–196	Верхнее предельное значение	Выводится, если действительное значение превышает верхнее предельное значение (парам. 131)	парам. 128 = 20, 21, 60, 61 парам. 131 ≠ 9999 Присвойте одному из парам. 190-196 значение «15» или «115». ③
	FDN		Нижнее предельное значение	Выводится, если действительное значение оказывается меньше нижнего предельного значения (парам. 132)	парам. 128 = 20, 21, 60, 61 парам. 132 ≠ 9999 Присвойте одному из парам. 190-196 значение «14» или «114». ③
	RL		Прямое/ обратное вращение	«1» при прямом вращении (FWD) «0» при обратном вращении (REV) или останове (Stop)	Присвойте одному из парам. 190-196 значение «16» или «116». ③
	ПИД		ПИД-регулирование активировано	Включено при активированном ПИД	Присвойте одному из парам. 190-196 значение «47» или «147». ③
	SLEEP		SLEEP-функция активирована	Включена при активированной SLEEP-функции	парам. 575 ≠ 9999 парам. 190-196 = «70» или «170». ③
	SE	SE	Опорная точка для выходных клемм	Напряжение питания для выходов с открытым коллектором FUP, FDN, RL, PID и SLEEP	

**Табл. 6-84:** Входной/выходной сигналы и настройки параметров (2)

- ① Поля серого цвета содержат заводские настройки.
- ② Более подробную информацию по передаче данных через LonWorks вы можете найти в руководстве дополнительного устройства FR-A7NL, а по передаче данных через CC-Link в руководстве дополнительного устройства FR-A7NC.
- ③ Присваивая параметрам 190–196 значения, равное или больше 100, вы выбираете для выходных клемм отрицательную логику (см. раздел 6.9.5).
- ④ Если для установки заданного значения применяется параметр 133 (установленное значение ≠ 9999), задающий сигнал, одновременно поданный на клеммы 2–5, игнорируется.

**УКАЗАНИЕ**

Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 или 190–196 оказывает влияние также и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции клемм.

### Автоматическая частота переключения ПИД-регулятора (парам. 127)

Для более быстрого разбега двигателя при активированном ПИД-регулировании можно произвести запуск преобразователя частоты в нормальном режиме работы, чтобы затем, достигнув частоты переключения, преобразователь автоматически перешел в режим ПИД-регулирования.

Если частота переключения установлена при помощи параметра 127 равной величине между 0 и 400 Гц, достигнув величины, заданной данным параметром, преобразователь частоты переходит в режим ПИД-регулирования. Режим ПИД-регулирования остается активированным также в том случае, когда преобразователь работает с частотой меньшей, чем частота переключения.

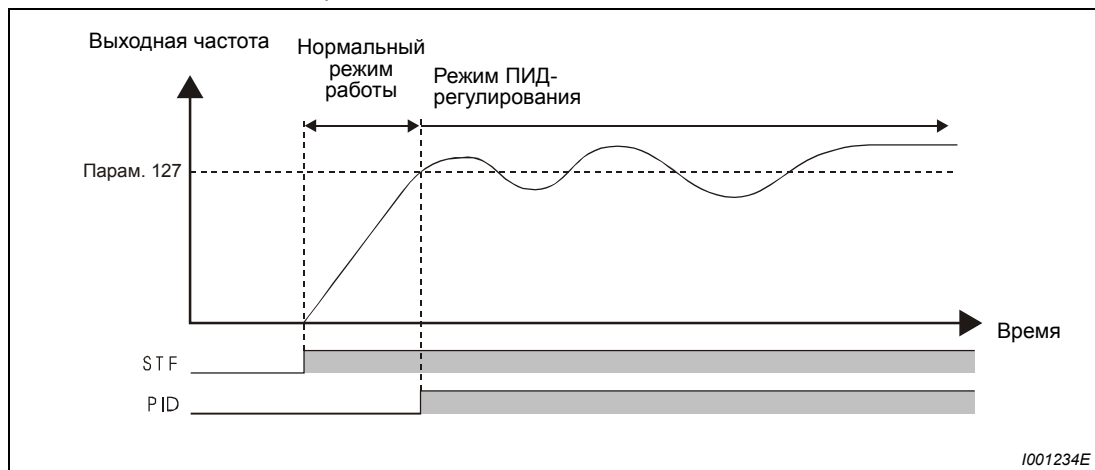


Рис. 6-145: Автоматическое переключение в режим ПИД-регулирования.

### Отключение выхода (SLEEP-функция) (SLEEP-сигнал, парам. 575–577)

Если выходная частота падает ниже значения, заданного параметром 576, на период времени, больший, чем время срабатывания, заданное параметром 575, то выход преобразователя частоты отключается. Данная функция служит для экономии энергии в диапазоне низких скоростей вращения.

Если погрешность регулирования (действительное значение – заданное значение) при активированной SLEEP-функции достигает порога срабатывания (парам. 577 – 1000%), отключение выхода прекращается и автоматически продолжается работа в режиме ПИД-регулирования.

При активированной SLEEP-функции происходит вывод сигнала SLEEP, сигнал вращения двигателя RUN отключается. Сигнал ПИД-регулирования остается включенным.

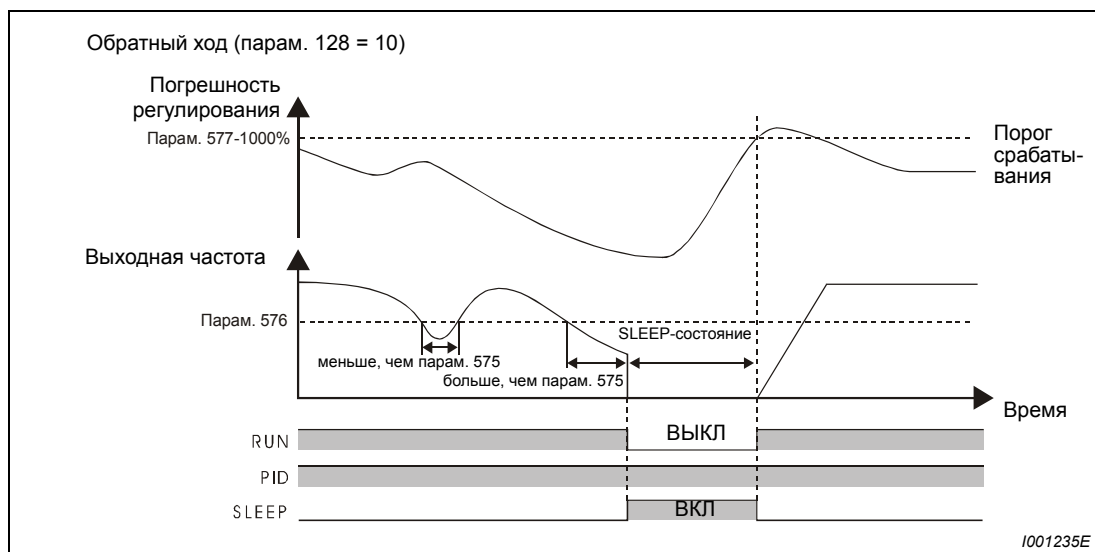


Рис. 6-146: Отключение выхода (SLEEP-функция)

### Функция индикации при ПИД-регулировании

Заданное значение, действительное значение и погрешность регулирования могут выведены на индикатор панели управления а вывод соответствующих им сигналов может быть произведен через клеммы СА и АМ.

При наличии погрешности регулирования также производится индикация отрицательных значений, при условии, что 0% соответствует значению 1000. (Вывод погрешности регулирования через клеммы СА и АМ не возможна.)

Для индикации этих значений установите параметры 52 «Индикация на панели управления», 54 «Вывод через клемму СА» и 158 «Вывод через клемму АМ».

Параметр	Индикация	Величина шага	Полное отклонение стрелки Клеммы СА и АМ	Примечание
52	Заданное значение	0,1%	100%	При использовании внешнего ПИД-регулятора (парам. 128 = 10, 11) на индикатор выводится «0».
53	Действительное значение	0,1%	100%	
54	Погрешность регулирования	0,1%	—	Индикация через клеммы АМ и СА невозможна. Индикация погрешности регулирования 0% производится в виде величины 1000.

Табл. 6-85: Функция индикации при ПИД-регулировании

### Метод установки параметров

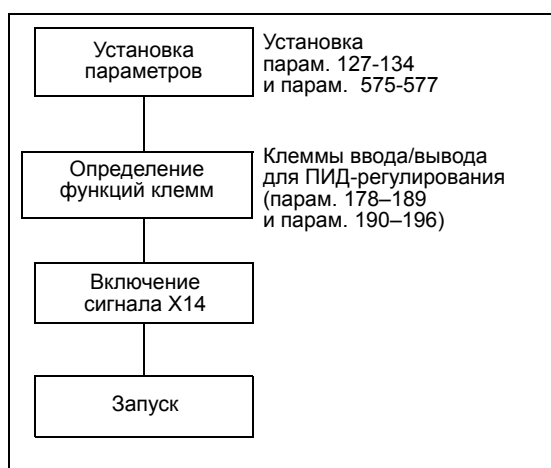
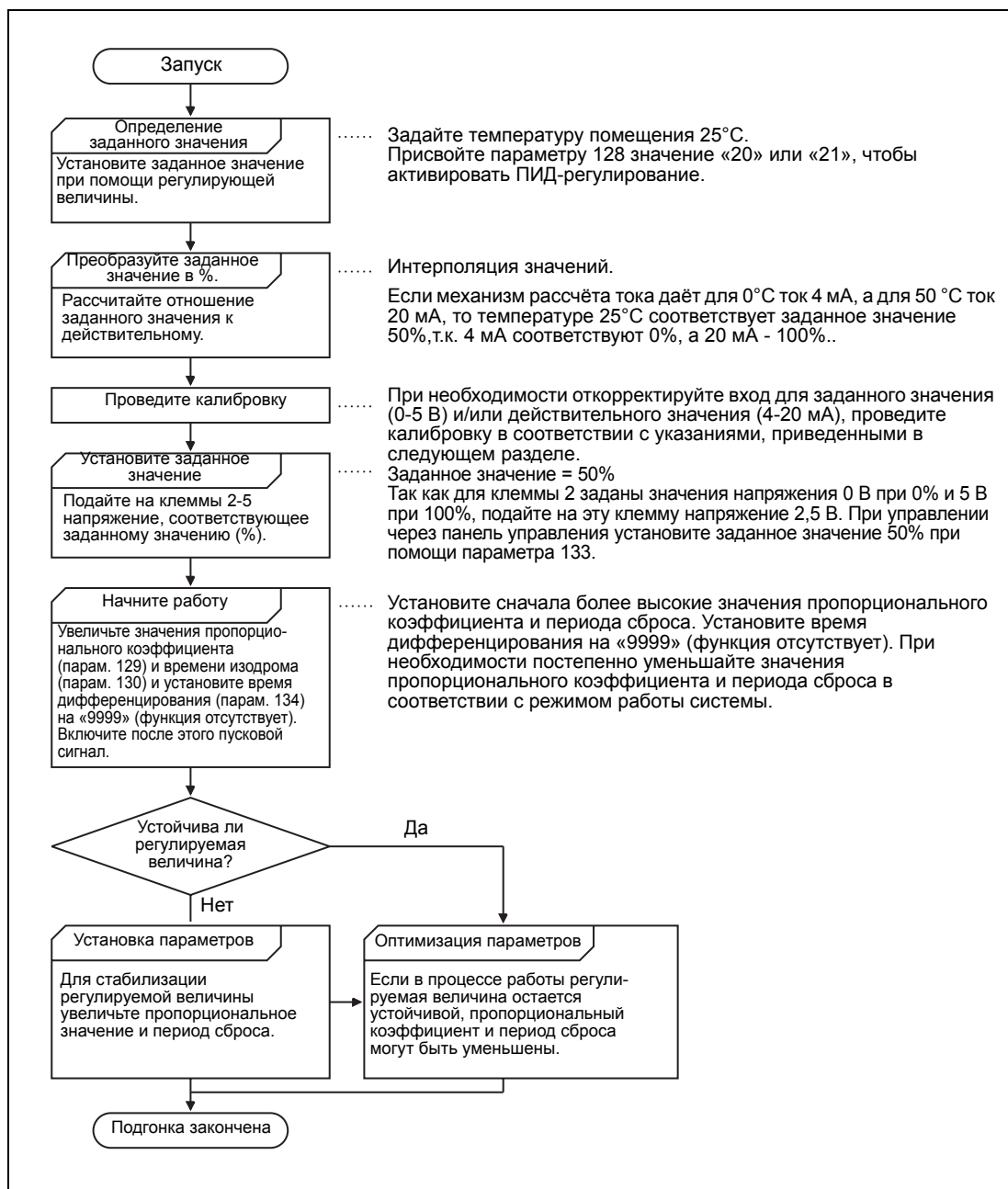


Рис. 6-147:  
Метод установки

**Подгонка**

**Пример ▾**

В приведенном примере источник тока действующего значения 4 мА при 0°С и 20 мА при 50°С применяется для того, чтобы с помощью ПИД-регулятора поддерживать температуру помещения на уровне 25°С. Заданное значение устанавливается через клеммы 2 и 5 (0-5 В) преобразователя частоты.



**Рис. 6-148: Пример подгонки**



### Калибровка входа для установки заданного значения

Калибровка входа для установки заданного значения производится следующим образом:

- ① Приложите входное напряжение, соответствующее заданному значению 0% (например, 0 В) между клеммами 2 и 5 (0 В).
- ② Установите смещение при помощи параметра С2 (парам. 902). Задайте частоту, которая должна быть выведена при погрешности регулирования 0% (например, 0 Гц).
- ③ Установите напряжение при 0% в С3 (парам. 902).
- ④ Теперь приложите входное напряжение, соответствующее заданному значению 100% (например, 5 В), к клеммам 2 и 5.
- ⑤ Задайте при помощи параметра 125 частоту, которая должна быть выведена при погрешности регулирования 100% (например, 50 Гц).
- ⑥ Установите напряжение при 100% при помощи парам. С4 (парам. 903).

### Калибровка входа действительного значения

- ① Подайте ток, равный величине выходного тока генератора сигнала для 0% (например, 4 мА), на клеммы 4 и 5.
- ② Установите действительное значение (%) при помощи параметра С6 (парам. 904).
- ③ Подайте ток, соответствующей 100% (например, 20 мА), на клеммы 4 и 5.
- ④ Установите действительное значение (%) при помощи параметра С7 (парам. 905).

#### УКАЗАНИЕ

При установке параметров С5 (парам. 904) и 126 для смещения действительного значения (Гц) частоты должны быть такими же, как и при установке параметров С2 (парам. 902) и 125 (усиление действительного значения (Гц)).

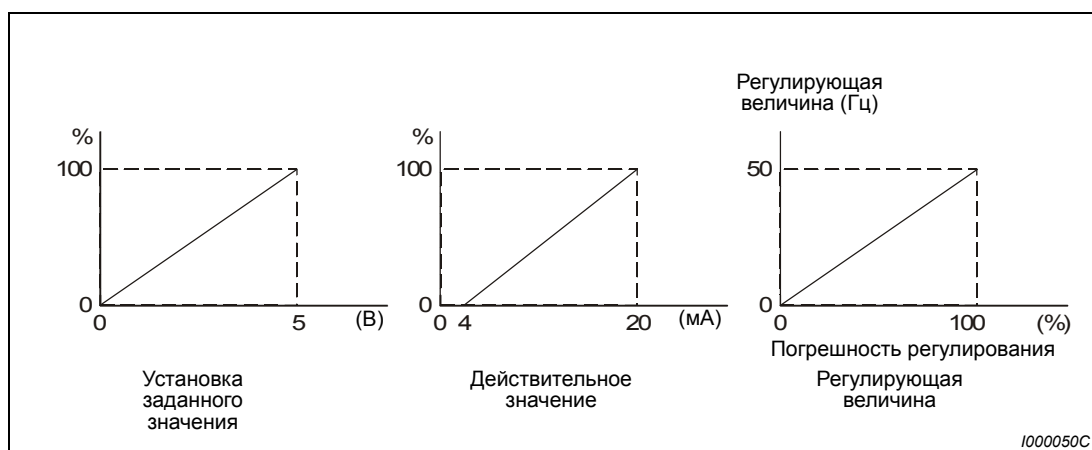


Рис. 6-149: Калибровка входов

**УКАЗАНИЯ**

Если при наличии X14-сигнала вводится один из сигналов RH, RM, RL или JOG, происходит прекращение ПИД-регулирования, и работа продолжается в соответствии с поданным сигналом.

Если параметру 79 присвоено значение «6» (режим переключения), ПИД-регулирование не выполняется.

Если параметру «128» присвоено значение «20» или «21», сигнал на клеммах 1–5 складывается с заданным через клеммы 2–5 значением.

Если параметру 22 присвоено значение «9999», предельное значение тока устанавливается через клемму 1. Если клемма 1 используется для приема сигнала ПИД-регулирования, параметру 22 должно быть присвоено значение, отличное от «9999».

Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 или 190–196 оказывает влияние также и на другие функции. Поэтому перед настройкой проверьте функции клемм.

Цифровой потенциометр двигателя при ПИД-регулировании отключен.

**ССЫЛКИ**

Параметр 126 ⇒ см. разд. 6.15.4

Параметр 135 ⇒ см. разд. 6.19.2

Параметр 571 ⇒ см. разд. 6.6.2

Параметр 611 ⇒ см. разд. 6.11.1

### 6.19.2 Переключение двигателя в режим работы от сети (парам. 135–139, парам. 159)

Частота переключения двигателя с работы от преобразователя на работу от сети и назад уже имеется в самом преобразователе. Необходимое время задержки и блокировки для внешних силовых контакторов учитывается при формировании команды запуска/останова/переключения преобразователя частоты.

№ парам.	Значение	Заводские настройки	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел.
<b>135</b>	Переключение двигателя в режим работы от сети	0	0	Функция переключения двигателя в режим работы от сети активирована	11	6.8.1
			1	Функция переключения двигателя в режим работы от сети деактивирована		
<b>136</b>	Время блокировки для силовых контакторов	1 с	0–100 с	Установка времени блокировки между силовыми контакторами МС2 и МС3	57	6.11.1
<b>137</b>	Задержка пуска	0,5 с	0–100 с	При помощи парам. 137 должно учитываться время задержки контактора МС3. Присвойте парам. 137 несколько большее значение (примерно 0,3–0,5 с), чем время задержки МС3.	58	6.11.1
<b>138</b>	Контакторная настройка при сбое в работе преобразователя частоты	0	0	При появлении сбоя в работе преобразователь частоты отключает выход.	79	6.17.1
			1	При появлении ошибки преобразователь частоты переключается в режим работы непосредственно от сети (не при срабатывании внешней защиты двигателя).		
<b>139</b>	Переходная частота	9999	0–60 Гц	Достигнув частоты, заданной парам. 139 двигатель автоматически переключается в режим работы от сети.	178–189	6.9.1
			9999	Переключение в режим работы от сети невозможно		
<b>159</b>	Диапазон переходной частоты	9999	0–10 Гц	Действует, если функция переключения двигателя в режим работы от сети активирована. (парам. 139 ≠ 9999) Если после переключения из режима работы от преобразователя частоты в режим работы от сети заданное значение частоты падает на величину, заданную парам. 159, ниже значения, заданного парам. 139, происходит автоматическое переключение в режим работы двигателя от преобразователя частоты. Выходная частота устанавливается при помощи заданного значения. При выключении пускового сигнала (STF или STR) также происходит переключение в режим работы от преобразователя частоты.	190–196	6.9.5
			9999	Действует, если переключение двигателя в режим работы от сети активировано. (парам. 139 ≠ 9999) Если пусковой сигнал (STF или STR) выключается после переключения из режима работы двигателя от преобразователя частоты в режим работы от сети, происходит переход в режим преобразования частоты и торможение двигателя вплоть до его остановки.		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

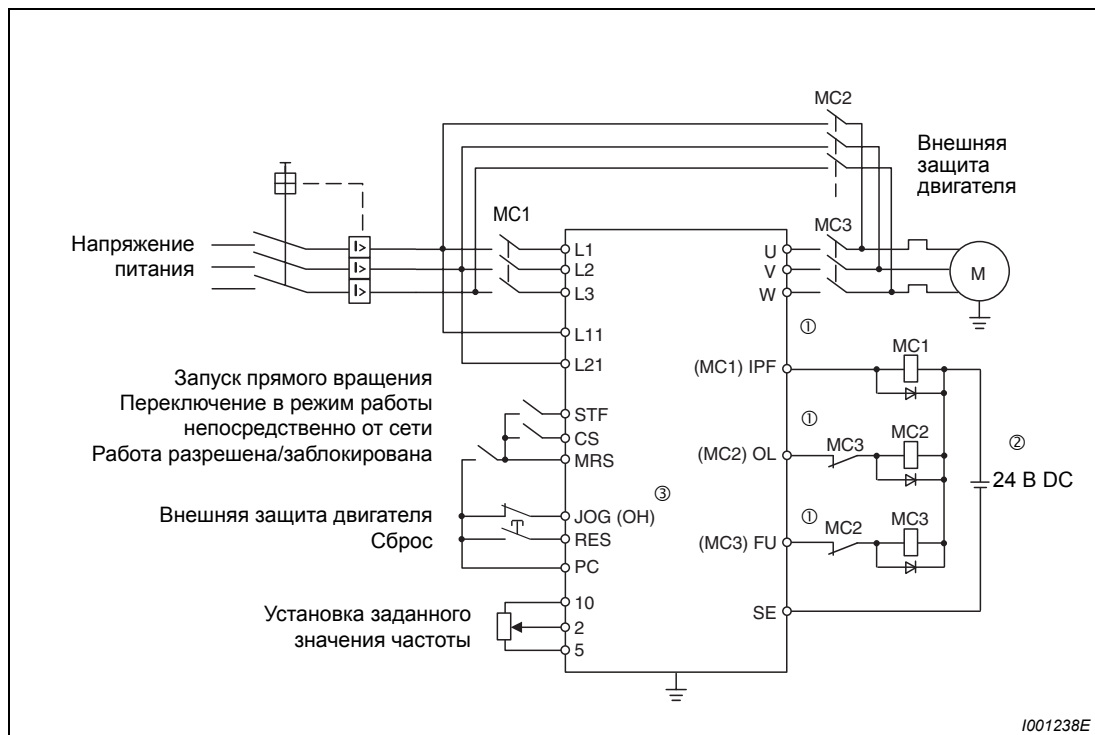
В случае, если желательна работа с частотой 50 Гц, более эффективен режим работы двигателя непосредственно от сети. При проведении длительных работ по техобслуживанию преобразователя частоты, может использоваться функция «Переключение двигателя в режим работы от сети».

Чтобы воспрепятствовать возникновению тока перегрузки, необходимо предусмотреть блокировку переключения между режимами работы двигателя от преобразователя частоты и непосредственно от сети, чтобы двигатель соединялся с преобразователем частоты только после останова. Указанные функции управления, предназначенные для переключения силовых контакторов, встроены в преобразователь частоты.

**Подключение силовых контакторов к преобразователю частоты**

Установка параметров для положительной логики:

парам. 185 = 7, парам. 192 = 17, парам. 193 = 18, парам. 194 = 19



**Рис. 6-150:** Подключение силовых контакторов

① Следите за допустимой нагрузкой выходов для настройки системы защиты. Определение функций выходных клемм осуществляется при помощи параметров 190–196.

Клемма	Допустимая нагрузка
Выходы преобразователя частоты с открытым коллектором (RUN, SU, IPF, OL, FU)	24 В DC, 0,1 А
Выходы реле преобразователя частоты (A1-C1, B1-C1, A2-B2, B2-C2) Выходы реле дополнительного устройства FR-A7AR	230 В AC, 0,3 А 30 В DC, 0,3 А

**Табл. 6-86:** Допустимая нагрузка выходов

② Используйте реле дополнительного устройства FR-A7AR при работе с переменным управляющим напряжением. При работе с постоянным управляющим напряжением используйте показанную выше схему защиты.

③ Произведите определение функций входных клемм при помощи параметров 180–189.

**УКАЗАНИЯ**

Используйте данную функцию только при работе в режиме внешнего управления. Питание цепи управления (R1/L11, S1/L21) должно производиться отдельно от силовой цепи преобразователя частоты (ответвление перед MC1).

MC2 и MC3 должны быть механически блокированы по отношению друг к другу. При случайной подаче напряжения сети на выход преобразователя частоты происходит повреждение преобразователя.

● **Функция силовых контакторов MC1, MC2 и MC3**

Силовой контактор	Подключение	Переключение в режим работы от сети	В режиме работы через преобразователь частоты	При появлении сигнала тревоги
MC1	Между сетью питания и преобразователем частоты	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ (ВКЛ при перезапуске)
MC2	Между сетью питания и двигателем	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ (Выбор происходит при помощи парам. 138. Контактор всегда находится в положении ВЫКЛ, если произошло срабатывание внешней защиты двигателя.)
MC3	Между выходом преобразователя частоты и двигателем	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

**Табл. 6-87: Функция силовых контакторов**

● **Входные сигналы**

Сигнал	Клемма	Функция	ВКЛ/ВЫКЛ	Силовой контактор <sup>⑥</sup>		
				MC1 <sup>⑤</sup>	MC2	MC3
MRS	MRS	Работа разрешена/ заблокирована <sup>①</sup>	ВКЛ Переключение в режим работы от сети разрешено	ВКЛ	—	—
			ВЫКЛ Переключение в режим работы от сети заблокировано	ВКЛ	ВЫКЛ	остается прежним
CS	CS	Переключение двигателя в режим работы непосредственно от сети <sup>②</sup>	ВКЛ Режим работы через преобразователь частоты	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
			ВЫКЛ Режим работы от сети	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
STF (STR)	STF (STR)	Сигнал направления вращения (блокирован в режиме работы двигателя непосредственно от сети) <sup>③</sup>	ВКЛ Прямое/обратное вращение	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
			ВЫКЛ Останов	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
OH	Присвойте одному из парам. 180–189 значение «7»	Вход для внешнего защитного выключателя двигателя	ВКЛ Двигатель работает исправно	ВКЛ	—	—
			ВЫКЛ Сбой в работе двигателя	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
RES	RES	Сброс <sup>④</sup>	ВКЛ Инициализация	остается прежним	ВЫКЛ	остается прежним
			ВЫКЛ Нормальный режим работы	ВКЛ	—	—

**Табл. 6-88: Входные/выходные сигналы**

- ① Если MRS-сигнал не подан, то переключение в режим работы от сети и работа преобразователя невозможны.
- ② Сигнал CS действует только при поданном MRS-сигнале.
- ③ Сигналы STF/STR действуют только при поданных сигналах MRS- и CS.
- ④ Сигнал RES позволяет произвести сброс преобразователя частоты в соответствии с установленным значением параметра 75 «Условие сброса/ошибка соединения/PU-останов».
- ⑤ Контактор MC1 выключается при наличии сбоя в работе преобразователя частоты.
- ⑥ В ячейках, обозначенных «—», происходит индикация сообщения о том, что в режиме работы двигателя через преобразователь частоты контактор MC2 выключен, а MC3 включен. В режиме работы двигателя от сети контактор MC2 включен, а MC3 выключен. Сообщение «Bleibt» (остается прежним) означает, что положение силового контактора не изменяется при включении сигнала.

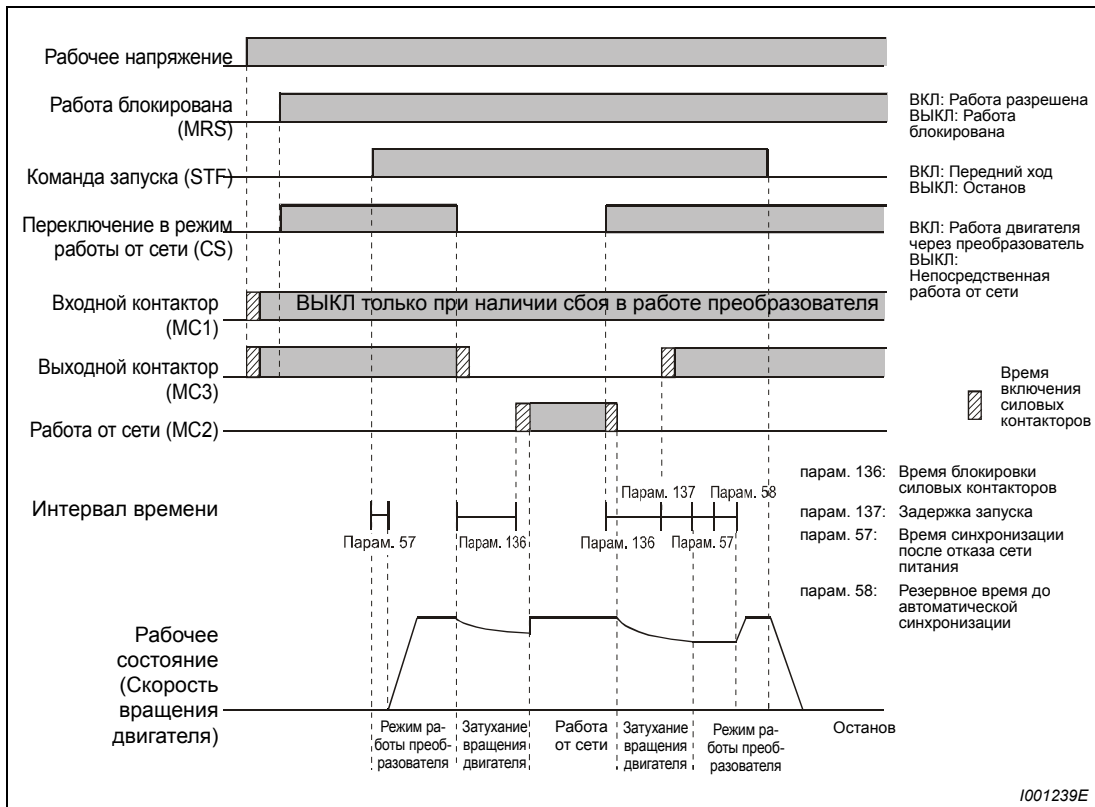
● **Выходные сигналы**

Сигнал	Выбор клемм при помощи парам. 190-196	Описание
MC1	17	Сигнал управления входным контактором MC1 преобразователя частоты
MC2	18	Сигнал управления контактором MC2 для подключения двигателя к сети
MC3	19	Сигнал управления выходным контактором MC3 преобразователя частоты

**Табл. 6-89: Выходные сигналы**

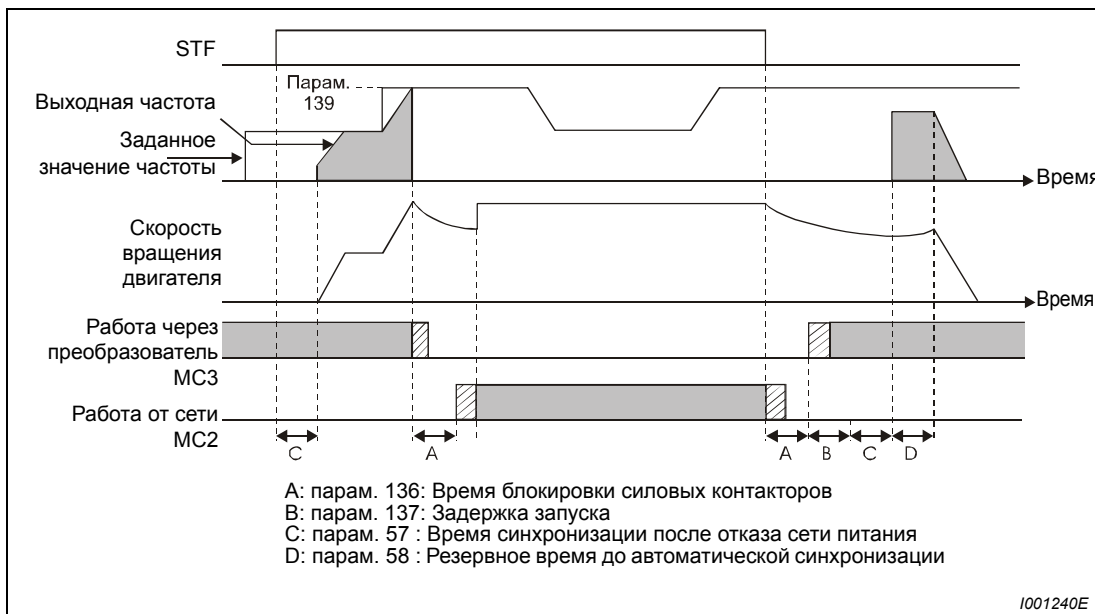
**Временная диаграмма сигналов при переключении в режим работы от сети**

- Работа без автоматического переключения в режим работы непосредственно от сети (парам. 139 = 9999)



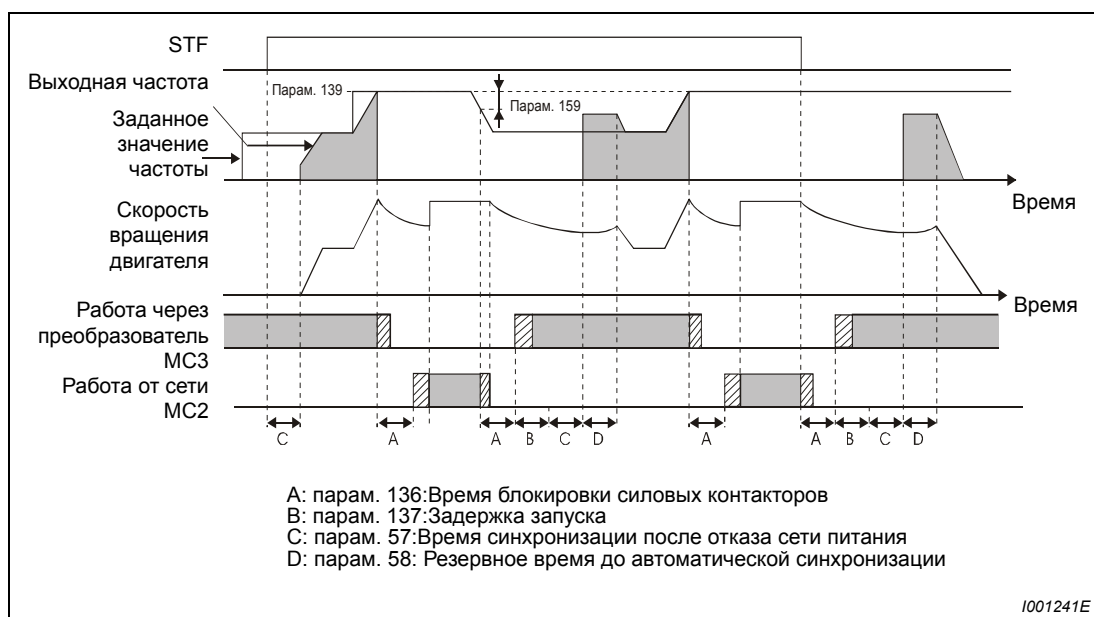
**Рис. 6-151:** Временная диаграмма сигналов без автоматического переключения в режим работы от сети

- Работа с автоматическим переключением в режим непосредственной работы от сети (парам. 139 ≠ 9999, парам. 159 = 9999)



**Рис. 6-152:** Временная диаграмма сигналов с автоматическим переключением в режим работы от сети

- Работа с автоматическим переключением в режим непосредственной работы от сети (парам. 139 ≠ 9999, парам. 159 ≠ 9999)



**Рис. 6-153:** Временная диаграмма сигналов с автоматическим переключением в режим работы от сети

### Порядок действий

- ① Включите напряжение питания.
- ② Настройте параметры.  
 парам. 135 = 1 (Переключение в режим работы от сети разрешено).  
 парам. 136 = 2,0 с  
 парам. 137 = 1,0 с (Установите значение больше или равно времени задержки срабатывания контактора MC3. Если установлено меньшее время, при перезапуске может произойти сбой в работе.)  
 парам. 57 = 0,5 с  
 парам. 58 = 0,5 с (Этот параметр должен быть установлен всякий раз, когда должно быть произведено переключение из режима работы от сети в режим работы от преобразователя.)
- ③ Запустите преобразователь частоты.
- ④ Переключение в режим работы от сети происходит по команде или при достижении частоты переключения.
- ⑤ При команде останова происходит переключение в режим работы от преобразователя и управляемое торможение двигателя.

**Сигналы после установки параметров**

	MRS	CS	STF	MC1	MC2	MC3	Примечание
Напряжение питания Вкл	Выкл (Выкл)	Выкл (Выкл)	Выкл (Выкл)	Выкл → Вкл (Выкл → Вкл)	Выкл (Выкл)	Выкл → Вкл (Выкл → Вкл)	Внешний режим управления (управление через панель управления) (см. указание 2)
Запуск (Режим работы через преобразователь)	Выкл → Вкл	Выкл → Вкл	Выкл → Вкл	Вкл	Выкл	Вкл	
Постоянная скорость вращения (Работа от сети)	Вкл	Вкл → Выкл	Вкл	Вкл	Выкл → Вкл	Вкл → Выкл	После выключения контактора MC3, происходит включение контактора MC2 (в течение этого времени происходит затухание вращения двигателя). Время ожидания 2 с
Переключение в режим работы от преобразователя при торможении	Вкл	Выкл → Вкл	Вкл	Вкл	Вкл → Выкл	Выкл → Вкл	После выключения контактора MC2 происходит включение контактора MC3 (в течение этого времени происходит затухание вращения двигателя). Время ожидания 4 с
Останов	Вкл	Вкл	Вкл → Выкл	Вкл	Выкл	Вкл	

**Рис. 6-154:** Сигналы после установки параметров

**УКАЗАНИЯ**

Для того, чтобы сделать возможным выполнение автоматического переключения, клеммы напряжения питания для цепи управления (R1/L11 и S1/L21) перед силовым контактором MC1 должны быть соединены с сетью питания.

Функция активирована только в режиме работы с внешним управлением или при установке частоты через панель управления и наличии внешнего пускового сигнала (парам. 79 = 3), если параметру 135 присвоено значение «1». Если параметр 135 равен «1» и режим работы отличается от указанных выше, происходит включение силовых контакторов MC1 и MC3.

Включение контактора MC3 происходит в том случае, если поданы сигналы MRS и CS и отключен сигнал STF (STR). Если в режиме работы от сети происходит затухание вращения двигателя вплоть до его полной остановки, перезапуск происходит в соответствии с временем, заданным при помощи параметра 137.

Работа через преобразователь частоты разрешена, если поданы сигналы MRS, STF (STR) и CS. Во всех остальных случаях (сигнал MRS включен) двигатель работает непосредственно от сети.

При отключенном сигнале CS двигатель переключается в режим непосредственной работы от сети. При отключении сигнала STF (STR) происходит торможение двигателя до его полной остановки.

Если оба контактора MC2 и MC3 отключены, при включении одного из них двигатель запускается по истечении времени, заданного параметром 136.

Если функция «Переключение электродвигателя в режим работы от сети» активирована (парам. 135 = 1), установленные значения параметров 136 и 137 при работе панели управления игнорируются. Клеммы STF, CS, MRS и OH также сохраняют свои первоначальные настройки.

При применении функции автоматического переключения в режим работы от сети (парам. 135 = 1) вместе с функцией блокировки панели управления (парам. 79 = 7) сигнал MRS используется также для блокировки блока управления, пока не поступает сигнал X12. (При включении сигналов MRS и CS происходит активация режима работы через преобразователь частоты.)

Изменение функций клемм при помощи параметров 178–189 или 190–196 оказывает влияние также на другие функции. Поэтому перед настройкой проверьте функции клемм.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 134 ⇒ см. разд. 6.19.1
- Параметр 140 ⇒ см. разд. 6.6.3
- Параметр 158 ⇒ см. разд. 6.10.3
- Параметр 160 ⇒ см. разд. 6.16.4

### 6.19.3 Расширенное ПИД-регулирование (управление несколькими двигателями) (парам. с 575 до 591)

Расширенная функция ПИД-регулирования позволяет, например, производить регулирование производительности насосов. При этом происходит регулирование с применением нескольких двигателей (макс. четыре двигателя), которые могут переключаться из режима работы через преобразователь частоты в режим работы непосредственно от сети. Выберите функцию переключения для двигателя при помощи параметра 579 «Переключение вспомогательных двигателей».

№ парам.	Значение	Заводские настройки	Диапазон настроек	Описание
<b>575</b>	Время срабатывания отключения выхода	1 с	0–3600 с	Если выходная частота падает ниже значения, заданного параметром 576, на период времени больший, чем время срабатывания, заданное параметром 575, выход преобразователя частоты отключается.
			9999	Функция отключения выхода деактивирована
<b>576</b>	Порог срабатывания функции отключения выхода	0 Гц	0–400 Гц	Пороговая частота, при которой происходит срабатывание функции отключения выхода
<b>577</b>	Порог срабатывания для отмены отключения выхода	1000%	900–1100%	Установка порога срабатывания для отмены отключения выхода (парам. 577 минус 1000)
<b>578</b>	Работа вспомогательного двигателя	0	0	Вспомогательный двигатель не используется
			1–3	Количество вспомогательных двигателей
<b>579</b>	Переключение вспомогательных двигателей	0	0	Стандартный режим работы
			1	Переменный режим работы
			2	Режим переключения
			3	Переменный режим/режим переключения
<b>580</b>	Время блокировки контакторов вспомогательного двигателя	1 с	0–100 с	Для установки времени блокировки контакторов вспомогательных двигателей. парам. 579 необходимо присвоить значение «2»
<b>581</b>	Задержка запуска вспомогательного двигателя	1 с	0–100 с	Для установки времени, которое должно пройти между переключением контакторов и запуском двигателя, необходимо присвоить парам. 579 значение «2» или «3». Установите время большее, чем продолжительность коммутации силовых контакторов.
<b>582</b>	Время торможения при подключении вспомогательного двигателя	1 с	0–3600 с	Установка времени торможения после запуска двигателя при расширенном ПИД-регулировании
			9999	Торможения не происходит
<b>583</b>	Время разгона при отключении вспомогательного двигателя	1 с	0–3600 с	Установка времени разгона после отключения двигателя при расширенном ПИД-регулировании
			9999	Ускорения не происходит
<b>584</b>	Стартовая частота вспомогательного двигателя 1	50 Гц	0–400 Гц	Установка частоты, при которой происходит запуск вспомогательного двигателя
<b>585</b>	Стартовая частота вспомогательного двигателя 2	50 Гц	0–400 Гц	
<b>586</b>	Стартовая частота вспомогательного двигателя 3	50 Гц	0–400 Гц	
<b>587</b>	Частота останова вспомогательного двигателя 1	0 Гц	0–400 Гц	Установка частоты, при которой происходит останов вспомогательного двигателя
<b>588</b>	Частота останова вспомогательного двигателя 2	0 Гц	0–400 Гц	
<b>589</b>	Частота останова вспомогательного двигателя 3	0 Гц	0–400 Гц	
<b>590</b>	Задержка запуска вспомогательного двигателя	5 с	0–3600 с	Время задержки запуска вспомогательного двигателя
<b>591</b>	Задержка останова вспомогательного двигателя	5 с	0–3600 с	Время задержки останова вспомогательного двигателя

Связан с параметром	См. разд.
20 Опорная частота времени разгона/торможения	6.6.1
21 Ширина шага разгона/задержки	6.6.1
127–134 ПИД-регулирование	6.19.1
178–189 Назначение функций входным клеммам	6.9.1
190–196 Назначение функций выходным клеммам	6.9.5

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

### Режим работы

Количество вспомогательных двигателей устанавливается при помощи парам. 578, переключение вспомогательных двигателей при помощи парам. 579. Установка «нормального» и «расширенного» ПИД-регулирования происходит при помощи парам. 578. Если парам. 578 присвоено значение «0», выполняется нормальное ПИД-регулирование.

Парам. 579	Метод переключения	Описание
0	Стандартный режим работы	Двигатель M1 соединен непосредственно с выходом преобразователя частоты. В зависимости от выходной частоты происходит подключение вспомогательных двигателей с M2 до M4. Для этого вспомогательные двигатели соединяются с сетью питания через силовые контакторы.
1	Переменный режим работы	Как и при стандартном режиме работы, двигатель M1 соединен непосредственно с выходом преобразователя частоты. В зависимости от выходной частоты происходит подключение вспомогательных двигателей M2–M4. Для этого вспомогательные двигатели соединяются с сетью питания через силовые контакторы. При отключении выхода преобразователя частоты при помощи SLEEP-функции смена двигателя, работающего через выход преобразователя частоты, происходит через силовые контакторы.
2	Режим переключения	При поступлении пускового сигнала запуск двигателя производится через преобразователь частоты. Если условия запуска следующего двигателя выполнены, двигатель, запущенный через преобразователь частоты, отключается через силовые контакторы от преобразователя и подключается непосредственно к сети питания, запускаемый двигатель подключается к выходу преобразователя частоты и запускается. Отключение при работе нескольких двигателей происходит в той же последовательности, в которой они запускались, т. е. начиная с первого запущенного двигателя (который теперь работает непосредственно от сети).
3	Переменный режим/режим переключения	При поступлении пускового сигнала запуск двигателя производится через преобразователь частоты. Если условия запуска следующего двигателя выполнены, двигатель, запущенный через преобразователь частоты, отключается через силовые контакторы от преобразователя и подключается непосредственно к сети питания, запускаемый двигатель подключается к выходу преобразователя частоты и запускается. Если при работе нескольких двигателей выполнены условия отключения, двигатель, работающий от преобразователя частоты, тормозится до полной остановки, а двигатель, работающий от сети, после определения его частоты, подключается к выходу преобразователя. Так как определение частоты при переключении двигателя, работающего от сети, происходит на выходе преобразователя, необходимо присвоить параметру 57 «Время синхронизации после отказа сети питания» значение, отличное от «9999». Если параметр 57 установлен, включение сигнала CS не требуется.

**Табл. 6-90: Методы переключения вспомогательных двигателей**

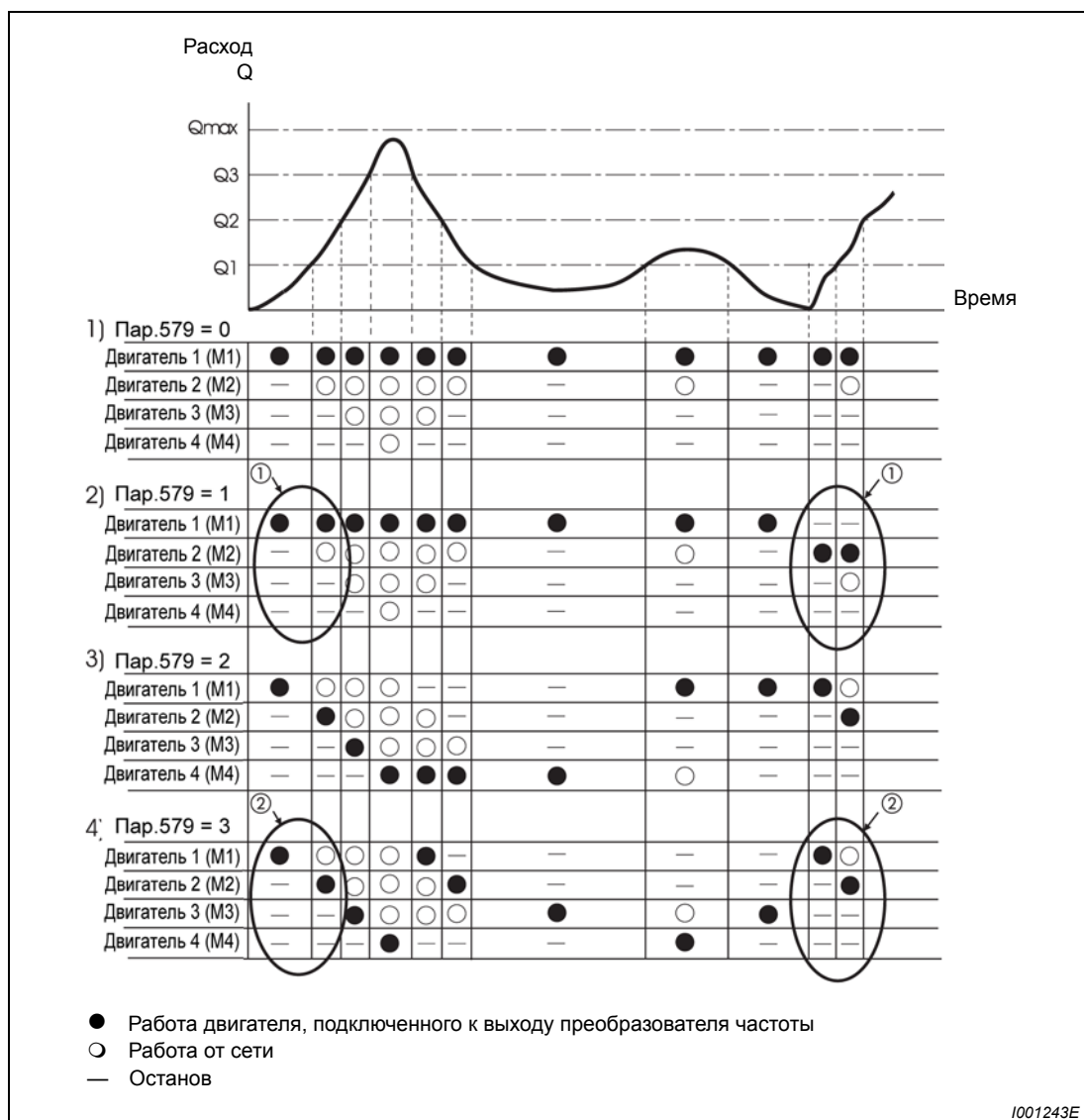


Рис. 6-155: Регулирование расхода жидкости через вспомогательные двигатели

- ① Если последовательность двигателей в ходе последнего цикла была M1 → M2 → M3, то она меняется на M2 → M3 → M1 (парам. 579 = 1).
- ② Происходит запуск двигателя, который, начиная с последнего цикла, дольше других не работал через преобразователь частоты. После включения напряжения питания или после сброса происходит запуск двигателя M1 (парам. 579 = 3)

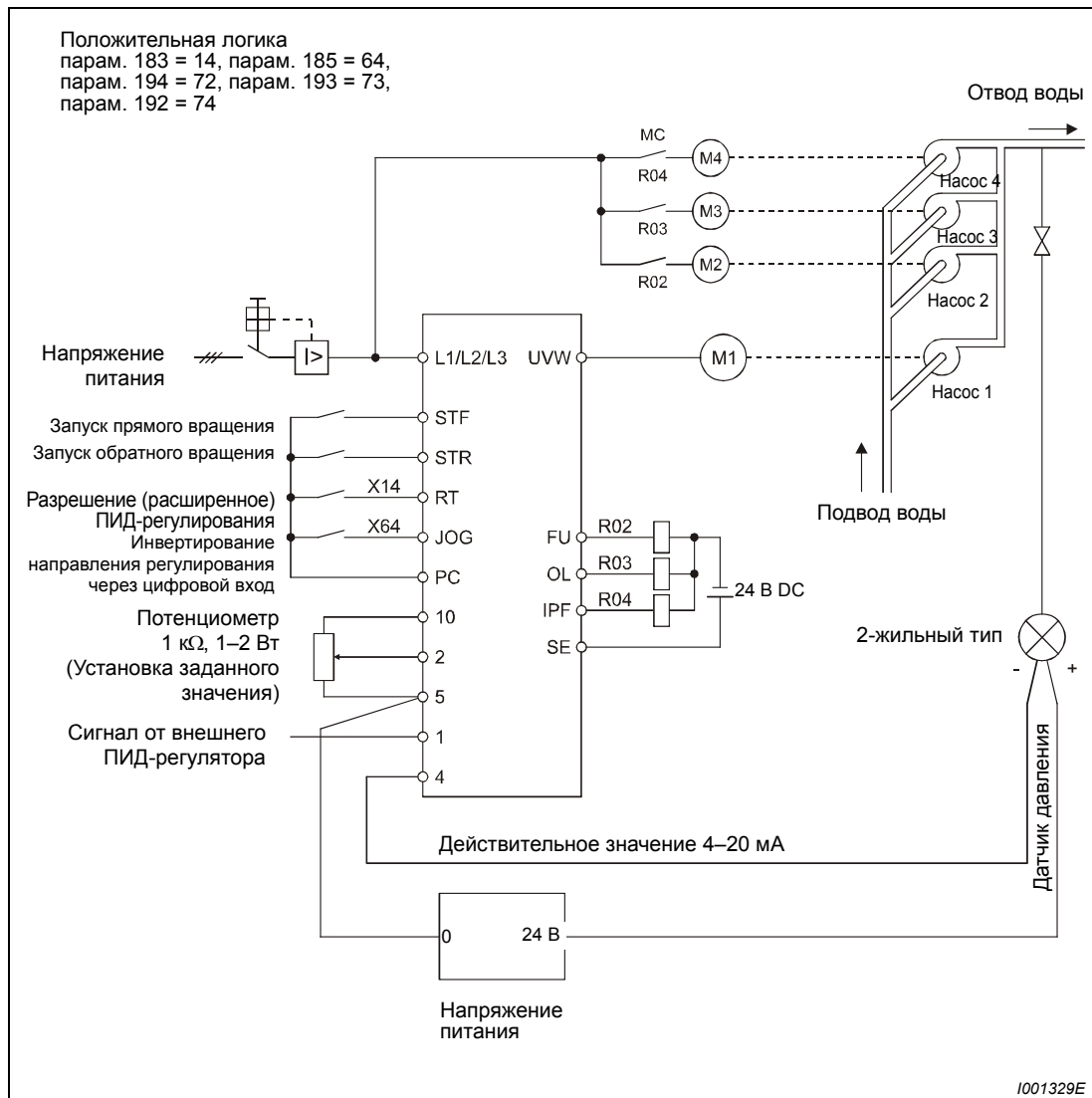
**УКАЗАНИЯ**

При сбросе преобразователя частоты последовательность запуска двигателей также сбрасывается в исходное состояние (парам. 579 = 1, или 2, или 3).

В ходе работы в парам. 578 и 579 не может производиться запись каких-либо величин. Установка парам. 578 и 579 в состоянии останова также вызывает сброс последовательности запуска двигателей.

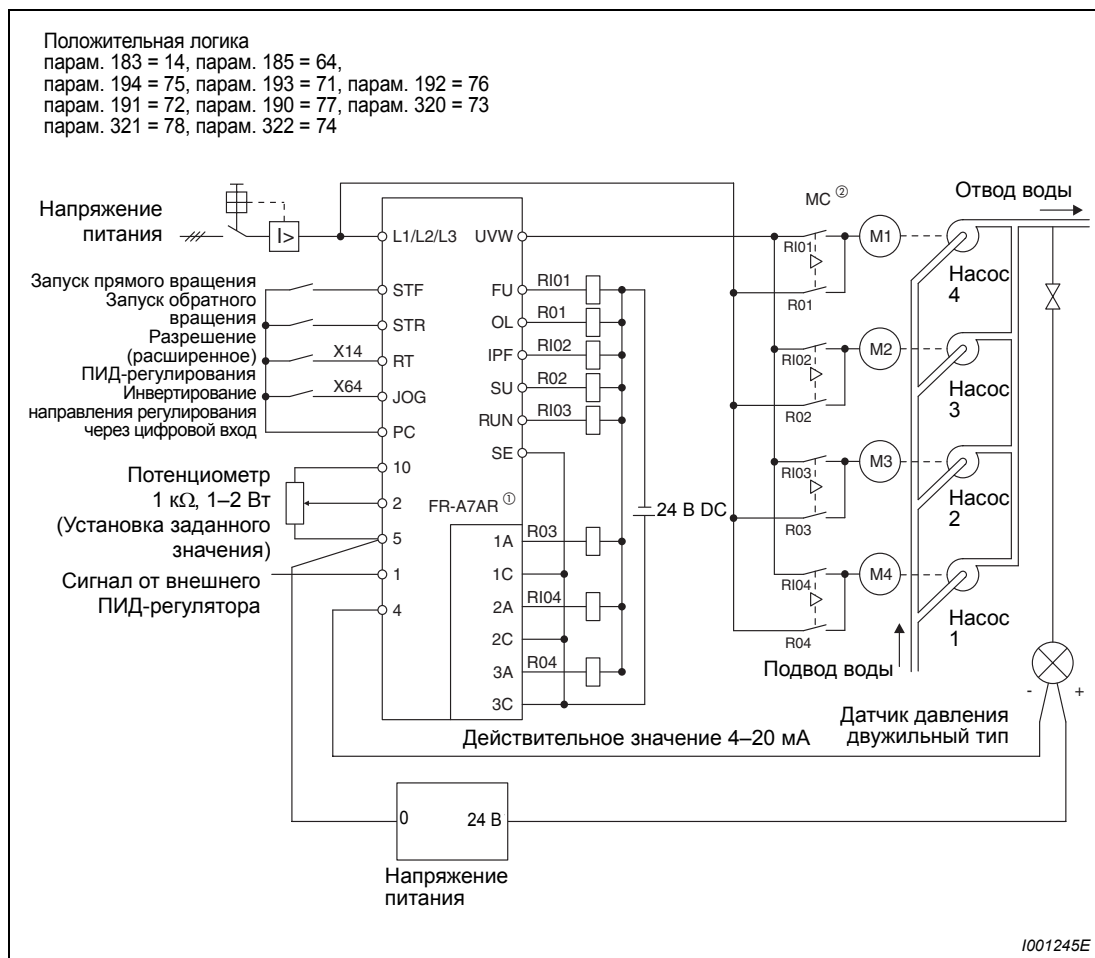
**Конструкция системы**

Стандартный режим работы (парам. 579 = 0)



**Рис. 6-156:** Расширенное ПИД-регулирование (стандартный режим работы)

Переменный режим (парам. 579 = 1), режим переключения (парам. 579 = 2) и комбинированный переменный режим/режим переключения (парам. 579 = 3)



**Рис. 6-157:** Расширенное ПИД-регулирование (переменный режим, режим переключения и комбинированный переменный режим/режим переключения)

- ① При применении трех или более двигателей используйте дополнительное устройство FR-A7AR.
- ② Силовые контакторы (MC) должны иметь взаимную механическую блокировку.

### Сигналы выхода или переключения

Расширенное ПИД-регулирование активируется путем включения сигнала X14. Присвойте одному из параметров 186–189 «Определение функций входных клемм» значение «14», чтобы привязать к одной из входных клемм сигнал X14.

ПИД-регулирование зависит от установленных значений параметров 127–134 (см. раздел 6.19.1).

Определение функций выходных сигналов и сигналов переключения (SLEEP, R01–R04, RI01–RI04) осуществляется при помощи параметров 190–196 или, при использовании дополнительного устройства (FR–A7AR), при помощи параметров 320–322 (выходы реле RA1, RA2 и RA3). Выходные клеммы могут быть настроены исключительно на использование положительной логики.

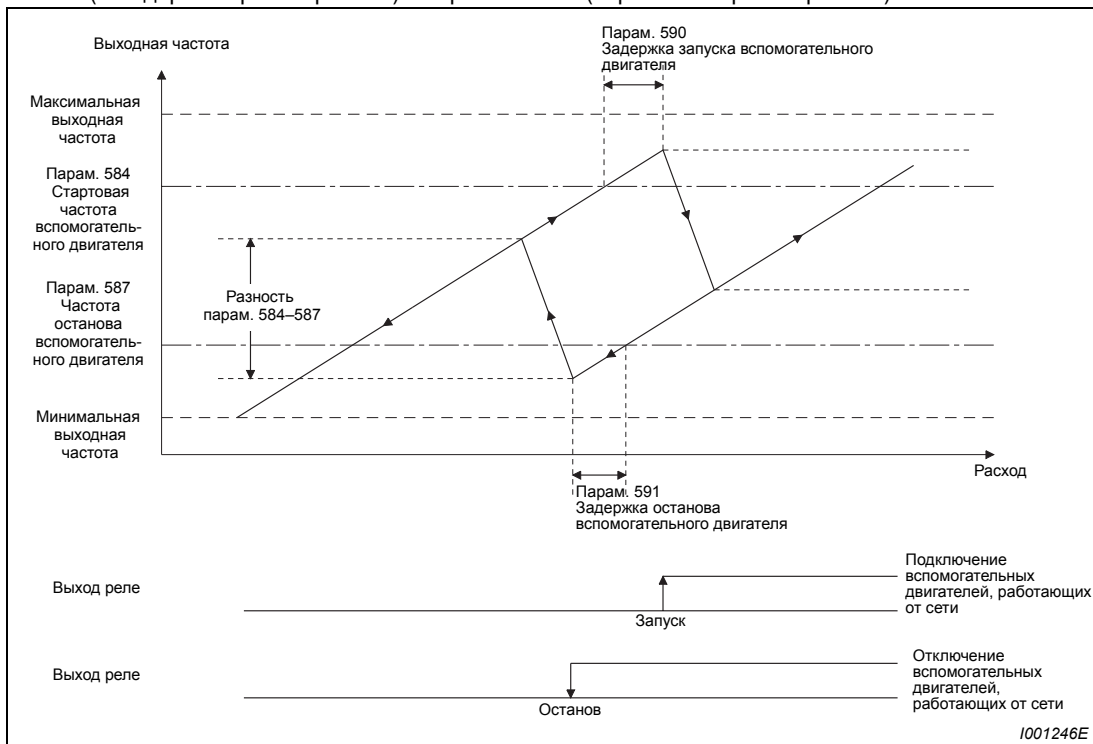
Сигнал	Определение функций выходных клемм		Функция
	положительная логика	отрицательная логика	
SLEEP	70	170 <sup>①</sup>	Преобразователь частоты в состоянии SLEEP
R01	71	— <sup>②</sup>	Силовой контактор R01 для работы вспомогательного двигателя 1 непосредственно от сети питания
R02	72	— <sup>②</sup>	Силовой контактор R02 для работы вспомогательного двигателя 2 непосредственно от сети питания
R03	73	— <sup>②</sup>	Силовой контактор R03 для работы вспомогательного двигателя 3 непосредственно от сети питания
R04	74	— <sup>②</sup>	Силовой контактор R04 для работы вспомогательного двигателя 4 непосредственно от сети питания
RI01	75	— <sup>②</sup>	Силовой контактор RI01 для работы вспомогательного двигателя 1 от преобразователя
RI02	76	— <sup>②</sup>	Силовой контактор RI02 для работы вспомогательного двигателя 2 от преобразователя
RI03	77	— <sup>②</sup>	Силовой контактор RI03 для работы вспомогательного двигателя 3 от преобразователя
RI04	78	— <sup>②</sup>	Силовой контактор RI04 для работы вспомогательного двигателя 4 от преобразователя
SE	—	— <sup>②</sup>	Точка с нулевым потенциалом для выходных клемм

**Табл. 6-91: Входные/выходные сигналы**

- ① Присвоение данного значения параметрам 320–322 дополнительного устройства FR–A7AR невозможно.
- ② Использование отрицательной логики невозможно.

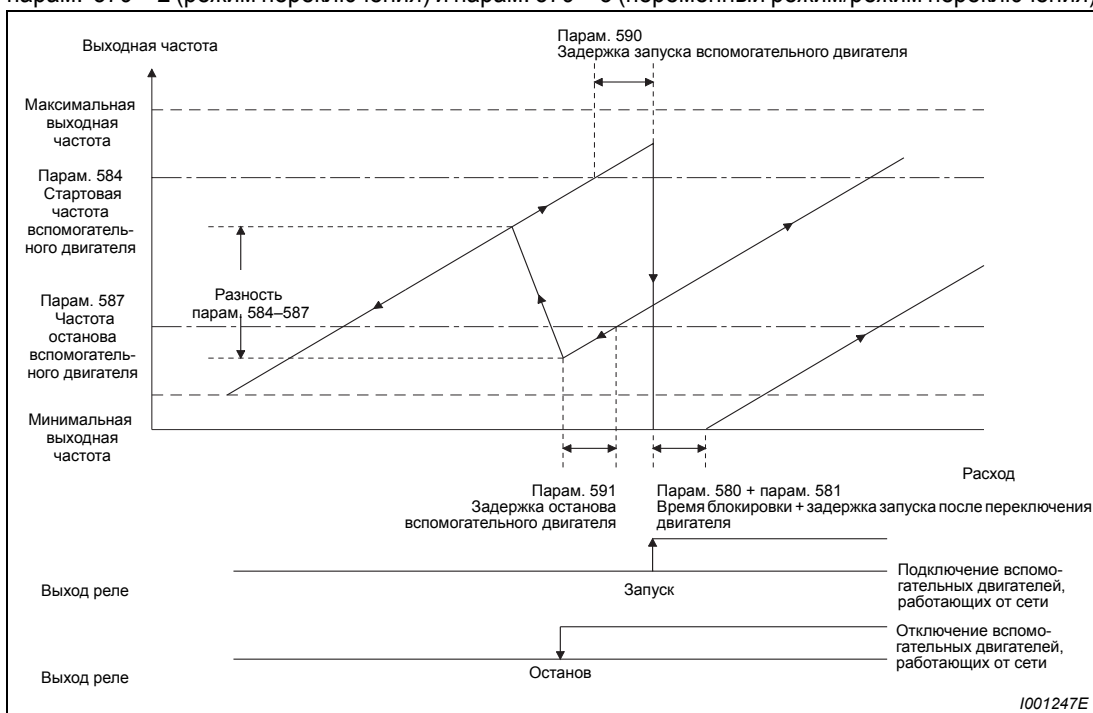
**Схема последовательности действий при переключении двигателя**

Схема последовательности действий при запуске и останове вспомогательного двигателя 1 для парам. 579 = 0 (стандартный режим работы) и парам. 579 = 1 (переменный режим работы).



**Рис. 6-158:** Схема последовательности действий при запуске и останове вспомогательного двигателя 1

Схема последовательности действий при запуске и останове вспомогательного двигателя 1 для парам. 579 = 2 (режим переключения) и парам. 579 = 3 (переменный режим/режим переключения).



**Рис. 6-159:** Схема последовательности действий при запуске и останове вспомогательного двигателя 1

**УКАЗАНИЕ** | Настройка контакторов через преобразователь частоты представлена на стр. 6-277.

### Переключение двигателя (парам. 580, 581)

При присвоении параметру 579 значения «2» или «3» при помощи параметра 580 можно установить время блокировки, а при помощи параметра 581 задержку запуска.

Время блокировки представляет собой время, которое проходит от размыкания контакта (например, RI01) между выходом преобразователя частоты и вспомогательным двигателем до замыкания второго контакта (например, R01) между сетью питания и вспомогательным двигателем.

Время задержки запуска представляет собой время, которое проходит от размыкания контакта (например, RI01) и замыкания следующего контакта (например, RI02) между выходом преобразователя частоты и вспомогательным двигателем до включения выхода преобразователя частоты. Установите время задержки несколько большим, чем продолжительность коммутации силового контактора.

### Время торможения/ускорения (парам. 582, 583)

Установка времени торможения после запуска двигателя происходит в режиме расширенного ПИД-регулирования при помощи параметра 582. Время торможения описывает промежуток времени, необходимый для изменения выходной частоты от эталонного значения, заданного при помощи параметра 20 для определения времени разгона/торможения, до полной остановки двигателя. При присвоении параметру 582 значения «9999» изменения выходной частоты не происходит.

Установка времени разгона после отключения двигателя происходит в режиме расширенного ПИД-регулирования при помощи параметра 583. Время разгона описывает временной интервал, необходимый для изменения выходной частоты от 0 до эталонной частоты, заданной при помощи параметра 20 для определения времени разгона/торможения двигателя. При присвоении параметру 583 значения «9999» изменения выходной частоты не происходит.

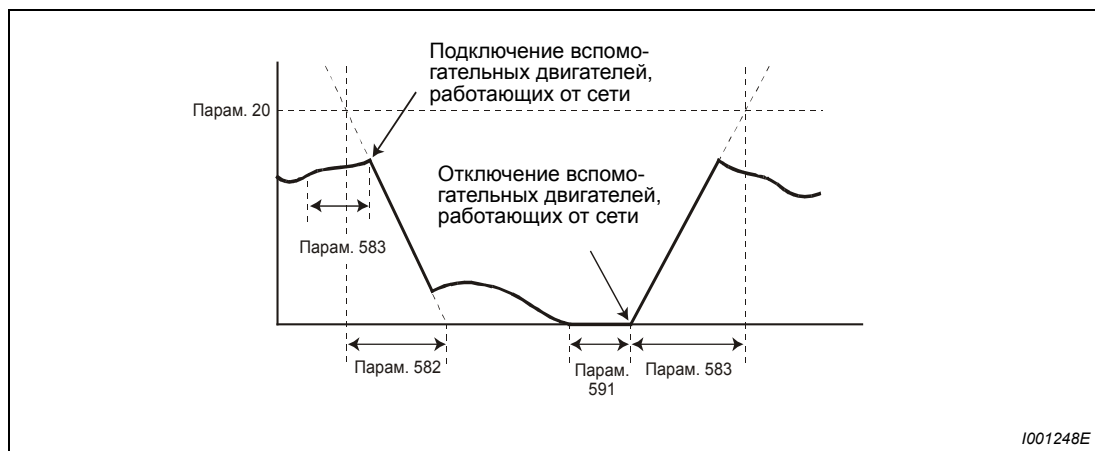


Рис. 6-160: Время торможения/разгона

#### УКАЗАНИЕ

Установленное значение параметра 21 «Ширина шага разгона/торможения» не оказывает влияния на параметры 582 и 583. (Диапазон установки и ширина шага не изменяются.)

### Запуск двигателя (парам. 584–586, 590)

При помощи параметров 584–586 может быть установлена частота, при которой происходит запуск вспомогательного двигателя. Если выходная частота превышает установленное значение статовой частоты в течение промежутка времени, превышающего значение, заданное параметром 590, происходит запуск вспомогательного двигателя. Последовательность запуска двигателей зависит от установленного значения параметра 579. Значение, установленное при помощи параметра 584, соответствует заданному значению, при котором происходит запуск вспомогательного двигателя 1 в режиме работы от сети, если прочие двигатели не включены. Параметр 585 устанавливает частоту запуска вспомогательного двигателя 2, если какой-либо двигатель уже работает непосредственно от сети.

### Останов двигателя (парам. 587–589, 591)

При помощи параметров 587–589 может быть установлена частота, при которой происходит останов вспомогательного двигателя. Если выходная частота оказывается ниже заданной частоты останова в течение промежутка времени, превышающего значение, заданное параметром 591, происходит останов вспомогательного двигателя. Последовательность останова двигателей зависит от установленного значения параметра 579. Значение, заданное параметром 587, соответствует выходной частоте, при которой непосредственная работа вспомогательного двигателя 1 от сети прерывается, если включен один из вспомогательных двигателей. Параметр 588 определяет частоту останова вспомогательного двигателя 2, если непосредственно от сети работают два двигателя.

### Отключение выхода (SLEEP-функция) (SLEEP-сигнал, парам. 575–577)

Если выходная частота снижается на период времени, больший, чем время срабатывания, заданное параметром 575, ниже значения, заданного параметром 576, происходит отключение выхода преобразователя частоты. Это позволяет снизить расход энергии в области низких скоростей вращения.

Если погрешность регулирования (заданное значение – действительное значение) меньше или равна разности парам. 577–1000%, происходит отмена отключения выхода и продолжается ПИД-регулирование.

При отключенном выходе происходит вывод сигнала SLEEP. Сигнал вращения двигателя RUN выключается, подается сигнал ПИД-регулирования (ПИД-регулирование активировано).

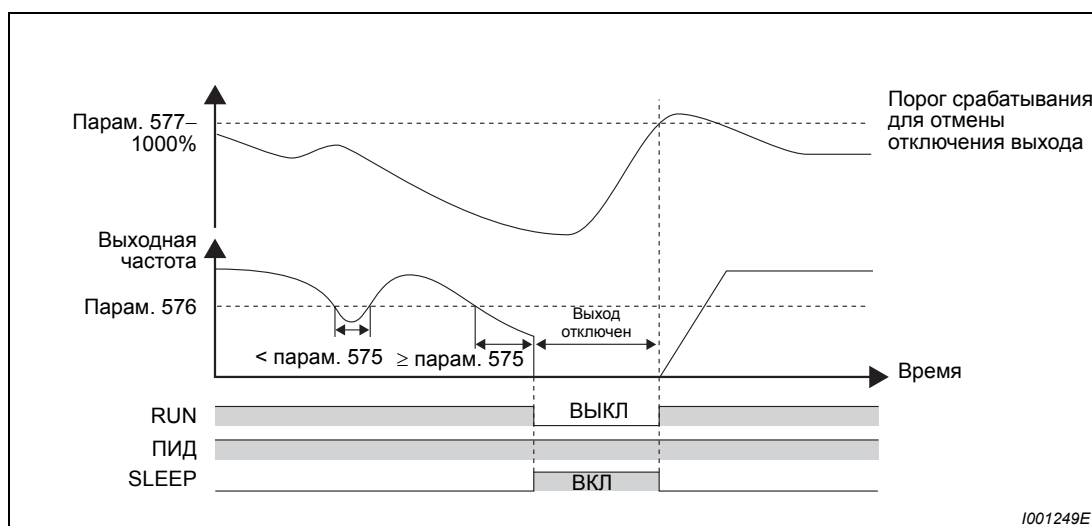
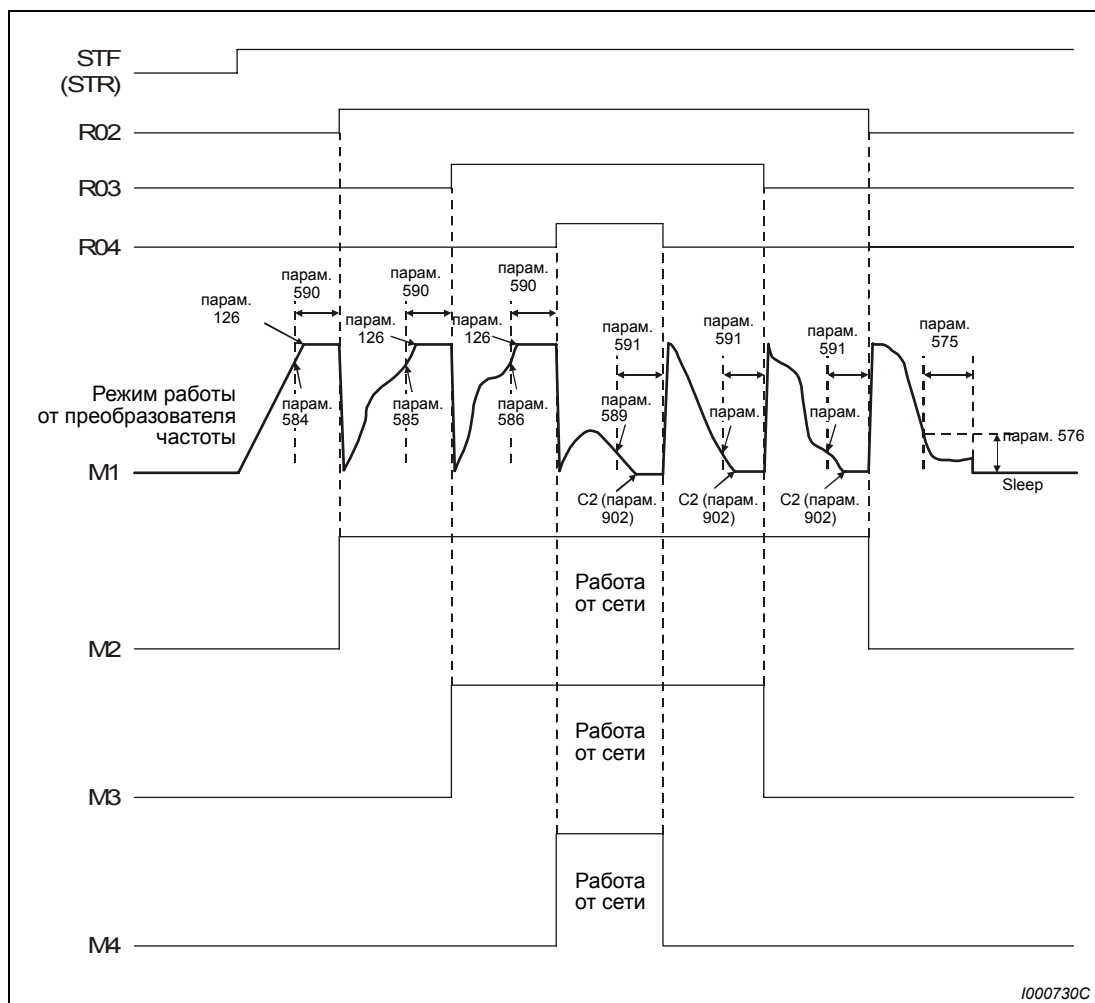


Рис. 6-161: Отключение выхода при обратном ходе (парам. 128 = 10)

**Переходная характеристика**

Парам. 579 = 0 (стандартный режим работы для 4-х двигателей)



**Рис. 6-162:** Переходная характеристика в стандартном режиме работы

**УКАЗАНИЕ**

Характеристики выходной частоты двигателя, работающего от преобразователя частоты, поясняющие процесс ПИД-регулирования.

Парам. 579 = 1 (переменный режим для 2-х двигателей)

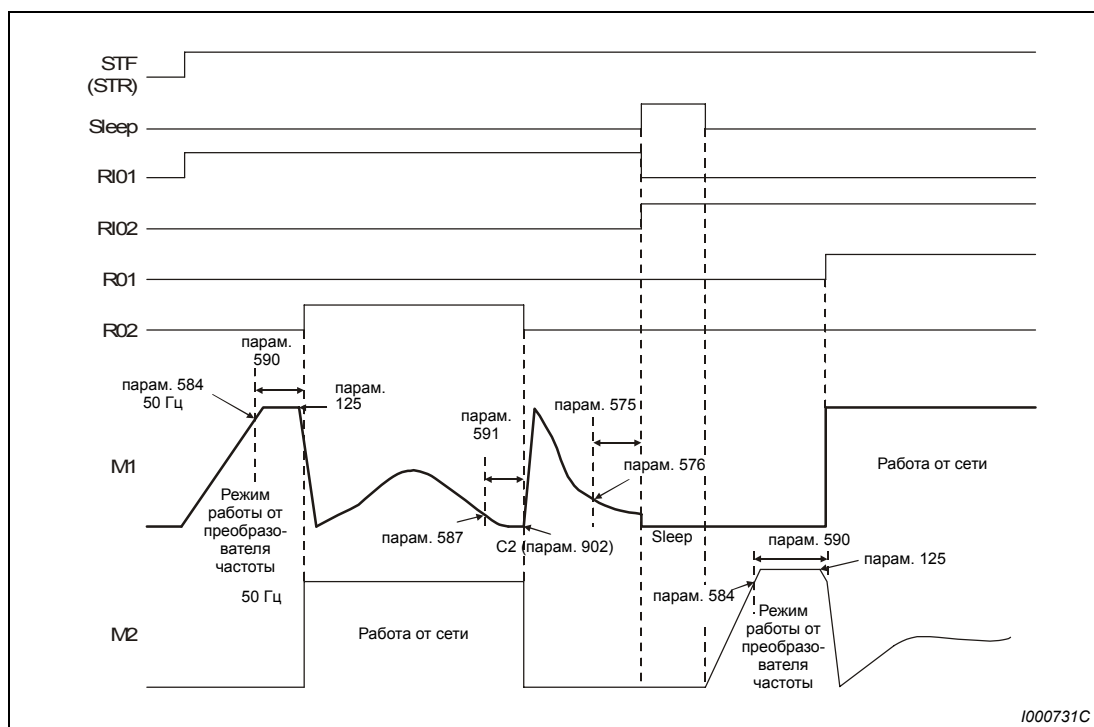


Рис. 6-163: Переходная характеристика при переменном режиме работы

**УКАЗАНИЕ**

Характеристики выходной частоты двигателя, работающего от преобразователя частоты, поясняющие процесс ПИД-регулирования.

Парам. 579 = 2 (режим переключения для 2-х двигателей)

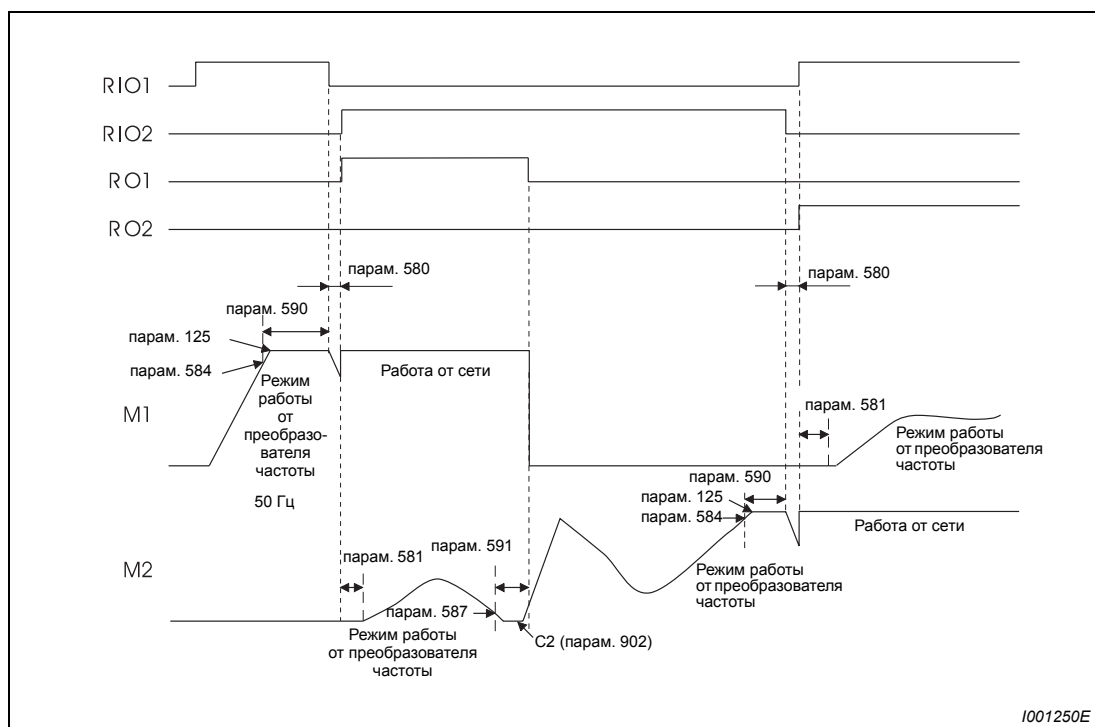


Рис. 6-164: Переходная характеристика в режиме переключения

**УКАЗАНИЯ**

Если в процессе работы происходит отключение пускового сигнала, силовые контакторы R01–R04 размыкаются и преобразователь частоты тормозит подключенный к нему двигатель до полной остановки.

При появлении сбоя в работе происходит размыкание силовых контакторов R01–R04, и выход преобразователя частоты отключается.

Характеристики выходной частоты двигателя, работающего от преобразователя частоты, должны управлять зависимым от процесса ПИД-регулированием.

Парам. 579 = 3 (Переменный режим/режим переключения для 2-х двигателей)

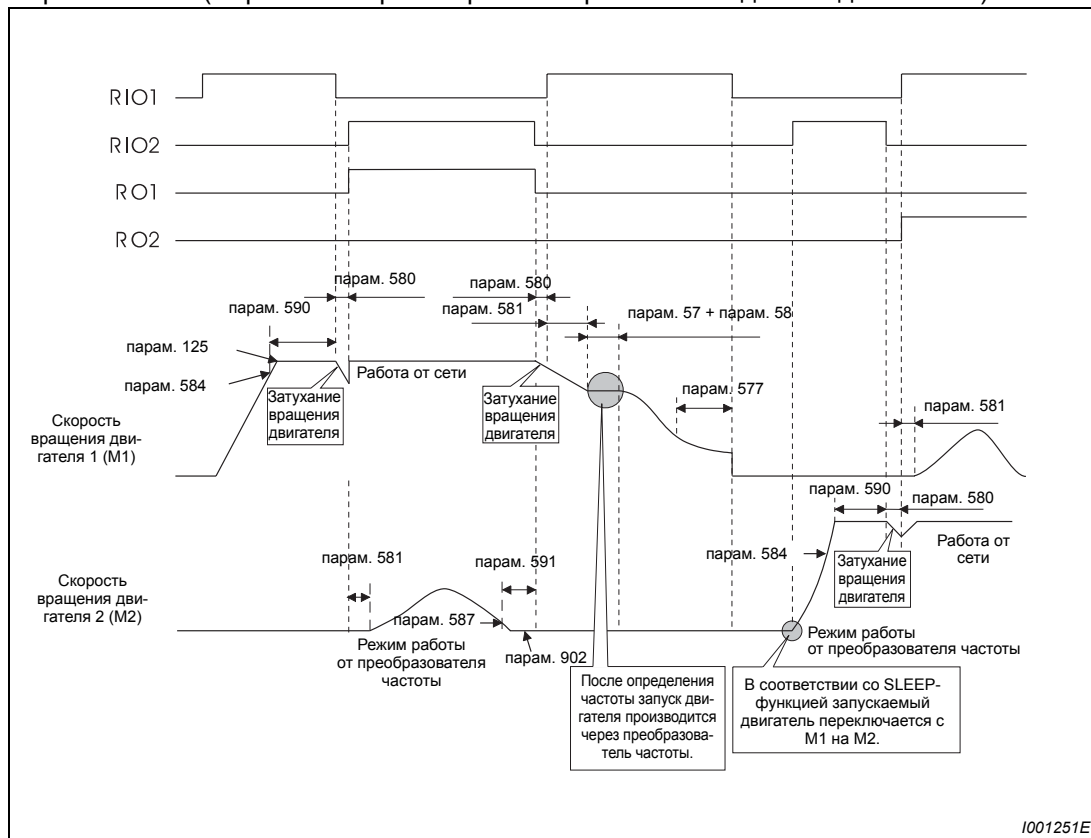


Рис. 6-165: Переходная характеристика в переменном режиме/режиме переключения

**УКАЗАНИЯ**

После отключения пускового сигнала происходит торможение двигателя, работающего от преобразователя частоты, вплоть до его полной остановки. Переключение двигателей, работающих от сети, в режим работы от преобразователя частоты происходит в порядке, зависящем от продолжительности работы (начиная с наибольшей продолжительности). После определения частоты происходит торможение двигателей до полной их остановки.

При появлении сбоя в работе происходит размыкание силовых контакторов R01–R04, и выход преобразователя частоты отключается.

После включения сигнала MRS в процессе работы происходит останов двигателя, работающего от преобразователя частоты. Двигатель, работающий от сети наиболее продолжительный период времени, переключается в режим работы от преобразователя частоты по истечении времени, заданного параметром 591 «Задержка останов вспомогательного двигателя», но выход преобразователя частоты остается при этом отключенным. Определение частоты происходит после выключения MRS-сигнала, после чего работа производится через преобразователь частоты.

Если в процессе торможения включается пусковой сигнал, новое выполнение цикла расширенного ПИД-регулирования происходит независимо от установленного значения параметра 597, начиная с момента повторного включения пускового сигнала.

Характеристики выходной частоты двигателя, работающего от преобразователя частоты, должны управлять зависимым от процесса ПИД-регулированием.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 573 ⇒ см. разд. 6.15.5
- Параметр 592 ⇒ см. разд. 6.19.4

### 6.19.4 Траверс-функция (парам. 592–597)

Функция позволяет производить работу с циклическим изменением выходной частоты. Данная функция применяется, например, в текстильной промышленности при процессах намотки.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>592</b>	Активируйте траверс-функцию	0	0	Траверс-функция выключена
			1	Траверс-функция активирована в режиме работы с внешним управлением
			2	Траверс-функция активирована независимо от режима работы
<b>593</b>	Максимальная амплитуда	10%	0–25%	Установка максимальной амплитуды для траверс-функции
<b>594</b>	Подгонка амплитуды при задержке	10%	0–50%	Подгонка амплитуды в точке перехода от разгона к торможению
<b>595</b>	Подгонка амплитуды при разгоне	10%	0–50%	Подгонка амплитуды в точке перехода от замедления к разгону
<b>596</b>	Время разгона для траверс-функции	5 с	0,1–3600 с	Установка времени разгона для траверс-функции
<b>597</b>	Время торможения для траверс-функции	5 с	0,1–3600 с	Установка времени торможения для траверс-функции

Связан с параметром	см. раздел
1 Максимальная выходная частота	6.3.1
2 Минимальная выходная частота	6.3.1
7 Время разгона	6.6.1
8 Время торможения	6.6.1
29 Характеристика разгона/торможения	6.6.3
178–189 Определение функций входных клемм	6.9.1

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Присвойте парам. 592 значение «1» или «2» и подайте сигнал X37, чтобы активировать траверс-функцию.

Присвойте одному из параметров 178–189 значение «37», чтобы привязать сигнал X37 к одной из клемм. Если сигнал не привязан к какой-либо входной клемме, то траверс-функция остается постоянно активированной (X37 ВКЛ).

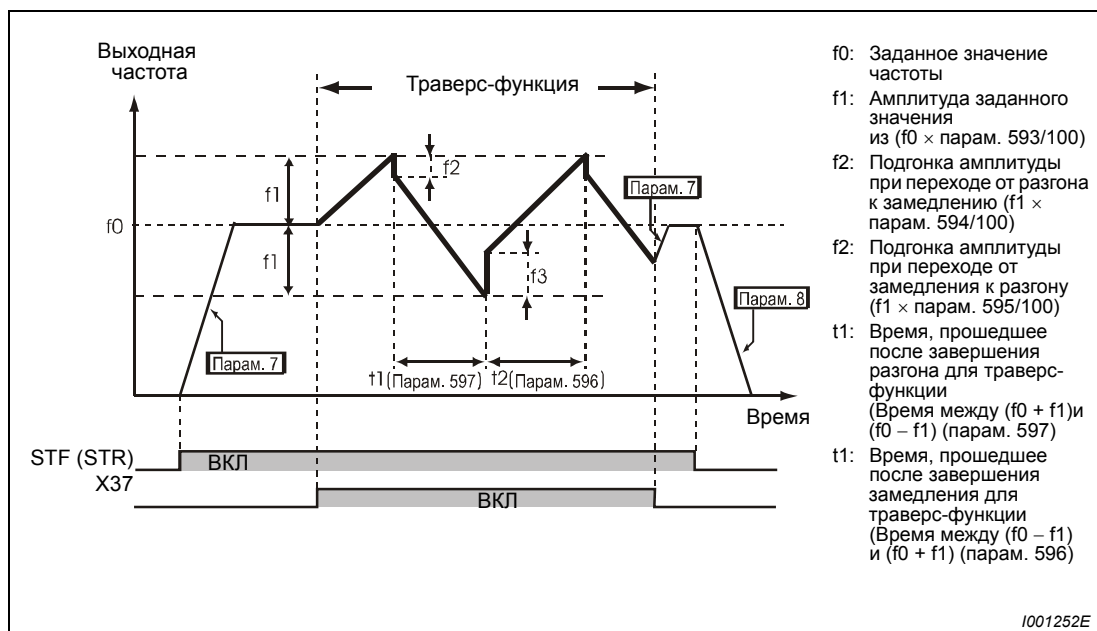


Рис. 6-166: Траверс-функция

При включении сигнала запуска (STF или STR) преобразователь частоты осуществляет разгон двигателя в течение промежутка времени, заданного парам. 7, до частоты  $f_0$ .

При достижении заданного значения частоты выполнение траверс-функции может быть начато путем включения сигнала X27. Выходная частота возрастает до значения  $f_0 + f_1$ . (Время разгона зависит от установленного значения парам. 596.)

После достижения частотой значения  $f_0 + f_1$  происходит ее коррекция на величину  $f_2$  ( $f_1 \times$  парам. 594) и снижение до уровня  $f_0 - f_1$ . (Время замедления зависит от установленного значения парам. 597).

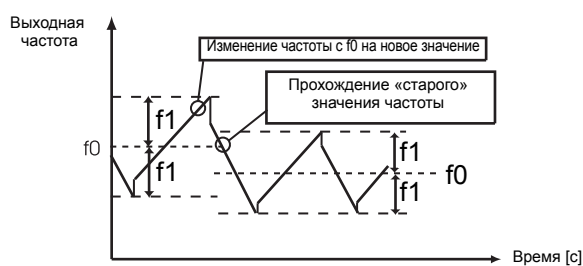
После достижения частотой значения  $f_0 - f_1$  происходит ее коррекция на величину  $f_3$  ( $f_1 \times$  парам. 595) и повышение до значения  $f_0 + f_1$ .

Если при выполнении траверс-функции сигнал X37 выключается, происходит увеличение/уменьшение частоты до значения  $f_0$  за промежуток времени, заданный парам. 7 или 8. При выключении сигнала запуска (STF или STR) при выполнении траверс-функции происходит замедление преобразователя частоты до его полной остановки за промежуток времени, заданный параметром 8.

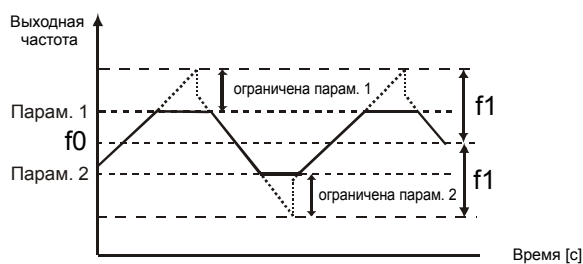
**УКАЗАНИЯ**

При подаче сигнала RT для выбора второй группы параметров параметры 7 и 8 соответствуют параметрам 45 и 46.

При изменении заданного значения частоты  $f_0$  и параметров 597 и 598 циклический режим работы после прохождения прежнего заданного значения продолжается с новыми значениями.

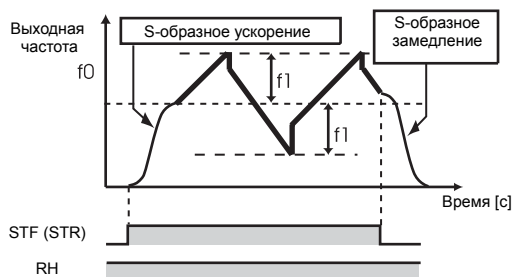


Если выходная частота превышает максимальную частоту, заданную параметром 1, или ее значение находится ниже минимальной частоты, заданной параметром 2, то происходит ее ограничение значениями, заданными параметрами 1 или 2 (пока запрограммированная форма кривой не выйдет за рамки предельных значений).

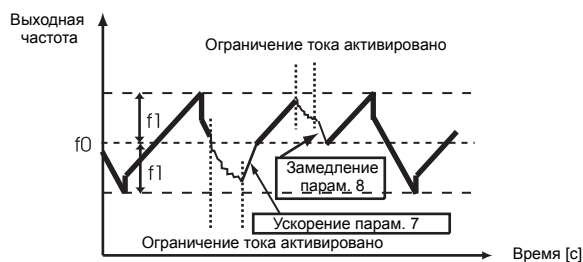


**УКАЗАНИЯ**

Если траверс-функция активирована в то время как кривая разгона/торможения имеет S-образную форму (парам. 29 ≠ 0), выходная частота имеет S-образную форму только там, где действует время ускорения/торможения, заданное при помощи парам. 7 и 8. При активированной траверс-функции характеристика ускорения/замедления имеет линейную форму.



При срабатывании устройства ограничения тока выполнение траверс-функции прерывается и происходит переход в нормальный режим работы. После завершения ограничения тока в течение промежутка времени, заданного параметром 7 или 8, происходит разгон/торможение двигателя до заданного значения частоты  $f_0$ . По достижении заданного значения частоты продолжается выполнение траверс-функции.



Если величина подгонки амплитуды (парам. 594, 595) слишком велика, вследствие защиты от повышенного напряжения или ограничения тока траверс-функция не может выполняться в том виде, как она была задана.

Изменение функций входных клемм при помощи параметров 178–189 оказывает влияние также и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте заданные функции клемм.

**ССЫЛКИ**

- Параметр 591 ⇒ см. разд. 6.19.3
- Параметр 611 ⇒ см. разд. 6.11.1

### 6.19.5 Управление выходной частотой при помощи звена постоянного тока (парам. 882–886)

Рассматриваемая функция может препятствовать нежелательному отключению при поступлении сообщения о повышенном напряжении путем увеличения выходной частоты.

Например, при управлении вентилятором, скорость вращения которого повышается вследствие воздушной тяги второго вентилятора, находящегося в той же самой воздушной трубе, данная функция позволяет подавить слишком активный генераторный режим путем повышения выходной частоты.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>882</b>	Активация управления при помощи звена постоянного тока	0	0	Управление при помощи звена постоянного тока выключено.
			1	Управление при помощи звена постоянного тока активировано.
<b>883</b>	Пороговое значение напряжения	760 В	300-800 В	Установка напряжения звена постоянного тока, начиная с которого подается генераторный режим. Если установленное значение мало, снижается вероятность срабатывания по превышению напряжения. Время торможения увеличивается. Установленное значение должно больше, чем напряжение сетевого подключения $\times \sqrt{2}$
<b>884</b>	Порог срабатывания при управлении через звено постоянного тока	0	0	Быстродействие изменения напряжения звена постоянного тока не учитывается.
			1–5	Установка порога срабатывания при изменении напряжения звена постоянного тока 1(низкая) → 5(высокая)
<b>885</b>	Установка задающей полосы	6 Гц	0-10 Гц	Установка предельного значения частоты, увеличенной вследствие управления через звено постоянного тока
			9999	Предельное значение частоты отсутствует
<b>886</b>	Характеристика срабатывания управления через звено постоянного тока	100%	0–200%	Установка характеристики срабатывания управления через звено постоянного тока. Высокое установленное значение улучшает характеристику срабатывания при изменении напряжения звена постоянного тока, однако выходная частота при этом может стать неустойчивой.

Связан с параметром	См. раздел
1 Максимальная выходная частота	6.3.1
8 Время торможения	6.6.1
22 Ограничение тока	6.2.4

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### Управление через звено постоянного тока (парам. 882, 883)

В генераторном режиме происходит повышение напряжения звена постоянного тока. Это может привести к появлению сигнала тревоги в связи с повышенным напряжением (E.OV□). Вследствие управления через звено постоянного тока при достижении предельного значения, заданного парам. 883, происходит увеличение выходной частоты, и вследствие этого прекращается дальнейшая работа в генераторном режиме.

Управление через звено постоянного тока возможно как при разгоне или при вращении двигателя с постоянной скоростью, так и при торможении.

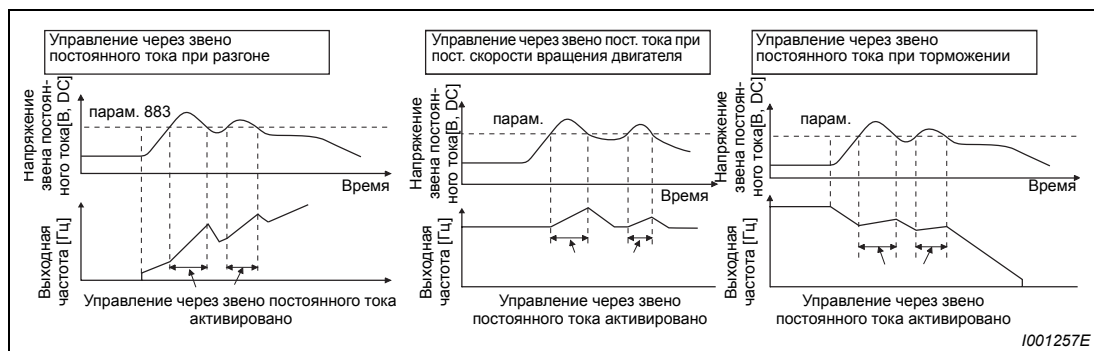


Рис. 6-167: Управление через звено постоянного тока

**УКАЗАНИЯ**

Крутизна частотной характеристики при управлении через звено постоянного тока зависит от генераторного режима работы.

Напряжение звена постоянного тока в обычном случае напрямую зависит от напряжения сети питания  $\times \sqrt{2}$ . (Например, при напряжении питания 440 В АС, напряжение звена постоянного тока, составляет 622 В DC.) В зависимости от формы кривой напряжения величина последнего может колебаться.

Установленное значение параметра 883 должна превышать расчетное значение напряжения звена постоянного тока, так как в противном случае управление через звено постоянного тока было бы активировано постоянно.

При срабатывании защиты от превышенного напряжения (oL) в ходе торможения, снижение выходной частоты прекращается. Если при этом активировано управление через звено постоянного тока, в зависимости от генераторного напряжения звена постоянного тока происходит повышение выходной частоты.

**Повышение скорости определения генераторного состояния при торможении (парам. 884)**

Так как при управлении через звено постоянного тока внезапное изменение напряжения контура не может быть выявлено только путем контроля пороговой величины, торможение может также прерываться при величине напряжения ниже заданного параметром 883, путем определения скорости изменения напряжения звена постоянного тока. Для этого необходимо установить параметр 884. Чем выше установленное значение параметра, тем выше порог срабатывания.

**УКАЗАНИЕ**

Слишком низкое установленное значение (низкая чувствительность) препятствует срабатыванию функции управления через звено постоянного тока. Если установленное значение слишком велико, функция срабатывает также при изменении напряжения питания.

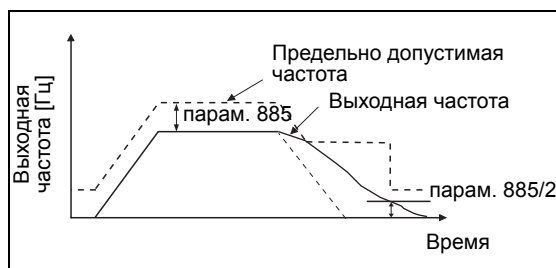
**Установка задающей полосы частот (парам. 885)**

При помощи параметра 885 может быть задана полоса частот, внутри которой увеличение частоты может происходить с помощью управления через звено постоянного тока.

При разгоне или вращении двигателя с постоянной скоростью частоты складывается из выходной частоты (частота перед срабатыванием функции управления через звено постоянного тока) + парам. 885. Если частота превышает эту величину в процессе торможения при управлении через звено постоянного тока, указанное ограничение частоты действует до тех пор, пока выходная частота не опустится на половину значения парам. 885.

Предельно допустимая частота не может превышать максимальную выходную частоту, заданную параметром 1.

При присвоении парам. 885 значения «9999» ограничение частоты отключено.



**Рис. 6-168:**  
Ограничение выходной частоты

1001260E

**Характеристика срабатывания (парам. 886)**

Если при активированном управлении через звено постоянного тока имеет место нестабильность выходной частоты, уменьшите значение параметра 886. Увеличьте значение, неожиданных всплески напряжения приводят к отключениям и появлению сигнала тревоги по превышению напряжения.

Присваивайте параметру 886 меньшие значения для двигателей с большим моментом инерции масс.

**УКАЗАНИЯ**

При управлении через звено постоянного тока происходит индикация сообщения «oL» и вывод сигнала OL.

При управлении через звено постоянного тока функция ограничения тока активирована (защита двигателя от опрокидывания).

Управление через звено постоянного тока не может сократить необходимое время торможения двигателя до полной остановки. Время торможения зависит от тормозной мощности преобразователя частоты. Для сокращения времени торможения необходимо использовать внешний тормозной блок (FR-BU, MT-BU5, FR-CV, FR-NC, MT-NC).

При подключении тормозного блока присвойте парам. 882 значение «0» (отключение управления через промежуточный контур).

При активированном управлении через звено постоянного тока действуют также установленные значения параметров 156 и 157 для вывода сигнала OL.

**ССЫЛКИ**

Параметр 872 ⇒ см. разд. 6.12.3

Параметр 888 ⇒ см. разд. 6.20.5

## 6.20 Полезные функции

Установка параметров	Устанавливаемые параметры		См. разд.
Увеличение срока службы вентиляторов охлаждения	Управление вентилятором охлаждения	парам. 244	6.20.1
Контроль интервалов между проведением работ по техобслуживанию и срока службы	Контроль срока службы элементов	парам. 245–259	6.20.2
	Контроль интервалов между проведением работ по техобслуживанию	парам. 503– 504	6.20.3
	Формирование среднего значения тока	парам. 555–557	6.20.4
Произвольно определяемые параметры	Произвольные параметры	парам. 882–889	6.20.5

### 6.20.1 Управление вентилятором охлаждения (парам. 244)

При использовании преобразователей частоты, начиная с класса мощности 00083, возможно управление встроенным вентилятором.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром	См. раздел
<b>244</b>	Управление вентилятором охлаждения	1	0	Вентиляторы охлаждения работают при включенном напряжении питания независимо от того, находится ли преобразователь частоты в рабочем состоянии или не работает	190–196	Определение функций выходных клемм
			1	Управление вентиляторами охлаждения активировано. В этом случае вентиляторы вращаются, пока работает преобразователь частоты. В неработающем состоянии вентиляторы включаются и выключаются в зависимости от температуры радиатора преобразователя частоты		

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

При нарушении работы вентилятора на пульте управления появляется сообщение «FN». Выводятся сообщения «FAN» и «LF» (небольшой сбой в работе).

Сообщение о сбое в работе появляется в том случае, если параметру 244 присвоено значение «0» и вентилятор не работает, хотя питание преобразователя частоты включено.

Сообщение о сбое в работе появляется в том случае, если параметру 244 присвоено значение «1», и вентилятор не работает при команде включения вентилятора, в то время как преобразователь находится в работе.

Чтобы привязать к одной из клемм сигнал FAN, необходимо присвоить одному из параметров 190–196 значение «25» (положительная логика) или «125» (отрицательная логика). Чтобы привязать к одной из клемм сигнал LF, необходимо присвоить одному из этих параметров значение «98» (положительная логика) или «198» (отрицательная логика).

#### УКАЗАНИЕ

Изменение функции выходных клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние также и на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте заданные функции клемм.

#### ССЫЛКИ

Параметр 243 ⇒ см. разд. 6.15.2  
 Параметр 245 ⇒ см. разд. 6.2.3

### 6.20.2 Контроль срока службы (парам. 255–259)

Параметры позволяют осуществлять контроль срока службы емкости главной цепи и цепи управления, вентиляторов охлаждения и устройства ограничения тока включения. Если срок службы какого-либо элемента истек, может быть выведено сообщение об ошибке, что позволяет избежать сбоев в работе. (Все данные по определению срока службы, за исключением срока службы емкости главного контура, основываются на теоретических величинах и их следует понимать только как ориентировочные значения.)

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание
<b>255</b>	Индикация срока службы	0	(0–15)	Сообщение об истечении срока службы емкости цепи управления, емкости главной цепи, вентиляторов охлаждения и элементов ограничения тока включения выводится на индикатор (только чтение)
<b>256</b>	Срок службы ограничителя тока включения	100%	(0–100%)	Производится индикация степени износа ограничителя пускового тока (только чтение)
<b>257</b>	Срок службы емкости цепи управления	100%	(0–100%)	Производится индикация степени износа емкости цепи управления (только чтение)
<b>258</b>	Срок службы емкости главной цепи	100%	(0–100%)	Производится индикация степени износа емкости главной цепи (только чтение) Указывается измеренное значение, записанное в парам. 259
<b>259</b>	Измерение срока службы емкости главной цепи	0	0/1 (2/3/8/9)	Присвойте парам. 259 значение «1» и выключите напряжение питания, чтобы запустить процесс измерения (см. следующие страницы). Включите напряжение питания и проверьте значение парам. 259. При достижении значения «3» измерение завершено. Степень износа может определить считыванием значения парам. 259.

Связан с парам.	См. разд.
190–196 Определение функций выходных клемм	6.9.5

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значене «0».

#### Индикация срока службы и вывод сигнала (сигнал Y90, парам. 255)

С помощью параметра 255 и сигнала Y90 может осуществляться контроль за истечением срока службы емкости цепи управления, емкости главной цепи, вентиляторов охлаждения и ограничителя тока включения.

- Для этого проведите считывание значения параметра 255.



Рис. 6-169: Считывание параметра 255

- Индикация истекшего срока службы осуществляется установкой следующих битов.

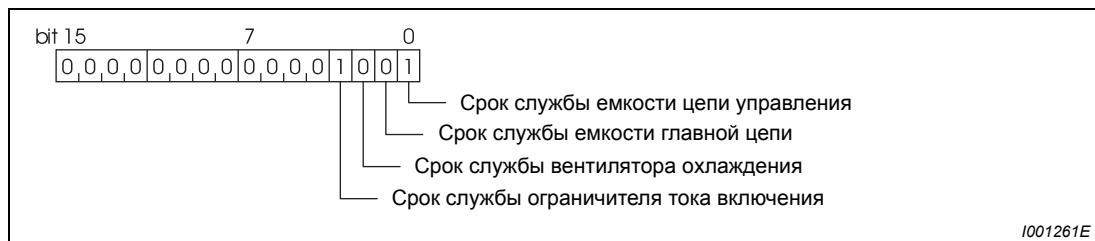


Рис. 6-170: Значение битов параметра 255

Парам. 255 (десятичный)	Биты (двоичный)	Ограничение тока включения	Вентилятор охлаждения	Емкость главной цепи	Емкость цепи управления
15	1111	✓	✓	✓	✓
14	1110	✓	✓	✓	—
13	1101	✓	✓	—	✓
12	1100	✓	✓	—	—
11	1011	✓	—	✓	✓
10	1010	✓	—	✓	—
9	1001	✓	—	—	✓
8	1000	✓	—	—	—
7	0111	—	✓	✓	✓
6	0110	—	✓	✓	—
5	0101	—	✓	—	✓
4	0100	—	✓	—	—
3	0011	—	—	✓	✓
2	0010	—	—	✓	—
1	0001	—	—	—	✓
0	0000	—	—	—	—

**Табл. 6-92:** Индикация истекшего срока службы при помощи последовательности бит

✓: Срок службы истек  
 —: Срок службы не истек

Если срок службы емкости цепи управления, емкости главной цепи, вентиляторов охлаждения или ограничителя тока включения не истек, происходит вывод сигнала Y90.

Чтобы привязать к одной из клемм сигнал Y90, необходимо присвоить одному из параметров 190–196 значение «90» (положительная логика) или «190» (отрицательная логика).

**УКАЗАНИЯ**

Дополнительное устройство FR-A7AY позволяет осуществлять отдельный вывод сигнала для емкости цепи управления (Y86), емкости главной цепи (Y87), вентиляторов охлаждения (Y88) или ограничителя тока включения (Y89).

Изменение функций выходных клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции клемм.

**Срок службы ограничителя тока включения (парам. 256)**

Контроль срока службы ограничителя пускового тока (реле, контактор и сопротивление) может производиться при помощи парам. 256.

Ведется счет количества коммутационных циклов (реле, контактор и тиристор). При этом начальная величина 100% соответствует миллиону циклов, т. е. 1% соответствует 10000 циклам. Как только достигается значение 10% (900 000 коммутационных циклов), происходит включение бита 3 параметра 255 и выводится сигнал Y90.

**Срок службы емкости цепи управления (парам. 257)**

Контроль срок службы емкости цепи управления может производиться при помощи парам. 257.

Истечение срока службы определяется на основе продолжительности работы и температуры радиатора преобразователя частоты. При этом начальное значение составляет 100%. Как только достигается значение 10%, происходит включение бита 0 параметра 255 и вывод сигнала Y90.

**Срок службы емкости главной цепи (парам. 258, парам. 259)**

Индикация срока службы емкости звена постоянного тока может производиться через парам. 258.

С учетом того, что емкость главной цепи вперед началом эксплуатации составляет 100%, остаточный срок службы при каждом измерении записывается в параметр 258. Если измеренное значение меньше или равно 85 %, происходит включение бита 1 параметра 255 и вывод сигнала Y90.

При измерении емкости действуйте следующим образом:

- ① Убедитесь в том, что двигатель подключен, но не работает. Предусмотрите, кроме того, отдельное питание блока управления преобразователя частоты (клеммы L11 и L21) от сети.
- ② Присвойте парам. 259 значение «1» (начать измерение).
- ③ Выключите напряжение питания (L1, L2 и L3). Для определения емкости выключенный преобразователь частоты подает на двигатель постоянное напряжение.
- ④ Если светодиод POWER не горит, снова включите преобразователь частоты.
- ⑤ Проверьте, равно ли значение параметра 259 величине «3» (измерение завершено). Проведите считывание величины емкости главной цепи из парам. 258.

Парам. 259	Описание	Примечание
0	Измерение не проводится	Заводская установка
1	Начните измерение	Измерение начинается при выключении напряжения питания
2	Идет измерение	Установка данных величин невозможна, возможно только их считывание
3	Измерение завершено	
8	Измерение прервано (см. ③, ⑦, ⑧, ⑨)	
9	При измерении произошел сбой (см. ④, ⑤, ⑥)	

**Табл. 6-93: Параметр 259**

Емкость главной цепи не может быть измерена при следующих условиях:

- ① Подключен тормозной блок FR-NC, MT-NC, FR-CV, FR-BU, MT-BU, MT-BU5 или BU.
- ② Клеммы P/+ и N/- соединены с клеммами R1/L11, S1/L21 или с источником постоянного напряжения.
- ③ При измерении происходит повторное включение напряжения питания.
- ④ К преобразователю частоты не подключен двигатель.
- ⑤ Работает двигатель.
- ⑥ Двигатель двумя (или более) классами мощности ниже, чем преобразователь частоты.
- ⑦ Преобразователь частоты не работает вследствие срабатывания защитной функции. В выключенном состоянии произошло срабатывание защитной функции.
- ⑧ Преобразователь частоты был отключен посредством блокировки регулятора (MRS).
- ⑨ При измерении был включен сигнал запуска.

Условия окружающей среды: температура окружающей среды (среднегодовая температура 40°C (отсутствие агрессивных газов, масляного тумана, пыли и загрязнений установка)).  
Выходной ток (80% номинального тока 4-х полюсного двигателя с встроенным охлаждением).

**Срок службы вентиляторов охлаждения**

Если скорость вращения вентилятора охлаждения уменьшается на 50% или ниже, на панели управления появляется сообщение о сбое в работе «FN». Происходит включение бита 2 параметра 255 и вывод сигнала Y90.

**УКАЗАНИЕ**

Если преобразователь частоты имеет более одного вентилятора охлаждения, производится отдельный контроль каждого вентилятора.

**ССЫЛКИ**

Параметр 253 ⇒ см. разд. 6.15.2

Параметр 260 ⇒ см. разд. 6.14.1

### 6.20.3 Интервалы между проведением работ по техобслуживанию (парам. 503, 504)

Если счетчик интервалов техобслуживания достигает установленного значения параметра 504, происходит вывод сигнала Y95 «Извещение о необходимости проведения работ по техобслуживанию». На пульте управления FR-DU07 появляется сообщение «MT». Таким образом, параметры могут применяться для контроля интервалов между проведением работ по техобслуживанию.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. разд.
<b>503</b>	Счетчик интервалов техобслуживания	0	0 (1–9998)	Индикация времени работы преобразователя частоты с шагом 100 ч (только чтение) Присвойте данному параметру значение «0», чтобы удалить эту величину	190–196	Определение функций выходных клемм
<b>504</b>	Установка интервала техобслуживания	9999	0–9998	Установка времени до вывода сигнала Y95 для индикации завершения интервала между проведением работ по техобслуживанию		
			9999	Функция отсутствует		

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

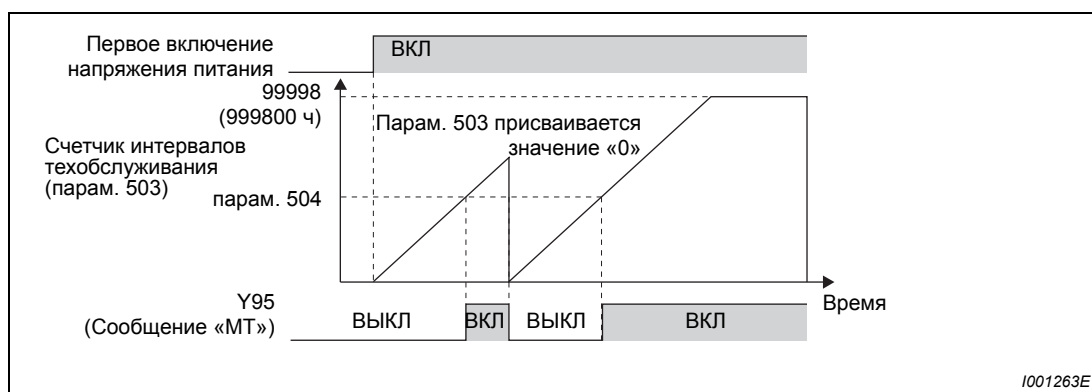


Рис. 6-171: Счетчик интервалов техобслуживания

Запись продолжительности включения преобразователя частоты в E<sup>2</sup>PROM производится каждый час. Ее считывание может быть произведено из параметра 503 с шагом 100 ч. Параметр 503 ограничен максимальным значением 9998 (999 800 ч).

Если значение, заданное параметром 503, достигает величины установленного интервала техобслуживания, заданной параметром 504 (шаг 100 ч), происходит вывод сигнала Y95 «Сообщение о необходимости проведения работ по техобслуживанию».

Чтобы привязать к одной из клемм сигнал Y95, необходимо присвоить одному из параметров 190–196 значение «95» (положительная логика) или «195» (отрицательная логика).

#### УКАЗАНИЯ

Регистрация продолжительности включения производится каждый час. Продолжительность включения менее одного часа не регистрируется.

Изменение функций выходных клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции клемм.

#### ССЫЛКИ

Параметр 497 ⇒ см. разд. 6.9.8  
Параметр 549 ⇒ см. разд. 6.18.6

### 6.20.4 Контроль среднего значения тока (парам. 555–557)

При привязке сигнала Y93 к одному из выходов с открытым коллектором через него можно производить считывание средней величины выходного тока при постоянной скорости вращения и состояния счетчика таймера техобслуживания в виде импульса или паузы между импульсами переменной длины. Указанная информация может использоваться, например, в программируемых контроллерах в качестве меры износа оборудования или вытяжки клинового ремня, а также организации профилактических работ по техобслуживанию.

Вывод сигнала Y93 «Индикация среднего значения тока» производится в течение цикла продолжительностью 20 с и повторяется при работе с постоянной скоростью вращения.

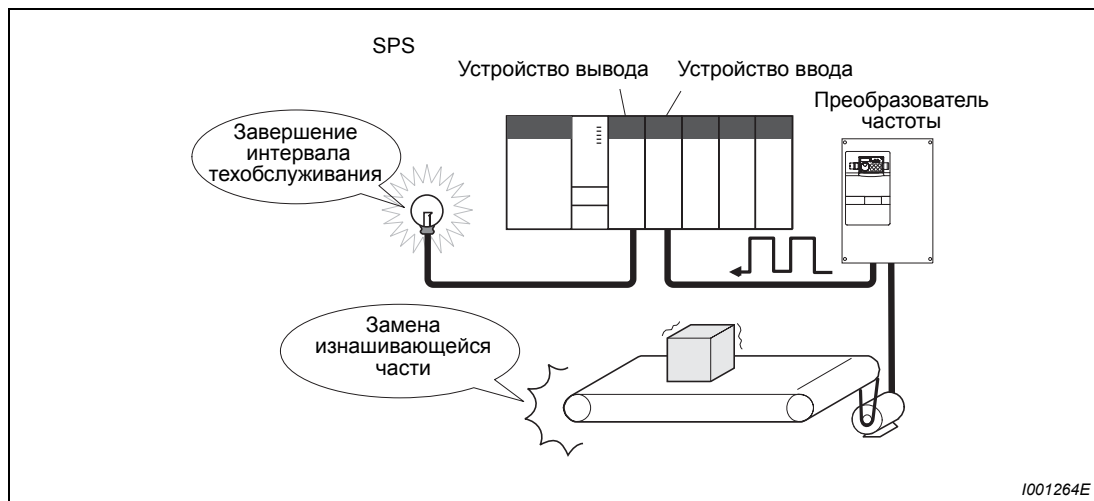


Рис. 6-172: Контроль интервалов техобслуживания и среднего значения тока

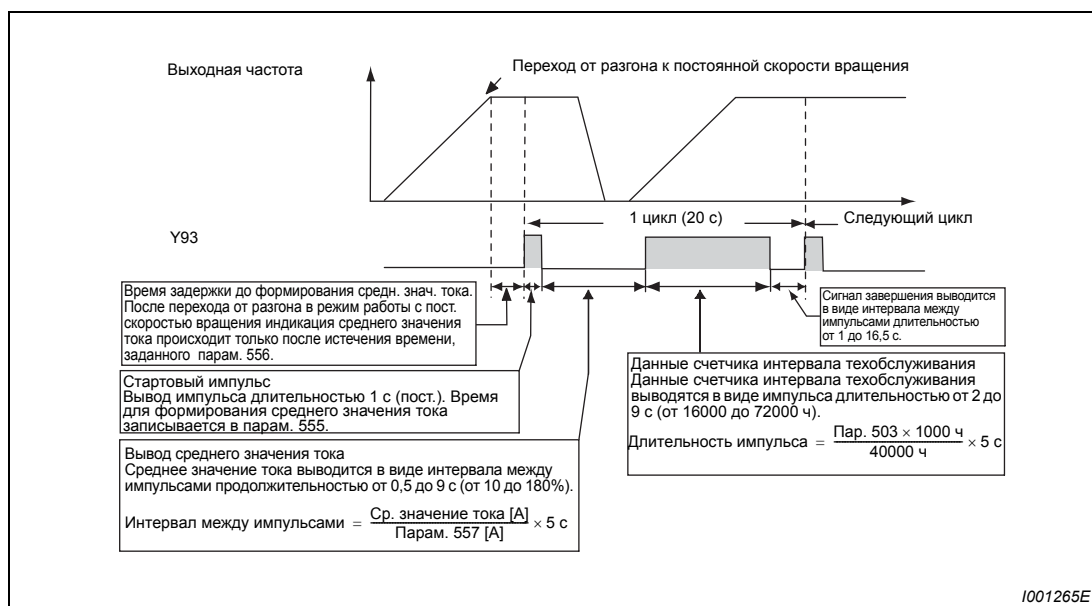
№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>555</b>	Интервал времени для формирования среднего значения тока	1 с	0,1-1,0 с	Установка интервала времени, в течение которого при выводе стартового бита (1 с) формируется среднее значение тока	190–196	Определение функций выходных клемм
<b>556</b>	Время задержки до формирования среднего значения тока	0 с	0,0-20,0 с	Время задержки для исключения возможности формирования среднего значения тока в переходных состояниях	503	Счетчик интервалов техобслуживания
<b>557</b>	Опорная величина для формирования среднего значения тока	Номинальный ток	0–500/ 0–3600 А <sup>①</sup>	Установка опорного значения (100 %) для вывода среднего значения тока	57	Время синхронизации после отказа сети питания

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Значение «0» может быть присвоено параметрам в любом режиме, а также во время работы, также и в том случае, если параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» присвоено значение «0».

① Устанавливаемое значение зависит от класса мощности преобразователя частоты (01160 и ниже/01800 и выше).

Следующий рисунок показывает вывод импульсного сигнала Y93.



**Рис. 6-173:** Вывод импульсного сигнала Y93

Чтобы привязать к одной из клемм сигнал Y93, необходимо присвоить одному из параметров 190–194 значение «93» (положительная логика) или «193» (отрицательная логика). Привязка сигнала к клемме через параметр 195 «Определение функции клеммы ABC1» или параметр 196 «Определение функции клеммы ABC2» невозможна.

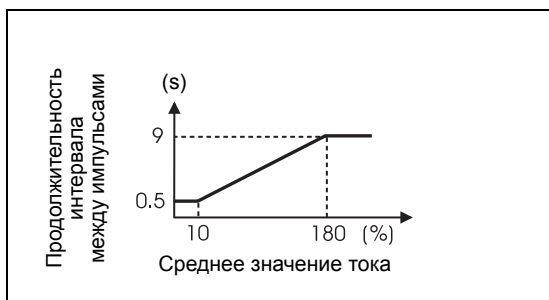
Так как непосредственно после перехода от разгона/торможения к работе с постоянной скоростью вращения ток не является устойчивым, при помощи параметра 556 может быть установлено время замедления до формирования среднего значения тока.

Формирование среднего значения тока происходит во время вывода стартового бита (1 с). Установите при помощи параметра 555 время, через которое ток должен достигнуть среднего значения.

Установите опорное значение (100%) для вывода сигнала со средним значением тока при помощи параметра 557. Расчет длительности интервала между импульсами после стартового импульса с постоянной длительностью 1 с производится по следующей формуле.

$$\frac{\text{Среднее значение тока}}{\text{Парам. 557}} \times 5 \text{ с (Среднее значение тока 100 \% / 5 с)}$$

Длительность интервала между импульсами при этом находится в диапазоне от 0,5 до 9 с. Интервал длительностью 0,5 с соответствует среднему значению, равному или меньшему 10% значения, заданного параметром 557. Интервал длительностью 9 с соответствует среднему значению, равному или большему 180% значения, заданного параметром 557.



**Рис. 6-174:**  
Продолжительность интервала между импульсами для определения среднего значения тока

1001266E

**Пример ▽**

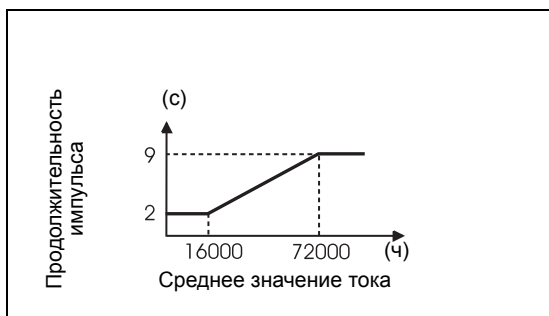
Если параметру 557 присвоено значение «10 А», среднему значению тока 15 А соответствует интервал длительностью 7,5 с.

$$\text{Длительность перерыва между импульсами} = \frac{15 \text{ А}}{10 \text{ А}} \times 5 \text{ с} = 7,5 \text{ с}$$

△

После вывода среднего значения тока в виде интервала между импульсами происходит вывод показаний счетчика интервалов техобслуживания в виде импульса. Длительность импульса рассчитывается по следующей формуле.

$$\frac{\text{Парам. 503}}{40000 \text{ часов}} \times 5 \text{ с (Показания счетчика интервалов работ по техоб. 100 \% / 5 с)}$$



**Рис. 6-175:**  
Продолжительность интервала между импульсами для определения состояния счетчика интервалов техобслуживания

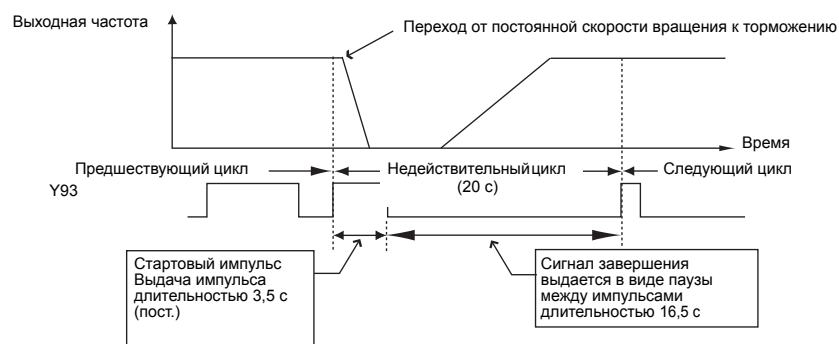
1001267E

Продолжительность импульса при этом составляет от 2 до 9 с. Состоянию счетчика, равному или меньшему 16,000 ч соответствует продолжительность интервала 2 с, состоянию счетчика, равному или большему 72,000 ч соответствует продолжительность интервала 9 с.

**УКАЗАНИЯ**

При разгоне/торможении функции формирования среднего значения тока деактивированы.

Если при выводе стартового бита происходит переход от режима работы с постоянной скоростью вращения в режим разгона/торможения, данные становятся недействительными и стартовый бит выдается в виде импульса длительностью 3,5 с. Сигнал завершения выводится в виде интервала между импульсами длительностью 16,5 с. Вывод данного сигнала производится в течение, как минимум, одного цикла, даже если процесс разгона/торможения продолжается после вывода стартового бита.



Если выходной ток (величина выходного тока на индикаторе) по завершении первого цикла равен 0 А, до следующего перехода в режим работы с постоянной скоростью вращения дальнейший вывод сигнала Y93 не производится.

При следующих условиях в течение 20 не производится вывод импульса сигнала Y93:

- Если после завершения первого цикла производились разгон или торможение двигателя.
- Если вывод сигнала Y93 предшествующего цикла закончился в ходе автоматического перезапуска после кратковременного отказа сети питания (парам. 57 ≠ 9999).
- Если автоматический перезапуск (парам. 57 ≠ 9999) производился по завершении времени задержки для формирования среднего значения тока.

Изменение функций выходных клемм при помощи параметров 190–196 оказывает влияние также на другие функции. Поэтому перед установкой параметров проверьте функции клемм.

**ССЫЛКИ**

Параметр 551 ⇒ см. раздел 6.17.3

Параметр 571 ⇒ см. раздел 6.6.2

### 6.20.5 Произвольные параметры (парам. 888, 889)

Указанные произвольные параметры могут применяться пользователем. При этом возможно присвоение им значений от «0» до «9999».

Произвольные параметры могут применяться, например, в следующих случаях:

- для передачи номера позиции при работе нескольких преобразователей частоты
- для обозначения операции при работе нескольких преобразователей частоты
- для установки даты запуска в эксплуатацию или проведения контроля

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
<b>888</b>	Произвольный параметр 1	9999	0–9999		—	
<b>889</b>	Произвольный параметр 2	9999	0–9999			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Значение «0» может быть присвоено параметрам в любом режиме, а также во время работы, также и в том случае, если параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» присвоено значение «0».

**УКАЗАНИЕ** | Параметры 888 и 889 не оказывают влияние на работу преобразователя частоты.

**ССЫЛКИ** | Параметр 886 ⇒ см. разд. 6.19.5  
 Параметр 891 ⇒ см. разд. 6.13.2

## 6.21 Установка параметров для пульта управления:

Установка параметров	Устанавливаемые параметры		См. раздел
Выбор языка для индикации сообщений на пульте управления FR-PU04	Выбор местного языка	парам. 145	6.21.1
Применение диска цифрового набора пульта управления FR-DU07 в качестве потенциометра для установки частоты Блокировка панели управления	Блокирование определения функций диска цифрового набора/ пульта управления	парам. 161	6.21.2
Выдача тонального сигнала при нажатии кнопки	Тональный сигнал при нажатии кнопки	парам. 990	6.21.3
Установка контрастности ЖК-индикатора на пульте управления FR-PU04	Контрастность ЖК-индикатора	парам. 991	6.21.4

### 6.21.1 Выбор местного языка (парам. 145)

Язык, на котором должна осуществляться индикация на пульте управления FR-PU04, может быть установлен при помощи параметра 145.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с парам.	См. раздел
145	Выбор местного языка	1	0	японский	—	
			1	английский		
			2	немецкий		
			3	французский		
			4	испанский		
			5	итальянский		
			6	шведский		
			7	финский		

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### ССЫЛКИ

Параметр 144 ⇒ см. раздел 6.10.1  
Параметр 148 ⇒ см. раздел 6.2.4

### 6.21.2 Блокирование определения функции диска цифрового набора/ пульта управления (парам. 161)

Диск цифрового набора пульта управления FR-DU07 может применяться в качестве потенциометра для установки частоты. Если использование диска цифрового набора в качестве потенциометра невозможно, его можно применять для установки частот и параметров.

Кнопки пульта управления могут быть заблокированы, чтобы исключить реакцию на случайное нажатие.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание		Связан с парам.	См. раздел
161	Блокирование определения функций диска цифрового набора/пульта управления	0	0	Режим установки частоты	Функция блокировки деактивирована	—	
			1	Режим потенциометра			
			10	Режим установки частоты	Функция блокировки активирована Данные установленные значения должны быть подтверждены нажатием в течение 2 с кнопки MODE		
			11	Режим потенциометра			

Установка параметра возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

#### УКАЗАНИЯ

Более подробное описание панели управления с примерами ее применения можно найти в разд. 4.3 «Пульт управления FR-DU07».

Если блокировка кнопок активирована, при нажатии на них на дисплее появляется сообщение «HOLD».

Блокировка кнопок пульта управления не касается кнопки STOP/RESET.

#### ССЫЛКИ

Параметр 160 ⇒ см. разд. 6.16.4

Параметр 162 ⇒ см. разд. 6.11.1

### 6.21.3 Тональный сигнал при нажатии кнопок (парам. 990)

С помощью этого параметра при каждом нажатии кнопок пультов управления FR-DU07 и FR-PU04 можно вызвать тональный сигнал. Присвойте параметру 990 значение «1», чтобы включить тональный сигнал.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание		Связан с параметром	См. раздел
990	Тональный сигнал при нажатии кнопки	1	0	Тональный сигнал ВЫКЛ		—	
			1	Тональный сигнал ВКЛ			

Установка параметров возможна только в том случае, если параметру 160 присвоено значение «0».

Значение «0» может быть присвоено параметрам в любом режиме, а также во время работы, также и в том случае, если параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» присвоено значение «0».

#### ССЫЛКА

Параметр 899 ⇒ см. раздел 6.13.2

### 6.21.4 Установка контрастности (парам. 991)

При помощи параметра 991 можно установить уровень контрастности ЖК-дисплея пульта управления FR-PU04. Чем больше значение параметра, тем выше контрастность. Для сохранения установленной контрастности нажмите кнопку WRITE.

№ парам.	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Описание	Связан с параметром.	См. раздел
<b>991</b>	Контрастность ЖК-дисплея	58	0–63	0: светло ↓ 63: темно	—	

Индикация параметра как базового возможна только при подключении пульта управления FR-PU04. Если пульт управления FR-DU07 подключен, параметр может быть установлен при условии, что параметру 160 присвоено значение «0».

## 7 Диагностика сбоев в работе

Преобразователь частоты FR-F 740 EC обладает большим количеством защитных функций, которые защищают двигатель и преобразователь от повреждений в случае возникновения каких-либо сбоев в работе. При активации такой защитной функции в случае возникновения неисправности выход преобразователя частоты блокируется и электродвигатель останавливается. На пульте управления появляется соответствующее сообщение о сбое в работе. Если причины ошибки не были установлены, а также не были обнаружены неисправные детали, обратитесь за помощью в отдел обслуживания фирмы MITSUBISHI ELECTRIC, приведя точное описание обстоятельств, при которых произошел сбой в работе.

- Поддержка сигнала тревоги. . . . . Если питание осуществляется через входное защитное устройство и прекращается при срабатывании защитной функции, сигнал тревоги не может поддерживаться.
- Индикация сообщения о тревоге. . . Если защитные функции активированы, сообщения автоматически выводятся на панель управления.
- Метод сброса . . . . . При срабатывании защитной функции преобразователя происходит блокировка его силового выхода (двигатель выключается). Повторный запуск преобразователя возможен лишь в том случае, если активирована функция автоматического перезапуска или же путем сброса преобразователя. Перед активацией функции автоматического перезапуска или осуществлением сброса необходимо ознакомиться с приведенными ниже указаниями.
- Если защитные функции активированы (то есть преобразователь отключился вместе с появлением сообщения о сбое в работе), необходимо следовать указаниям по устранению неисправностей, приведенным в руководстве по эксплуатации преобразователя. Особое внимание следует уделить тому, чтобы перед повторным включением устранить причины неисправностей при возникновении короткого замыкания или замыкания на землю на выходе преобразователя и превышении напряжения питания, так как при регулярном повторении подобные неисправности приводят к преждевременному старению компонентов преобразователя вплоть до выхода прибора из строя. После устранения причины неисправности можно произвести перезапуск преобразователя, работа которого может быть продолжена.

## 7.1 Описание сообщений о сбоях в работе

Сообщение на индикаторе		Значение	Стр.	
Сообщение об ошибке	<i>HOLD</i>	HOLD	Блокировка панели управления	7-4
	<i>Er 1</i> до <i>Er 4</i>	от Er1 до Er4	Ошибка при передаче параметров	7-4
	<i>rE 1</i> до <i>rE 4</i>	от rE1 до rE4	Ошибки при копировании	7-5
	<i>Err.</i>	Err.	Неисправность	7-6
Предупредительные сообщения	<i>OL</i>	OL	Защита двигателя от опрокидывания активирована (вследствие тока перегрузки)	7-7
	<i>oL</i>	oL	Защита двигателя от опрокидывания активирована (вследствие превышения напряжения на промежуточном контуре)	7-7
	<i>rb</i>	RB	Перегрузка на тормозном сопротивлении	7-8
	<i>EGHF</i>	TH	Предварительный сигнал тревоги электронной защиты двигателя от перегрева	7-8
	<i>PS</i>	PS	Останов преобразователя частоты был произведен через панель управления	7-8
	<i>MT</i>	MT	Сообщение о необходимости проведения работ по техобслуживанию	7-8
	<i>CP</i>	CP	Копирование параметра	7-8
Незначительный сбой в работе	<i>Fn</i>	FN	Неисправность вентилятора	7-9
Серьезные сбои в работе	<i>E.O.C 1</i>	E.O.C1	Отключение по превышению тока при разгоне	7-9
	<i>E.O.C 2</i>	E.O.C2	Отключение по превышению тока при постоянной скорости вращения	7-9
	<i>E.O.C 3</i>	E.O.C3	Отключение по превышению тока в процессе торможения или останова	7-10
	<i>E.O.V 1</i>	E.O.V1	Превышение напряжения при разгоне	7-10
	<i>E.O.V 2</i>	E.O.V2	Превышение напряжения при постоянной скорости вращения	7-10
	<i>E.O.V 3</i>	E.O.V3	Превышение напряжения в процессе торможения или останова	7-10
	<i>EGHF</i>	E.THT	Защита от перегрузки (преобразователь частоты)	7-11
	<i>EGHN</i>	E.THM	Защита электродвигателя от перегрузки (срабатывание электронной тепловой защиты)	7-11
	<i>E.FI n</i>	E.FIN	Перегрев радиатора	7-11
	<i>E.I PF</i>	E.IPF	Кратковременный отказ сети питания (защита от отказа сети питания)	7-12
	<i>E.UVF</i>	E.UVT	Защита от пониженного напряжения	7-12
	<i>E.I LF</i>	E.ILF <sup>①</sup>	Рассогласование входных фаз	7-12
	<i>E.OLT</i>	E.OLT	Защита двигателя от опрокидывания	7-13
	<i>E. GF</i>	E.GF	Ток перегрузки вследствие замыкания на землю	7-13

Табл. 7-1: Описание сообщений о сбоях в работе (1)

Сообщение на индикаторе		Значение	Стр.	
Серьезные сбои в работе	E.LF	E.LF	Открытая выходная фаза	7-13
	E.OHT	E.OHT	Срабатывание внешнего защитного выключателя двигателя (термоконтакт)	7-13
	E.PTC	E.PTC <sup>①</sup>	Срабатывание PTC-терморезистора	7-14
	E.OPT	E.OPT	Неисправность в соединении с (внешним) дополнительным устройством	7-14
	E.OP1	E.OP1	Неисправность встроенного (слот расширения) дополнительного устройства (например, сбой в ходе обмена данными)	7-14
	E. 1	E. 1	Неисправность встроенного (слот расширения) дополнительного устройства (например, неисправность соединения или контакта)	7-14
	E.PE	E.PE	Сбой в работе накопителя	7-15
	E.PUE	E.PUE	Неисправность соединения с панелью управления	7-15
	E.RET	E.RET	Превышение допустимого количества попыток перезапуска	7-15
	E.PE2	E.PE2 <sup>①</sup>	Сбой в работе накопителя	7-15
	E. 6	E. 6	Сбой в работе ЦПУ	7-16
	E. 7	E. 7		
	E.CPU	E.CPU		
	E.CTE	E.CTE	Короткое замыкание в соединении с панелью управления Короткое замыкание выходного напряжения 2-проводного последовательного интерфейса	7-16
	E.P24	E.P24	Короткое замыкание выходного напряжения 24 В DC	7-16
	E.CDO	E.CDO <sup>①</sup>	Превышение допустимого выходного тока	7-16
	E.IOH	E.IOH <sup>①</sup>	Перегрев сопротивления включения	7-17
	E.SER	E.SER <sup>①</sup>	Сбой в работе при обмене информацией (преобразователь частоты)	7-17
	E.AIE	E.AIE <sup>①</sup>	Неисправный аналоговый вход	7-17
	E.BE	E.BE	Неисправное тормозное сопротивление/неисправность во внутренней схеме	7-12
E.13	E.13 <sup>①</sup>	Неисправность во внутренней схеме	7-17	

Табл. 7-1: Описание сообщений о сбоях в работе (2)

① Если при применении пульта управления FR-PU04 происходит один из следующих сбоев в работе E.LF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.13, на индикаторе появляется сообщение «Fault 14».

## 7.2 Причина сбоев в работе и их устранение

### Сообщения о сбоях в работе

Индикация сообщения о сбоях в работе осуществляется через панель управления. Выход преобразователя частоты не отключается.

Сообщение на индикаторе панели управления	HOLD	HOLD
Обозначение	Блокировка панели управления	
Описание	Кнопки пульта управления за исключением кнопки STOP/RESET могут быть заблокированы (см. раздел 4.3.3).	
Пункт проверки	—	
Контрмеры	Нажмите кнопку MODE и держите ее нажатой в течение прибл. 2 с, чтобы снять блокировку.	

Сообщение на индикаторе панели управления	Er1	Er 1
Обозначение	Защита параметров от перезаписи	
Описание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) При активированной с помощью параметра 77 защите параметров от перезаписи была произведена попытка записи параметра.</li> <li>2) Наложение зон скачков частоты.</li> <li>3) Наложение точек характеристик U/f (напряжение/частота) по пяти точкам.</li> <li>4) Ошибки при обмене данными между пультом управления и преобразователем частоты.</li> </ol>	
Пункт проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проверьте установленное значение параметра 77 «Защита параметров от перезаписи» (см. раздел 6.16.2).</li> <li>2) Проверьте параметры 31–36 для установки значений скачков частоты (см. раздел 6.3.2).</li> <li>3) Проверьте установленные значения параметров 100–109 для установки характеристики U/f по 5 точкам (см. раздел 6.4.2).</li> <li>4) Проверьте соединение между панелью управления и преобразователем частоты.</li> </ol>	

Сообщение на индикаторе панели управления	Er2	Er 2
Обозначение	Сбой в работе при записи параметра	
Описание	При присвоении параметру 77 значения, отличного от «2» (запись параметров возможна независимо от рабочего состояния в любом режиме работы), в ходе работы при включенном пусковом сигнале STF (STR) произошла попытка записи.	
Пункт проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проверьте установленное значение параметра 77 (см. раздел 6.16.2).</li> <li>2) Убедитесь, что преобразователь частоты остановлен.</li> </ol>	
Контрмеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Присвойте параметру 77 значение «2».</li> <li>2) Прервите работу и отрегулируйте параметр.</li> </ol>	

Сообщение на индикаторе панели управления	Er3	Er 3
Обозначение	Ошибка калибровки	
Описание	Величины смещения и усиления для калибрования аналоговых входов находятся слишком близко друг к другу.	
Пункт проверки	Проверьте установленные значения параметров C3, C4, C6 и C7 «Функция калибровки» (см. раздел 6.15.4).	

Сообщение на индикаторе пульта управления	Er4	Er4
Обозначение	Ошибка режима работы	
Описание	При присвоении параметру 77 значения, отличного от «2», в режиме работы от сети произошла попытка записи.	
Пункт проверки	1) Выберите режим работы «Управление через пульт управления». 2) Проверьте установленное значение параметра 77 (см. раздел 6.16.2).	
Контрмеры	1) Повторите попытку записи, после того как вы переключились в режим «Управление через пульт управления» (см. раздел 6.16.2). 2) Присвойте параметру 77 значение «2».	

Сообщение на индикаторе панели управления	rE1	rE1
Обозначение	Ошибка при чтении параметров	
Описание	В процессе копирования при вводе параметров в E <sup>2</sup> PROM пульта управления произошел сбой.	
Пункт проверки	—	
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторите копирование (см. раздел 5.10).</li> <li>• Проверьте пульт управления FR-DU07. В случае повторения свяжитесь с представителем фирмы.</li> </ul>	

Сообщение на индикаторе панели управления	rE2	rE2
Обозначение	Сбой при записи параметров	
Описание	1) В ходе работы имела место попытка записи. 2) В процессе копирования при записи параметров в E <sup>2</sup> PROM пульта управления произошла ошибка.	
Пункт проверки	Проверьте, горит или мигает светодиод «FWD» или «REV» на пульте управления FR-DU07.	
Контрмеры	1) Прервите работу и повторите копирование (см. раздел 5.10). 2) Проверьте пульт управления FR-DU07. В случае повторения свяжитесь с представителем фирмы.	

Сообщение на индикаторе панели управления	rE3	rE3
Обозначение	Сбой в работе при сравнении параметров	
Описание	1) Параметры, заданные для пульта управления и для преобразователя частоты, различаются. 2) При сравнении параметров в E <sup>2</sup> PROM пульта управления произошла ошибка.	
Пункт проверки	Проверьте настройку параметров в исходном преобразователе и в преобразователе, в который производится копирование параметров.	
Контрмеры	1) Нажмите кнопку SET, чтобы продолжить процесс сравнения. Повторите процесс сравнения (см. раздел 5.11). 2) Проверьте пульт управления FR-DU07. В случае повторения свяжитесь с представителем фирмы.	

Сообщение на индикаторе пульта управления	rE4	rE4
Обозначение	Недопустимая модель преобразователя частоты	
Описание	При записи и сравнении параметров для процесса копирования применялись различные модели преобразователей.	
Пункт проверки	Проверьте обозначение модели.	
Контрмеры	Выберите такую же модель преобразователя частоты из серии FR-F 700.	

Сообщение на индикаторе пульта управления	Err.	Err.
Описание	1) Сигнал RES включен. 2) Соединение между блоком управления и преобразователем частоты повреждено (повреждение контакта штекера).	
Контрмеры	1) Отключите сигнал RES. 2) Проверьте соединение между пультом управления и преобразователем частоты.	

**Предупреждения**

При срабатывании защитного устройства выход преобразователя частоты не отключается.

Сообщение на индикаторе пульта управления	OL	<i>OL</i>	FR-PU04	OL
Обозначение	Защита двигателя от опрокидывания активирована (вследствие превышения тока)			
Описание	При разгоне	Если ток двигателя составляет более 110% <sup>①</sup> номинального тока преобразователя, увеличение частоты прерывается, чтобы препятствовать отключению по току перегрузки. Если ток двигателя становится менее 110% <sup>①</sup> номинального тока преобразователя, частота снова возрастает.		
	При постоянной скорости вращения	Если ток двигателя составляет более 110% <sup>①</sup> номинального тока преобразователя, частота уменьшается, чтобы препятствовать отключению по току перегрузки. Если ток двигателя становится менее 110% <sup>①</sup> номинального тока преобразователя, частота снова возрастает до заданного значения.		
	При торможении	Если ток двигателя составляет более 110% <sup>①</sup> номинального тока преобразователя, рост частоты прекращается, чтобы препятствовать отключению по току перегрузки. Если ток электродвигателя становится менее 110% <sup>①</sup> номинального тока преобразователя, частота снова снижается.		
Пункт проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проверьте, не является ли установленное значение параметра 0 «Увеличение момента вращения (вручную)» слишком большим.</li> <li>2) Проверьте, не являются ли установленные значения параметров 7 «Время разгона» и 8 «Время торможения» слишком низкими.</li> <li>3) Проверьте, не слишком ли велика нагрузка.</li> <li>4) Проверьте функционирование внешних компонентов.</li> <li>5) Проверьте, не является ли установленное значение параметра 13 «Стартовая частота» слишком большим.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте выбор двигателя и преобразователя.</li> </ul>			
Контрмеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Увеличьте или снизьте значение параметра 0 «Увеличение момента вращения (вручную)» шагом в 1% и проверьте при этом характеристики двигателя (см. раздел 6.2.1).</li> <li>2) Увеличьте значения параметров 7 «Время разгона» и 8 «Время торможения» (см. раздел 6.6.1).</li> <li>3) Снижите нагрузку.</li> <li>4) Попробуйте активировать векторное управление при помощи параметра 80.</li> <li>5) Измените значение параметра 14 «Выбор типа нагрузки».</li> <li>6) Измените значение параметра 22 «Ограничение тока». (Заводская настройка 110%.) Таким образом можно влиять на время разгона и торможения. Увеличьте значение параметра 22 «Ограничение тока» или отключите ограничение тока с помощью параметра 156 «Выбор ограничения тока». (Дополнительно определите при помощи параметра 156, следует ли продолжать работу при появлении на выходе сигнала OL или нет.)</li> </ol>			

<sup>①</sup> 120% при способности к перегрузке 150%

Сообщение на индикаторе пульта управления	oL	<i>oL</i>	FR-PU04	oL
Обозначение	Защита двигателя от опрокидывания активирована (вследствие превышения напряжения на промежуточном контуре)			
Описание	При торможении	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если генераторная энергия двигателя превышает способность преобразователя частоты к торможению, снижение частоты прерывается, чтобы воспрепятствовать отключению вследствие превышения напряжения. Если генераторная энергия вновь уменьшается, процесс торможения возобновляется.</li> <li>• Если генераторная энергия при активированном управлении через промежуточный контур возрастает (парам. 882 = 1), данная функция увеличивает выходную частоту и препятствует таким образом отключению вследствие превышения напряжения (см. раздел 6.19.5).</li> </ul>		
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, не имеет ли место внезапное снижение скорости вращения.</li> <li>• Проверьте, активировано ли управление через звено постоянного тока (парам. 882– 886) (см. раздел 6.19.5).</li> </ul>			
Контрмеры	Увеличьте время торможения, задаваемое параметром 8.			
Сообщение на индикаторе пульта управления	RB	<i>rb</i>	FR-PU04	RB

<b>Обозначение</b>	Перегрузка на тормозном сопротивлении			
<b>Описание</b>	Генераторная энергия достигает или превышает 85% значения, заданного параметром 70 «Регенеративный цикл торможения». Если генераторная энергия возрастает до 100% данного значения, происходит срабатывание защиты от превышения напряжения E.OV□. (Действует только для приборов класса мощности 01800 и более.)			
<b>Пункт проверки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не слишком ли велик цикл торможения.</li> <li>Проверьте установленные значения параметров 30 «Выбор регенеративной цепи торможения» и 70 «Регенеративный цикл торможения».</li> </ul>			
<b>Контрмеры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время торможения, заданное параметром 8.</li> <li>Убедитесь в том, что установленные значения параметров 30 «Выбор регенеративной цепи торможения» и 70 «Регенеративный цикл торможения» являются правильными.</li> </ul>			

<b>Сообщение на индикаторе пульта управления</b>	PS	<i>PS</i>	FR-PU04	PS
<b>Обозначение</b>	Останов преобразователя частоты был произведен через пульт управления			
<b>Описание</b>	Функция кнопки STOP/RESET на пульте управления может быть задана при помощи параметра 75 «Условие сброса/ошибки соединения/останов» (см. раздел 6.16.1).			
<b>Пункт проверки</b>	Проверьте, произошел ли останов преобразователя частоты вследствие нажатия кнопки STOP/RESET на пульте управления.			
<b>Контрмеры</b>	Отключите пусковой сигнал и нажмите кнопку PU/EXT на пульте управления.			

<b>Сообщение на индикаторе пульта управления</b>	TH	<i>TH</i>	FR-PU04	TH
<b>Обозначение</b>	Предупредительный сигнал тревоги электронной защиты двигателя от перегрева			
<b>Описание</b>	Ток достиг 85% уровня, заданного параметром 9 «Установка силы тока для электронной защиты двигателя». При достижении 100% данного уровня происходит отключение преобразователя частоты и вывод сообщения об ошибке E.THM (перегрузка двигателя).			
<b>Точка проверки</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Не слишком ли велика нагрузка или количество процессов разгона?</li> <li>Правильно ли установлено значение параметра 9 «Установка силы тока для электронной защиты двигателя» (см. раздел 6.7.1)?</li> </ol>			
<b>Контрмеры</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите нагрузку и количество процессов разгона.</li> <li>Присвойте параметру 9 «Установка силы тока для электронной защиты двигателя» подходящее значение (см. раздел 6.7.1).</li> </ol>			

<b>Сообщение на индикаторе пульта управления</b>	MT	<i>MT</i>	FR-PU04	—
<b>Обозначение</b>	Сигнализация необходимости проведения работ по техобслуживанию			
<b>Описание</b>	Продолжительность включения преобразователя частоты достигла заданного значения.			
<b>Пункт проверки</b>	Значение параметра 503 «Счетчик интервалов между работами по техобслуживанию» достигло установленного значения параметра 504 «Установка интервала между работами по техобслуживанию» (см. раздел 6.20.3).			
<b>Контрмеры</b>	Присвойте параметру 503 «Счетчик интервалов между работами по техобслуживанию» значение «0», чтобы удалить предыдущее установленное значение.			

<b>Сообщение на индикаторе пульта управления</b>	CP	<i>CP</i>	FR-PU04	—
<b>Обозначение</b>	Копирование параметра			
<b>Описание</b>	Производилось копирование параметров преобразователей частоты классов мощности 01160 и ниже и 01800 и выше.			
<b>Пункт проверки</b>	Необходимо присвоить параметрам 9, 30, 51, 52, 54, 56, 57, 61, 70, 72, 80, 90, 158, 190–196 и 893 исходные значения.			
<b>Контрмеры</b>	Присвойте параметру 989 «Подавление тревоги при копировании параметров» на заводское значение.			

**Мелкие сбои в работе**

При срабатывании защитного устройства выход преобразователя частоты не отключается. Вывод сигнала индикации небольшой ошибки может быть произведен при помощи какого-либо параметра. Для этого присвойте одному из параметров 190–196 «Определение функций выходных клемм» значение «98» (см. раздел 6.9.5).

Сообщение на индикаторе пульта управления	PS	<i>F<sub>n</sub></i>	FR-PU04	FN
Обозначение	Неисправный вентилятор			
Описание	Вследствие неисправности встроенный вентилятор охлаждения преобразователя частоты не работает или его работа не соответствует установленному значению параметра 244 «Управление вентилятором охлаждения».			
Пункт проверки	Проверьте вентилятор охлаждения.			
Контрмеры	Замените вентилятор охлаждения.			


**Серьезные сбои в работе**


При срабатывании защитного устройства выход преобразователя частоты отключается. Происходит вывод сообщения о неисправности.


Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OC1	<i>E.OC 1</i>	FR-PU04	I>>Разгон
Обозначение	Ток перегрузки при разгоне			
Описание	Выходной ток преобразователя частоты составил или превысил 170% номинальной величины тока при разгоне, срабатывает защитное устройство, и выход преобразователя частоты отключается.			
Пункт проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Является ли предустановленное значение времени разгона слишком коротким?</li> <li>2) Проверьте при проведении подъемных работ, не является ли время разгона слишком большим при спуске.</li> <li>3) Проверьте, нет ли на выходе короткого замыкания или замыкания на землю.</li> <li>4) Проверьте, правильно ли работает устройство ограничения тока.</li> <li>5) Убедитесь в отсутствии частых периодов генераторного режима работы. (Проверьте, не превышает ли выходное напряжение в генераторном режиме номинальное напряжение двигателя и возникает ли вследствие возрастания по этой причине тока двигателя ток перегрузки.)</li> </ol>			
Контрмеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Увеличьте время ускорения. (уменьшите в ходе подъемных работ время ускорения при движении вниз.)</li> <li>2) Если при запуске постоянно появляется сообщение «E.OC1», отсоедините электродвигатель и запустите преобразователь частоты. Если индикация данного сообщения продолжается, обратитесь к представителю фирмы.</li> <li>3) Проверьте проводные соединения на выходе, чтобы исключить возможность короткого замыкания или замыкания на землю.</li> <li>4) Установите правильное значение ограничения силы тока (см. раздел 6.2.4).</li> <li>5) Установите правильное значение номинального напряжения двигателя при помощи параметра 19 «Максимальное выходное напряжение» (см. раздел 6.4.1).</li> </ol>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OC2	<i>E.OC 2</i>	FR-PU04	I>>N = konst
Обозначение	Ток перегрузки при постоянной скорости вращения			
Описание	Выходной ток преобразователя частоты составил или превысил 170% номинального значения тока при вращении с постоянной скоростью, срабатывает защитное устройство, и выход преобразователя частоты отключается.			
Пункт проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Имеют место значительные колебания нагрузки?</li> <li>2) Проверьте, нет ли на выходе короткого замыкания или замыкания на землю.</li> <li>3) Проверьте, правильно ли работает устройство ограничения тока.</li> </ol>			
Контрмеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Избегайте значительных колебаний нагрузки.</li> <li>2) Проверьте проводные соединения на выходе, чтобы исключить возможность короткого замыкания или замыкания на землю.</li> <li>3) Установите правильное значение ограничения силы тока (см. раздел 6.2.4).</li> </ol>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OC3		FR-PU04	I>>торможение
Обозначение	Ток перегрузки при торможении или останове			
Описание	Выходной ток преобразователя частоты составил или превысил 170% номинального значения в ходе замедления (одно из состояний, отличных от разгона или постоянной скорости вращения), срабатывает защитное устройство, и выход преобразователя частоты отключается.			
Точка проверки	1) Происходит ли снижение скорости вращения? 2) Проверьте, нет ли на выходе короткого замыкания или замыкания на землю. 3) Происходит ли срабатывание механического тормоза двигателя слишком быстро? 4) Проверьте, правильно ли работает устройство ограничения тока.			
Контрмеры	1) Увеличьте время торможения. 2) Проверьте проводные соединения на выходе, чтобы исключить возможность короткого замыкания или замыкания на землю. 3) Проверьте управление механическим тормозом. 4) Установите правильное значение ограничения силы тока (смотри разд. 6.2.4).			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OV1		FR-PU04	U>>ускор.
Обозначение	Ток перегрузки при разгоне			
Описание	Вследствие генераторной энергии напряжение промежуточного контура достигло уровня максимально допустимого значения или превысило его. Происходит срабатывание защитного устройства, и выход преобразователя частоты отключается. Кроме того, к срабатыванию защитного устройства может привести повышенное напряжение в сети.			
Пункт проверки	Проверьте, не является ли время разгона (например, при спуске в ходе подъемных работ) слишком большим.			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сократите время разгона.</li> <li>• Попробуйте решить данную проблему путем использования функции «Управление выходной частотой при помощи звена постоянного тока».</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OV2		FR-PU04	U>>N = konst
Обозначение	Повышенное напряжение при постоянной скорости вращения			
Описание	Вследствие генераторной энергии напряжение звена постоянного тока достигло уровня максимально допустимого значения или превысило его. Происходит срабатывание защитного устройства, и выход преобразователя частоты отключается. Кроме того, к срабатыванию защитного устройства может привести повышенное напряжение в сети.			
Пункт проверки	Имеют место большие колебания нагрузки?			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Следует избегать больших колебаний нагрузки.</li> <li>• Используйте внешнее тормозное устройство или центральное питающее устройство/устройство обратной связи (FR-CV).</li> <li>• Попробуйте решить данную проблему путем использования функции «Управление выходной частотой при помощи звена постоянного тока».</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OV3		FR-PU04	U>>Торможение
Обозначение	Повышенное напряжение при торможении или остановке			
Описание	Вследствие генераторной энергии напряжение звена постоянного тока возросло до максимально допустимого значения или превысило его. Срабатывает защитное устройство и отключается выход преобразователя частоты. Кроме того, к срабатыванию защитного устройства может привести повышенное напряжение в сети питания.			
Пункт проверки	Происходит ли значительное снижение скорости вращения?			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте время торможения. (Выберите время торможения в соответствии с моментом инерции нагрузки)</li> <li>• Уменьшите длительность торможения.</li> <li>• Используйте внешнее тормозное устройство или центральное питающее устройство/устройство обратной связи (FR-CV).</li> <li>• Попробуйте решить данную проблему путем использования функции «Управление выходной частотой при помощи звена постоянного тока».</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.THT		FR-PU04	FU перегружен
Обозначение	Защита от перегрузки (преобразователь частоты) <sup>①</sup>			
Описание	При протекании выходного тока, составляющего не менее 110% <sup>②</sup> номинального тока, без срабатывания защиты от тока перегрузки (170% или менее), происходит активация электронной защиты преобразователя частоты от перегрузки и выход преобразователя частоты отключается для защиты выходных транзисторов (порог чувствительности 110% <sup>②</sup> в течение 60 с).			
Пункт проверки	Проверьте свойства двигателя при перегрузке.			
Контрмеры	Снизьте нагрузку.			

① При сбросе преобразователя частоты происходит стирание данных устройства электронной защиты двигателя.

② 120% при способности к перегрузке 150%.

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.THM		FR-PU04	Перегрузка двигателя
Обозначение	Защита двигателя от перегрузки <sup>①</sup>			
Описание	Электронная защита двигателя при работе с постоянной скоростью вращения регистрирует перегрев электродвигателя, вызванный недостаточным охлаждением. При достижении 85% значения, заданного параметром 9 «Установка силы тока для электронной защиты двигателя», происходит вывод сигнала предупредительной тревоги ТН. При достижении 100% происходит активация защитной функции и выход преобразователя частоты отключается. При подключении к одному преобразователю частоты нескольких двигателей или одного специального двигателя не может быть обеспечена достаточная тепловая защита двигателя. Тепловая защита двигателя обеспечивается внешним защитным устройством (например, РТС-элементом).			
Пункт проверки	1) Проверьте свойства двигателя при перегрузке. 2) Проверьте, соответствует ли двигатель, заданный параметром 71 «Выбор двигателя», подключенному двигателю (см. раздел 6.7.2) и правильно ли установлен номинальный ток двигателя (парам. 9). 3) Установите правильное значение ограничения силы тока (см. раздел 6.2.4).			
Контрмеры	1) Снизьте нагрузку. 2) При присоединении двигателя с внешним охлаждением задайте значение параметра 71 «Выбор двигателя», соответствующее двигателю с внешним охлаждением. 3) Установите правильное значение ограничения силы тока (см. раздел 6.2.4).			

① При сбросе преобразователя частоты данные электронной защиты электродвигателя стираются.

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.FIN		FR-PU04	
Обозначение	Перегрев радиатора			
Описание	При перегреве радиатора происходит срабатывание теплового датчика и преобразователь частоты прекращает работу.			
Пункт проверки	1) Является ли температура окружающей среды слишком высокой? 2) Загрязнен ли радиатор?			
Контрмеры	1) Соблюдайте диапазон температур окружающей среды. 2) Очистите радиатор от грязи.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.IPF	<b>E I P F</b>	FR-PU04	Прекращение работы сети питания
Обозначение	Кратковременный отказ сети питания (защита от отказа сети питания).			
Описание	Если питание от сети прекращается более чем на 15 мс, выход преобразователя частоты отключается и происходит вывод сигнала тревоги. Если напряжение сети отсутствует более 100 мс, то происходит полное отключение преобразователя частоты. В этом случае при наличии пускового сигнала после возобновления питания происходит автоматический запуск преобразователя частоты. (Если время отсутствия напряжения питания составляет менее 15 мс, то работа продолжается дальше.) В зависимости от определенных условий эксплуатации (величины нагрузки, времени разгона/торможения и т. п.) при возобновлении питания может произойти срабатывание защиты от тока перегрузки или какой-либо другой защитной функции.			
Пункт проверки	Найдите причину отказа сети питания.			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устраните причину отказа сети питания.</li> <li>На случай отказа сети питания следует предусмотреть возможность резервного энергоснабжения.</li> <li>При помощи параметра 57 установите режим автоматического перезапуска после отказа сети питания (см. раздел 6.11.1).</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.BE	<b>E. bE</b>	FR-PU04	Повреждение тормозного транзистора
Обозначение	Неисправный тормозной транзистор/неисправность во внутренней переключающей цепи			
Описание	Выход преобразователя частоты отключается, если имеет место сбой в работе цепи торможения (например, неисправный тормозной транзистор преобразователя частоты класса мощности 01800 и выше). <b>В этом случае преобразователь частоты должен быть немедленно заменен.</b> У преобразователей частоты класса мощности 01160 и ниже вывод сообщения об ошибке происходит при наличии внутренней неисправности.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите момент инерции массы нагрузки.</li> <li>Происходит ли обращение к тормозному устройству слишком часто?</li> <li>Правильно ли выбрано тормозное сопротивление?</li> </ul>			
Контрмеры	Замените преобразователь частоты.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.UVT	<b>E.UVT</b>	FR-PU04	Пониженное напряжение
Обозначение	Защита от пониженного напряжения			
Описание	Если напряжение сети питания преобразователя частоты падает ниже некоторого минимального значения, это означает, что цепь управления работает неправильно. Кроме того, снижается момент вращения двигателя и/или происходит значительный перегрев. Если напряжение сети преобразователя, рассчитанного на напряжение питания 400 В, падает ниже 300 В, происходит отключение выхода преобразователя частоты. Если клеммы P/+ и P1 не соединены перемычкой, активируется защита от пониженного напряжения.			
Пункт проверки	<ol style="list-style-type: none"> <li>Происходит ли запуск подключенного к той же сети питания высокомоментного двигателя?</li> <li>Проверьте, соединены ли клеммы P/+ и P1 перемычкой или дросселем постоянного тока.</li> </ol>			
Контрмеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение сети и подвод питания.</li> <li>Соедините клеммы P/+ и P1 перемычкой или дросселем постоянного тока.</li> </ol>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.IPF	<b>E I L F</b>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Неисправность входных фаз			
Описание	Сообщение о сбое в работе поступает в том случае, если функция распознавания неисправности входных фаз активирована путем присвоения параметру 872 «Неисправность входных фаз» значения «1» и одна из входных фаз не подключена (см. раздел 6.12.3).			
Пункт проверки	Проверьте провод сети питания на обрыв.			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правильно подключите входные фазы.</li> <li>Устраните обрывы кабеля.</li> <li>Проверьте установленное значение параметра 872 «Неисправность входных фаз».</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OLT	<i>E.OLT</i>	FR-PU04	Защита от опрокидывания
Обозначение	Защита двигателя от опрокидывания отключением			
Описание	Если вследствие активации ограничения тока в течение 3 с частота снижается до 0,5 Гц, происходит вывод сообщения о сбое в работе «E.OLT» и отключение выхода преобразователя частоты. Если ограничение тока активировано, появляется сообщение «OL»			
Пункт проверки	Проверьте свойства двигателя при перегрузке (см. раздел 6.2.4).			
Контрмеры	Снизьте нагрузку.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.GF	<i>E. GF</i>	FR-PU04	Замыкание на землю
Обозначение	Ток перегрузки вследствие замыкания на землю			
Описание	Ток перегрузки возник вследствие замыкания на землю на выходе преобразователя частоты. Выход преобразователя частоты отключается.			
Пункт проверки	Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие замыкания на землю.			
Контрмеры	Устраните причину замыкания на землю.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.LF	<i>E. LF</i>	FR-PU04	—
Обозначение	Открытая выходная фаза			
Описание	Выход преобразователя частоты отключается, если одна из трех выходных фаз U, V или W не подключена.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединительные кабели и двигатель.</li> <li>Убедитесь в том, что мощность подключенного двигателя не меньше мощности используемого преобразователя частоты.</li> </ul>			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правильно подключите кабели.</li> <li>Проверьте установленное значение параметра 251 «Неисправность выходных фаз».</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OHT	<i>E.OHT</i>	FR-PU04	Внешняя защита двигателя
Обозначение	Срабатывание внешней защиты двигателя <sup>①</sup>			
Описание	Внешняя защита двигателя была активирована. Если для тепловой защиты двигателей применяется внешняя защита, то срабатывание защитной функции преобразователя может происходить с ее помощью или с помощью встроенной защиты двигателя.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не происходит ли перегрев двигателя.</li> <li>Убедитесь, что одному из параметров 178–189 «Определение функций входных клемм» присвоено значение «7», чтобы привязать к одной из входных клемм сигнал ОН.</li> </ul>			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите нагрузку и снизьте интенсивность рабочих циклов.</li> <li>Хотя сброс контактов реле происходит автоматически, для повторного запуска необходимо также произвести сброс преобразователя частоты.</li> </ul>			

<sup>①</sup> Для использования функции необходимо привязать к одной из клемм сигнал ОН при помощи одного из параметров 178 или 179 «Определение функций входных клемм».

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.PTC	<i>E.PTC</i>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	PTC-термистор			
Описание	Если сопротивление PTC-термистора в течение более чем 10 с превышает диапазон срабатывания от 500 Ω до 4 кΩ, выход преобразователя частоты отключается.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение PTC-термистора и входа.</li> <li>• Проверьте свойства двигателя при перегрузке.</li> <li>• Проверьте, присвоено ли параметру 184 «Определение функции AU-клеммы» значение «63».</li> </ul>			
Контрмеры	Снизьте нагрузку. При необходимости следует предусмотреть дополнительное сопротивление между клеммой SD и клеммой AU.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OPT	<i>E.OPT</i>	FR-PU04	Сбой в работе дополнительного устройства
Обозначение	Неисправность в соединении с (внешним) дополнительным устройством			
Описание	Напряжение питания подключено к клеммам R/L1, S/L2 и T/L3 несмотря на подключение устройства обратного питания/фильтрации.			
Пункт проверки	Убедитесь в том, что напряжение сети при подключении устройства обратного питания/фильтрации (FR-FC, MT-FC) или центрального устройства питания/обратного питания (FR-CV) не было подано на клеммы R/L1, S/L2 и T/L3.			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте установленное значение параметра 30, а также проводные соединения.</li> <li>• При соединении сети питания с клеммами R/L1, S/L2 und T/L3 преобразователь частоты может быть разрушен, если к нему подключено устройство обратного питания/фильтрации. Свяжитесь с местным торговым представителем нашей фирмы.</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.OP1	<i>E.OP 1</i>	FR-PU04	
Обозначение	Неисправности установленного встроенного (слот расширения) дополнительного устройства.			
Описание	Выход преобразователя частоты отключается, если имеет место сбой в работе (например, сбой при обмене данными с дополнительным коммуникационным устройством или неисправный контакт при использовании какого-либо иного дополнительного устройства) встроенного в слот расширения дополнительного устройства.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте установленную функцию дополнительного устройства и режим работы.</li> <li>• Убедитесь в том, что дополнительное устройство было правильно связано с соединительным штекером.</li> <li>• Проверьте линию связи на наличие обрыва.</li> <li>• Убедитесь в том, что нагрузочное сопротивление было подключено правильно.</li> <li>• Исправно ли дополнительное устройство?</li> </ul>			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Откорректируйте функциональные настройки и т. д.</li> <li>• Осторожно установите дополнительное устройство в гнездо, следя за правильным положением штекерного соединения.</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.1	<i>E. 1</i>	FR-PU04	
Обозначение	Неисправности установленного встроенного (слот расширения) дополнительного устройства.			
Описание	Выход преобразователя частоты отключается, если имеет место неисправность контакта соединительного штекера и т. п. между преобразователем частоты и устройством обмена информацией.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь в том, что дополнительное устройство было правильно связано с соединительным штекером.</li> <li>• Проверьте, не оказывают ли серьезные помехи влияние на работу преобразователя частоты.</li> </ul>			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осторожно вставьте дополнительное устройство в гнездо, следя за правильным положением штекерного соединения.</li> <li>• Примите необходимые меры для защиты преобразователя частоты от помех со стороны других приборов. Если данную проблему не удастся устранить, свяжитесь с торговым представителем нашей фирмы.</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.PE	<i>E. PE</i>	FR-PU04	Сбой в работе устройства сохранения информации
Обозначение	Сбой в работе накопителя (плата цепи управления)			
Описание	Ошибка при обращении к E <sup>2</sup> PROM преобразователя частоты			
Пункт проверки	Превышено ли максимально допустимое количество циклов записи в E <sup>2</sup> PROM ?			
Контрмеры	Обратитесь за консультацией к представителю нашей фирмы. Если необходимо часто производить запись значений параметров, присвойте параметру 342 значение «1», чтобы указанные значения были записаны в ОЗУ. При выключении напряжения питания преобразователь частоты возвращается в состояние, которое до записи в ОЗУ являлось текущим.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.PE	<i>E.PE2</i>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Сбой в работе накопителя (плата главной цепи)			
Описание	Ошибка при обращении к E <sup>2</sup> PROM преобразователя частоты			
Точка проверки	—			
Контрмеры	Обратитесь к представителю нашей фирмы.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.PUE	<i>E.PUE</i>	FR-PU04	Клемма PU удалена
Обозначение	Неисправность соединения с пультом управления			
Описание	В ходе работы произошел сбой в соединении между преобразователем частоты и пультом управления. Указанный сигнал тревоги подается только в том случае, если параметру 75 «Условие сброса/ошибка соединения/останов PU» присвоено значение «2», «3», «16» или «17». Если параметр 121 не равен «9999», выход преобразователя частоты отключается при превышении значения, заданного параметром 121 «Количество попыток повтора (PU-интерфейс)», при последовательной передаче данных через PU-интерфейс. Выход преобразователя частоты отключается также при превышении интервала времени передачи данных (PU-интерфейс), заданного параметром 122.			
Пункт проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение пульта управления FR-DU07 или FR-PU04.</li> <li>• Проверьте установленное значение параметра 75.</li> </ul>			
Контрмеры	Проследите за правильным подключением пульта управления FR-DU07 или FR-PU04.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.RET	<i>E.RET</i>	FR-PU04	Попытка повторного запуска Nr.>>
Обозначение	Превышение количества попыток повторного запуска			
Описание	Срабатывание защитной функции означает, что автоматический перезапуск преобразователя частоты не удался в рамках заданного параметром 67 количества попыток перезапуска.			
Пункт проверки	Выявите причину срабатывания защитной функции.			
Контрмеры	Устраните причину срабатывания исходной защитной функции.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E. 6	E. 6	FR-PU04	Ошибка 6
	E. 7	E. 7		Ошибка 7
	E.CPU	E.CPU		Неисправность ЦПУ
Обозначение	Неисправность ЦПУ			
Описание	На плате ЦПУ произошел сбой в работе.			
Пункт проверки	Проверьте, не оказывают ли серьезные помехи влияние на работу преобразователя частоты.			
Контрмеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Примите необходимые меры для защиты преобразователя частоты от помех со стороны других приборов.</li> <li>• Если данную проблему не удастся устранить, обратитесь к представителю нашей фирмы.</li> </ul>			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.STE	E.STE	FR-PU04	—
Обозначение	Короткое замыкание в соединении с пультом управления			
Описание	При коротком замыкании в линии питания пульта управления (ПУ-интерфейс) выход преобразователя частоты отключается. В этом случае нельзя использовать ни пульт управления, ни последовательную передачу данных через ПУ-интерфейс. При коротком замыкании напряжения питания 2-проводного последовательного интерфейса происходит отключение выхода преобразователя частоты. Передача данных через 2-проводной последовательный интерфейс в этом случае невозможна.			
Пункт проверки	1) Проверьте соединительный кабель на наличие короткого замыкания. 2) Проверьте, правильно ли подключен 2-проводной последовательный интерфейс.			
Контрмеры	1) Проверьте панель управления и соединительный кабель. 2) Проверьте соединение 2-проводного последовательного интерфейса.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.P24	E.P24	FR-PU04	E.P24
Обозначение	Короткое замыкание выходного напряжения 24 В DC			
Описание	При коротком замыкании выходного напряжения 24 В DC на клемме PC выход преобразователя частоты отключается. Все внешние контактные входы отключены. Преобразователь частоты не может быть перезапущен при помощи сигнала RES. Для сброса преобразователя частоты используйте пульт управления или выключите и включите напряжение питания.			
Пункт проверки	Ищите короткое замыкание в цепи клеммы PC с напряжением 24 В DC.			
Контрмеры	Устраните короткое замыкание.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.CPU	E.CPU	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Превышение допустимого значения выходного тока			
Описание	Если выходной ток превышает значение, заданное параметром 150 «Контроль выходного тока», выход преобразователя частоты отключается.			
Пункт проверки	Проверьте установленные значения параметров 150 «Контроль выходного тока», 151 «Продолжительность контроля выходного тока», 166 «Длительность импульса сигнала Y12» и 167 «Работа при срабатывании устройства контроля выходного тока».			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.IOH	<i>E IOH</i>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Перегрев внутреннего сопротивления ограничения зарядного тока			
Описание	Сопротивление ограничения тока включения перегрето (температура 180°C или выше в течение как минимум 5 с)			
Пункт проверки	1) Убедитесь в том, что ток включения не является слишком большим. 2) Проверьте, происходит ли включение и выключение напряжения питания через короткие промежутки времени.			
Контрмеры	1) Устраните сбой при ограничения тока включения. 2) Используйте сетевой дроссель. 3) Не включайте и не выключайте напряжение питания через короткие промежутки времени. Если проблему не удастся устранить, обратитесь к представителю нашей фирмы.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.SER	<i>E.SEr</i>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Сбой на линии связи (преобразователь частоты)			
Описание	Если параметр 335 не равен «9999», выход преобразователя частоты при превышении значения, заданного параметром 335 «Количество попыток повтора (2-проводной последовательный интерфейс)» при последовательной передаче данных через PU-интерфейс отключается. Выход преобразователя частоты отключается также при превышении интервала времени передачи данных (2-проводной последовательный интерфейс), заданного параметром 336.			
Пункт проверки	Проверьте проводные соединения 2-проводного последовательного интерфейса.			
Контрмеры	Подсоедините 2-проводной последовательный интерфейс правильным образом.			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.AIE	<i>E A I E</i>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Неисправный аналоговый вход			
Описание	Если вход 2 или 4 определен как токовый вход, вывод сообщения об ошибке происходит при протекании тока силой 30 мА и выше или при напряжении величиной 7,5 В и выше.			
Пункт проверки	Проверьте установленное значение параметра 73 «Установка заданных входных величин» и 276 «Установка заданных входных величин на клемме 4».			
Контрмеры	Проведите установку заданного значения частоты или определите функции входов при помощи параметров 73 «Установка заданных входных величин» и 267 «Установка заданных входных величин на клемме 4» в качестве входов напряжения (см. раздел 6.15.1).			

Сообщение на индикаторе пульта управления	E.13	<i>E. 13</i>	FR-PU04	Fault 14
Обозначение	Неисправность во внутренней цепи переключения			
Описание	Во внутренней цепи переключения произошел сбой в работе.			
Контрмеры	Обратитесь к представителю нашей фирмы.			

**УКАЗАНИЯ**

Если при использовании пульта управления FR-PU04 происходит один из сбоев в работе E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.13, производится вывод сообщения «Fault 14». При индикации списка сбоев в работе появляется сообщение «E.14».

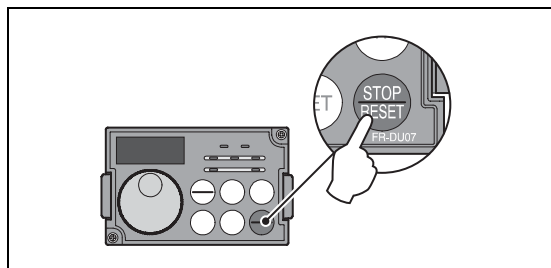
При появлении сбоев в работе, отличных от указанных выше, обратитесь к представителю нашей фирмы.

## 7.3 Возврат защитных функций в первоначальное состояние

Перед повторным вводом в работу преобразователя частоты после срабатывания одной из защитных функций следует устранить причину неисправности. При сбросе преобразователя частоты происходит стирание данных электронной защиты двигателя и количества повторных запусков. Процесс сброса продолжается приблизительно 1 с.

Сброс преобразователя частоты может осуществляться тремя различными способами:

- Нажатием кнопки STOP/RESET на пульте управления.  
(Функция может применяться только при наличии серьезного сбоя в работе и срабатывании защитной функции (см. стр. 7-9)).

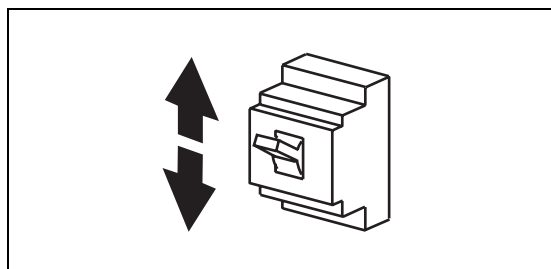


**Рис. 7-1:**

Сброс преобразователя частоты через пульт управления

I001296E

- Путем выключения и повторного включения питания.

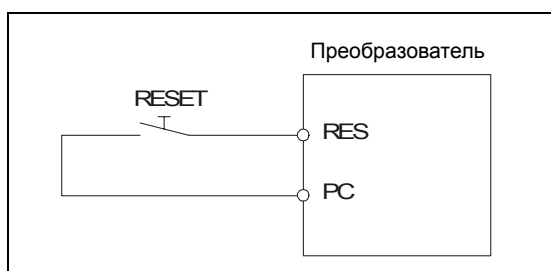


**Рис. 7-2:**

Сброс преобразователя частоты путем выключения и повторного включения питания

I001296E

- Путем включения сигнала RESET (соединение клемм RES и SD при использовании отрицательной логики или, как изображено на рис. 7-3 при использовании положительной логики, клемм RES и PC) на время не менее 0,1 с и последующего его отключения. В процессе перезапуска на индикаторе мигает сообщение «Err.»



**Рис. 7-3:**

Сброс преобразователя частоты при помощи сигнала RES

I000249C

### УКАЗАНИЯ

У преобразователей частоты класса мощности 01800 или выше функция RESET может быть заблокирована при помощи параметра 75 после двух последовательных отключений, сопровождающихся появлением сигналов тревоги E.THM, E.THT, E.OC1, E.OC2 или E.OC3 до тех пор, пока внутренний параметр расчета температуры не станет вновь равен «0». При этом нельзя отключать напряжение питания.

## 7.4 Светодиодная индикация

В отличие от индикации на жидкокристаллическом экране (дополнительной) пульта управления FR-PU04 изображение буквенно-цифровых символов на светодиодном индикаторе панели управления FR-DU07 производится в несколько упрощенной форме. Ниже приведен обзор идентификации кодов рассматриваемой светодиодной индикации.

0	0	A	Я	L	Л
1	1	B	Ь	M	М
2	2	C	Г	N	Н
3	3	D	Д	O	О
4	4	E	Е	P	Р
5	5	F	Ф	R	Р
6	6	G	Г	S	С
7	7	H	Н	T	Г
8	8	I	И	U	У
9	9	J	Д	V	У

1000299C

**Рис. 7-4:** Коды светодиодной индикации пульта управления FR-DU07

## 7.5 Чтение и удаление списка сигналов тревоги

Чтение списка сигналов тревоги после появления серьезного сбоя в работе

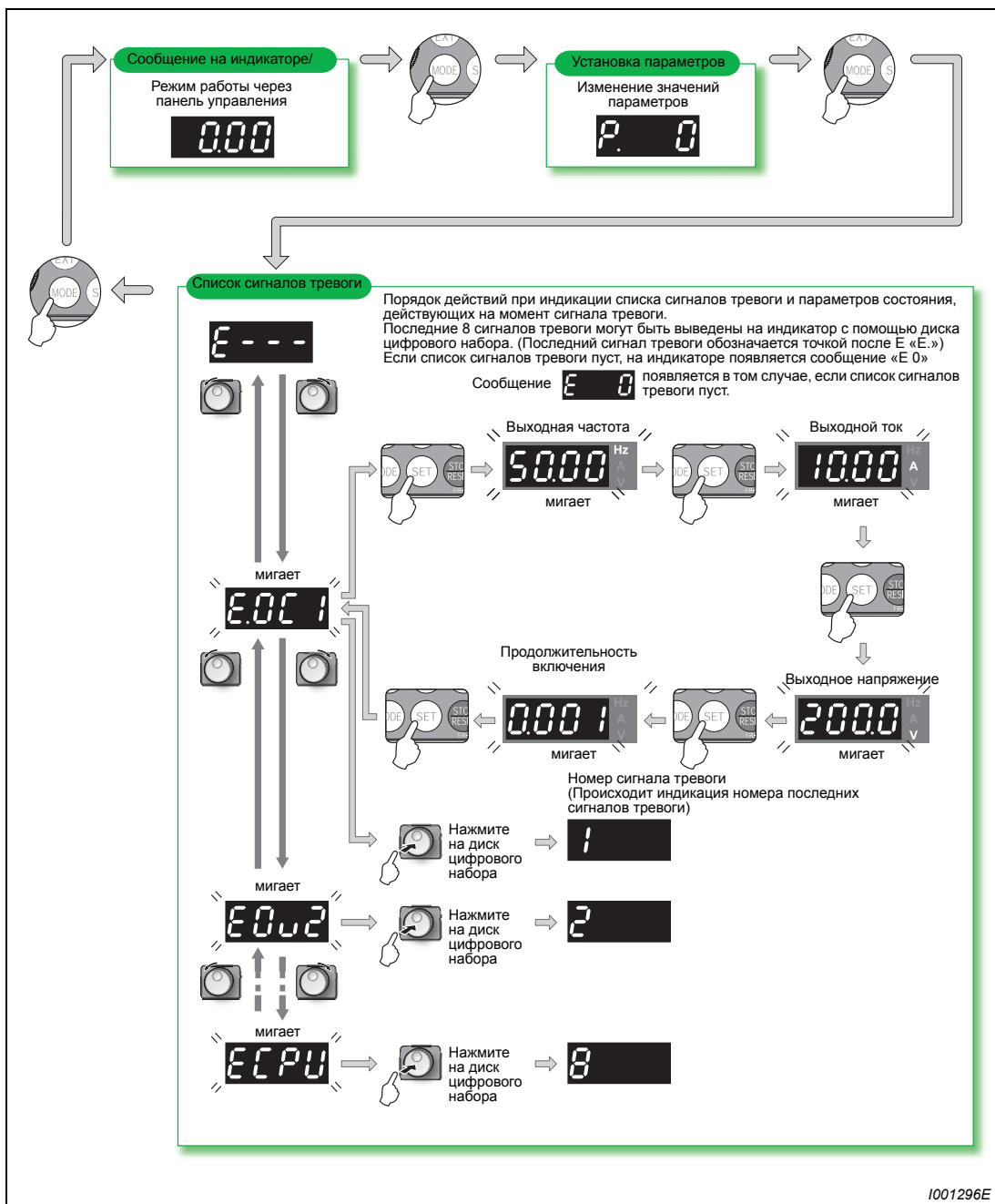
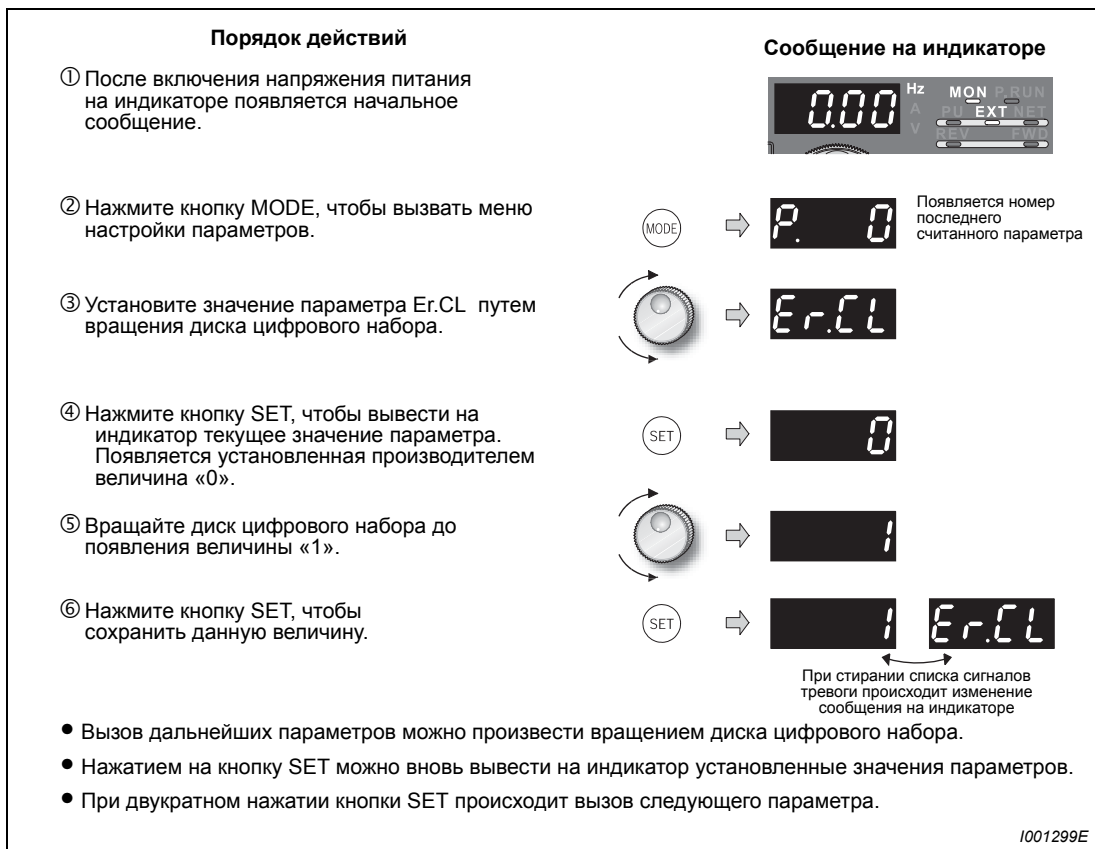


Рис. 7-5: Чтение списка сигналов тревоги и параметров состояния, действующих на момент сигнала тревоги

**Стирание списка сигналов тревоги**

Присвойте параметру Er.CL «Стирание накопителя сигналов тревоги» значение «1», чтобы стереть список сигналов тревоги. При присвоении параметру 77 «Защита параметров от перезаписи» значения «1» стирания списка сигналов тревоги не происходит.



**Рис. 7-6:** Стирание списка сигналов тревоги

## 7.6 Поиск сбоев в работе

### 7.6.1 Двигатель не вращается

- Проверьте установленное значение параметра 0 «Увеличение момента вращения (вручную)» (см. раздел 6.2.1).
- Проверьте силовую цепь.
  - Проверьте, соответствует ли напряжение сети номинальному значению. (Должно появиться сообщение на индикаторе панели управления.)
  - Проверьте подключение двигателя.
  - Клеммы P/+ и P1 должны быть соединены перемычкой.
- Проверьте входные сигналы.
  - Подан ли пусковой сигнал?
  - Не разрешается одновременный ввод обоих пусковых сигналов прямого и обратного вращения.
  - Заданное значение не должно быть равно 0. (Если заданное значение частоты при поданном сигнале запуска равно 0 Гц, на панели управления мигает светодиод «FWD» или «REV».)
  - При установке заданного значения тока в диапазоне 0–20 мА должен быть подан сигнал AU.
  - Сигналы MRS (блокировка регулятора) или RES (Reset) должны быть отключены.
  - Если активирована функция автоматического перезапуска после отказа сети питания (парам. 57 ≠ 9999), должен быть подан сигнал CS.
  - Установлена ли перемычка для переключения между положительной и отрицательной логикой в правильное положение?
- Проверьте установленные значения параметров.
  - Убедитесь в том, что запрет обратного вращения не был активирован (парам. 78).
  - Правильно ли установлен режим работы (парам. 79)?
  - Проверьте установленные значения смещения и усиления (параметры калибровки C2–C7).
  - Стартовая частота, задаваемая параметром 13, не должна превышать текущую выходную частоту.
  - Являются ли отдельные заданные значения частоты (например, предустановка скорости вращения RL, RM и RH) отличными от 0?
  - Является ли величина выходной частоты, заданная параметром 1, отличной от 0?
  - Толчковая частота, заданная параметром 15, не должна быть меньше стартовой частоты, заданной параметром 13.
- Проверьте нагрузку.
  - Нагрузка не должна быть слишком большой.
  - Вал двигателя не должен быть заблокирован.

### 7.6.2 Двигатель создает необычные шумы.

- Двигатель создает шумы (металлические), частота которых определяется несущей частотой.
  - Изготовитель настроил функцию «мягкой» ШИМ-модуляции таким образом, что несущая частота может быть изменена при помощи параметра 72, с целью уменьшения шумов двигателя, зависящих от нагрузки. Измените параметр 72, чтобы уменьшить шумы двигателя.  
(При непрерывном режиме работы с тактовой частотой 3 кГц (парам.  $72 \geq 3$ ), последняя автоматически уменьшается для защиты выходных транзисторов преобразователя частоты до 2 кГц, как только выходной ток преобразователя частоты превышает номинальное значение, указанное в приложении А (= нагрузка 85%). Шумы двигателя возрастают. Это не является признаком неисправности.)
  - Проверьте, не являются ли причиной шумов незакрепленные механические детали преобразователя.
  - Обратитесь к изготовителю двигателя.

### 7.6.3 Чрезмерный перегрев электродвигателя

- Вращается ли вентилятор двигателя? (Проверьте его на загрязнение.)
- Не является ли нагрузка слишком большой? Снизьте нагрузку.
- Проверьте напряжение на выходных клеммах U, V и W?
- Проверьте установленное значение параметра 0 «Увеличение момента вращения (вручную)».

### 7.6.4 Неправильное направление вращения двигателя

- Верно ли выбран порядок чередования фаз U, V и W при подключении двигателя?
- Правильно ли подключены источники пусковых сигналов (прямое/обратное вращение) (см. раздел 6.9.4)?

### 7.6.5 Слишком высокая или слишком низкая скорость вращения электродвигателя

- Правильно ли выбран сигнал с заданным значением? Измерьте уровень сигнала.
- Проверьте установленные значения параметров 1 и 2 и параметров калибровки C2–C7.
- Убедитесь в том, что входные сигнальные провода не подвергаются воздействию помех. Используйте экранированные провода.
- Не является ли нагрузка слишком большой? (Считывание величины тока двигателя может быть произведено через пульт управления FR-DU07.)
- Проверьте установленные значения параметров 31–36 для выявления скачков частоты.

### 7.6.6 Неравномерные разгон/торможение двигателя

- Убедитесь, что установленное время разгона/торможения не является слишком коротким.
- Не является ли нагрузка слишком большой?

### 7.6.7 Ток двигателя слишком велик.

- Не является ли нагрузка слишком большой?
- Проверьте установленное значение параметра 0 «Увеличение момента вращения (вручную)».
- Проверьте установленное значение параметра 3 «Характеристика U/f (напряжение/частота) (основная частота)».
- Проверьте установленное значение параметра 19 «Максимальное выходное напряжение».

### 7.6.8 Скорость вращения не может быть увеличена.

- Проверьте установленное значение параметра 1 «Максимальная выходная частота». (При работе двигателя на частоте свыше 120 Гц необходимо установить значение параметра 18 «Высокоскоростная граница» (см. раздел 6.3.1)).
- Правильно ли установлено усиление при вводе заданных значений при помощи аналоговых сигналов (парам. 125 и 126)?
- Не является ли нагрузка слишком большой? (В мешалках и прочих механизмах нагрузка увеличивается зимой.)
- Убедитесь в том, что тормозное сопротивление не было случайно подключено к клеммам P/+ и P1.

### 7.6.9 Двигатель вращается неравномерно

- Проверьте нагрузку.
  - Является ли изменение нагрузки слишком большим?
- Проверьте входные сигналы.
  - Колеблется ли сигнал по отношению к заданной величине?
  - Убедитесь в том, что входные сигналы не подвергаются воздействию помех.
  - Проверьте, не ведут ли токи утечек через соединительные контакты выходов транзисторов к сбоям в работе (см. стр. 3-23).
- Прочие воздействия.
  - Убедитесь в том, что длина кабелей двигателя не является слишком большой для регулировки характеристики напряжение/частота.

### 7.6.10 На индикаторе пульта управления FR-DU07 отсутствуют сообщения

- Проверьте, чтобы к клеммам R1/L11 und S1/L21 было подключено напряжение сети правильного уровня.
- Проверьте соединение между преобразователем частоты и пультом управления.

### 7.6.11 Запись параметров невозможна

- Убедитесь в том, что преобразователь частоты находится в состоянии покоя (сигналы STF и STR отключены).
- Убедитесь в том, что попытка записи выполнялась не во внешнем режиме работы.
- Проверьте установленное значение параметра 77 «Защита параметров от перезаписи».
- Проверьте установленное значение параметра 161 «Блокировка определения функций диска цифрового набора/панели управления».

## 7.7 Приборы и методы измерения

Так как напряжения и токи силовых элементов содержат высокочастотные гармоники, результат измерения зависит от применяемого измерительного прибора и конструкции для измерения.

Проводите измерения в случае применения измерительных приборов для нормального диапазона частот, как описано ниже.

При использовании для подключения двигателя длинного кабеля – в особенности при использовании преобразователей частоты малой мощности класса 400 В – у мультиметров и амперметров вследствие утечек тока может возникнуть сильный нагрев. Поэтому следует применять только измерительные приборы и компоненты, предназначенные для работы с токами большой величины.

Для регистрации выходного напряжения и тока предпочтительна возможность вывода рассматриваемой информации через аналоговые выходы преобразователя (CA и 5 или AM и 5). Для этого следует назначить желаемый рабочий параметр.

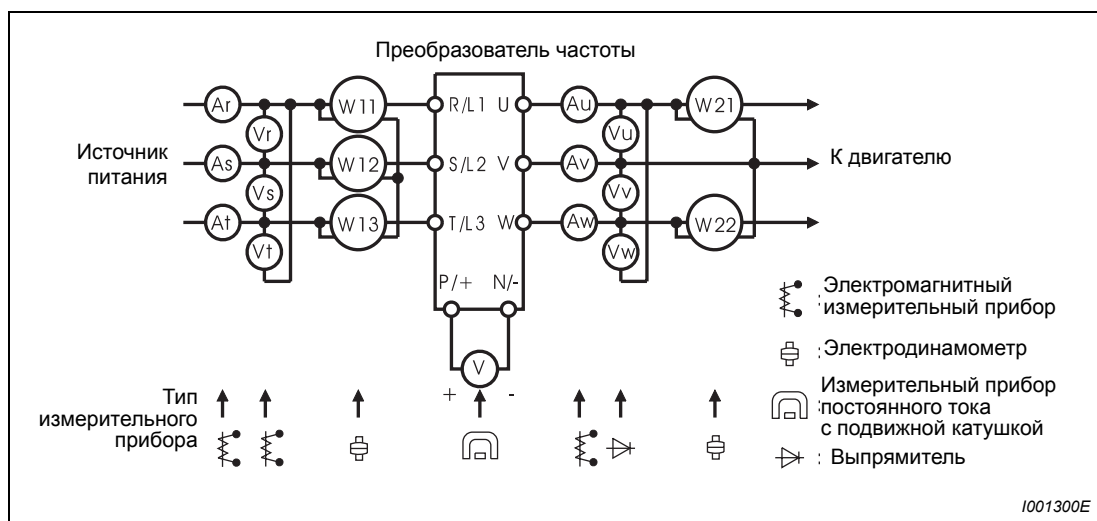


Рис. 7-7: Измерения на силовых элементах

### 7.7.1 Измерение мощности

Входная и выходная мощность преобразователя частоты измеряется с помощью электродинамометров и двух или трех ваттметров. Так как входной ток является несимметричным, рекомендуется проводить измерение с помощью трех ваттметров. Следующий рисунок показывает результаты использования различных методов измерения в зависимости от частоты.

Различия имеются, например, между измерением мощности с помощью вычислительного прибора для измерения мощности и измерением двумя или тремя ваттметрами. При использовании, например, амперметра, не производящего измерение среднеквадратического значения, или прибора, рассчитанного на измерение мощности синусоидальных величин, при сравнении результатов измерений имеют место расхождения вследствие различных частотных характеристик.

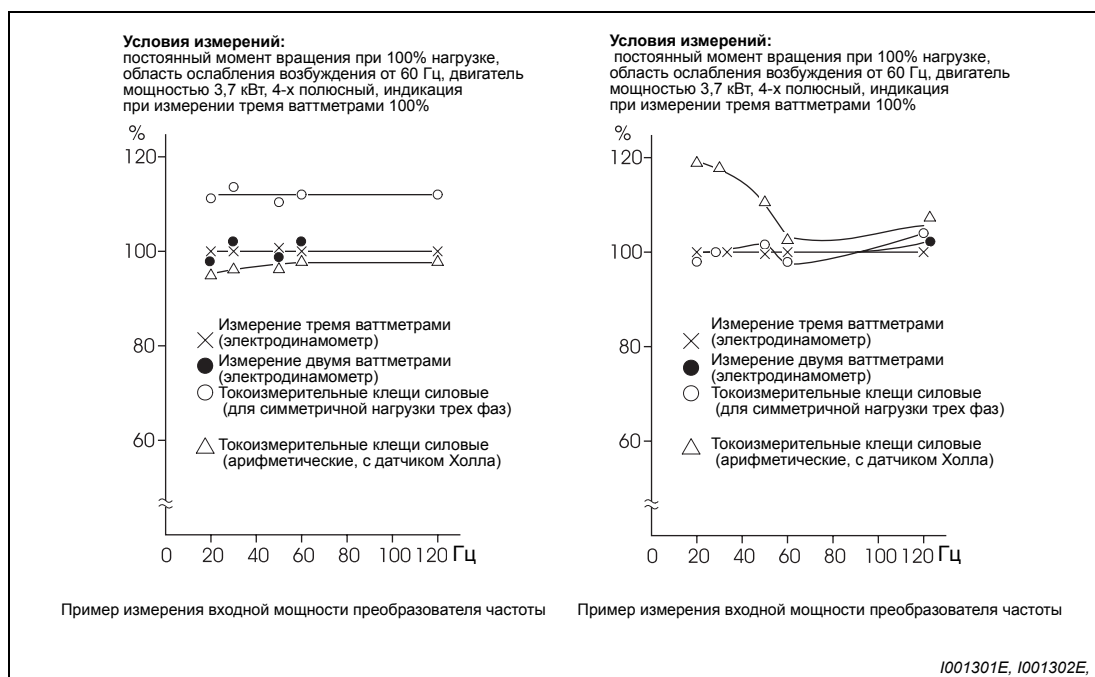


Рис. 7-8: Расхождения при измерении мощности с применением различных приборов

## 7.7.2 Измерение напряжения и применение измерителя мощности

### Входной контур преобразователя частоты

Так как напряжение на входе является синусоидальным и искажения его незначительны, измерение можно проводить с помощью обычного прибора для измерения переменного напряжения.

### Выходной контур преобразователя частоты

Так как напряжение на выходе обладает прямоугольной формой, для измерения выходного напряжения нельзя применять обычный стрелочный прибор, поскольку такой прибор показывает слишком большое значение и может быть поврежден воздействием формы напряжения. Электромагнитный измерительный прибор показывает действительное значение со всеми гармониками. По этой причине показываемое значение превышает само напряжение. Значение, выводимое на индикатор панели управления, является величиной, вычисленной самим преобразователем. Данная величина таким образом соответствует выходному напряжению. Поэтому для проверки выходных величин рекомендуется применять параметры, выводимые на монитор, или аналоговые выходы.

### Измеритель мощности

На выходе преобразователя частоты не разрешается применять прибор, рассчитанный для измерения синусоидальных величин. Используйте для этого измерительный прибор с непосредственной индикацией. (На входе преобразователя частоты измерение мощности может производиться с помощью прибора, рассчитанного на измерение синусоидальных величин.)

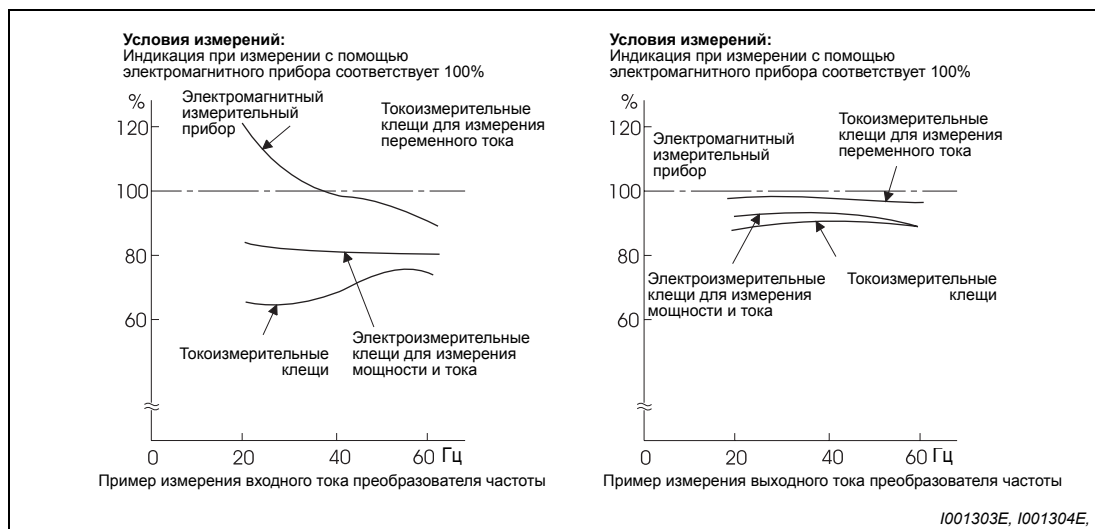
## 7.7.3 Измерение силы тока

Для измерения силы тока на входе и выходе применяйте электромагнитный измерительный прибор. Если несущая частота превышает 5 кГц, применять прибор не разрешается, так как он может сильно перегреться вследствие вихревых потерь. В этом случае используйте прибор для измерения действующего значения.

Так как ток на входе имеет несимметричную форму, необходимо измерять силу тока всех трех фаз. Измерение в одной или двух фазах является недостаточным. Несимметричность на выходе не должна превышать 10%.

Если для измерения используются токоизмерительные клещи, они должны измерять действующее значение (среднеквадратическое). При измерении среднего значения погрешность измерения слишком велика, и результат оказывается значительно ниже фактической величины. Величина, выводимая на индикатор пульта управления, является точной даже при изменении выходной частоты. Поэтому для проверки выходных величин рекомендуется применять параметры, выводимые на индикатор панели управления, или аналоговые выходы.

Следующий рисунок показывает расхождения между результатами измерения при применении различных измерительных приборов.



**Рис. 7-9:** Расхождения при измерении тока с применением различных измерительных приборов

### 7.7.4 Применение амперметра и преобразователя измеряемой величины

Во входном и выходном контуре преобразователя частоты может применяться амперметр, не предназначенный для измерения среднеквадратического значения. При этом амперметр должен иметь возможно большую вольтамперную нагрузочную способность, так как в противном случае погрешность возрастает с уменьшением частоты.

### 7.7.5 Измерение коэффициента входной мощности

Коэффициент входной мощности преобразователя частоты представляет собой соотношение активной и полной мощности.

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент входной мощности} &= \frac{\text{активная мощность}}{\text{полная мощность}} \\ &= \frac{\text{Входная мощность, измеренная при помощи трех ваттметров}}{\sqrt{3} \times U \text{ (напряжение сети питания)} \times I \text{ (действующее значение тока)}} \end{aligned}$$

### 7.7.6 Измерение напряжения звена постоянного тока (клеммы P/+ и N/-)

Напряжение промежуточного контура может измеряться с помощью измерительного прибора с подвижной катушкой (тестера) между клеммами P/+ и N/-. В зависимости от напряжения питания напряжение промежуточного контура для преобразователя частоты, рассчитанного на напряжение 400 В, при отсутствии нагрузки находится в диапазоне 540–600 В. Оно снижается при наличии нагрузки. При обратном вводе генераторной энергии напряжение промежуточного контура может возрасти до величины 800 В. При достижении указанного значения происходит вывод сообщения об ошибке E.OV□ и отключение выхода преобразователя частоты.

## 8 Техобслуживание и проверка

Преобразователь частоты применяется как стационарно установленное устройство и состоит в основном из полупроводниковых элементов. Чтобы неблагоприятные условия эксплуатации, такие как, например, температурные воздействия, влажность, пыль, грязь и вибрация, износ или истекший срок службы и т. п. не приводили к сбоям в работе, необходимо проводить ежедневный контроль.



### **МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:**

*Перед проведением работ по техобслуживанию и ремонту на обесточенном преобразователе частоты после отключения питающего напряжения необходимо выждать не менее 10 мин. Это время необходимо для того, чтобы после отключения напряжения питания конденсаторы могли разрядиться до безопасного уровня (< 25 В). Светодиодная индикация и находящийся внутри заряд должны исчезнуть.*

### 8.1 Проверка

#### 8.1.1 Ежедневная проверка

В целом необходимо иметь в виду следующее.

- Является ли работа двигателя безукоризненной?
- Соответствует ли окружающая среда допустимым внешним условиям?
- Является ли работа системы охлаждения безукоризненной?
- Имеют ли место необычный шум и вибрация?
- Имеют место необычно высокая температура и изменение цвета?

Проверьте в процессе эксплуатации входное напряжение преобразователя частоты.

#### 8.1.2 Периодические проверки

При проведении периодических проверок осмотрите области, недоступные в процессе эксплуатации. При наличии вопросов обратитесь к местному представителю фирмы MITSUBISHI.

- Очистите вентиляционные щели преобразователя частоты, фильтр шкафа управления и т. д.
- Необходимо регулярно проверять кабель и болтовые соединения клемм на надежность крепления (см. раздел 3.3.2), так как они могут ослабнуть в результате вибрации и колебаний температуры и т. п.
- Необходимо проверить кабели на наличие повреждений и потертости.
- Проведите проверку сопротивления изоляции.
- Проверьте работу охлаждающего вентилятора и реле и при необходимости замените их.

## 8.1.3 Ежедневные и периодические проверки

Блок	Деталь	Объект проверки	Период времени			Метод	Критерий	Инструмент	Результат
			Ежедневно	Периодически ①					
				Ежегодно	Каждые 2 года				
Общие положения	Окружающая среда	Температура окружающей среды, влажность воздуха, пыль и загрязнения и т. п.	✓			Измерения проводите на расстоянии 5 см от преобразователя частоты (см. раздел 2-5)	Температура окружающей среды от -10 до 50°C, отсутствие образования льда, относительная влажность воздуха, макс. 90%, отсутствие образования конденсата	Термометр Гигрометр Самописец	
	Преобразователь частоты	Необычный шум или вибрация	✓			Визуальный контроль и слуховая проверка	Дефекты отсутствуют		
	Напряжение питания	Напряжение на силовом элементе	✓			Измерение напряжения на клеммах R/L1, S/L2, T/L3	Соблюдение допустимого диапазона напряжений (см. приложение А)	Вольтметр, мультиметр	
Силовой блок	Общие положения	1) Проверка изоляции между клеммами силового блока, и землей 2) Проверьте положение болтов и клемм 3) Проверьте изменение цвета вследствие теплового воздействия 4) Очистка			✓	1) Отсоедините все провода от клемм R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W и заземления и проведите проверку изоляции (см. раздел 8.2.1) 2) Снова затяните болты 3) Визуальный контроль	1) мин. 5 МΩ 2) 3) Дефекты отсутствуют	Прибор для проверки изоляции 500 ВDC	
	Провода и кабели	1) Проверьте провода на наличие повреждений 2) Проверьте изоляцию кабеля		✓		1) 2) Визуальный контроль	1) 2) Дефекты отсутствуют		
	Блок клемм	Наличие трещин или повреждений		✓		Визуальный контроль	Дефекты отсутствуют		
	Модули выпрямителей, транзисторные модули	Проверьте сопротивление изоляции между клеммами			✓	Отсоедините все провода от клемм R/L1, S/L2, T/L3, P/+, N/- и U, V, W и измерьте сопротивление между клеммами в диапазоне 100	(см. раздел 8.1.5)	Аналоговый измерительный прибор	
	Реле	1) Проведите проверку на ошибки вследствие вибрации контактов. 2) Проверьте износ контактов		✓		1) Проверка на слух 2) Визуальный контроль 3) Проверка остающегося срока службы ограничителя тока включения и реле	1) 2) Дефекты отсутствуют		
	Сглаживающий конденсатор	Проверьте наличие течей и трещин		✓		Визуальный контроль и проверка остающегося срока службы емкости главной цепи			

Табл. 8-1: Ежедневные и периодические проверки(1)

Блок	Деталь	Объект проверки	Период времени			Метод	Критерий	Инструмент	Результат
			Ежедневно	Периодически ①					
				Ежегодно	Каждые 2 года				
Цель управления/схема защиты от сбоев в работе	Проверка функционирования	1) Проведите проверку симметрии выходного напряжения ненагруженного преобразователя частоты  2) Проведите моделирование сбоев в работе и проверьте работу системы защиты и сообщение на индикаторе		✓		1) Проверьте напряжение на клеммах U, V и W 2) Проведите моделирование коммутации ошибок выхода	1) Разность напряжений между фазами при напряжении 400 В должна составлять не более 8 В.  2) Должно последовать сообщение об ошибке и срабатывание защиты	Цифровой мультиметр, выпрямитель	
	Сглаживающий конденсатор	Проверьте наличие течей и трещин		✓		Визуальный контроль и проверка остающегося срока службы емкости главной цепи (см. раздел 8.1.4)			
Охлаждение	Охлаждающие вентиляторы	1) Необычный шум или вибрации  2) Проверьте надежность соединений	✓		✓	1) Попробуйте подвигать рукой вентилятор при выключенном напряжении питания. 2) Визуальный контроль 3) Проведите проверку срока службы вентилятора охлаждения (см. раздел 8.1.7)	Отсутствие необычного шума или вибраций		
Индикация	Индикация	1) Проверьте светодиодную индикацию на наличие поврежденных сегментов  2) Очистка	✓		✓	1) Проверьте светодиодную индикацию панели управления 2) Проведите очистку мягким платком	1) Проверьте все сегменты светодиодной индикации на правильность функционирования		
	Измерительные приборы	Проверьте индикацию	✓			Проверьте показания измерительных приборов около шкафа управления	Показываются установленные значения и текущие данные?	Вольтметр, амперметр и т.д.	
Двигатель	Общие положения	1) Необычный шум или вибрации  2) Проверка наличия необычного запаха	✓		✓	1) Проверка на слух и визуальный контроль,  2) Проверка наличия необычного запаха вследствие нагрева и проверка повреждений и т. д.	1) 2) Повреждений нет		
	Сопrotивление изоляции	Тестирование с помощью прибора для проверки сопротивления изоляции			✓	Отсоедините все провода от клемм U, V и W (включая провод двигателя)	Мин. 5 МΩ	Прибор для проверки изоляции 500 ВDC	

Табл. 8-1: Ежедневные и периодические проверки (2)

① Для проведения периодических проверок обратитесь к вашему представителю фирмы MITSUBISHI.

### 8.1.4 Проверка срока службы

Самодиагностика преобразователя частоты позволяет осуществлять проверку срока службы емкости цепи управления, вентиляторов охлаждения и отдельных компонентов ограничения пускового тока. По истечении срока службы появляется соответствующее сообщение об ошибке, означающее что соответствующий элемент должен быть заменен.

Сигнал тревоги Y90, относящийся к емкости главной цепи, подается только при проведении измерения ее срока службы.

Для подачи сигнала тревоги действуют следующие ориентировочные значения:

Деталь или блок	Ориентировочные значения
Емкость главной цепи	85% начальной емкости
Емкость цепи управления	10% теоретически оставшегося срока службы
Устройство ограничения пускового тока	10% теоретического срока службы (оставшиеся циклы включения: 100 000)
Охлаждающие вентиляторы	Менее 40% номинальной скорости вращения

**Табл. 8-2:** Ориентировочные значения для сигналов тревоги

#### Индикация срока службы

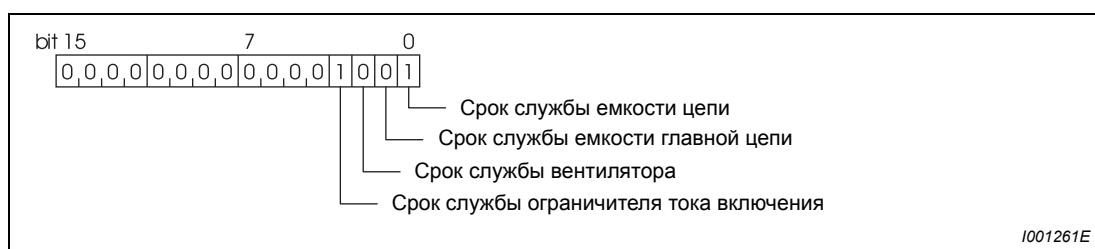
С помощью параметра 255 и сигнала Y90 может осуществляться контроль за состоянием срока службы емкости цепи управления, емкости главной цепи, вентиляторов охлаждения и ограничителя тока включения.

- Для этого проведите считывание установленного значения параметра 255.



**Рис. 8-1:** Считывание параметра 255

- Индикация истекшего срока службы осуществляется установкой следующих битов.



**Рис. 8-2:** Присваивание битов параметра 255

Параметр 255 (десятичный)	Биты (двоичный)	Ограничение пускового тока	Вентилятор охлаждения	Емкость главной цепи	Емкость цепи управления
15	1111	✓	✓	✓	✓
14	1110	✓	✓	✓	—
13	1101	✓	✓	—	✓
12	1100	✓	✓	—	—
11	1011	✓	—	✓	✓
10	1010	✓	—	✓	—
9	1001	✓	—	—	✓
8	1000	✓	—	—	—
7	0111	—	✓	✓	✓
6	0110	—	✓	✓	—
5	0101	—	✓	—	✓
4	0100	—	✓	—	—
3	0011	—	—	✓	✓
2	0010	—	—	✓	—
1	0001	—	—	—	✓
0	0000	—	—	—	—

**Табл. 8-3:** Индикация истекшего срока службы через последовательность битов

✓: Срок службы истек  
—: Срок службы не истек

#### УКАЗАНИЕ

Контроль срока службы емкости главной цепи осуществляется посредством параметра 259. Подробное описание приведено ниже.

#### Контроль срока службы емкости главной цепи

Исходя из предположения, что емкость главной цепи при поставке составляет 100%, остаточный срок службы при каждом измерении регистрируется в параметре 258. Если измеренное значение меньше или равно 85 %, включается бит 1 параметра 255.

При измерении емкости действуйте следующим образом:

- ① Проверьте, присоединен ли электродвигатель и что он не работает.
- ② Присвойте параметру 259 значение «1» (запустите процесс измерения).
- ③ Выключите питание. Для определения величины емкости выключенный преобразователь частоты питает двигатель постоянным напряжением.
- ④ Если светодиод POWER не горит, снова включите преобразователь частоты.
- ⑤ Проверьте, равна ли 3 (измерение завершено) величина параметра 259. Проведите считывание величины емкости главной цепи (парам. 258).

Измерение емкости главной цепи не может быть произведено при следующих условиях:

- Подсоединено тормозное устройство типа FR-HC, MT-HC, FR-CV, FR-BU, MT-BU, MT-BU5 или BU.
- Клеммы P/+ и N/- соединены с клеммами R1/L11, S1/L21 или источником постоянного напряжения.
- Во время измерения включено напряжение питания.
- К преобразователю частоты не присоединен двигатель.
- Двигатель работает.
- Двигатель двумя классами мощности ниже, чем преобразователь частоты.
- Вследствие срабатывания защитной функции преобразователь частоты находится в неподвижном состоянии. В выключенном состоянии была включена функция защиты.
- Преобразователь частоты был отключен посредством блокировки регулятора (MRS).
- Во время измерения был включен сигнал запуска.

Условия окружающей среды: температура окружающей среды (среднегодовая 40 °C (отсутствие агрессивных газов, масляного тумана, пыли и загрязнений))  
Выходной ток (80% номинального тока 4-х полюсного двигателя со встроенной вентиляцией)

**УКАЗАНИЕ**

Измерьте емкость главной цепи примерно через 3 часа после начала работы, так как емкость зависит от температуры.

### 8.1.5 Проверка диодных и транзисторных силовых блоков

Отсоедините все сетевые провода (R/L1, S/L2 und T/L3) и провод двигателя (U, V и W), идущие к преобразователю частоты. Установите на аналоговом мультиметре диапазон измерений 100 Ω.

Проверьте теперь наличие прохождения тока между клеммами R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, P/+ и N/-.

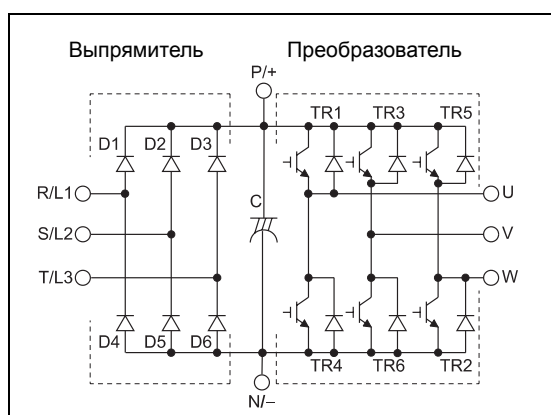


**ВНИМАНИЕ:**

*Следите за тем, чтобы перед проведением измерения емкость промежуточного контура была полностью разряжена. В противном случае прибор может быть поврежден.*

**УКАЗАНИЕ**

Если ток не проходит, то вследствие наличия промежуточной емкости измерительный прибор не всегда показывает величину ∞. Если ток проходит, значение сопротивления – в зависимости от типа модуля, измерительного прибора и т. д. – может составлять от нескольких Ом до нескольких десятков Ом. При приблизительно одинаковых значениях измерения модуль исправен.



**Рис. 8-3:**

*Обозначение диодных и транзисторных модулей*

1001305E

		Полярность измерительного прибора		Измеренное значение	Полярность измерительного прибора		Измеренное значение	
		⊕	⊖		⊕	⊖		
Диоды	D1	R/L1	P/+	Нет тока	D4	R/L1	N/-	Есть ток
		P/+	R/L1	Есть ток		N/-	R/L1	Нет тока
	D2	S/L2	P/+	Нет тока	D5	S/L2	N/-	Есть ток
		P/+	S/L2	Есть ток		N/-	S/L2	Нет тока
	D3	T/L3	P/+	Нет тока	D6	T/L3	N/-	Есть ток
		P/+	T/L3	Есть ток		N/-	T/L3	Нет тока
Транзисторы	TR1	U	P/+	Тока нет	TR4	U	N/-	Есть ток
		P/+	U	Есть ток		N/-	U	Тока нет
	TR3	V	P/+	Тока нет	TR6	V	N/-	Есть ток
		P/+	V	Есть ток		N/-	V	Тока нет
	TR5	W:	P/+	Тока нет	TR2	W:	N/-	Есть ток
		P/+	W:	Есть ток		N/-	W:	Тока нет

**Табл. 8-4:** Проверка модуля на пропускание тока

## 8.1.6 Очистка

Периодически необходимо очищать преобразователь частоты от загрязнений в виде пыли и грязи. Удалите загрязнения мягкой тканью, смоченной нейтральным очистителем или этиловым спиртом.



### ВНИМАНИЕ:

*Не применяйте для очистки такие растворители, как ацетон, бензол, фенилметан или спирт, отличный от этилового, так как указанные средства могут повредить поверхность преобразователя частоты.*

## 8.1.7 Замена деталей

Преобразователь частоты состоит из многочисленных электронных компонентов (например, полупроводников). Вследствие своих физических свойств с течением времени указанные компоненты изнашиваются. Это может привести к потере мощности и сбоям в работе преобразователя частоты. Поэтому своевременно производите замену изнашивающихся частей. При замене изнашивающихся частей ориентируйтесь на показания устройства контроля срока службы.

Обозначение	Срок службы/интервал замены <sup>①</sup>	Описание
Вентилятор охлаждения	10 лет	Замена (при необходимости)
Емкость главной цепи	10 лет	Замена (при необходимости)
Сглаживающая емкость на печатной плате	10 лет	Замена платы (при необходимости)
Реле	—	При необходимости

**Табл. 8-5:** Изнашивающиеся детали

<sup>①</sup> Срок службы указан для работы в условиях среднегодовой температуры 40 °С в среде, не содержащей агрессивных или горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи.

### УКАЗАНИЕ

При замене изнашивающихся деталей обратитесь к вашему представителю фирмы MITSUBISHI.

### Охлаждающие вентиляторы

На срок службы внутренних вентиляторов существенное влияние оказывает температура окружающей среды и состав охлаждающего воздуха. При обнаружении в ходе проверки необычных шумов или вибраций необходимо немедленно заменить охлаждающий вентилятор.

Преобразователь частоты	Вентилятор охлаждения	Количество	
FR-F 740	00083, 00126	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	1
	00170, 00380	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	2
	00470, 00620	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	1
	00770	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	2
	от 00930 до 01800	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	2
	02160		3

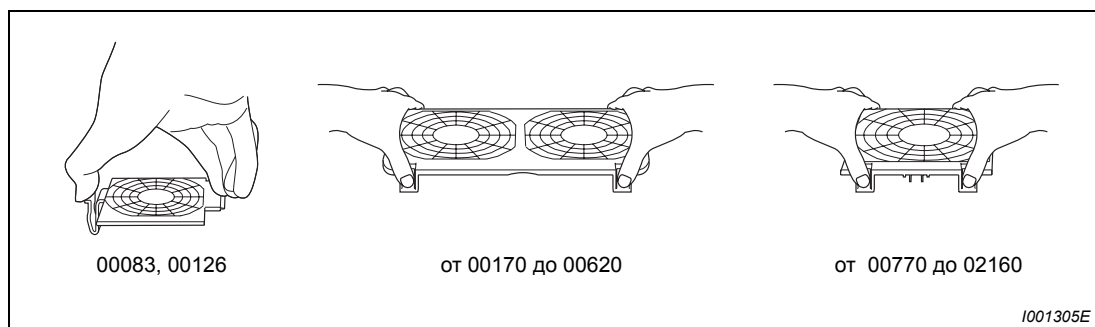
**Табл. 8-6:** Соответствие преобразователя частоты и вентиляторов охлаждения

### УКАЗАНИЕ

Преобразователи частоты классов мощности от 00023 до 00052 не имеют встроенных вентиляторов охлаждения.

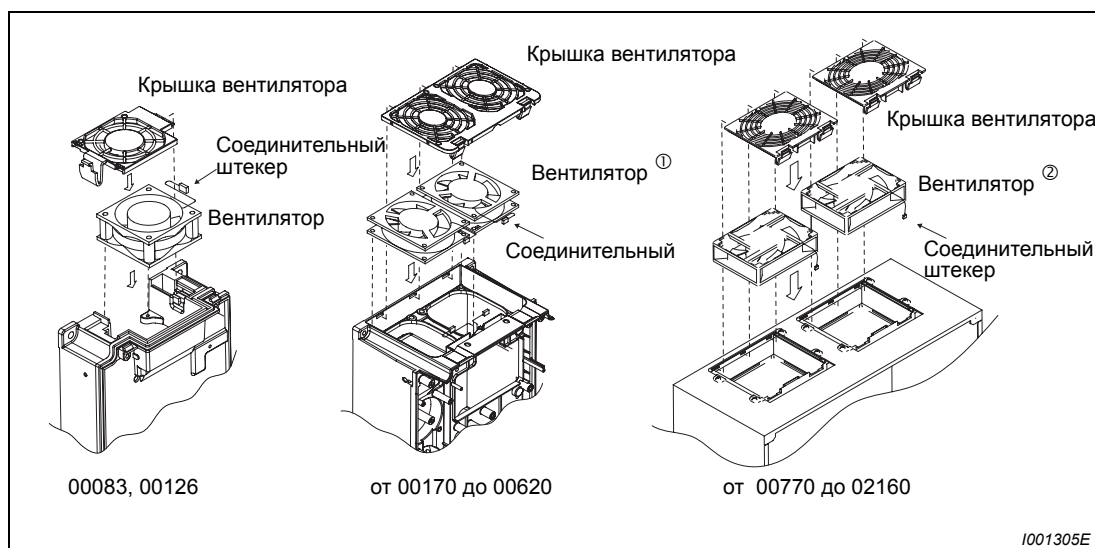
● Демонтаж вентилятора охлаждения

- ① Вдавите фиксаторы крышки вентилятора внутрь. Вытяните крышку вентилятора вверх.



**Рис. 8-4:** Снятие крышки вентилятора

- ② Отключите соединительный штекер вентилятора.
- ③ Снимите вентилятор охлаждения.



**Рис. 8-5:** Демонтаж вентилятора охлаждения

- ① Преобразователи частоты класса мощности 00470 и 00620 имеют один вентилятор.
- ② Преобразователи частоты класса мощности 02160-ЕС имеют три вентилятора охлаждения.

● Установка вентилятора охлаждения

- ① Установите вентилятор охлаждения в преобразователь частоты. Следите при этом за направлением установки. Стрелка, указывающая направление вращения, должна показывать вверх.



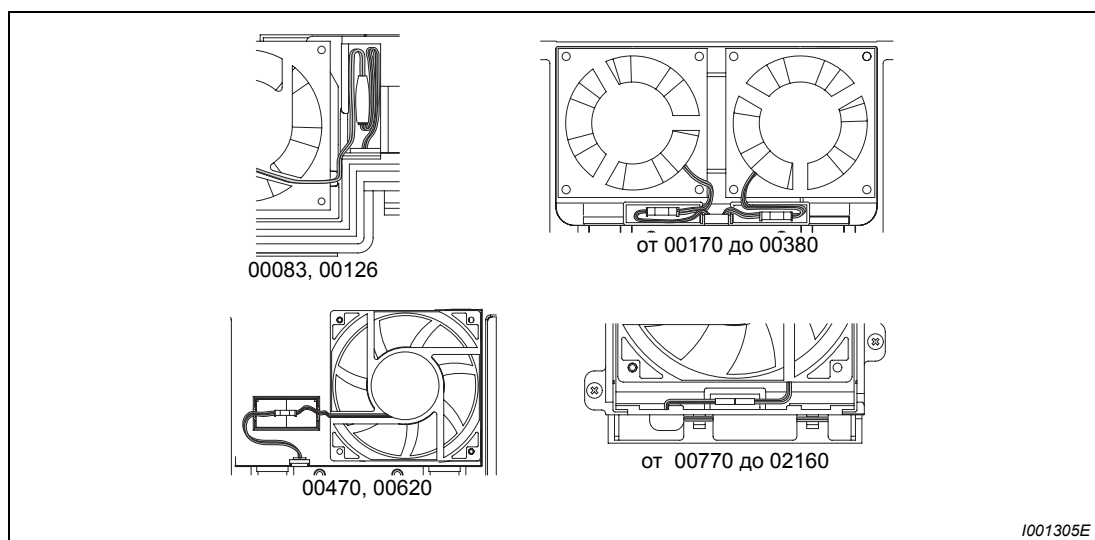
**Рис. 8-6:**  
Направление установки вентилятора охлаждения

I001331E

**УКАЗАНИЕ**

Установка вентилятора охлаждения в противоположном направлении сокращает срок службы преобразователя частоты.

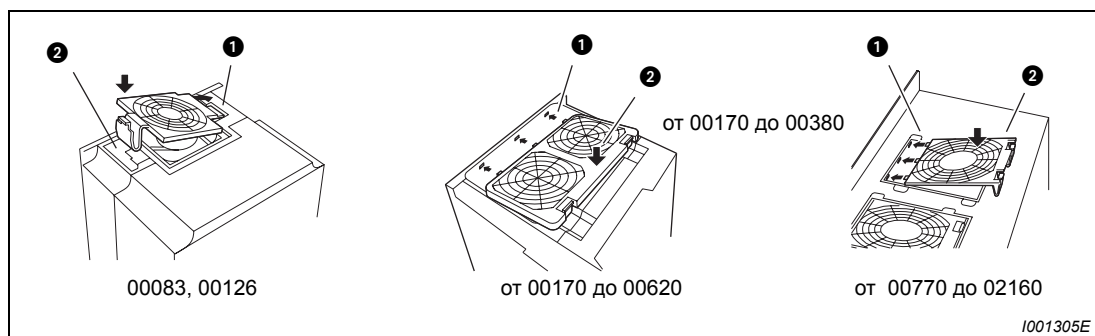
- ② Снова присоедините кабель вентилятора охлаждения. При повторной установке проведите соединительный кабель вентилятора охлаждения через соответствующие направляющие для кабеля, чтобы избежать его повреждения.



I001305E

**Рис. 8-7:** Установка крышки вентилятора

- ③ Снова вставьте крышку вентилятора. Для этого вставьте фиксаторы в соответствующие пазы (1). Нажимайте на крышку (2) до тех пор, пока она не зафиксируется.



I001305E

**Рис. 8-8:** Установка крышки вентилятора

**Сглаживающий конденсатор**

В звене постоянного тока для сглаживания постоянного напряжения используются алюминиевые высокоемкостные электролитические конденсаторы. Для стабилизации напряжения цепи управления служит другой алюминиевый электролитический конденсатор. Его срок службы в значительной степени зависит от пульсации тока и других факторов.

Кроме того, промежуток времени до замены в значительной степени зависит от температуры окружающей среды и условий эксплуатации. При эксплуатации преобразователя частоты в среде с кондиционированием замена конденсаторов при нормальных условиях эксплуатации производится каждые 10 лет.

При проведении проверки необходимо контролировать следующие пункты:

- Имеются ли сбоку или вверху на корпусе конденсаторов какие-либо видимые изменения, как например, деформации?
- Имеются ли на крышке деформации или трещины?
- Имеются ли трещины или изменения цвета и т. д. или утечки жидкости? Срок службы конденсатора истек, если измеренная емкость составляет 80% от номинальной.

**Реле**

Реле подлежат замене после установленного числа включений, чтобы таким образом избежать погрешностей контакта или каких-либо других сбоев.

## 8.1.8 Замена преобразователя частоты

Съемный клеммный блок для подключения к цепи управления обеспечивает замену преобразователя частоты без каких-либо изменений в прокладке кабелей. Перед заменой преобразователя частоты необходимо удалить направляющую для кабелей.



### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Перед заменой преобразователя частоты необходимо отключить питание и подождать не менее 10 мин. Это время необходимо для того, чтобы конденсаторы после отключения питающего напряжения могли разрядиться до безопасного уровня.

- ① Отпустите болты крепления клеммного блока. (болты не могут быть удалены полностью.) Потяните клеммный блок вниз.

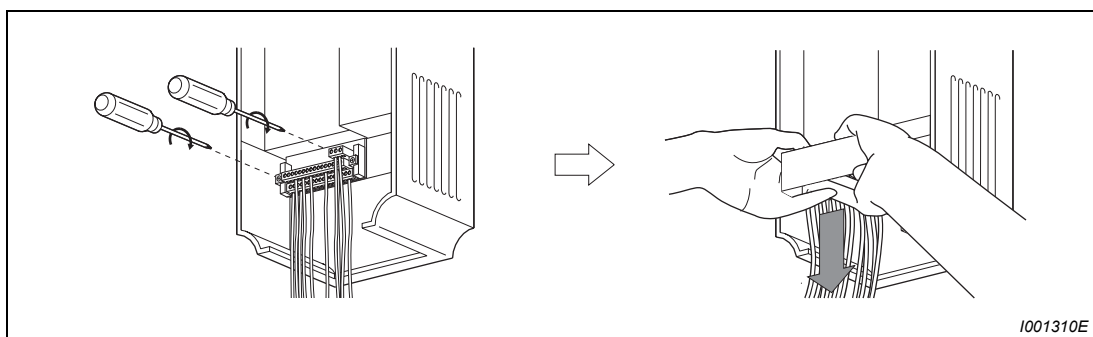


Рис. 8-9: Снятие клеммного блока

- ② Осторожно положите клеммный блок на контакты. При установке клеммного блока следите за тем, чтобы не погнуть контактов. Снова затяните крепёжные винты.

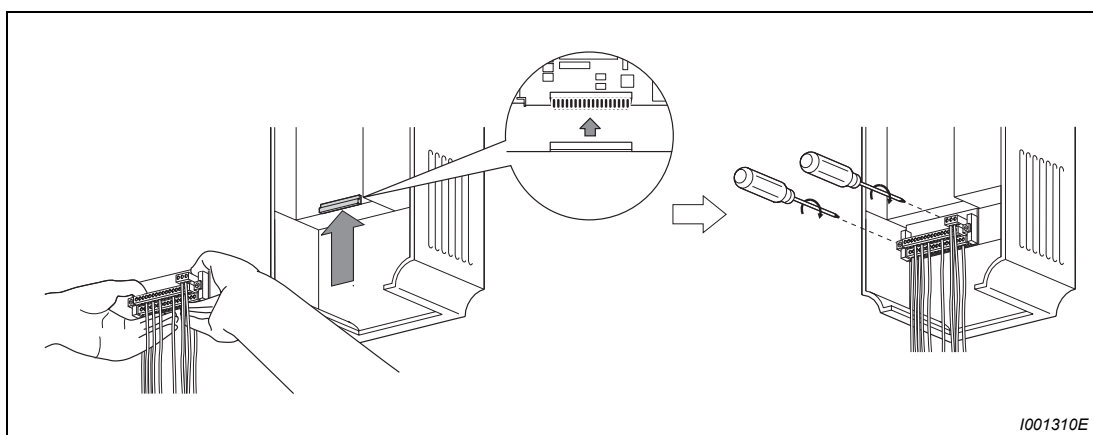


Рис. 8-10: Установка клеммного блока

## 8.2 Измерения на силовых элементах

В данном разделе описывается проведение измерений напряжения, тока, мощности и сопротивления изоляции, проводимые на силовых элементах преобразователя частоты.

### 8.2.1 Измерение сопротивления изоляции

Проверку изоляции следует проводить только для силовой части. Используйте для этой цели прибор для проверки изоляции 500-В-DC. Подключение прибора для проверки изоляции производится в соответствии со следующим рисунком. Проверка изоляции для цепи управления не производится.

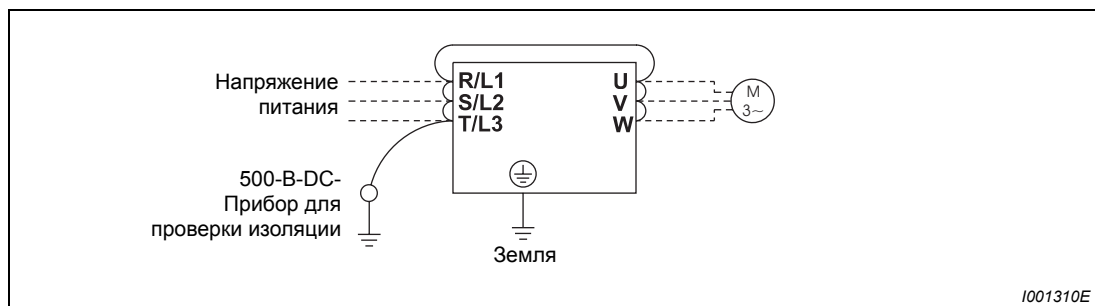


Рис. 8-11: Проверка изоляции по отношению к земле



#### ВНИМАНИЕ:

**Отсоедините все соединительные провода преобразователя частоты, чтобы на соединительных клеммах не было высокого напряжения.**

#### УКАЗАНИЕ

Для проверки цепи управления следует применять мультиметр. Для проверки прохождения тока следует проводить измерения в диапазоне измеряемых сопротивлений (Ом).

### 8.2.2 Проверка давлением

Проверка давлением не производится, так как это может привести к разрушению преобразователя частоты.

### 8.2.3 Измерение напряжения и токов

Так как напряжения и токи силовых элементов обладают высокими гармоническими составляющими, то результат измерения зависит от применяемого измерительного прибора и схемы измерения.

Проводите измерения в случае применения измерительных приборов для нормального диапазона частот как, описано ниже.

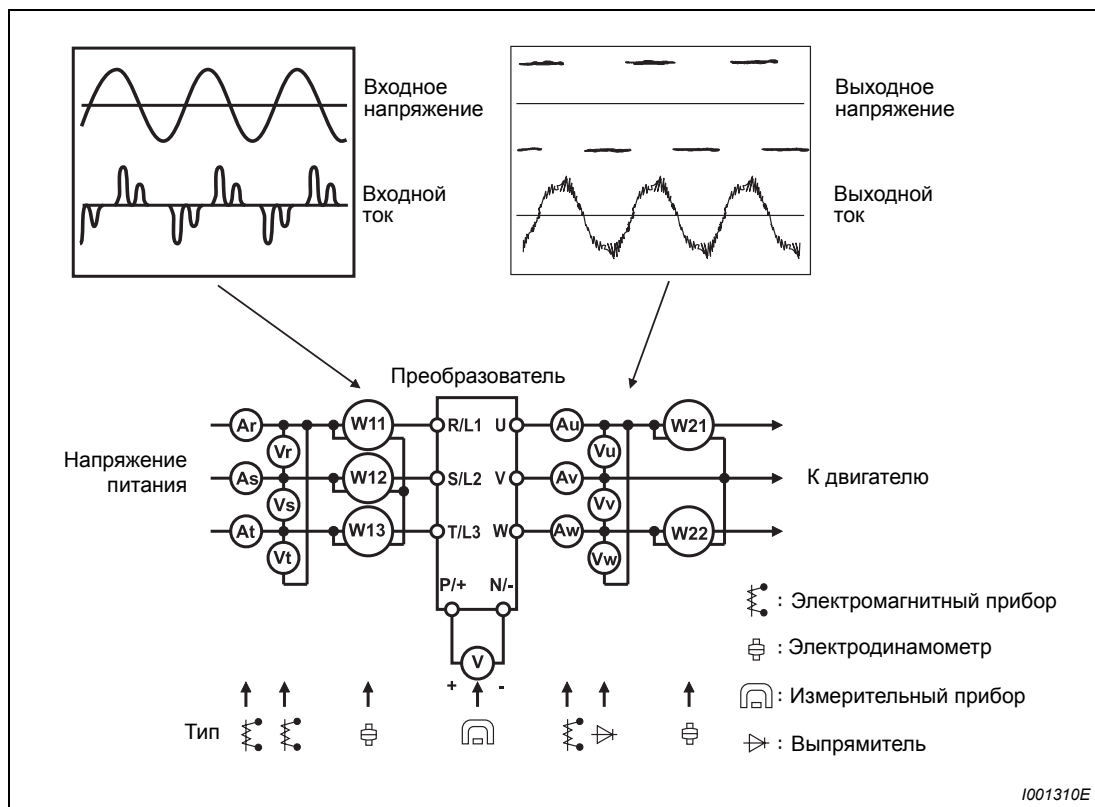


Рис. 8-12: Измерения на силовых элементах

## Точки измерения и измерительные приборы

Измеряемые параметры	Точка измерения	Измерительный прибор	Примечания
Напряжение питания U1	Между R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Электромагнитный прибор для измерения переменного напряжения	Напряжение сети максимальное колебание напряжения смотри технические данные (приложение А)
Входной ток I1	Токи в проводнике R/L1, S/L2 и T/L3	Электромагнитный прибор для измерения переменного тока	
Входная мощность P1	R/L1, S/L2 и T/L3 и R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Измерение мощности отдельных проводников электродинамическим инструментом	P1 W11 + W12 + W13 (измерение тремя приборами для измерения мощности)
Коэффициент входной мощности Pf1	Расчет по результатам измерения напряжения питания, входного тока и входной мощности $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3} \times U1 \times I1} \times 100 \%$		
Выходное напряжение U2	Между U-V, V-W и W-U	Прибор для измерения мощности для переменного напряжения с выпрямителем <sup>①</sup> (измерение с помощью прибора электромагнитного типа невозможно)	Разница в напряжениях между фазами не должна превышать $\pm 1\%$ максимального значения выходного напряжения
Выходной ток I2	Токи проводов U, V и W	Электромагнитный прибор для измерения переменного тока <sup>②</sup>	Разница токов между фазами не должна превышать 10% тока преобразователя частоты.
Выходная мощность P2	U, V, W и U-V, V-W	Измерение мощности отдельных проводников электродинамическим инструментом	P2 = W21 + W22 (измерение с помощью двух или трех приборов для измерения мощности)
Коэффициент выходной мощности Pf2	Расчет выполняется аналогично расчету коэффициента мощности для стороны выхода $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3} \times U2 \times I2} \times 100 \%$		
Напряжение промежуточного контура	Между P/+ -N/-	Измерительный прибор постоянного тока с подвижной катушкой (например, тестер)	Светодиод преобразователя частоты горит. 1,35 × U1

Табл. 8-7: Точки измерения и измерительные приборы (1)

Измеряемая величина	Точка измерения	Измерительный прибор	Примечания	
Установка заданного значения частоты	Между 2, 4 (положительный полюс) и 5	Измерительный прибор постоянного тока с подвижной катушкой (например, тестер) Входное сопротивление: мин. 50 к $\Omega$	0–10 В DC, 4–20 мА	Клемма 5 является общим опорным потенциалом
	Между 1 (положительный полюс) и 5		0 $\pm$ 5 В DC, 0 $\pm$ 10 В DC	
Выход напряжения для сигнала с заданным значением	Между 10 (положительный полюс) и 5		5,2 В DC	
	Между 10E (положительный полюс) и 5		10 В DC	
Напряжение на аналоговом выходе	Между CA, (положительный полюс) и 5		Примерно 20 мА при максимальной частоте	
	Между AM, (положительный полюс) и 5		Примерно 10 В DC при максимальной частоте (без индикаторного прибора)	
Стартовый сигнал Переключающий сигнал	Между STF, STR-, RH-, RM-, RL-, JOG-, RT-, AU, STOP-CS- и SD (0 В)		Открыто: 20–30 В DC Макс. падение напряжения во включ. состоянии: 1 В	
Сброс	Между RES-SD (0 В)			
Блокировка регулятора	Между MRS-SD (0 В)			
Сигнал тревоги	Между A1-C1 и B1-C1	Измерительный прибор постоянного тока с подвижной катушкой (например, тестер)	Проверка прохождения тока <sup>③</sup> Повреждений нет	Повреждение
			Между A1-C1 нет	есть
			Между B1-C1 есть	нет

Табл. 8-7: Точки измерения и измерительные приборы (2)

- ① Для точного измерения выходного напряжения применяйте спектральный анализатор для проведения быстрого преобразования Фурье (FFT) Тестер или универсальный измерительный прибор не могут дать точного результата измерения.
- ② Не применяйте измерительный прибор, если несущая частота превышает 5 кГц, так как вследствие потерь от вихревых токов в приборе имеется опасность пожара. При большой длине провода двигателя неправильно выбранный амперметр может перегреться вследствие токов утечки между проводами.
- ③ При установке параметра 195 «Функциональное назначение ABC-клеммы» на положительную логику.

# А Приложение

## А.1 Технические характеристики моделей FR-F от 740-00023 до FR-F-00620

Серия		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	
Номинальная мощность двигателя [кВт] <sup>①</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	
	Устойчивость к перегрузке 150%	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	
Выход	Выходная мощность [кВА] <sup>②</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	1,8	2,9	4,0	6,3	9,6	13	19,1	23,6	29,0	35,8	47,3
		Устойчивость к перегрузке 150%	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12,2	17,5	22,1	26,7	32,8	43,4
	Номинальный ток прибора [А] <sup>③</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	2,3 (2,0)	3,8 (3,2)	5,2 (4,4)	8,3 (7,1)	12,6 (10,7)	17 (14,5)	25 (21,3)	31 (26,4)	38 (32,3)	47 (40,0)	62 (52,7)
		Устойчивость к перегрузке 150%	2,1 (1,8)	3,5 (3,0)	4,8 (4,1)	7,6 (6,4)	11,5 (9,8)	16 (13)	23 (19)	29 (24)	35 (30)	43 (36)	57 (48)
Перегрузочная способность <sup>④</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	120% номинального тока прибора в течение 3 с; 110% в течение 1 мин (при макс. температуре окружающей среды 40 °C); примеры применения: насосы и вентиляторы											
	Устойчивость к перегрузке 150%	150% номинального тока прибора в течение 3 с; 120% в течение 1 мин (при макс. температуре окружающей среды 50 °C); примеры применения: конвейерные ленты и центрифуги											
Напряжение <sup>⑤</sup>		3-фазное, от 0 В до напряжения питания											
Питание	Напряжение питания		3-фазное, 380–480 В АС, -15%/+10%										
	Диапазон напряжений		323–528 В при частоте 50/60 Гц										
	Подводимая частота		50/60 Гц ± 5%										
	Номинальная входная мощность [кВА] <sup>⑤</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	2,8	5,0	6,1	10	13	19	22	31	37	45	57
		Устойчивость к перегрузке 150%	2,5	4,5	5,5	9	12	17	20	28	34	41	52
Степень защиты <sup>⑧</sup>		IP20 <sup>⑦</sup>											
Охлаждение		Самоохлаждение				Охлаждение вентилятором							
Вес [кг]		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6,5	6,5	7,5	7,5	13	13	

Табл. А-1: Технические данные моделей от FR-F 740-00023 до FR-F-00620

- ① Приведенная номинальная мощность соответствует максимальной допустимой мощности в случае применения 4-полюсного стандартного электродвигателя фирмы Mitsubishi.
- ② Выходная мощность указана для выходного напряжения 440 В.
- ③ При работе с тактовой частотой  $\geq 3$  кГц уменьшение частоты происходит автоматически после того, как только выходной ток преобразователя частоты превышает номинальное значение, указанное в скобках (= нагрузка 85%). Это может привести к повышенному уровню шума в работе двигателя.
- ④ Процентное значение устойчивости прибора к перегрузке характеризует отношение тока перегрузки к номинальному выходному току преобразователя частоты в соответствующем режиме работы. Для повторного применения необходимо охлаждать преобразователь частоты и двигатель до тех пор, пока их рабочая температура не опустится ниже значения, которое достигается при 100% нагрузке.
- ⑤ Максимальное выходное напряжение не может превышать значение входного напряжения. Установка выходного напряжения может производиться в пределах общего диапазона входного напряжения. Импульсное напряжение на выходе преобразователя частоты остается неизменным при примерно  $\sqrt{2}$  входного напряжения.
- ⑥ Номинальная входная мощность зависит от величины импеданса (включая кабель и входной дроссель) на входе сети.
- ⑦ После удаления заглушки кабельного ввода для подсоединения дополнительных устройств степени защиты соответствует IP00.
- ⑧ FR-DU07: IP40 (кроме PU-штекера)

## А.2 Технические данные моделей от FR-F 740-00770 до FR-F-00620

Серия		00770	00930	01160	01800	02160
Номинальная мощность двигателя [кВт] <sup>①</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	37	45	55	90	110
	Устойчивость к перегрузке 150%	37	45	55	75	90
Выходная мощность [кВА] <sup>②</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	58,7	70,9	88,4	137	165
	Устойчивость к перегрузке 150%	53,3	64,8	80,8	110	137
Номинальный ток прибора [А] <sup>③</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	77 (65,5)	93 (79,1)	116 (98,6)	180 (153)	216 (184)
	Устойчивость к перегрузке 150%	70 (60)	85 (72)	106 (90)	144 (122)	180 (153)
Перегрузочная способность <sup>④</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	120% номинального тока прибора в течение 3 с; 110% в течение 1 мин (при макс. температуре окружающей среды 40°C); примеры применения: насосы и вентиляторы				
	Устойчивость к перегрузке 150%	150% номинального тока прибора в течение 3 с; 120% в течение 1 мин (при макс. температуре окружающей среды 50°C); примеры применения: конвейерные ленты и центрифуги				
Напряжение <sup>⑤</sup>		3-фазное, от 0 В до напряжения питания				
Напряжение питания		3-фазное, 380–480 В АС, -15%/+10%			3-фазное, 380–500 В АС, -15%/+10%	
Диапазон напряжений		323–528 В при частоте 50/60 Гц			323–528 В при частоте 50/60 Гц	
Подводимая частота		50/60 Гц ± 5%				
Входная мощность [кВА] <sup>⑥</sup>	Устойчивость к перегрузке 120%	73	88	110	137	165
	Устойчивость к перегрузке 150%	66	80	100	110	137
Степень защиты <sup>⑦</sup>		IP00				
Охлаждение		Охлаждение вентилятором				
Вес [кг]		23	35	35	37	50

**Табл. А-2:** Технические данные моделей от FR-F 740-00770 до FR-F-02160

- ① Приведенная номинальная мощность соответствует максимальной допустимой мощности в случае применения 4-полюсного стандартного электродвигателя фирмы Mitsubishi.
- ② Выходная мощность указана для выходного напряжения 440 В.
- ③ При работе с тактовой частотой  $\geq 3$  кГц уменьшение частоты происходит автоматически после того, как только выходной ток преобразователя частоты превышает номинальное значение, указанное в скобках (= нагрузка 85%). Это может привести к повышенному уровню шума в работе двигателя.
- ④ Процентное значение устойчивости прибора к перегрузке характеризует отношение тока перегрузки к номинальному выходному току преобразователя частоты в соответствующем режиме работы. Для повторного применения необходимо охлаждать преобразователь частоты и электродвигатель до тех пор, пока их рабочая температура не опустится ниже значения, при котором достигается 100% нагрузка.
- ⑤ Максимальное выходное напряжение не может превышать значение входного напряжения. Установка выходного напряжения может производиться в пределах общего диапазона входного напряжения. Импульсное напряжение на выходе преобразователя частоты остается неизменным и равным примерно  $\sqrt{2}$  входного напряжения.
- ⑥ Номинальная входная мощность зависит от величины импеданса (включая кабель и входной дроссель) на входе сети.
- ⑦ FR-DU07: IP40 (кроме PU-штекера)

## A.3 Общие технические данные

FR-F 740		Технические данные		
Возможности настройки	Метод управления	Управление по характеристике $U/f$ (напряжение/частота), поддержка оптимального тока возбуждения или векторное регулирование (простое векторное регулирование магнитного потока)		
	Способ модуляции	Синусоидальная ШИМ-модуляция, «мягкая» ШИМ-модуляция		
	Диапазон частот	0,5–400 Гц		
	Частотное разрешение	Аналоговый	0,015 Гц/0–50 Гц (соединительная клемма 2,4:0 –10 В/12 бит) 0,03 Гц/0–50 Гц (соединительная клемма 2,4:0–5 В/11 бит, 0–20 мА/11 бит, соединительная клемма 1:-10–+10 В/11 бит) 0,06 Гц/0–50 Гц (соединительная клемма 1:0–±5 В/10 бит)	
		Цифровой	0,01 Гц	
	Точность частоты	Аналоговый вход	±0,2% максимальной частоты (диапазон температур 25°C±10°C)	
		Цифровой вход	±0,01% максимальной частоты	
	Характеристика напряжение/частота	Основная частота устанавливается между 0 и 400 Гц Выбор характеристики между характеристикой для постоянного момента вращения и гибкой характеристикой напряжение/частота по 5 точкам		
	Пусковой момент вращения	120% (3 Гц) при векторном регулировании и компенсации скольжения		
	Время разгона/торможения	0; от 0,1 до 3600 с при раздельном регулировании		
	Характеристика разгона/торможения	На выбор линейная или S-образная характеристика		
	Торможение постоянным током	Рабочая частота 0–120 Гц Время работы (0–10 с) и величина тормозного напряжения (0–30%) могут свободно регулироваться.		
Ограничение тока	Порог срабатывания 0–150%, может свободно регулироваться, в том числе через аналоговый вход			
Сигналы управления работой	Заданное значение частоты	Аналоговый вход	Соединительная клемма 2, 4: 0–5 BDC, 0–10 BDC, 0/4–20 мА Соединительная клемма 1: –5 +5 В DC, –10 – +10 В DC	
		Цифровой	4-значное двоично-десятичное или 16-значное двоичное число в случае использования панели управления или дополнительной платы (FR-A7AX)	
	Пусковой сигнал	Выбор между вращением в прямом и обратном направлении В качестве пускового можно выбрать сигнал с самоблокировкой		
	Входные сигналы	Посредством параметров 178–189 (Определение функций входных клемм) могут быть выбраны 12 следующих сигналов: выбор скорости вращения, второй набор параметров, определение функции клеммы 4, JOG-режим, автоматический перезапуск, внешний термовыключатель, FR-НС-соединение (разрешение работы преобразователя частоты) и FR-НС-соединение (контроль отказа сети питания), PU-блокировка, ПИД-регулирование, режим PU, внешний режим <-> PU, пусковой сигнал с самоблокировкой, прямое вращение, обратное вращение, сброс преобразователя частоты, РТС-вход, вращение в прямом/обратном направлении при ПИД-регулировании. PU <-> NET, NET <-> внешнего режима работы, выбор вида управления		
	Функции	Установка максимальной/минимальное частоты, исключение резонансных явлений, внешняя защита двигателя, перемена направления вращения, автоматический перезапуск после отказа сети питания, непрерывная работа при отказе сети, переключение двигателя в режим работы от сети, запрет резервирования, выбор режима работы, ввод постоянного тока, ПИД-регулирование, последовательная передача данных (RS485)		
	Выходные сигналы	Рабочие состояния	Посредством параметров 190–196 (Определение функций выходных клемм) могут быть выбраны до 7 следующих сигналов: Режим регулирования частоты, кратковременное отключение сети питания (пониженное напряжение), защита от перегрузки, распознавание частоты, второе распознавание частоты, регенеративный тормоз с предупредительным сигналом (от 01800), электронный защитный выключатель двигателя с предупредительным сигналом, работа через панель управления, готовность к работе, контроль выходного тока, распознавание нулевого тока, нижняя граница при ПИД-регулировании, верхняя граница при ПИД-регулировании, вращение вперед/назад при ПИД-регулировании, переключение на прямую работу от сети, силовые контакторы, работа двигателей 1–4 непосредственно от сети, работа двигателей 1–4 от преобразователя частоты, неисправность вентилятора, предупреждение перегрева радиатора, пусковая команда ВКЛ, замедление при отказе сети питания, активация ПИД-регулирования, перезапуск, отключение ПИД-выхода, срок службы, выход сигнала тревоги 3 (сигнал ВыхЛ), время формирования среднего значения для экономии электроэнергии, среднее значение тока, выход сигнала тревоги 2, сигнала тревоги при превышении интервала техобслуживания, децентрализованные выходы, малая неисправность, выход сигнала тревоги, траверс-функция. 5 выходов с открытым коллектором, 2 релейных выходов, выдача кода тревоги (4 бита через выход с открытым коллектором)	
			При применении дополнительного устройства FR-A7AY	При помощи параметров 313–319 (Определение функций 7 дополнительных выходных клемм) кроме выбора вышеуказанных рабочих режимов возможно назначение следующих 4 сигналов: Срок службы емкостей промежуточного контура, срок службы конденсаторов цепи управления, срок службы вентилятора охлаждения, срок службы прибора ограничения тока включения
		Аналоговый выход	Через параметр 54 (Назначение аналогового выхода тока) или 158 (Назначение аналогового выхода напряжения) по выбору возможна привязка индикации следующих величин к одному или обоим выходам: выходная частота, ток двигателя (длительное или пиковое значение), выходное напряжение, заданное значение частоты, скорость вращения двигателя, напряжение промежуточного контура (длительное или пиковое значение), степень загрузки электронной защиты двигателя, входное напряжение, выходное напряжение, нагрузка, напряжение на входе для сигналов с заданным значением, нагрузка двигателя, экономия электроэнергии, нагрузка регенеративного контура торможения (от модели 01800), заданное значение для ПИД-регулирования, текущее значение для ПИД-регулирования	

Табл. А-3: Общие технические данные (1)

FR-F 740		Технические данные	
Индикация	Индикация на пульте управления (FR-PU04/FR-DU07)	Рабочие состояния	Выходная частота, ток двигателя (длительное и пиковое значение), выходное напряжение, вывод сигнала тревоги заданное значение частоты, скорость вращения двигателя, напряжение промежуточного контура (длительное и пиковое значение), степень загрузки электронного защитного выключателя двигателя, входная мощность, выходная мощность, нагрузка, накопленное рабочее время, нагрузка двигателя, счетчик ватт-часов, экономия электроэнергии, накопленная экономия электроэнергии, нагрузка регенеративного тормозного контура (от 01800), заданное значение ПИД-регулирования, текущее значение ПИД-регулирования, погрешность ПИД-регулирования, входные/выходные клеммы, индикация через дополнительные входные клеммы (только FR-DU07), индикация через дополнительные выходные клеммы (только FR-DU07), индикация через встроенные дополнительные устройства (FR-PU04), состояние клемм (только FR-PU04)
		Индикация сигнала тревоги	После срабатывания какой-либо защитной функции происходит индикация сообщения об ошибке. В памяти сохраняются выходное напряжение, выходной ток, частота, накопленное время работы и последние 8 сигналов тревоги
		Интерактивное руководство по обслуживанию	Интерактивное руководство по обслуживанию и поиску неисправностей через функцию помощи (только FR-PU04)
Защита	Функции	Ток перегрузки (при разгоне, замедлении или работе с постоянной скоростью) Повышенное напряжение (при разгоне, замедлении или работе с пост. скоростью), тепловая защита преобразователя частоты, тепловая защита двигателя, перегрев радиатора, кратковременное отключение питания, пониженное напряжение, рассогласование входных фаз, перегрузка двигателя, короткое замыкание на выходе преобразователя, замыкание на землю на выходе, открытая фаза на выходе, срабатывание внешней тепловой защиты, РТС-режим, сбой в работе дополнительного устройства, ошибка параметра, ошибка соединения PU, число повторных попыток, ошибка ЦПУ, короткое замыкание в питании панели управления, короткое замыкание в питании 24 В DC, защита отключением при токе перегрузки, перегрев прибора ограничения тока включения, ошибка передачи данных (преобразователь частоты), неисправность аналогового входа, неисправность во внутреннем контуре напряжения питания на 15 В DC, неисправность вентилятора, ограничение тока, ограничение напряжения, предупредительный сигнал тепловой защиты, PU-останов, сигнал тревоги при превышении интервала техобслуживания (только FR-DU07), перегрев внешнего тормозного модуля MT-BU5 (от 01800), ошибка при записи параметров, ошибки копирования, блокировка панели управления, ошибка копирования параметров	
Окружающая среда	Температура окружающей среды	от -10 °C до +50 °C (без образования инея) При выборе нагрузочной характеристики с перегрузочной способностью 120% максимальная температура окружающей среды составляет 40°C.	
	Температура хранения <sup>①</sup>	от -20°C до +65°C	
	Допустимая влажность воздуха	Макс. относительная влажность 90% (образования конденсата не происходит)	
	Условия окружающей среды	Только для внутренних помещений, отсутствие агрессивных газов, масляного тумана, пыли и грязи	
	Высота расположения	Макс. 1000 м над уровнем моря При размещении выше выходная мощность снижается каждые 500 м на 3% (до 2500 м (92%))	
	Виброустойчивость	Макс. 5,9 м/с <sup>2</sup> (JIS 0040)	

Табл. А-3: Общие технические данные (2)

- <sup>①</sup> Указанный диапазон температур в полном объеме допустим только на короткий промежуток времени (например, на время транспортировки).

## A.4 Габаритные размеры

### A.4.1 от FR-F 740-00023-00126

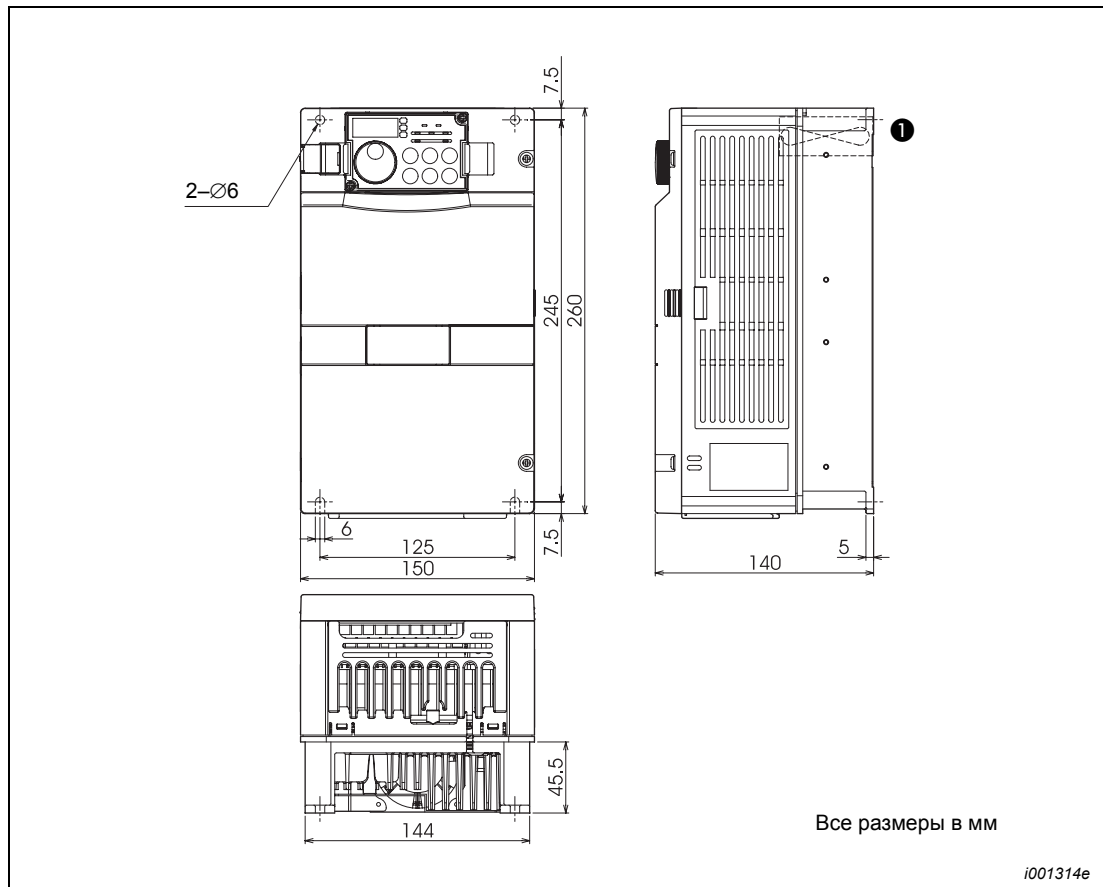
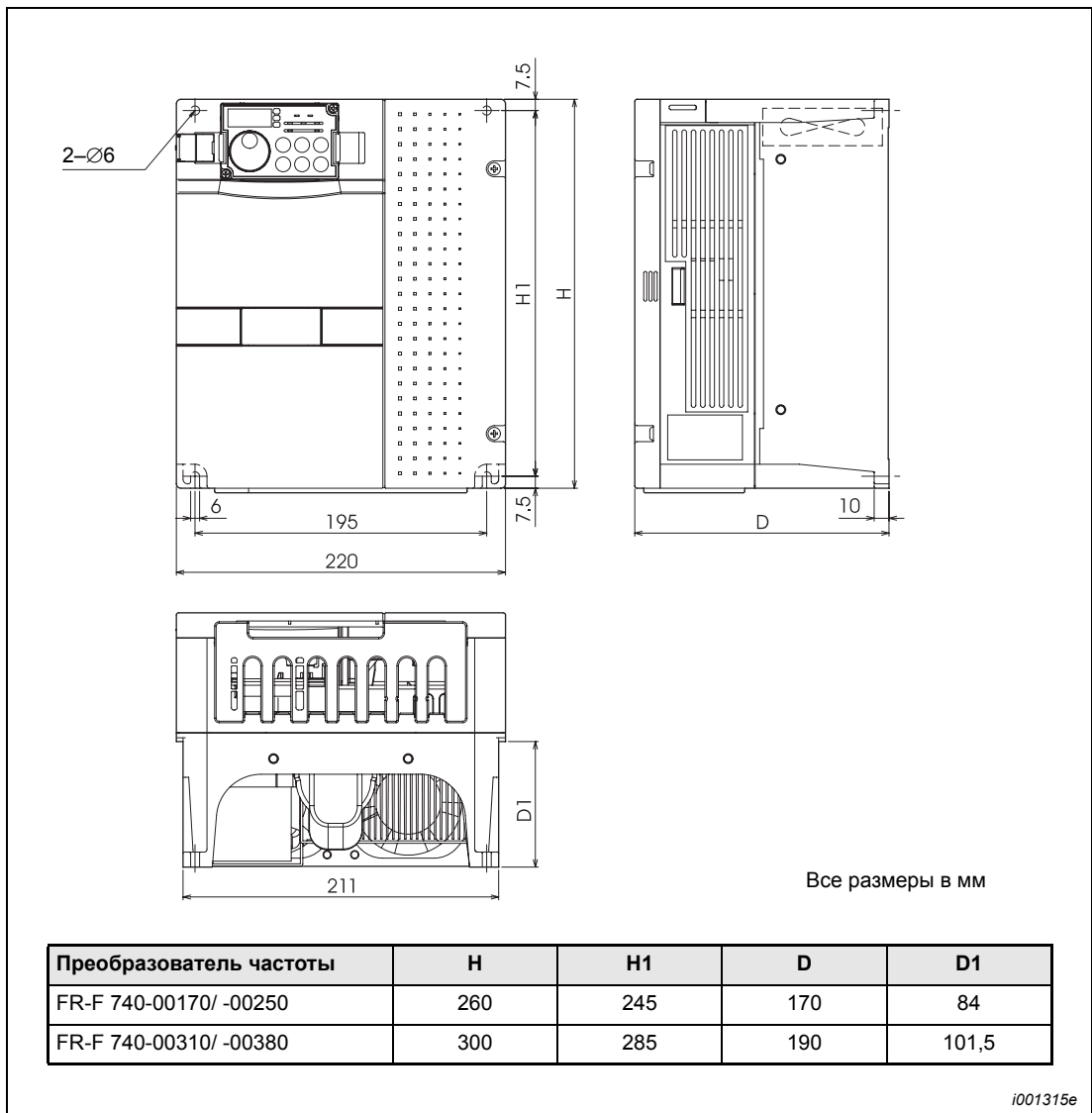


Рис. А-1: Размеры от FR-F 740-00023 до -00126

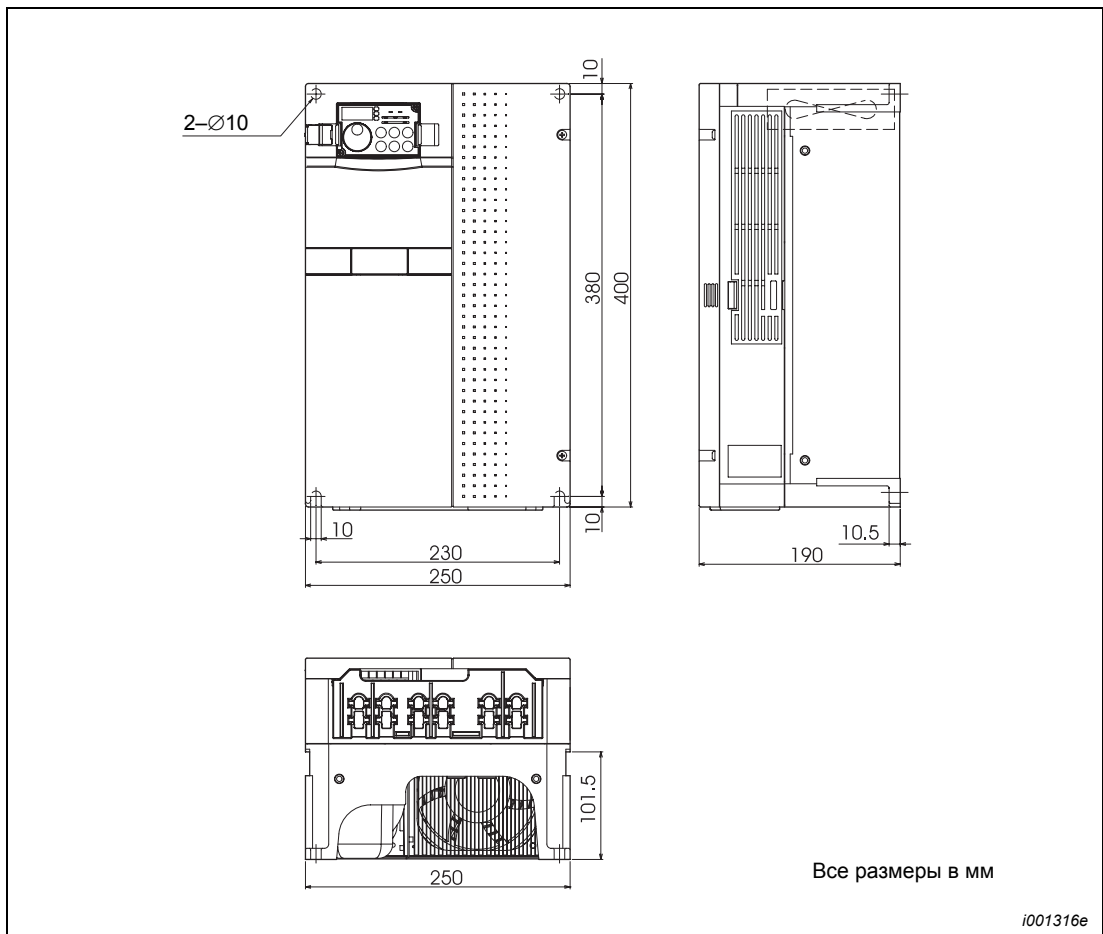
❶ Модели от 00023 до 00052 не имеют внутреннего вентилятора.

**A.4.2 FR-F от 740-00170 до -00380**



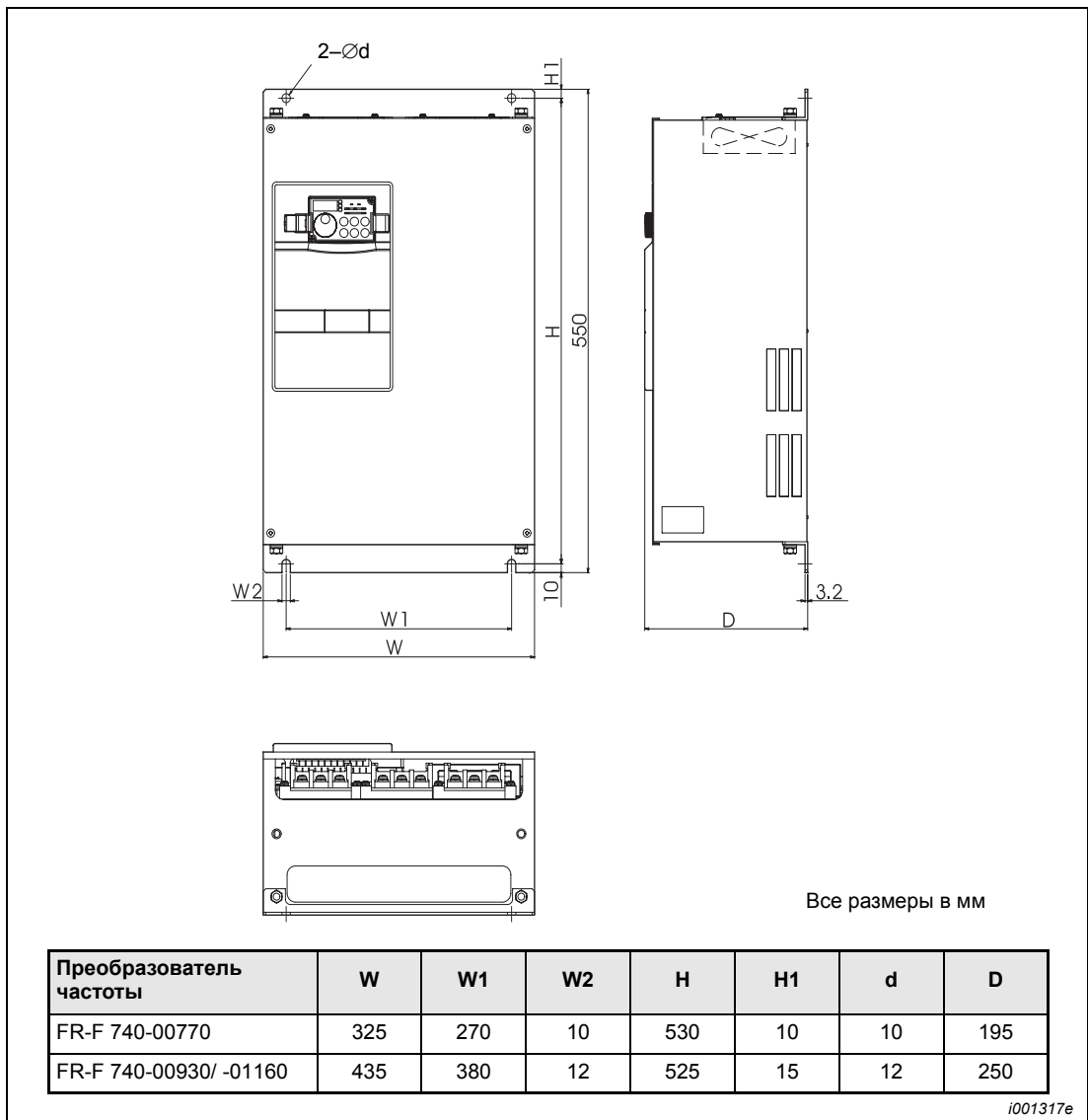
**Рис. А-2:** Размеры FR-F от 740-00170 до -00380

**A.4.3 FR-F 740-00470 и -00620**



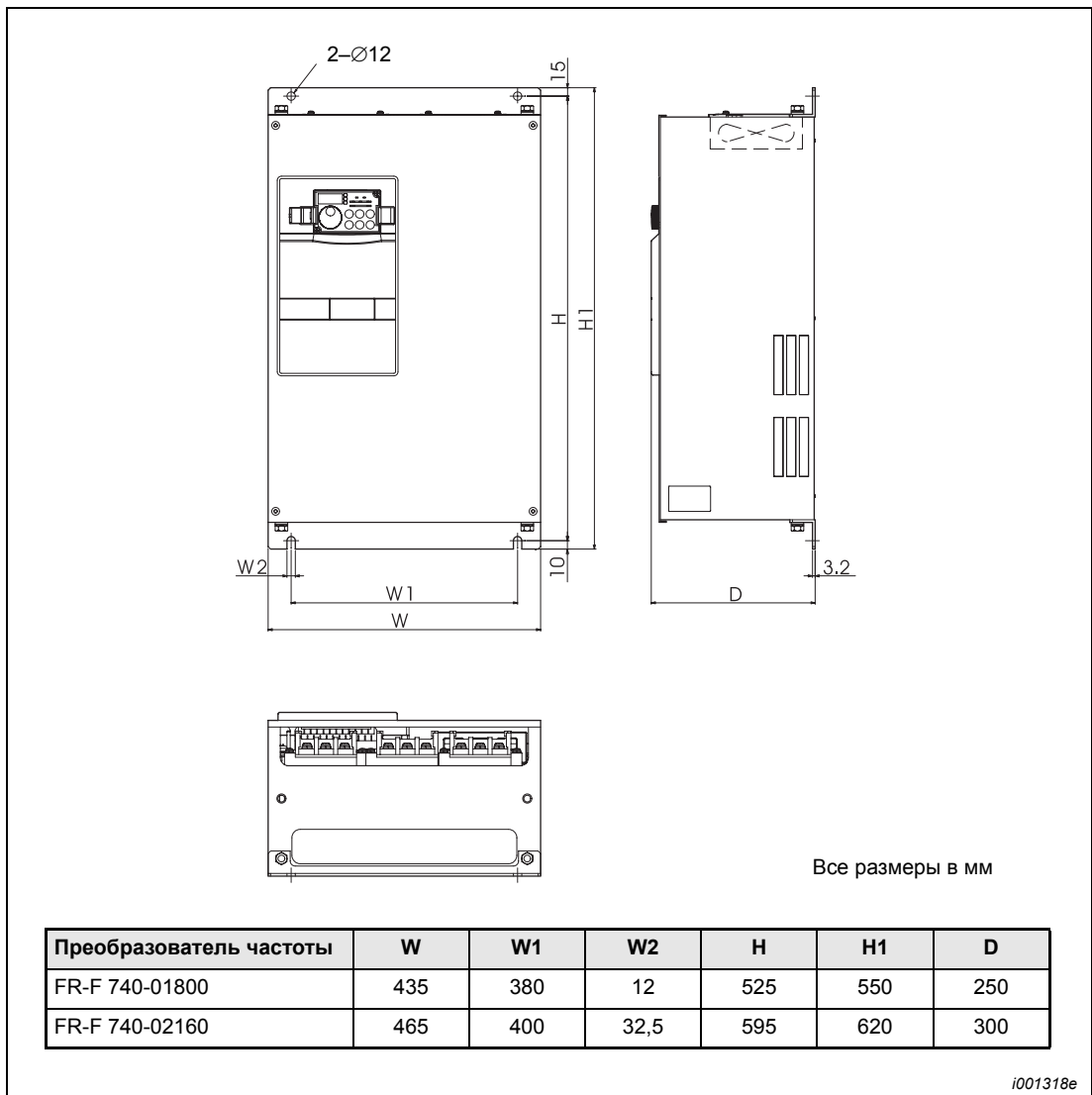
**Рис. А-3:** Размеры FR-F 740-00470 и -00620

**A.4.4 FR-F от 740-00770 до -01160**



**Рис. А-4:** Размеры FR-F от 740-00770 до -01160

**A.4.5 FR-F 740-01800 и -02160**



**Рис. А-5:** Размеры FR-F 740-01800 и -02160

### А.4.6 Дроссель промежуточного контура

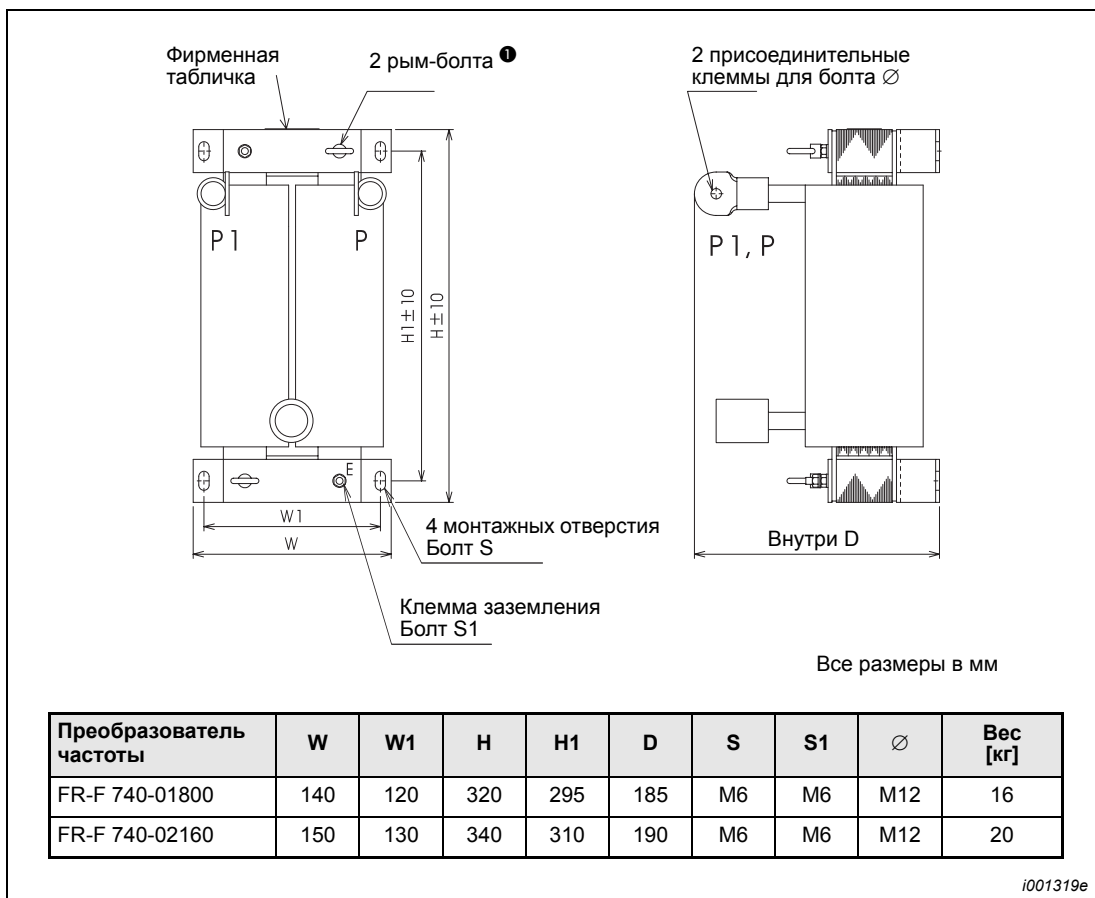
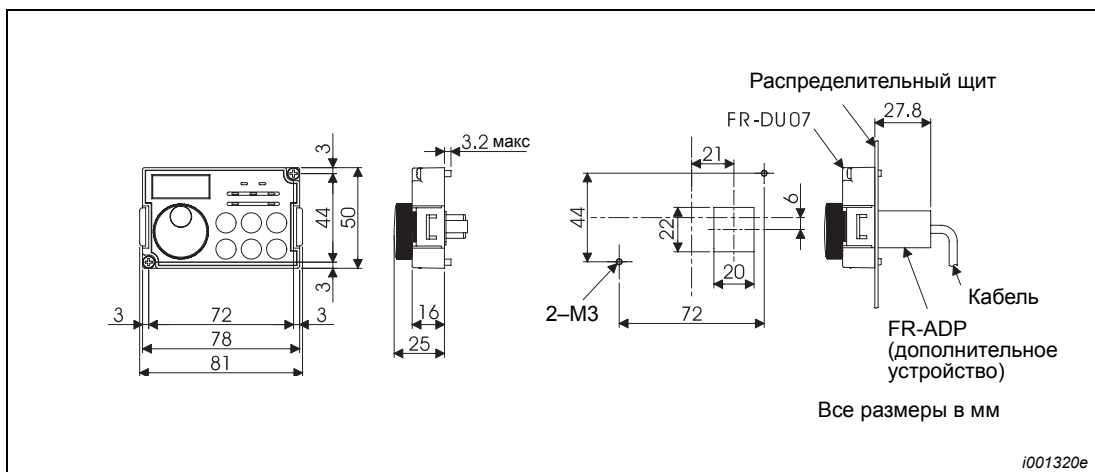


Рис. А-6: Дроссель промежуточного контура для преобразователя частоты FR-F 740

❶ После установки дросселя промежуточного контура рым-болты должны быть сняты.

**A.4.7** Пульт управления FR-DU07



i001320e

Рис. А-7: Пульт управления FR-DU07

**A.4.8** Пульт управления FR-PU04

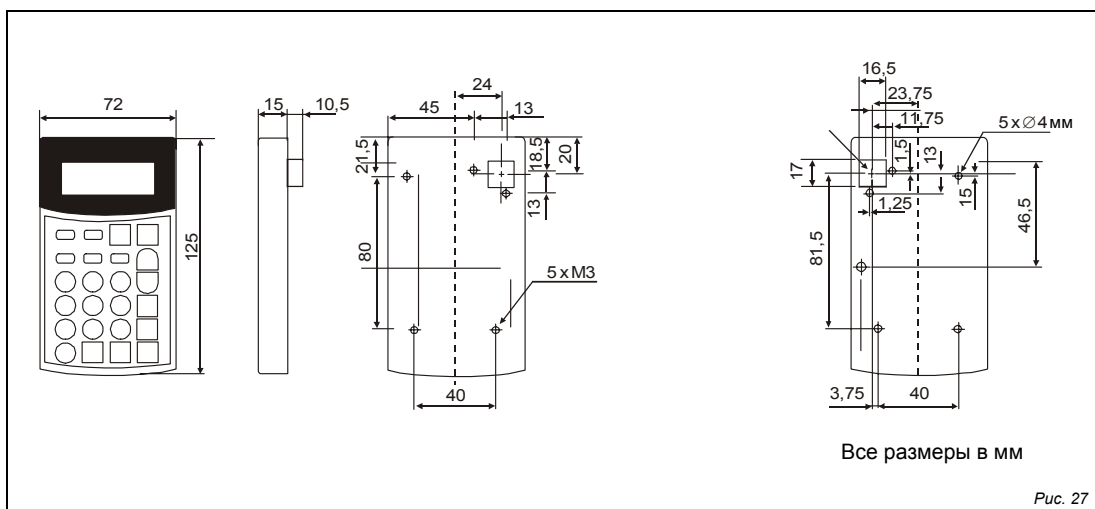


Рис. 27

Рис. А-8: Пульт управления FR-PU04

## A.5 Обзор параметров с командными кодами

При инициализации происходит индикация только базовых параметров.  
Для обращения к другим параметрам установите соответствующее значение парам. 160 (группы пользователей).

Параметры	Значение	Заводская установка	Диапазон установки	Примечание
160	Группа пользователей	9999	9999	Доступ к базовым параметрам
			0	Доступ ко всем параметрам
			1	Доступ к параметрам группы пользователей

Табл. А-4 : Возможные значения параметра 160

**УКАЗАНИЕ** | Параметры, отмеченные © соответствуют базовым параметрам.

Выделенные серым фоном параметры,  могут быть изменены во время работы преобразователя частоты и при сохранении заводской настройки параметра защиты от перезаписи (парам. 77 = 0).

Обращение к параметрам дополнительных устройств возможно только в случае, если дополнительные устройства установлены в преобразователе частоты.

Командные коды (формат: шестнадцатеричный) для записи или чтения применяются для того, чтобы установить параметры через последовательный интерфейс. Значение «расширенный» соответствует настройкам переключения диапазона (см. раздел 6.18 «Режим передачи данных и установленные значения параметров»). Коды данных вы можете взять из колонок таблицы рядом с номерами параметров.

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Основные параметры	© 0	00	80	0	Увеличение момента вращения	0–30%	0,1%	6/4/3/2/1,5/1%	6-30	
	© 1	01	81	0	Максимальная выходная частота	0–120 Гц	0,01 Гц	120/60 Гц	6-46	
	© 2	02	82	0	Минимальная выходная частота	0–120 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-46	
	© 3	03	83	0	Характеристика U/f (напряжение/частота) (Основная частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-50	
	© 4	04	84	0	Предустановка скорости вращения - RH	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-54	
	© 5	05	85	0	Предустановка скорости вращения - RM	0–400 Гц	0,01 Гц	30 Гц	6-54	
	© 6	06	86	0	Предустановка скорости вращения - RL	0–400 Гц	0,01 Гц	10 Гц	6-54	
	© 7	07	87	0	Время разгона	0–3600/360 с	0,1/0,01с	5 с/15 с	6-65	
	© 8	08	88	0	Время торможения	0–3600/360 с	0,1/0,01с	10 с/30 с	6-65	
© 9	09	89	0	Установка тока электронного аварийного выключателя двигателя	0–500/ 0–3600 А	0,01/0,1 А	Номинальный ток	6-74		

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (1)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Торможение постоянным током	10	0A	8A	0	Торможение постоянным током (стартовая частота)	0–120 Гц/ 9999	0,01 Гц	3 Гц	6-81	
	11	0B	8B	0	Торможение постоянным током (время)	0–10 с/8888	0,1 с	0,5 с	6-81	
	12	0C	8C	0	Торможение постоянным током (напряжение)	0–30%	0,1%	4/2/1%	6-81	
—	13	0D	8D	0	Стартовая частота	0–60 Гц	0,01 Гц	0,5 Гц	6-69	
—	14	0E	8E	0	Выбор характеристики нагрузки	0/1	1	1	6-44	
Толчковый режим	15	0F	8F	0	Частота толчкового режима	0–400 Гц	0,01 Гц	5 Гц	6-57	
	16	10	90	0	Время разгона/торможения в толчковом режиме	0–3600/360 с	0,1/0,01с	0,5 с	6-57	
—	17	11	91	0	Выбор MRS-функции	0/2	1	0	6-90	
—	18	12	92	0	Предельная частота при максимальной скорости	120–400 Гц	0,01 Гц	120/60 Гц	6-46	
—	19	13	93	0	Максимальное выходное напряжение	0–1000 В/ 8888/9999	0,1 В	8888	6-50	
Время разгона/торможения	20	14	94	0	Основная частота времени разгона/торможения	1–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-65	
	21	15	95	0	Ширина шага разгона/замедления	0/1	1	0	6-65	
Функция защиты от тока перегрузки	22	16	96	0	Ограничение тока	0–120%/ 9999	0,1%	110%	6-35	
	23	17	97	0	Ограничение тока при повышенной частоте	0–150%/ 9999	0,1%	9999	6-35	
Предустановка скорости вращения	24–27	18–1B	98–9B	0	4–7 предустановки скорости вращения	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-54	
	—	28	1C	9C	0	Наложение постоянных частот	0/1	1	0	6-61
—	29	1D	9D	0	Характеристика разгон/торможения	0/1/2/3	1	0	6-71	
—	30	1E	9E	0	Выбор регенеративного контура торможения	0/2 0/1/2	1	0	6-84	
Предотвращение резонансных явлений	31	1F	9F	0	Скачок частоты 1A	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-48	
	32	20	A0	0	Скачок частоты 1B	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-48	
	33	21	A1	0	Скачок частоты 2A	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-48	
	34	22	A2	0	Скачок частоты 2B	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-48	
	35	23	A3	0	Скачок частоты 3A	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-48	
	36	24	A4	0	Скачок частоты 3B	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-48	
—	37	25	A5	0	Индикация скорости	0/1–9998	1	0	6-110	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (2)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Установка контрольных сигналов	41	29	A9	0	Сравнение заданных и действительных значений (выход SU)	0–100%	0,1%	10%	6-104	
	42	2A	AA	0	Контроль выходной частоты (выход FU)	0–400 Гц	0,01 Гц	6 Гц	6-104	
	43	2B	AB	0	Контроль частоты при обратном вращении	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-104	
Вторая группа параметров	44	2C	AC	0	2. Время разгона/торможения	0–3600/360 с	0,1/0,01с	5 с	6-65	
	45	2D	AD	0	2. Время торможения	0–3600/ 360 с/9999	0,1/0,01с	9999	6-65	
	46	2E	AE	0	2. Ручное увеличение момента вращения	0–30%/9999	0,1%	9999	6-30	
	47	2F	AF	0	2. Характеристика U/f	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-50	
	48	30	B0	0	2. Предельное значение тока	0–120%	0,1%	110%	6-35	
	49	31	B1	0	Рабочий диапазон 2 предельного значения тока	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	0 Гц	6-35	
	50	32	B2	0	2. Контроль частоты	0–400 Гц	0,01 Гц	30 Гц	6-104	
Функции индикации	51	33	B3	0	2. Настройка тока электрической защиты электродвигателя	0–500 A/ 9999 0–3600 A/ 9999	0,01/0,1 A	9999	6-74	
	52	34	B4	0	Индикация на пульте управления	0/5/6/8–14, 17/20/ 23–25,/ 50–57/100	1	0	6-112	
	54	36	B6	0	Вывод на клемме СА	1–3/5/6/ 8–14/17/21/ 24/50/52/53	1	1	6-119	
	55	37	B7	0	Опорная величина для внешней индикации частоты	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-119	
Перезапуск после отказа сети питания	56	38	B8	0	Опорная величина для внешней индикации тока	0–500 A/ 0–3600 A	0,01/0,1 A	Номинальный ток	6-119	
	57	39	B9	0	Время синхронизации после отключения сети	0/0,1–5 с/ 9999 0/0,1–30 с/ 9999	0,1с	9999	6-127	
	58	3A	BA	0	Резерв времени до автоматической синхронизации	0–60 с	0,1 с	1 с	6-127	
—	60	3B	BB	0	Выбор цифрового потенциометра двигателя	0/1/2/3	1	0	6-62	
—	60	3C	BC	0	Выбор функции энергосбережения	0/4/9	1	0	6-144	
Защитная функция автоматического перезапуска	65	41	C1	0	Выбор защитной функции автоматического повторного запуска	0–5	1	0	6-138	
—	66	42	C2	0	Стартовая частота для предельного значения тока при повышенной частоте	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-35	
Защитная функция автоматического повторного запуска	67	43	C3	0	Число попыток перезапуска	0–10/ 101–110	1	0	6-138	
	68	44	C4	0	Время ожидания автоматического повторного запуска	0–10 с	0,1 с	1 с	6-138	
	69	45	C5	0	Регистрация автоматических перезапусков	0	1	0	6-138	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (3)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
—	70	46	C6	0	Регенеративный тормозной цикл	0–10%	0,1%	0%	6-84	
—	71	47	C7	0	Выбор двигателя	0/1/2/20	1	0	6-80	
—	72	48	C8	0	Функция ШИМ-модуляции	0–15 0–6/25	1	2	6-153	
—	73	49	C9	0	Определение заданного значения входных данных	0–7/10–17	1	1	6-154	
—	74	4A	CA	0	Фильтр сигналов заданного значения	0–8	1	1	6-162	
—	75	4B	CB	0	Условие сброса/ошибка соединения/останов PU	0–3/14–17/ 100–103/ 114–117	1	14	6-174	
—	76	4C	CC	0	Кодированная выдача сигнала тревоги	0/1/2	1	0	6-141	
—	77	4D	CD <sup>①</sup>	0	Защита параметров от перезаписи	0/1/2	1	0	6-179	
—	78	4E	CE	0	Запрет реверсирования	0/1/2	1	0	6-181	
—	⊙ 79	4F	CF <sup>①</sup>	0	Выбор режима работы	0/1/2/3/4/6/7	1	0	6-185	
Векторное управление	80	50	D0	0	Номинальная мощность двигателя для векторного управления	0,4–55 кВт/ 9999 0–3600 кВт/ 9999	0,01/0,1 кВт	9999	6-33	
	90	5A	DA	0	Постоянная двигателя R1	0–50 Ω/9999 0–400 мΩ/ 9999	0,001 Ω/ 0,01 мΩ	9999	6-33	
Гибкая характеристика U/f по 5 точкам	100	00	80	1	Частота U/f1	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-52	
	101	01	81	1	Напряжение U/f1	0–1000 В	0,1 В	0 В	6-52	
	102	02	82	1	Частота U/f2	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-52	
	103	03	83	1	Напряжение U/f2	0–1000 В	0,1 В	0 В	6-52	
	104	04	84	1	Частота U/f3	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-52	
	105	05	85	1	Напряжение U/f3	0–1000 В	0,1 В	0 В	6-52	
	106	06	86	1	Частота U/f4	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-52	
	107	07	87	1	Напряжение U/f4	0–1000 В	0,1 В	0 В	6-52	
	108	08	88	1	Частота U/f5	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-52	
109	09	89	1	Напряжение U/f5	0–1000 В	0,1 В	0 В	6-52		

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (4)

① Может применяться только для записи через PU-соединение.

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Передача данных (PU-интерфейс)	117	11	91	1	Номер позиции (PU-интерфейс)	0–31	1	0	6-214	
	118	12	92	1	Скорость передачи (PU-интерфейс)	48/96/192/348	1	192	6-214	
	119	13	93	1	Длина стопового бита/длина данных Длина данных (PU-интерфейс)	0/1/10/11	1	1	6-214	
	120	14	94	1	Проверка паритета (PU-интерфейс)	0/1/2	1	2	6-214	
	121	15	95	1	Число повторных попыток (PU-интерфейс)	0–10/9999	1	1	6-214	
	122	16	96	1	Временной интервал передачи данных. (PU-интерфейс)	0/0,1–999,8/9999	0,1 с	9999	6-214	
	123	17	97	1	Время ожидания ответа (PU-интерфейс)	0–150 мс/9999	1	9999	6-214	
	124	18	98	1	CR-/LF-проверка (PU-интерфейс)	0/1/2	1	1	6-214	
—	⊙ 125	19	99	1	Усиление при установке заданной величины на клемме 2 (частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-163	
—	⊙ 126	1A	9A	1	Усиление при установке заданной величины на клемме 4 (частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-163	
ПИД-регулирование	127	1B	9B	1	Автоматическая частота переключения ПИД-регулятора	0–400 Гц/9999	0,01 Гц	9999	6-249	
	128	1C	9C	1	Выбор направления действия ПИД-регулирования	10/11/20/21/50/51/60/61	1	10	6-249	
	129	1D	9D	1	ПИД-пропорциональное значение	0,1–1000%/9999	0,1%	100%	6-249	
	130	1E	9E	1	Время ПИД-интегрирования	0,1–3600 с/9999	0,1 с	1 с	6-249	
	131	1F	9F	1	Верхнее предельное значение для действующего значения	0–100%/9999	0,1%	9999	6-249	
	132	20	A0	1	Нижнее предельное значение для действующего значения	0–100%/9999	0,1%	9999	6-249	
	133	21	A1	1	Установка заданного значения через параметр	0–100%/9999	0,01%	9999	6-249	
	134	22	A2	1	Время ПИД-дифференцирования	0,01–10,00 с/9999	0,01 с	9999	6-249	
Переключение двигателя на работу от сети	135	23	A3	1	Переключение двигателя на работу от сети	0/1	1	0	6-262	
	136	24	A4	1	Время блокирования силовых контакторов	0–100 с	0,1 с	1 с	6-262	
	137	25	A5	1	Задержка запуска	0–100 с	0,1 с	0,5 с	6-262	
	138	26	A6	1	Настройка защиты при сбое в работе преобразователя частоты	0/1	1	0	6-262	
	139	27	A7	1	Частота передачи	0–60 Гц/9999	0,01 Гц	9999	6-262	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (5)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Люфт передачи	140	28	A8	1	Пороговая частота для прекращения разгона	0–400 Гц	0,01 Гц	1 Гц	6-71	
	141	29	A9	1	Время компенсации разгона	0–360 с	0,1 с	0,5 с	6-71	
	142	2A	AA	1	Пороговая частота для прекращения торможения	0–400 Гц	0,01 Гц	1 Гц	6-71	
	143	2B	AB	1	Время компенсации торможения	0–360 с	0,1 с	0,5 с	6-71	
—	144	2C	AC	1	Переключение индикации скорости	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	1	4	6-110	
PU	145	2D	AD	1	Выбор языка	0–7	1	1	6-298	
Контроль выходного тока	148	30	B0	1	Ограничение тока при входном напряжении 0 В	0–120%	0,1%	110%	6-35	
	149	31	B1	1	Ограничение тока при входном напряжении 10 В	0–120%	0,1%	120%	6-35	
	150	32	B2	1	Контроль выходного тока	0–120%	0,1%	110%	6-106	
	151	33	B3	1	Длительность контроля выходного тока	0–10 с	0,1 с	0 с	6-106	
	152	34	B4	1	Контроль нулевого тока	0–150%	0,1%	5%	6-106	
	153	35	B5	1	Длительность контроля нулевого тока	0–1 с	0,01 с	0,5 с	6-106	
—	154	36	B6	1	Снижение напряжения при ограничении тока	0/1	1	1	6-35	
—	155	37	B7	1	Условие включения сигнала RT	0/10	1	0	6-92	
—	156	38	B8	1	Выбор ограничения тока	0–31/100/101	1	0	6-35	
—	157	39	B9	1	Время ожидания OL-сигнала	0–25 с/9999	0,1 с	0 с	6-35	
—	158	3A	BA	1	Вывод на AM-клемме	1–3/5/6/8–14/17/21/24/50/52/53	1	1	6-119	
—	159	3B	BB	1	Диапазон частоты передачи	0–10 Гц/9999	0,01 Гц	9999	6-262	
—	© 160	00	80	2	Чтение групп пользователей	0/1/9999	1	9999	6-182	
—	161	01	81	2	Блокирование определения функции диска цифрового набора/панели управления	0/1/10/11	1	0	6-299	
Перезапуск после отказа сети питания	162	02	82	2	Автоматический перезапуск после отказа сети питания	0/1/10/11	1	0	6-127	
	163	03	83	2	1. Буферное время для автоматического перезапуска	0–20 с	0,1 с	0 с	6-127	
	164	04	84	2	1. Выходное напряжение для автоматического перезапуска	0–100%	0,1%	0%	6-127	
	165	05	85	2	Ограничение тока при перезапуске	0–120%	0,1%	110%	6-127	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (6)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Контроль выходного тока	166	06	86	2	Длительность импульса сигнала Y12	0–10 с/9999	0,1 с	0,1 с	6-106	
	167	07	87	2	Работа при срабатывании контроля выходного тока	0/1	1	0	6-106	
—	168	Заводские параметры не регулировать!								
—	169									
Стирание эксплуатационных данных	170	0A	8A	2	Сброс показаний счетчика ватт-часов	0/10/9999	1	9999	6-112	
	171	0B	8B	2	Сброс показаний счетчика времени работы	0/9999	1	9999	6-112	
Группы пользователей	172	0C	8C	2	Индикация размещения групп пользователей/ возврат размещения в исходное состояние	9999/(0–16)	1	0	6-182	
	173	0D	8D	2	Параметры для группы пользователей	0–999/9999	1	9999	6-182	
	174	0E	8E	2	Удаление параметров из группы пользователей	0–999/9999	1	9999	6-182	
Определение функций входных клемм	178	12	92	2	Определение функций клемма STF	0–8/10–12/14/16/24/25/37/60/62/64–67/9999	1	60	6-87	
	179	13	93	2	Определение функций клемма STR	0–8/10–12/14/16/24/25/37/61/62/64–67/9999	1	61	6-87	
	180	14	94	2	Определение функций клемма RL	0–8/10–14/16/24/25/37/62/64–67/9999	1	0	6-87	
	181	15	95	2	Определение функций клемма RM		1	1	6-87	
	182	16	96	2	Определение функций клемма RH		1	2	6-87	
	183	17	97	2	Определение функций клемма RT		1	3	6-87	
	184	18	98	2	Определение функций клемма AU	0–8/10–14/16/24/25/37/62–67/9999	1	4	6-87	
	185	19	99	2	Определение функций клемма JOG	0–8/10–14/16/24/25/37/62/64–67/9999	1	5	6-87	
	186	1A	9A	2	Определение функций клемма CS		1	6	6-87	
	187	1B	9B	2	Определение функций клемма MRS		1	24	6-87	
	188	1C	9C	2	Определение функций клемма STOP		1	25	6-87	
189	1D	9D	2	Определение функций клемма RES	1		62	6-87		

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (7)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Определение функций выходных клемм	190	1E	9E	2	Определение функций клемма RUN	0–5/7/8/ 10–19/25/26/ 45–47/64/	1	0	6-98	
	191	1F	9F	2	Определение функций клемма SU	70–78/90–96/ 98/99/	1	1	6-98	
	192	20	A0	2	Определение функций клемма IPF	100–105/107/ 108/110–116/ 125/126/	1	2	6-98	
	193	21	A1	2	Определение функций клемма OL	145–147/164/ 170/190–196/ 198/199/9999	1	3	6-98	
	194	22	A2	2	Определение функций клемма FU		1	4	6-98	
	195	23	A3	2	Определение функций клемма ABC1	0–5/7/8/ 10–19/25/ 26/45–47/ 64/70–78/90/ 91/94–96/ 98/99/	1	99	6-98	
	196	24	A4	2	Определение функций клемма ABC2	100–105/107/ 108/110–116/ 125/126/ 145–147/164/ 170/190/191/ 194–196/198/ 199/9999	1	9999	6-98	
Предустановка скорости вращения	232–239	28–2F	A8–AF	2	8. по 15. предустановленные значения скорости вращения	0–400 Гц/ 9999	0,01 Гц	9999	6-54	
—	240	30	B0	2	Настройка «мягкой» ШИМ-модуляции	0/1	1	1	6-153	
—	241	31	B1	2	Единица измерения аналогового входного сигнала	0/1	1	0	6-163	
—	242	32	B2	2	Величина наложенного сигнала на клемме 1 для клеммы 2	0–100%	0,1%	100%	6-154	
—	243	33	B3	2	Величина наложенного сигнала на клемме 1 для клеммы 4	0–100%	0,1%	75%	6-154	
—	244	34	B4	2	Управление вентилятором охлаждения	0/1	1	1	6-287	
Компенсация скольжения	245	35	B5	2	Номинальное скольжение двигателя	0–50%/9999	0,01%	9999	6-34	
	246	36	B6	2	Время срабатывания компенсации скольжения	0,01–10 с	0,01 с	0,5 с	6-34	
	247	37	B7	2	Выбор диапазона компенсации скольжения	0/9999	1	9999	6-34	
—	250	3A	BA	2	Способ останова	0–100 с/ 1000–1100 с/ 8888/9999	0,1 с	9999	6-85	
—	251	3B	BB	2	Рассогласование выходных фаз	0/1	1	1	6-143	
Наложение частоты	252	3C	BC	2	Смещение наложения заданной величины	0–200%	0,1%	50%	6-154	
	253	3D	BD	2	Усиление наложения заданной величины	0–200%	0,1%	150%	6-154	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (8)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Индикация срока службы	255	3F	BF	2	Индикация срока службы	(0–15)	1	0	6-288	
	256	40	C0	2	Срок службы ограничителя тока включения	(0–100%)	1%	100%	6-288	
	257	41	C1	2	Срок службы емкости цепи управления	(0–100%)	1%	100%	6-288	
	258	42	C2	2	Срок службы емкости главной цепи	(0–100%)	1%	100%	6-288	
	259	43	C3	2	Измерение срока службы емкости главной цепи	0/1	1	0	6-288	
—	260	44	C4	2	Регулирование несущей частоты ШИМ	0/1	1	1	6-153	
Способ останова при отказе сети питания.	261	45	C5	2	Способ останова при отказе сети питания	0/1/2	1	0	6-133	
	262	46	C6	2	Снижение частоты при отказе сети питания	0–20 Гц	0,01 Гц	3 Гц	6-133	
	263	47	C7	2	Пороговое значение для снижения частоты при отказе сети	0–120 Гц/ 9999	0,01 Гц	50 Гц	6-133	
	264	48	C8	2	Время торможения 1 при отказе сети	0–3600/360 с	0,1/0,01с	5 с	6-133	
	265	49	C9	2	Время торможения 2 при отказе сети	0–3600/ 360 с/9999	0,1/0,01с	9999	6-133	
	266	4A	CA	2	Частота переключения для времени торможения	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-133	
—	267	4B	CB	2	Установка заданных значений входных параметров на клемме 4	0/1/2	1	0	6-154	
—	268	4C	CC	2	Индикация позиций после запятой	0/1/9999	1	9999	6-112	
—	269	Заводские параметры: не регулировать!								
Цифровой вход	300	00	80	3	Двоично-десятичный код ввода: Смещение	Параметры для дополнительного устройства FR-A7AX (цифровой 16-битовый вход)				
	301	01	81	3	Двоично-десятичный код ввода: Усиление					
	302	02	82	3	Двоичный код ввода: Смещение					
	303	03	83	3	Двоичный код ввода: Усиление					
	304	04	84	3	Выбор цифрового входного сигнала и активация аналогового сигнала наложения					
	305	05	85	3	Сигнал приема данных					

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (9)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Аналоговый выход	306	06	86	3	Определение функций аналогового выхода	Параметры дополнительного устройства FR-A7AX (Аналоговый/цифровой выход)				
	307	07	87	3	Нулевая точка аналогового выхода					
	308	08	88	3	Максимальное значение сигнала на аналоговом выходе					
	309	09	89	3	Переключение Напряжение/ток аналогового выхода					
	310	0A	8A	3	Определение функций выходной клеммы AM1					
	311	0B	8B	3	Нулевая точка аналогового выхода напряжения					
	312	0C	8C	3	Максимальное значение сигнала на аналоговом выходе напряжения					
Цифровой выход	313	0D	8D	3	Определение функций клеммы Y0					
	314	0E	8E	3	Определение функций клеммы Y1					
	315	0F	8F	3	Определение функций клеммы Y2					
	316	10	90	3	Определение функций клеммы Y3					
	317	11	91	3	Определение функций клеммы Y4					
	318	12	92	3	Определение функций клеммы Y5					
	319	13	93	3	Определение функций клеммы Y6					
Релейный выход	320	14	94	3	Определение функций клеммы RA1	Параметры для дополнительного устройства FR-A7AR (релейный выход)				
	321	15	95	3	Определение функций клеммы RA2					
	322	16	96	3	Определение функций клеммы RA3					
Аналоговый выход	323	17	97	3	Настройка на напряжение 0 В для AM0	Параметры для дополнительного устройства FR-A7AY (Аналоговый/цифровой выход)				
	324	18	98	3	Настройка на напряжение 0 В для AM1					
—	329	1D	9D	3	Ширина шага для цифрового входа	Параметры для дополнительного устройства FR-A7AX (цифровой 16-битовый вход)				

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (10)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Передача данных (RS485)	331	1F	9F	3	Номер позиции (2-проводной последовательный интерфейс)	0-31 (0-247)	1	0	6-214	
	332	20	A0	3	Скорость передачи (2-проводной последовательный интерфейс)	3/6/12/24/48/96/192/348	1	96	6-214	
	333	21	A1	3	Длина стопового бита/длина данных (2-проводной последовательный интерфейс)	0/1/10/11	1	1	6-214	
	334	22	A2	3	Проверка паритета (2-проводного последовательного интерфейса)	0/1/2	1	2	6-214	
	335	23	A3	3	Число попыток повторения (2-проводного последовательного интерфейса)	0-10/9999	1	1	6-214	
	336	24	A4	3	Временной интервал передачи данных. (2-проводной последовательный интерфейс)	0-999,8 с/9999	0,1 с	0 с	6-214	
	337	25	A5	3	Время ожидания ответа (2-проводной последовательный интерфейс)	0-150 мс/9999	1	9999	6-214	
	338	26	A6	3	Запись рабочей команды	0/1	1	0	6-198	
	339	27	A7	3	Запись команды, определяющей скорость вращения	0/1/2	1	0	6-198	
	340	28	A8	3	Режим работы после разгона	0/1/2/10/12	1	0	6-185	
	341	29	A9	3	CR-/LR-проверка (2-проводной последовательный интерфейс)	0/1/2	1	1	6-214	
	342	2A	AA	3	Обращение к E <sup>2</sup> PROM	0/1	1	0	6-214	
	343	2B	AB	3	Число ошибок при обмене данными	—	1	0	6-214	
CC-Link	349	31	B1	3	Настройка для возврата в исходное положение неисправности	Параметры для дополнительного устройства FR-A7NC (Передача данных через сеть CC-Link)				
LON-WORKS	387	57	D7	3	Время замедления передачи данных	Параметры для дополнительного устройства FR-A7NL (LONWORKS-передача данных)				
	388	58	D8	3	Интервал времени для передачи данных					
	389	59	D9	3	Минимальное время передачи данных					
	390	5A	DA	3	Процентное опорное значение частоты					
	391	5B	DB	3	Интервал времени для приема данных					
392	5C	DC	3	Управляемое по событиям количество контролируемых переменных						

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (11)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Децентрализованная выходная функция	495	5F	DF	4	Удаленная выходная функция	0/1	1	0	6-108	
	496	60	E0	4	Децентрализованные выходные данные 1	0-4095	1	0	6-108	
	497	61	E1	4	Децентрализованные выходные данные 2	0-4095	1	0	6-108	
Ошибки при передаче данных	500	00	80	5	Время ожидания до распознавания ошибок передачи данных	Параметры дополнительных сетевых устройств				
	501	01	81	5	Количество ошибок при обмене данными					
	502	02	82	5	Рабочие свойства при появлении ошибки в ходе передачи данных					
Техобслуживание	503	03	83	5	Счетчик интервалов работ по техобслуживанию	0 (1-9998)	1	0	6-292	
	504	04	84	5	Установка интервала техобслуживания	0-9998/9999	1	9999	6-292	
CC-Link	542	2A	AA	5	Номер позиции (CC-линк)	Параметры для дополнительного устройства FR-A7NC (передача данных через сеть CC-Link)				
	543	2B	AB	5	Скорость передачи					
	544	2C	AC	5	Расширенный цикл (CC-Link)					
Связь	549	31	B1	5	Выбор протокола	0/1	1	0	6-214	
	550	32	B2	5	Запись рабочей инструкции в режиме NET	0/1/9999	1	9999	6-198	
	551	33	B3	5	Запись рабочей инструкции в режиме PU	1/2	1	2	6-198	
Контроль средней величины тока	555	37	B7	5	Интервал времени для формирования средней величины тока	0,1-1,0 с	0,1 с	1 с	6-293	
	556	38	B8	5	Время задержки до формирования средней величины тока	0,0-20,0 с	0,1 с	0 с	6-293	
	557	39	B9	5	Опорное значение для формирования средней величины тока	0-500 A/ 0-3600 A	0,01/0,1 A	Номинальный ток	6-293	
—	563	3F	BF	5	Превышение общей продолжительности срока эксплуатации	(0-65535)	1	0	6-112	
—	564	40	C0	5	Превышение продолжительности срока эксплуатации	(0-65535)	1	0	6-112	
Характеристика нагрузочного момента	570	46	C6	5	Установка устойчивости к перегрузке	0/1	1	0	6-45	
—	571	47	C7	5	Время удержания стартовой частоты	0,0-10,0 с/ 9999	0,1 с	9999	6-69	
—	573	49	C9	6	Потери заданного значения тока	1/9999	1	9999	6-154	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (12)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
ПИД-регулирование	575	4B	CB	6	Время срабатывания отключения выхода	0–3600 с / 9999	0,1 с	1 с	6-249	
	576	4C	CC	6	Порог срабатывания отключения выхода	0–400 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-249	
	577	4D	CD	6	Порог срабатывания для отмены отключения выхода	900–1100%	0,1%	1000%	6-249	
Расширенное ПИД-регулирование	578	4E	CE	6	Работа вспомогательного двигателя	0–3	1	0	6-268	
	579	4F	CF	6	Переключение вспомогательных двигателей	0–3	1	0	6-268	
	580	50	D0	6	Время блокировки контактора вспомогательного двигателя	0–100 с	0,1 с	1 с	6-268	
	581	51	D1	6	Задержка запуска через контактор вспомогательного двигателя	0–100 с	0,1 с	1 с	6-268	
	582	52	D2	6	Время торможения при подключении вспомогательного двигателя	0–3600 с / 9999	0,1 с	1 с	6-268	
	583	53	D3	6	Время разгона при отключении вспомогательного двигателя	0–3600 с / 9999	0,1 с	1 с	6-268	
	584	54	D4	6	Стартовая частота Вспомогательный двигатель 1	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-268	
	585	55	D5	6	Стартовая частота Вспомогательный двигатель 2	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-268	
	586	56	D6	6	Стартовая частота Вспомогательный двигатель 3	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-268	
	587	57	D7	6	Частота останова Вспомогательный двигатель 1	0–400 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-268	
	588	58	D8	6	Частота останова Вспомогательный двигатель 2	0–400 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-268	
	589	59	D9	6	Частота останова Вспомогательный двигатель 3	0–400 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-268	
	590	5A	DA	6	Задержка пуска вспомогательного двигателя	0–3600 с	0,1 с	5 с	6-268	
	591	5B	DB	6	Задержка останова вспомогательного двигателя	0–3600 с	0,1 с	5 с	6-268	
Траверс-функция	592	5C	DC	6	Активируйте траверс-функцию	0/1/2	1	0	6-281	
	593	5D	DD	6	Максимальная амплитуда	0–25%	0,1%	10%	6-281	
	594	5E	DE	6	Подгонка амплитуды при замедлении	0–50%	0,1%	10%	6-281	
	595	5F	DF	6	Подгонка амплитуды при разгоне	0–50%	0,1%	10%	6-281	
	596	60	E0	6	Время разгона в траверс-функции	0,1–3600 с	0,1 с	5 с	6-281	
	597	61	E1	6	Время торможения в траверс-функции	0,1–3600 с	0,1 с	5 с	6-281	
—	611	0B	8B	6	Время разгона при перезапуске	0–3600 с / 9999	0,1 с	5/15 с	6-127	
—	867	43	C3	8	Выходной фильтр АМ	0–5 с	0,01 с	0,01 с	6-119	
—	869	45	C5	8	Фильтр для выходного тока	0–5 с	0,01 с	0,02 с	6-119	
—	872	48	C8	8	Рассогласование выходных фаз	0/1	1	0	6-143	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (13)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Управление выходной частотой при помощи промежуточного контура	882	52	D2	8	Активация управления при помощи промежуточного контура	0/1	1	0	6-284	
	883	53	D3	8	Пороговое значение напряжения	300–800 В	0,1 В	760 В DC	6-284	
	884	54	D4	8	Порог срабатывания управления при помощи промежуточного контура	0–5	1	0	6-284	
	885	55	D5	8	Установка диапазона частот	0–10 Гц/9999	0,01 Гц	6 Гц	6-284	
	886	56	D6	8	Характеристика срабатывания управления при помощи промежуточного контура	0–200%	0,1%	100%	6-284	
Произвольные параметры	888	58	D8	8	Произвольный параметр 1	0–9999	1	9999	6-297	
	889	59	D9	8	Произвольный параметр 2	0–9999	1	9999	6-297	
Режим экономии электроэнергии	891	5B	DB	8	Сдвиг запятой при индикации энергии	0–4/9999	1	9999	6-146	
	892	5C	DC	8	Коэффициент нагрузки	30–150%	0,1%	100%	6-146	
	893	5D	DD	8	Опорное значение для контроля энергии (Мощность двигателя)	0,1–55/ 0–3600 kW	0,01/0,1 кВт	Перегрузочная способность при подключении двигателя	6-146	
	894	5E	DE	8	Выбор характеристики регулирования	0/1/2/3	1	0	6-146	
	895	5F	DF	8	Опорное значение для экономии энергии	0/1/9999	1	9999	6-146	
	896	60	E0	8	Стоимость энергии	0–500/9999	0,01	9999	6-146	
	897	61	E1	8	Время формирования среднего значения экономии энергии	0/1–1000 ч/ 9999	1	9999	6-146	
	898	62	E2	8	Сброс устройства контроля энергии	0/1/10/9999	1	9999	6-146	
	899	63	E3	8	Продолжительность работы (предварительно рассчитанное значение)	0–100%/9999	0,1%	9999	6-146	
Калибровочная функция	C0 (900)	5C	DC	1	Калибровка выхода СА	—	—	—	6-122	
	C1 (901)	5D	DD	1	Калибровка выхода АМ	—	—	—	6-122	
	C2 (902)	5E	DE	1	Смещение ввода заданного значения на клемме 2 (частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-163	
	C3 (902)	5E	DE	1	Значение смещения входного сигнала на клемме 2, соответствующее смещенному значению частоты	0–300%	0,1%	0%	6-163	
	125 (903)	5F	DF	1	Усиление для ввода заданной величины на клемме 2 (частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-163	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (14)

Функция	Параметры	Командный код			Значение	Диапазон установки	Величина шага	Заводская установка	Ссылка на страницу	Пользовательская установка
		Чтение	Запись	Код расширения						
Калибровочная функция	C4 (903)	5F	DF	1	Усиленное значение входного сигнала на клемме 2, соответствующее усиленному значению частоты	0–300%	0,1%	100%	6-163	
	C5 (904)	60	E0	1	Смещение ввода заданного значения на клемме 4 (частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	0 Гц	6-163	
	C6 (904)	60	E0	1	Смещение ввода заданного значения на клемме 4	0–300%	0,1%	20%	6-163	
	126 (905)	61	E1	1	Усиление для ввода заданной величины на клемме 4 (частота)	0–400 Гц	0,01 Гц	50 Гц	6-163	
	C7 (905)	61	E1	1	Усиление для ввода заданного значения на клемме 4	0–300%	0,1%	100%	6-163	
Калибровка аналогового выхода тока	C8 (930)	7A	FA	1	Смещение сигнала, привязанного к клемме CA	0–100%	0,1%	0%	6-122	
	C9 (930)	7A	FA	1	Смещение токового сигнала на клемме CA	0–100%	0,1%	0%	6-122	
	C10 (931)	7B	FB	1	Усиление сигнала, привязанного к клемме CA	0–100%	0,1%	100%	6-122	
	C11 (931)	7B	FB	1	Усиление токового сигнала на клемме CA	0–100%	0,1%	100%	6-122	
—	989	59	D9	9	Подавление сигнала тревоги при копировании параметров	10/100	1	10/100	—	
PU	990	5A	DA	9	Звуковой сигнал при нажатии клавиши	0/1	1	1	6-299	
	© 991	5B	DB	9	Контрастность ЖК-дисплея	0–63	1	58	6-300	
Стирание параметров	PR.CL	—			Стирание параметров	0/1	1	0	5-13	
	ALLC	—			Стереть все параметры	0/1	1	0	5-14	
	Er.CL	—			Стирание накопителя сигналов тревоги	0/1	1	0	7-20	
	PCPY	—			Копирование параметров	0/1/2/3	1	0	5-15	

Табл. А-5: Обзор параметров с командными кодами (15)

# Алфавитный указатель

## S

SLEEP-функция ..... 6-276

## A

Автоматический перезапуск ..... 6-127

## B

Ввод в эксплуатацию ..... 4-3

Вентилятор охлаждения

    Снятие ..... 8-9

    Управление ..... 6-287

    Установка ..... 8-14

Вентиляция ..... 2-10

Возврат

    защитных функций

    в первоначальное состояние ..... 7-18

Время разгона и торможения

    Параметры ..... 6-65

Второй комплект параметров

    Установка ..... 6-92

Входной дроссель ..... 3-32

Входные клеммы

    Определение функций ..... 6-87

Выбор режима работы

    Параметр ..... 6-185

    Структурная схема ..... 6-188

Выбор языка

    Параметр ..... 6-298

Вывод сигнала тревоги

    кодированный ..... 6-141

Выход

    аналоговый ..... 6-119

Выход АМ ..... 3-14

Выход СА ..... 3-14

Выходная частота

    максимальная ..... 6-46

    минимальная ..... 6-46

    нулевого тока ..... 6-105

    Предустановка скорости вращения ..... 6-54

    Скачки частоты ..... 6-48

    Стартовая частота ..... 6-69

    Частота толчкового режима ..... 6-57

Выходной ток

    Контроль ..... 6-106

Выходные клеммы

    Определение функций ..... 6-98

## D

Двигатель

    Выбор ..... 6-80

    Переключение в режим работы

    от сети ..... 6-262

Децентрализованные выходы

    Параметры ..... 6-108

Дроссель промежуточного тока ..... 3-32

## Z

Заданная величина

    аналоговая ..... 6-154

    заданного значения ..... 6-163

    Смещение ..... 6-167

    Усиление ..... 6-167

    Фильтр сигнала ..... 6-162

Заземление

    Токи утечки ..... 3-9

Запрет реверса

    Параметр ..... 6-181

Защита двигателя

    Температурный датчик РТС ..... 6-78

Защита от тока перегрузки ..... 6-35

Защитная функция

    Кодированный вывод сигнала

    тревоги ..... 6-141

    Обзор ..... А-4

Защитный провод

    Подключение ..... 3-6

Защиты двигателя

    Параметры ..... 6-74

## I

Индикация

    Выбор ..... 6-112

    Клеммы ввода/вывода ..... 6-115

    Частота вращения ..... 6-110

Индикация скорости

    Параметры ..... 6-110

Индикация частоты	
Опорная величина	6-119
Интервалы между проведением работ по техобслуживанию	
Параметр	6-292

**К**

Кабель	
Определение параметров	3-8
кабельный ввод	2-6
Клеммы	
Определение функций	6-87
Цепь управления	3-11
Код ошибки	
Вывод	6-141
Коды управления	6-221
Командные коды	A-12
Комбинированный режим работы	6-191
Контакты и выключатели	3-3
Контрастность	
Параметр	6-300
Контроль	
Нулевой ток	6-107
Контроль потребления энергии	6-146
Контрольные сигналы	
Установка	6-104

**Л**

Логика	
отрицательная логика	3-21
положительная логика	3-21

**М**

Местный язык	
Выбор	6-298

**Н**

Нагрузочная характеристика	
Выбор	6-44
Начальные установки	5-1
Неисправность	
Сообщение на индикаторе	7-4
Устранение	7-4
Номер позиции	6-215

**О**

Основная частота	6-50
Отказ сети питания	
Автоматический перезапуск	6-127
Охлаждение	2-10

Очистка	8-8
---------	-----

**П**

Панель управления	
Задачи	4-4
Основные функции	4-6
Параметры	
Базовые параметры	5-1
Командные коды	A-12
Обзор	6-1
произвольные	6-297
Перезапуск	
после отказа сети питания	6-128
после срабатывания защитной функции	6-138
ПИД-регулирование	
Параметр	6-249
расширенное	6-268
Подключение	
2-проводной последовательный интерфейс	3-25
Внешнее тормозное устройство	3-29
Внешние дополнительные устройства	3-27
Дроссель постоянного тока	3-32
Комбинированное устройство рекуперации энергии/сетевого фильтра	3-30
Конфигурация системы	3-1
Связь	3-14
Сетевой дроссель	3-32
Силовой блок	3-6
Силовые контакторы	3-27
Устройство управления	3-24
Центральное устройство ввода питания/рекуперации энергии	3-31
Цепь управления	3-11
Электропроводка	3-4
Подключение программного управления от запоминающего устройства	3-23
Предельное значение тока	
Параметры	6-35
Предустановка скорости вращения	
Параметры	6-54
Проверка	8-1
Проверка изоляции	8-13
Протокол Mitsubishi	6-218
Пусковой сигнал	
Привязка	6-94

**Р**

Разгон	
Характеристика	6-71
Размеры	
Дроссель постоянного тока	A-10
Пульт управления FR-DU07	A-11
Пульт управления FR-PU04	A-11
Преобразователь частоты	A-5
Векторное управление	
Параметры	6-33
Режим работы	
комбинированный	6-191
после разбега	6-197
Режим работы с внешним управлением	6-189
с управлением от панели управления	6-190
Связь	6-201
Режим экономии электроэнергии	6-144

**С**

Сбой в работе	
Диагностика	7-1
Поиск	7-22
Сообщение	7-2
Сброс	7-18
счетчика ватт-часов	6-112
счетчика часов работы	6-112
Связь	
2-проводной последовательный интерфейс	6-210
Modbus-RTU	6-234
Интерфейс PU	6-207
Основные настроечные параметры	6-215
Протокол Mitsubishi	6-218
Сетевой дроссель	3-32
Сигнализация	
клеммы	3-13
Скачок частоты	
Параметры	6-48
Смещение	
заданного значения	6-163
Снять	
пульт управления	2-1
Сообщения о тревоге	
Описание	7-2
Светодиодная/ЖК- индикация	7-2
Составные части прибора	1-2

Сравнение заданного и действительного значения	
Параметры	6-104
Срок службы	
Контроль	6-288
Стартовая частота	
Параметры	6-69
Торможение постоянным током	6-81
Стирание	
групп пользователей	6-184
Параметр	6-182
Стирание списка сигналов тревоги	7-20

**Т**

Температурный датчик РТС	
Подключение	6-78
Технические данные	A-1
Техобслуживание	8-1
Токи утечки	3-33
Толчковый режим	
Параметры	6-57
Тональный сигнал	
при нажатии кнопок	6-299
Торможение постоянным током	
Параметры	6-81
Траверс-функция	6-281

**У**

Увеличение	
Параметры	6-30
Удалите	
переднюю панель	2-2
Управление несколькими электродвигателями	6-268
Управление при помощи звена постоянного тока	
Параметры	6-284
Усиление	
заданного значения	6-163
Условия окружающей среды	2-7
Установите	
переднюю панель	2-2
Установить	
пульт управления	2-1
Установка	
Шкаф управления	2-5
Установка частоты	
Диск цифрового набора	4-14
Устройство управления	
Подключение	3-24

**Ф**

Фильтр ЭМС	3-41
Функция защиты от перезаписи	6-179
Функция калибровки	
Клемма AM/CA	6-122

**Х**

Характеристика	
Нагрузочный момент	6-44
Разгон/торможение	6-71
Характеристика $U/f$ (напряжение/частота)	
Параметры	6-50
Характеристика нагрузочного момента	
Выбор	6-45

**Ц**

Цифровой набор	4-5
Цифровой потенциометр двигателя	
Параметры	6-62
Чтение списка	
сигналов тревоги	7-20

**Ш**

Шкаф управления	
Вентиляция	2-10
Конструкция	2-7

**Э**

Электромагнитная совместимость	3-33
--------------------------------	------

**Я**

Явления резонанса	
Предотвращение	6-48

